Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon

[Physiotherapy Rehabilitation in Cardiovascular Diseases]

Editörler
Hülya Nilgün GÜRSES
İpek YELDAN
Gökşen KURAN ASLAN
Feray GÜNGÖR
Ahmet AKGÜL

Cumhuriyetin 100. Yılına 100 Kitap

iuc-universitypress.org

IUC UNIVERSITY PRESS

Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon

Bu kitap Cumhuriyetimizin kuruluşunun 100. yılı anısına
"Cumhuriyetin 100. Yılına 100 Kitap Projesi" kapsamında
İstanbul Üniversitesi–Cerrahpaşa tarafından yayımlanmıştır.

Editörler
Hülya Nilgün Gürses
İpek Yeldan
Gökşen Kuran Aslan
Feray Güngör
Ahmet Akgül

Ağustos 2024

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
CERRAHPAŞA

IUC
UNIVERSITY
PRESS

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ CERRAHPAŞA

Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon

Editör: Hülya Nilgün Gürses
Kurum: Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: gursesnil@yahoo.com

Editör: İpek Yeldan
Kurum: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: ipek.yeldan@iuc.edu.tr

Editör: Gökşen Kuran Aslan
Kurum: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: goksen.kuranaslan@iuc.edu.tr

Editör: Feray Güngör
Kurum: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: feraygungor@iuc.edu.tr

Editör: Ahmet Akgül
Kurum: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gerontoloji Bölümü, Gerontoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: ahmet.akgul@iuc.edu.tr

Yayıncı

IUC UNIVERSITY PRESS

Adres: Üniversite Mahallesi, 34320 İstanbul/Türkiye
E-posta: iucpress@iuc.edu.tr

E-ISBN:978-605-7880-89-5
DOI: 10.5152/4400
İstanbul Üniversitesi–Cerrahpaşa Üniversite Yayınevi Seri No: 71

Yayıncılık Hizmetleri

AVES

© 2024. Telif hakkı yazarlara aittir. Bu kitaptaki bölümler açık erişimli olup Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı altında dağıtılmaktadır. Bu lisans kullanıcılara, bölümleri herhangi bir amaç için indirme, çoğaltma ve yayımlanan bölümler üzerinde çalışma imkânı sunar. Böylece yayınlarımızın en geniş şekilde yayılmasını ve daha geniş bir etkiye sahip olmasını sağlar.

Sorumluluk Reddi
Kitapta yayımlanan metinlerin/Bölümlerin ifadeleri veya görüşleri yazar(lar)ın ve editör(ler)in görüşlerini yansıtır. İÜC Üniversite Yayınevi ve İstanbul Üniversitesi–Cerrahpaşa yazıların içeriğinden sorumlu değildir. Yayımlanan kitaplardaki çalışmaların doğru ve iyi araştırılmış olması ve metinlerde ifade edilen görüşlerin tutarlılığı yazar ve editörlerin sorumluluğundadır. İÜC Üniversite Yayınevi ve İstanbul Üniversitesi–Cerrahpaşa, yazarlara çalışmalarını bilimsel toplulukla paylaşmak için bir platform sağlamaktadır.

Atıf için: Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon*. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024.

YAZARLAR

Ahmet Akgül
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gerontoloji Bölümü, Gerontoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Alis Kostanoğlu
Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

Asya Albayrak
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye; İstanbul Kent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

Ayça Arslantürk
Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Ayşe Asena Yekdaneh
Fenerbahçe Üniversitesi, Sağlık Meslek Yüksekokulu, İstanbul, Türkiye

Aysel Yıldız Özer
Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Ayşenur Erekdağ
Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Ayşenur Namlı Şeker
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye; Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Aydın, Türkiye

Buket Akıncı
Biruni Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

Büşra Aksan Sadıkoğlu
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye; İstanbul Kent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

Çiğdem Emirza Cilbir
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı, İstanbul, Türkiye

Elif Durgut
Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Feray Güngör
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Gamze Aydın
İstanbul Okan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Gökçen Erol
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye; Acıbadem Altunizade Hastanesi, Pediatrik Rehabilitasyon Birimi, İstanbul, Türkiye

Gökşen Kuran Aslan
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Hülya Nilgün Gürses
Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

İpek Yeldan
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

İrem Kurt Ulusoy
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Kıymet Muammer
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kardiyoloji Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

YAZARLAR

Kübra Alpay
Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Mehmet Ziyaettin
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kardiyoloji Enstitüsü, Kardiyoloji Bölümü, Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Nazlı Güngör
İstanbul Arel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Özge Ertan Harputlu
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Pelin Vural
İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Rengin Demir
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kardiyoloji Enstitüsü, Kardiyoloji Bölümü, Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Rüstem Mustafaoğlu
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Sema Nur Atmaca
Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Semiramis Özyılmaz
Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Tuğba Akgüller
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Tuğçe Poyraz İşleyen
Bahçeşehir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

Tülin Özalhas
İstanbul Tıp Fakültesi, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü, Kalp ve Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Uğur Ovacık
İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Fizyoterapi Programı, İstanbul, Türkiye

Ümmü Öztürk
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı, İstanbul, Türkiye

Yasemin Şahbaz
İstanbul Beykent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

Yunus Emre Tütüneken
İstinye Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

İÇİNDEKİLER

REKTÖRÜN ÖN SÖZÜ IV

ÖN SÖZ V

GİRİŞ VII

Bölüm 1. Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonun Tanımı, Bileşenleri ve Fazları 1
Hülya Nilgün Gürses, İpek Yeldan, Gökşen Kuran Aslan

Bölüm 2. Kalp ve Damar Hastalıklarında Semptomlar 12
Nazlı Güngör, Gamze Aydın, Ahmet Akgül

Bölüm 3. Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonda Değerlendirme 21
İpek Yeldan, Sema Nur Atmaca

Bölüm 4. Kardiyak Hastalıklarda Efor ve Laboratuvar Testleri 32
Gökşen Kuran Aslan, İrem Kurt Ulusoy, Özge Ertan Harputlu

Bölüm 5. Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonda Sonuç Ölçümleri 40
Gökşen Kuran Aslan, Özge Ertan Harputlu, Ayşe Asena Yekdaneh

Bölüm 6. Miyokard Enfarktüsünde Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyon 51
Hülya Nilgün Gürses, Semiramis Özyılmaz, Pelin Vural

Bölüm 7. Koroner Arter Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon 62
Semiramis Özyılmaz, Feray Güngör

Bölüm 8. Hipertansiyonda Fizyoterapi Rehabilitasyon 72
Rüstem Mustafaoğlu, Yunus Emre Tütüneken

Bölüm 9. Diyabetes Mellitusta Fizyoterapi Rehabilitasyon 80
Buket Akıncı, Feray Güngör

Bölüm 10. Kronik Kalp Yetersizliğinde Fizyoterapi Rehabilitasyon 89
Rengin Demir, Büşra Aksan Sadıkoğlu

Bölüm 11. Kardiyomiyopatide Fizyoterapi Rehabilitasyon 98
Buket Akıncı, Uğur Ovacık

Bölüm 12. Ritim ve İleti Bozukluklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon 107
Rüstem Mustafaoğlu, Yasemin Şahbaz

Bölüm 13. Vazovagal Senkopta Fizyoterapi Rehabilitasyon 115
İpek Yeldan, Gökçen Erol

Bölüm 14. Kalp Kapak Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon 123
Kıymet Muammer, Feray Güngör

Bölüm 15. Koroner Arter Bypass Grefti Cerrahisinde Fizyoterapi Rehabilitasyon 140
Hülya Nilgün Gürses, Tülin Özalhas, Yasemin Şahbaz, Tuğba Akgüller

Bölüm 16. Perkütan Translüminal Koroner Anjiyoplasti Sonrası Fizyoterapi Rehabilitasyon 151
Rengin Demir, Mehmet Ziyaettin, Ayşenur Erekdağ

Bölüm 17. Kalp Transplantasyonunda Fizyoterapi Rehabilitasyon 159
Kıymet Muammer, Çiğdem Emirza, Buket Akıncı

Bölüm 18. Periferik Arter Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon 168
Rüstem Mustafaoğlu, Tuğçe Poyraz İşleyen

Bölüm 19. Venöz Sistem Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon 177
İpek Yeldan, Gamze Aydın, Ahmet Akgül

Bölüm 20. Lenfatik Sistem Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon 185
Alis Kostanoğlu, Ümmü Öztürk, Ahmet Akgül

Bölüm 21. Pulmoner Hipertansiyonda Fizyoterapi Rehabilitasyon 195
Rengin Demir, Gökşen Kuran Aslan, Özge Ertan Harputlu

Bölüm 22. Konjenital Kalp Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon 204
Elif Durgut, Hülya Nilgün Gürses

Bölüm 23. Metabolik Sendromda Fizyoterapi Rehabilitasyon 218
Kübra Alpay, Ayça Arslantürk, Aysel Yıldız Özer

Bölüm 24. Per ve Post-Covid-19'da Fizyoterapi Rehabilitasyon 228
İpek Yeldan, Gökşen Kuran Aslan, Ayşenur Namlı Şeker, Asya Albayrak

REKTÖRÜN ÖN SÖZÜ

Türk milletinin bağımsızlık mücadelesi, 29 Ekim 1923'te Cumhuriyetin ilanı ile taçlanmıştır. Dünya tarihine altın harflerle kazınan büyük bir mücadele sonucu elde edilen şanlı zafer, Türk milletinin hür ve bağımsız yaşama kararlılığı ile çıktığı yolda; inanç, cesaret, güven ve sınırsız fedakârlıkla gösterdiği eşsiz kahramanlıkların eseridir. Egemenliğin kayıtsız şartsız millete teslim edildiği Türkiye Cumhuriyeti, Millî Mücadele'mizin önderi Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün milletimize en büyük armağanıdır.

Cumhuriyetin kazanımlarını koruma ve milletimizin muasır medeniyetler seviyesine ulaşma hedefinde, eğitim ve bilim her zaman en büyük rehberdir. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesinde ise en büyük sorumluluk kuşkusuz üniversitelere düşmektedir.

Ülkemizin köklü ve öncü üniversiteleri arasında yer alan İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa; bilimsel yaklaşımı benimseyen, bilgi üreten ve uygulamalarıyla toplumun gelişmesine katkıda bulunmayı ilke edinen bir araştırma üniversitesidir. Cumhuriyet değerlerine bağlı bir yükseköğretim kurumu olarak Cumhuriyetimizin 100. yılına ithafen akademisyenlerimizin iş birliğiyle *"Cumhuriyetin 100. Yılına 100 Kitap"* projesini hayata geçiriyoruz. Proje kapsamında, akademisyenlerimizin kendi uzmanlık alanlarıyla ilgili kaleme aldıkları ve "İÜC Üniversite Yayınevi" tarafından basılan kitaplar, açık erişimle tüm toplumun faydasına sunulmaktadır. Sağlıktan mühendisliğe, sosyal bilimlerden eğitime kadar pek çok alanda hazırlanan 100 kitap; eğitim-öğretim materyali, ders kitabı olarak kullanılabileceği gibi araştırma geliştirme kapsamında yararlanılacak kaynak olarak da kullanılabilecek nitelikteki kitaplardan oluşmaktadır.

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa olarak köklü geçmişimizden aldığımız güçle Cumhuriyetimizi nice yüzyıllara taşımak için var gücümüzle çalışmaya ve üretmeye devam ediyor, 100. yılını kutladığımız Cumhuriyet'in kurulmasında emeği geçen tüm kahramanlara adadığımız *"Cumhuriyetin 100. Yılına 100 Kitap"* projemizi; tüm akademisyenlerin, öğrencilerin ve araştırmacıların kullanımına sunuyoruz.

Rektör
Prof. Dr. Nuri AYDIN
29 Ekim 2023

ÖN SÖZ

Sevgili okuyucular,

Kitabın editörleri olarak "Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon" başlıklı kitabı sizlere sunmaktan mutluluk duyuyoruz. Kitabımızın İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa önderliğinde "Cumhuriyetin 100. Yılında 100 Kitap Projesi" kapsamında çıkacak olan 100 kitaptan biri olmasının gurur ve onurunu yaşamaktayız.

Kalp ve damar hastalıkları, günümüzde de milyonlarca bireyi etkileyen ve sağlık sistemlerine yük getiren, küresel çapta önemli bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Kalp ve damar hastalıkları, genellikle hastaların fiziksel aktivitelerinin sınırlanmasına ve günlük yaşam aktivitelerinin kısıtlanmasına neden olmaktadır. Bu hastalıkların yönetimi multidisipliner çözümler gerektirmekte olup, fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları hasta sonuçlarının iyileştirilmesinde ve yaşam kalitesinin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Kitabımızı hazırlarken, kalp ve damar hastalıklarının değerlendirilmesi ve yönetiminde fizyoterapistlerin rolü hakkında kapsamlı ve güncel bir kaynak olmasını istememizin yanı sıra, alanda önde gelen sağlık profesyonelleri olan fizyoterapistlerin ve araştırmacıların uzmanlık ve deneyimlerini bir araya getirmelerini sağlamayı da amaçlamıştık. Bir diğer amacımız ise, öğrenci ve mezun fizyoterapistlere rehberlik etmek, güncel bilgileri paylaşmak ve en etkili tedavi yaklaşımlarını sunmaktı. Ayrıca, kalp ve damar problemleri olan hastaların yaşam kalitesini artırmak ve fonksiyonlarını optimize etmek için fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımlarının nasıl planlanması ve yönetilmesi gerektiği konusunda da kapsamlı bilgiler vermekti. Hasta tedavisinde multidisipliner ekipte yer alan fizyoterapistler tarafından katkı sağlanan alanlar konusunda kardiyolog ve kalp ve damar cerrahlarının farkındalığını artırmak da yine amaçlarımız arasındaydı.

Kitabımız kalp ve damar hastalıklarında fizyoterapi rehabilitasyonun tanımı, tarihçesi, temel prensipleri, bileşenleri ve fazları ile kalp ve damar hastalıklarının tanımı, sınıflandırılması, patofizyolojisi, epidemiyolojisi, nedenleri ve risk faktörleri, semptomları ile ilgili temel bilgileri içermektedir. Aynı zamanda kitap, kalp ve damar hastalıklarının, egzersiz ve fiziksel aktivitenin kalp ve damar sağlığı üzerindeki etkileri, kapsamlı fizyoterapi değerlendirmeleri, belirli hastalık ve durumların yönetiminde çeşitli fizyoterapi ve rehabilitasyon tekniklerinin ve yaklaşımlarının uygulanması da dahil olmak üzere çok çeşitli konuları kapsamaktadır. Kitabın her bölümü, güncel araştırmalar, kanıta dayalı kılavuzlar ve yazarların klinik deneyimleri ile bütüncül bir yaklaşımla hazırlanmıştır.

Kitabın editörleri olarak,, öncelikle "Cumhuriyetin 100. Yılında 100 Kitap Projesi" nin gerçekleştirilmesinde İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa'nın sağladığı liderlik ve desteğe teşekkür etmek isteriz.

Kitabın ortaya çıkmasını sağlayan tüm yazarlara değerli katkıları, özverili çalışmaları, kalp ve damar hastalıklarında fizyoterapi rehabilitasyon alanını ilerletmeye olan adanmışlıkları için şükranlarımızı sunarız.

Kitabın diziminde ve basımındaki titiz çalışmalarından dolayı İÜC Üniversite Yayınevi ve AVES Yayıncılık'a teşekkür ederiz.

Son olarak, bu kitaba gösterdiğiniz ilgi için siz okuyucularımıza teşekkürlerimizi sunarız. Kitabın sayfalarında sunulan bilgi ve görüşlerin, kalp ve damar hastalıklarında fizyoterapi ve rehabilitasyonun rolüne ilişkin anlayışınızı geliştireceğini umuyoruz. İster bir fizyoterapist, araştırmacı veya öğrenci olun, bu kitabın profesyonel çalışmalarınızda değerli bir referans ve rehber olacağına inanıyoruz.

Sizi bölümleri incelemeye ve kalp ve damar hastalıklarında fizyoterapi ve rehabilitasyonun çeşitli yönlerini keşfetmeye davet ediyoruz. Bu kitabın size ilham vermesi ve bilgilendirmesi, nihayetinde hasta tedavisinin ve sonuçlarının iyileştirilmesine katkıda bulunması dileğiyle,

Prof. Dr. Hülya Nilgün GÜRSES
Prof. Dr. İpek YELDAN
Prof. Dr. Gökşen KURAN ASLAN
Arş. Gör. Feray GÜNGÖR
Prof. Dr. Ahmet AKGÜL

GİRİŞ

Kalp ve damar hastalıkları, günümüzde önemli bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Hipertansiyon, koroner arter hastalığı, inme gibi durumlar hem bireylerin sağlığını hem de toplumun genel sağlık durumunu etkileyen ciddi problemler arasında yer almaktadır. Bu hastalıkların tedavisinde ve rehabilitasyonunda multidisipliner yaklaşım büyük önem taşımaktadır.

Fizyoterapi, kalp ve damar hastalıklarının yönetiminde kritik bir rol oynamaktadır. Hastaların kardiyovasküler fonksiyonlarını iyileştirmek, günlük yaşamlarında bağımsızlıklarını sürdürebilmelerini sağlamak ve kaliteli bir yaşam sürebilmelerine katkıda bulunmak amacıyla fizyoterapistlerin sunduğu çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bu kitap, bu yöntemleri, teknikleri ve en güncel araştırmaları bir araya getirerek kalp ve damar hastalıklarında fizyoterapi ve rehabilitasyonun rolünü derinlemesine ele almaktadır.

Kitabın bölümlerinde, kalp ve damar hastalıklarının fizyoterapi gereksinimleri ve ülkemizde kardiyak rehabilitasyonun gelişim süreci, koroner arter hastalığı, kalp yetmezliği, periferik arter hastalığı gibi farklı kalp ve damar hastalıklarında fizyoterapi yaklaşımları ve rehabilitasyon stratejileri ile bu hastalıkların tedavisindeki en son gelişmeler incelenmektedir.

Bu kitabın amacı, hem fizyoterapistlere hem de başta kardiyolog ve kalp damar cerrahları olmak üzere ilgili sağlık profesyonellerine, kalp ve damar hastalıklarının yönetiminde fizyoterapi rehabilitasyonun önemini anlatmak, rehberlik etmek ve referans bir kaynak olmaktır.

Kalp ve damar hastalıklarının tedavi süreçlerinde etkin bir şekilde yer alan klinik ve akademik deneyime sahip yazarlar tarafından derlenen bu bilgilerin, okuyuculara derinlemesine bir anlayış ve pratik uygulama imkanı sunacağına inanıyoruz.

BÖLÜM 1
KARDİYAK FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYONUN TANIMI, BİLEŞENLERİ VE FAZLARI

Hülya Nilgün GÜRSES
İpek YELDAN
Gökşen KURAN ASLAN

DOI: 10.5152/4401

Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonun Tanımı, Bileşenleri ve Fazları

The Definition, Components, and Phases of Cardiac Physiotherapy Rehabilitation

BÖLÜM HAKKINDA

Kardiyovasküler hastalıklar dünyada ve ülkemizde morbidite ve mortalite nedeni olarak ilk sırada yer almaktadır. Bu hastalıkların tedavisinde medikal tedavi ile birlikte fizyoterapi ve rehabilitasyon stratejileri önemli bir yere sahiptir. Kardiyak fizyoterapi ve rehabilitasyon, kalp hastalığına sahip bireylerin fiziksel, mental, sosyal ve psikolojik yönden fonksiyonel kapasitelerini en üst seviyeye ulaştırmaya yönelik yapılan tüm müdahaleleri içeren, çok boyutlu ve multidisipliner bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. Bu bölümde kardiyak rehabilitasyonun dünyada ve ülkemizdeki gelişimi, kardiyak fizyoterapi ve rehabilitasyonun endikasyon ve kontrendikasyonları ile bu yaklaşımın bileşenleri ve fazlarından ayrıntılı olarak bahsedilecektir.

Anahtar kelimeler: Kardiyovasküler hastalıklar, fizyoterapi rehabilitasyonun tarihçesi, egzersiz eğitimi, risk modifikasyonu, kardiyak rehabilitasyonun fazları

ABOUT the CHAPTER

Cardiovascular diseases rank first in terms of morbidity and mortality worldwide and in our country. In the treatment of these diseases, alongside medical treatment, physiotherapy and rehabilitation strategies hold significant importance. Cardiac physiotherapy and rehabilitation are defined as a multidimensional and multidisciplinary approach encompassing all interventions aimed at maximizing the functional capacities of individuals with heart disease in physical, mental, social, and psychological aspects. This section will discuss the global and national developments in cardiac rehabilitation, indications and contraindications of cardiac physiotherapy and rehabilitation, and provide detailed insights into the components and phases of this approach.

Keywords: Cardiovascular diseases, history of physiotherapy rehabilitation, exercise training, risk modification, phases of cardiac rehabilitation

Kardiyovasküler hastalıklar (KVH) küresel olarak tüm dünyada morbidite ve mortalite nedeni olarak ilk sırada yer almakta olup, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre 2019 yılında tüm dünyada yaklaşık 17,9 milyon insan KVH nedeni ile hayatını kaybetmiştir. Bu ölümlerin %85'ini ise miyokard infaktüsü (Mİ) ve SVO (Serebrovasküler Olay) oluşturmaktadır.[1,2] Ülkemizde, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2019 verilerine göre, dolaşım sistemi hastalıkları tüm ölümlerin %36,8'ine sebep olmakta ve dolaşım sistemi kaynaklı ölümlerin %39,1'i iskemik kalp hastalıkları, %22,2'si serebrovasküler hastalıklar ve %25,7'si ise diğer kalp hastalıkları nedeniyle gerçekleşmektedir.[3]

KR'nin Tarihçesi

1912 yılında Dr. Herrick'in Mİ sonrası hastalarına 42 gün yatak istirahati önermesinden sonra 1930'lu yıllara kadar hastalara komplikasyon gelişme riskinden dolayı en az 6 hafta yatak istirahati verilmeye devam edilmiştir.[4] 1940'lı ve 1950'li yıllarda Lewine ve Lown "Armchair treatment" koltukta oturma tedavisi ile erken ambulasyona doğru bir geçişi başlatmışlardır.[5] 1970'li yıllardan itibaren dünyada ve ülkemizde bugün de hala kullanılan 4 fazdan oluşan multidisipliner programlar KVH'da uygulanmış, yapılan uluslararası ve ulusal klinik çalışmalar kardiyak fizyoterapi rehabilitasyonun (KFR) yararlı etkilerini göstermiş, klinisyenler yatan hastalarına daha kısa süreli yatak istirahati vermişlerdir. Uzun süreli izlem çalışmaları bu yaklaşımların hastaların yaşam sürelerini etkilediğini, MI tekrar oranlarını azalttığını bulmuşlardır.[6-16]

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Hülya Nilgün Gürses[1]
İpek Yeldan[2]
Gökşen Kuran Aslan[2]

[1]Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: ngurses@bezmialem.edu.tr
ipek.yeldan@iuc.edu.tr
goksen.kuranaslan@iuc.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G. Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonun Tanımı, Bileşenleri ve Fazları. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 1-11.

Günümüzde halen tüm dünyada başlıca mortalite nedenleri arasında önemli bir orana sahip olan KVH'da sekonder koruma programlarının ve KFR'nin yararlarına dair güçlü kanıtlar mevcuttur.[17] Kapsamlı kardiovasküler rehabilitasyon programları güncel kılavuzlar tarafından da önerilmektedir.[18,19]

Ülkemizde KFR'nin Gelişimi

Türkiye'de kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon 1973 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Müdürü Prof. Dr. Rıdvan Özker'in fizyoterapist H. Nilgün Gürses ve Hülya Arıkan'ı kardiyopulmoner alanda çalışmaya yönlendirmesi ile başlamıştır. Bunun üzerine Gürses ve Arıkan Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Kardiyoloji Anabilim dalında Koroner Bakım Ünitesi'nde (KBÜ), erişkin ve pediatrik kalp damar cerrahisi ve dahiliye servislerinde yatan hastalara kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımları uygulamaya başlamışlardır. Fizyoterapist Gürses ve Arıkan Hacettepe Üniversitesi Kardiyoloji Anabilim dalında yeni kurulmuş olan KBÜ'de Prof. Dr. Aydın Karamehmetoğlu'nun düzenlediği seminerlere ve vizitlere katılmışlardır.

Sporcuların ve hastaların değerlendirildikleri, koşu bandı ve bisiklet ergometresinde direkt VO2 ölçümlerinin yapıldığı ilk kardiyopulmoner ünite Kardiyoloji Anabilim dalı polikliniğinin içinde kurulmuştur. Bu ünitede Prof. Dr. Fikret Durusoy, fizyoterapist Gürses ve Arıkan sağlıklı kişilere, sporculara ve koroner arter hastalarına, kapak ameliyatı geçirenlere, konjenital kalp hastalığı olan çocuklara ameliyat öncesi ve sonrası direkt oksijen tüketimi ölçerek ve EKG'yi monitörize ederek egzersiz testleri yapmaya başlamışlardır. Ülkemizde oksijen tüketiminin direkt olarak ölçüldüğü ilk egzersiz testlerini tez çalışmalarının bir parçası olarak yine bu laboratuvarda gerçekleştirmişlerdir. Kardiyoloji anabilim dalı egzersiz laboratuvarında yapılan bu testler sırasında hocamız iç hastalıkları profesörü Dr. Fikret Durusoy çok değerli katkıları ile bu alandaki çalışmalara her zaman destek vermiştir.

O yıllarda fizyoterapist Hülya Nilgün Gürses 'Mİ sonrası egzersiz programı uygulanan hastalar ile sedanter kalanlar arasında karşılaştırma bir çalışma' konulu tezi ile (1977) [8], fizyoterapist Hülya Arıkan ise 'Kalp kapak ameliyatı geçiren hastalarda fizyoterapi rehabilitasyon sorunları üzerine bir çalışma' isimli tezi ile (1978)[20] kardiyopulmoner alanında doktora yapmaktadırlar. Gürses, KBÜ'de ve dahiliye servislerinde yatan miyokard infarktüsü (Mİ) geçiren hastalara tez çalışmasının bir parçası olarak geliştirdiği '6 Adımlık Erken Mobilizasyon ve Rehabilitasyon' programını uygulamaya başlamıştır. Hastalar taburcu olurken risk faktörlerini iyileştirmek için öneriler vermiş, 6-8 hafta sonra kontrole çağırıp direkt VO2'nin ölçüldüğü egzersiz testleri yaparak 2 ay süreyle haftada 3 gün bisiklet ergometresinde kardiyopulmoner parametreleri monitörize ederek egzersiz eğitim programlarına almış ve program sonunda egzersiz testleri ve değerlendirmelerini tekrarlamıştır. (1977) [8]

Arıkan ise tez çalışmasını erişkin kalp damar cerrahi servisinde kapak ameliyatı olan hastalara ameliyat öncesi ve sonrası fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımları uygulayarak preoperatif ve postoperatif koşu bandında VO2'li egzersiz testlerini yaparak sürdürmüştür.(1978) [20]

Gürses ve Arıkan birlikte pediatrik kalp damar cerrahi sevisinde ameliyat olan konjenital kalp hastalığı olan çocuklara hastanede yattıkları süre içinde preoperatif ve postoperatif fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları uygulamışlardır. Bu çocukların ameliyat öncesi ve sonrası VO2 tüketimlerini direkt ölçerek egzersiz testlerini karşılaştırdıkları çalışma bu alanda yapılan ilk uluslararası yayındır.(1991) [21]

Hacettepe üniversitesinde bu alandaki çalışmalar sürerken Ankara'da Yüksek İhtisas hastanesinde yapılan kalp ve akciğer ameliyatlarından sonra göğüs fizyoterapisi uygulamak üzere dört fizyoterapist yoğun bakım ünitesinde çalışmaya başlamışlardır. 1986 yılından itibaren uzman fizyoterapist Zuhal Kunduracılar'ın da yer aldığı beş kişilik kardiyopulmoner fizyoterapi ekibi Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma hastanesinde kapsamlı bir ünite oluşturmuşlardır.

1982 yılında Dr. Arıkan Hacettepe Üniversitesi'nde kardiyopulmoner alanda çalışmalarına devam ederken Dr. Hülya Nilgün Gürses İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsünde Kardiyoloji anabilim dalında Dr. fizyoterapist olarak çalışmaya başlamış ve kardiyopulmoner fizyoterapi ünitesini burada da kurmuştur. Enstitüde Mİ geçiren hastalara doktora tezi sırasında geliştirdiği '6 Adımlık Erken Mobilizasyon ve Rehabilitasyon Programı'nı uygulamış taburcu olurken risk faktörlerini iyileştirmek için öneriler vermiş, 6-8 hafta sonra kontrole çağırıp direkt VO2 ölçümleri yaparak egzersiz eğitim programlarını vermeye devam etmiştir. Ayrıca kardiyologlar tarafından egzersiz laboratuvarına yönlendirilen hastaların egzersiz testlerini yaparak, kardiyolog öğretim üyeleri ile ilaçların egzersiz performansına ve kardiyopulmoner parametrelere olan etkilerini araştıran çalışmalarda egzersiz testlerini yaparak birlikte güzel bir ekip çalışması gerçekleştirmişlerdir. Artan iş yükü ve yatan hastaların kliniklerindeki olumlu gelişmelerin de etkisiyle başlangıçta kadroya alınan yedi fizyoterapist yeterli gelmemeye başlamış ve 1985 yılında Enstitüde kalp cerrahisinin de kurulmasıyla fizyoterapistlerin sayısı 15'e çıkmıştır. Bu ekip yılın 365 günü üç vardiya olarak haftanın yedi günü hem Mİ geçiren hastalara hem de ameliyat olanlara preoperatif ve postoperatif kardiyak fizyoterapi yaklaşımlarını uygulamışlardır. Mİ geçiren hastalara ise hastane dışı program olarak koşu bandı ve sabit bisiklette egzersiz eğitimi verilmiş risk faktörleri hakkında hastalar bilgilendirilerek izlem çalışmaları yapılmıştır.

Gürses 1983 yılında 'Miyokard infarktüslü hastalarda kardiyak rehabilitasyonun hastaların nöromüsküler koordinasyonuna etkisi.' konulu doçentlik tezini tamamlayarak doçent [12], 1988 yılında profesör olmuştur. Gürses ülkemizde Kardiyoloji anabilim dalının kadrosunda öğretim üyesi olarak çalışan ilk fizyoterapisttir.

Prof. Dr. Nilgün Gürses İÜKE'de Kardiyoloji anabilim dalında 1985 yılında fizyoterapistler için kardiyopulmoner içerikli derslerden oluşan Fizyoterapi Rehabilitasyon bilimi alanında Yüksek lisans, 1992 yılından itibaren ise doktora programların açılmasını sağlamıştır. Bu programlardaki koordinatörlük görevini 2008 yılında emekli olana kadar sürdürmüştür. Bu programlarla kardiyopulmoner alanda çok sayıda fizyoterapist yetiştirmiştir.

Prof. Dr. Nilgün Gürses 2012 yılından itibaren Bezmialem Vakıf Üniversitesinde 'Kardiyak ve Pulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Eğitim Araştırma' laboratuvarlarını ve 'Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon' doktora programını kurmuştur ve bu alandaki çalışmalarına devam etmektedir.

Tanım

DSÖ kardiyovasküler hastalıklarda rehabilitasyonu, kalp hastalığına sahip bireylerin fiziksel, mental, sosyal ve psikolojik yönden fonksiyonel kapasitelerini en üst seviyeye ulaştırmaya yönelik yapılan tüm müdahaleleri içeren, çok boyutlu ve multidisipliner bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır[22]. KFR başlangıçta Mİ, KAH ve açık kalp cerrahisi olan hastalarda (kapak ve bypass cerrahisi) kullanılmış, daha sonraki yıllarda ise kalp yetmezliği, periferik arter hastalığı, romatizmal kalp hastalıkları, konjenital kalp hastalıkları, kardiyomyopatiler, diğer büyük abdominal ve kardiyovasküler cerrahi (kalp-akciğer transplantasyonu) ve perkütan girişimler gibi farklı hastalık grupları için de önerilmiştir. Ayrıca stabil anjina pektoris ve egzersiz anjinası, hemodinamik olarak kararlı aritmi ve cihaz implantasyonu sonrası da endikasyonlar içinde belirtilmiştir. Kontraendikasyonlar (Tablo 1) [1, 23] ve bunların yanı sıra oluşabilecek risklere yönelik bazı riskli hasta grupları da tanımlanmıştır. Buna göre, KFR sırasında iskemik olay gerçekleşme riski bulunan hastalar (Postoperatif angina, sol ventriküler ejeksiyon fraksiyonu <%35, 'New York Heart Association' (New York Kalp Hastalıkları Birliği) seviye III veya IV konjestif kalp yetmezliği), postoperatif ventriküler taşikardi veya fibrilasyon, egzersiz ile sistolik kan basıncında (SKB) 10 mmHg azalma ve egzersizle ortaya çıkan miyokardiyal iskemisi, aritmi riski (Post-Mİ 6 hafta) ve yaşam için tehlike oluşturan supraventriküler aritmisi olan hastalar KFR için riskli hasta grubuna girmektedir [24].

KFR, aynı zamanda kardiyovasküler hastalığın ilerlemesini önlemeye yönelik sekonder koruyucu bir tedavi yöntemidir. Bu amaç doğrultusunda kısa süreli hedefler; kardiyak semptomların kontrol altına alınması, fonksiyonel kapasitenin iyileştirilmesi sayesinde günlük yaşam aktivitelerinin yeniden kazandırılması, KVH'ın olağan fizyolojik etkilerinin yanı sıra psikolojik etkilerinin de kontrol altında tutulması, psikososyal ve mesleki hayata katılımın sağlanmasıdır. Uzun süreli hedefler ise; hastada davranış değişikliği geliştirerek KVH'ın değiştirilebilir risk faktörlerinin kontrol altına alınmasını sağlamak, morbidite ve mortaliteyi azaltmaktır.[19]

Kardiyak rehabilitasyon ile bu hedeflere ulaşmak multidisipliner ekip çalışmasını gerektirmektedir. Bu ekipte, kardiyolog/kalp damar cerrahı, hemşire, fizyoterapist, diyetisyen, psikolog ve varsa ek durumlara uygun diğer uzmanlar yer almalıdır[19,23,25,26]. Kardiyopulmoner fizyoterapistler gerek kapsamlı değerlenmedeki rolleri gerekse tedavideki koruyucu, geliştirici ve düzeltici yaklaşımları uygulamadaki yetkinlikleri ve hasta eğitimine olan katkıları nedeniyle ekipte anahtar görevi görürler. Fizyoterapistlerin KVH olan hastalarda yaptıkları kapsamlı değerlendirmeler 7 ana başlıkta toplanmıştır. Bunlar; genel değerlendirme, solunumun değerlendirilmesi, periferal kas kuvvetinin değerlendirilmesi, egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi, fonksiyonel kapasite ve GYA'nın değerlendirilmesi, yaşam kalitesinin ve hasta sonuçlarının değerlendirilmesidir.[27]

Tablo 1. Kardiyak fizyoterapi rehabilitasyonun kontraendikasyonları[a]

Unstabil angina pectoris	3. derece Atrioventriküler blok
İstirahat SKB>200 mm Hg, Diastolik kan basıncı (DKB)>110 mm Hg	Aktif perikardit veya myokardit
Ortostatik hipotansiyon (20 mm Hg dan fazla düşme)	Yeni emboli
Kritik aortik stenoz	Tromboflebit
Akut sistemik hastalık ya da ateş	İstirahat ST segment yer değiştirmesi (> 2 mm)
Kontrol edilemeyen atrial veya ventriküler aritmi	Kontrol edilemeyen diyabet (kan glikozu>400 mg/dl)
Kontrolsüz sinüs taşikardisi (> 120 atım/dakika)	Ciddi ortopedik problemler
Kompanse edilemeyen kalp yetmezliği	Diğer metabolik problemler (akut tirodit, hipovolemi, hipo/hiperkalemi)
Sol ventrikül çıkış yolunun kritik tıkanıklıkları	Egzersize engel olabilecek kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
Ciddi pulmoner hipertansiyon (sağ ventrikül SKB> 60 mm Hg)	Fiziksel, emosyonel veya mental nedenlerle rehabilite edilemeyen hastalar
Şiddetli obstrüktif kardiyomiyopatiler	Kontrolsüz enflamatuar veya bulaşıcı patoloji

SKB: Sistolik kan basıncı, DKB: Diyastolik kan basıncı, mg/dl: miligram/desilitre, mm: milimetre, mm Hg: milimetre civa

[a]Mampuya WM. Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview. Cardiovasc Diagn Ther. 2012;2(1):38-49.; Balady GJ, Ades PA, Bittner VA, Franklin BA, Gordon NF, Thomas RJ et al. American Heart Association Science Advisory and Coordinating Committee. Referral, enrollment, and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs at clinical centers and beyond: a presidential advisory from the American Heart Association. Circulation. 2011;124(25):2951-2960 kaynaklarından uyarlanmıştır.[1, 23]

Kardiyak Rehabilitasyonun Bileşenleri

2020 yılında güncellenen Avrupa Koruyucu Kardiyoloji Birliği (ESPC-European Society of Preventive Cardiology) ve Amerikan Kardiyovasküler ve Pulmoner Rehabilitasyon Derneği (AACVPR-American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation) kılavuzlarında kardiyak rehabilitasyonun bileşenleri tanımlamıştır.(19,28) ESPC kılavuzunda, kapsamlı KFR'nin, KVH için genel ve kardiyovasküler mortalitenin ve hastaneye yatışlarının azaltılmasında, egzersiz kapasitesi ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin artırılmasında olumlu etkilerin olduğu vurgulanmaktadır.[19] KFR komponentleri, hastanın genel değerlendirilmesi ile başlamalıdır. Genel değerlendirmeler kapsamında medikal hikâye, komorbiteler, semptomlar, risk faktörleri, ilaç kullanımı, laboratuvar ve radyolojik sonuç ölçümleri incelenir. Fonksiyonel kapasite, fiziksel aktivite düzeyi, uyku, yorgunluk, psikososyal durum, günlük yaşam aktiviteleri, yaşam kalitesi ve egzersize uyum parametreleri değerlendirmede yer alan önemli konulardır. Multidi-

sipliner ekip ile yürütülen kardiyak rehabilitasyon programlarında hastanın değerlendirme parametreleri risk faktörlerinin varlığına göre düzenlenmektedir. Hastalara gerekli durumlarda hekimi tarafından medikal tedavi verilmektedir. Bileşenler; egzersiz eğitimi, lipit-diyabet yönetimi ve HT tedavisi, beslenme eğitimi ve beraberinde sigara ve kilo kontrolü gibi diğer risk faktörlerinin yönetimini de içermektedir. Fiziksel aktivite danışmanlığı ve egzersiz eğitimi kapsamlı bir değerlendirme ve daha sonrasında sürekli takip ve uygulamaları içeren kişiselleştirilmiş ve kademeli olarak artan güvenli programları kapsamaktadır. Sigara bırakılması ise yaşam tarzı modifikasyonlarının en önemli komponentlerinden biridir ve gerekli durumlarda danışmanlık eşliğinde yürütülebilmektedir. Vücut ağırlığı kontrolü kapsamında hastaların kalori alımını kısıtlamak ve enerji tüketimini arttırmak için hastalara diyet, egzersiz ve davranışsal eğitim yöntemlerini içeren kombine programlar uygulanmaktadır. Aynı zamanda psikososyal destek uygulamaları, psikososyal stres yaratan parametrelerin belirlenmesini ve bu parametrelere yönelik yaşam tarzı modifikasyonları ve destek programlarını içermektedir.[23,19,28] 2018 Amerikan Kalp Derneği (AHA-American Heart Association) kılavuzuna göre hipertansif kişilerde fiziksel aktivitenin artırılması ve yapılandırılmış egzersiz programı Kanıt A düzeyinde önerilmektedir[29]. Aynı zamanda güncel bir Cochrane derlemesi egzersiz tabanlı KFR'nin mortalite ve hastaneye yatış oranları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu görüşünü desteklemektedir[30] KFR'ye katılımın, KABG'den sonra mortaliteyi yaklaşık %40 oranında azalttığı, kalp kapakçığı ameliyatından sonra kısa sürede fiziksel kapasiteyi geliştirdiği ve işe dönüşü olumlu yönde etkileyebildiği belirtilmiştir[19]. Ek olarak, 2020'li yıllarda kardiyak telerehabilitasyonun gelecekteki yaklaşımlardan biri olmaktan çıktığı ve kanıta dayalı ev tabanlı kardiyak rehabilitasyon programlarının daha geniş tabana uygulanmasını destekleyecek şekilde genişlediği vurgulanmıştır.[19]. Avrupa Kardiyovasküler Önleme ve Rehabilitasyon Derneği (EACPR-European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation) kılavuzunda akut koroner olay veya revaskülarizasyon ile hastaneye yatan ve kalp yetmezliği olan hastalarda, hasta odaklı sonuçları iyileştirmede KFR Kanıt A düzeyinde önerilmektedir.[31]

Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonda Koruma ve Önleme Stratejileri

KVH'ın neden olduğu mortalite ve morbidite risklerindeki ve topluma endeksli iş yükündeki artışlar nedeniyle, KVH'ı önleme stratejileri ön plana çıkmaktadır. Bu kapsamda DSÖ "Kronik Hastalıkları Önleme Strateji Önerileri" kılavuzunu yayınlamıştır. Önleme stratejileri, aşağıda belirtilmiştir.[19,26,31,32]

Birincil Koruma Stratejileri

Hastalıkların başlamasını önlemek veya geciktirmek ile ilgilidir. Bu kısımda KVH için değiştirilebilir risk faktörleri modifikasyonu ön plandadır. Risk faktörleri 3 ana başlıkta toplanmaktadır [1,19,26,31,33,34];

1. Değiştirilemez risk faktörleri; cinsiyet, yaş, pozitif aile öyküsü, geçirilmiş kardiyovasküler hastalık, ırk.

2. Değiştirilebilir risk faktörleri; sigara kullanımı, dislipidemi, hipertansiyon, obezite, Tip 2 diyabet ve glikoz intoleransı, sedanter yaşam tarzı ve psikososyal durum.

3. Bağımsız risk faktörleri; İnflamasyon (İnterlökin-1 (IL-1), İnterlökin-1β (IL-1β, İnterlökin-6 (IL-6), İnterlökin-18 (IL-18), C-Reaktif Protein (CRP), serum amiloid A, fibrinojen, plazminojen-aktivatör inhibitor-1 (PAI-1), Tümör Nekroz Faktörü Alfa (TNF-α).

Risk faktörleri ile ilgili, yaş artışının her iki cinsiyet için aterogenezin birikimsel doğasını yansıttığı görülmektedir. Özellikle erkek bireylerde yaş artışı ile her 10 yıl için riskte aynı oranda artış olmakla birlikte KAH dünyada kadınların birincil ölüm sebebi olarak gösterilmektedir. Kadınlarda, östrojen hormonu vazodilatasyonunun düzenlenmesini sağlayarak pıhtı oluşumunu azaltmakta ve kalça ve bacaklarda yağ depolanmasını düzenlemektedir. Menopozla beraber östrojenin KAH'dan koruma etkileri kaybedilmektedir.[33]

Sigara kullanımı, KAH riskini erkeklerde %50-70, kadınlarda %30-50 oranında artırabilmektedir[33]. Lipit metabolizması ise farklı nedenlerle bozularak, plazma lipoprotein fonksiyon veya seviyelerinde değişikliklere neden olmaktadır. Araştırmalar, yüksek plazma trigliserid seviyelerinin KAH riskini artırdığını belirtmektedir.[34] Kalp yetmezliği olmayan stabil anjina semptomu olan hastalarda kan basıncının 5 mmHg düşürülmesinin kardiovasküler riski %20 kadar azalttığı vurgulanmaktadır.[19,31]

DSÖ, abdominal obezite, lipid metabolizması bozuklukları, hipertansiyon, diabetus mellitus (DM), veya glukoz intoleransı ile gelişen veya gelişmeyen insülin direnci, mikroalbüminüri, tromboz ve inflamasyona yatkınlık gibi çeşitli parametrelerde ortaya çıkan bozuklukların en az ikisinin beraber görüldüğü durumu metabolik sendrom olarak tanımlamaktadır. Metabolik sendrom KVH morbidite ve mortalite riskini artırmaktadır.[32]

KVH görülme sıklığı DM'li kişilerde 2-3 kat artmakta ve bu kişilerde ölümlerin %60'ı KVH nedeni ile meydana gelmektedir. KVH'ın prognozu da DM'li hastalarda daha kötü seyretmektedir. Fiziksel inaktivitenin, akut Mİ'nün küresel yükünün %12,2'sinden ve dünya çapında meydana gelen ölümlerin %6'sından tek başına sorumlu olduğu öngörülmektedir.[19,31]

Düşük sosyo-ekonomik durum, stres, depresyon, kaygı ve diğer psikososyal risk faktörleri, KVH gelişme riskine ve KVH'ın kötü prognozuna katkıda bulunmaktadır. Stres, depresyon ve sosyal yoksunluk gibi psikososyal risk faktörlerini, kadınlarda 3.5, erkeklerde ise 2.3 kat artmış MI riski ile ilişkilendirilmiştir. Psikososyal risk faktörlerinin değerlendirmesi, yüksek KVH riski taşıyan kişilerde yaşam tarzı değişikliği veya ilaca uyumun önündeki olası engelleri belirlemek için Kanıt B düzeyinde önerilmektedir.[31]

Bağımsız risk faktörlerinde ise, KVH ile aralarında en kuvvetli bağlantısı bulunan inflamatuar belirteç C-Reaktif Protein (CRP) olarak belirtilmiştir. CRP karaciğerde üretilen bir akut faz proteini olup, düzeyinin artması kardiovasküler olay riskinde artışı gösterebilmektedir. Aynı zamanda, kanda fibrinojen seviyesinin yükselmesi de ateroskleroz ve kalp hastalığı riskinin artışı ile bağlantılı bulunmuştur. Lp(a) özellikle LDL seviyesi yüksek olan hastalarda daha aterojenik olup daha fazla damarda depolanmaktadır. Aterosklerotik plak yükünün artışıyla birlikte plak bileşimindeki değişiklikler, kan akışını akut olarak engelleyen kararsız anjina ve Mİ ile karakterize kritik bir noktaya ulaşabilmektedir. Lp(a) seviyelerinin ölçümünün sağlanmasının aynı zamanda erken başlayan KVH'ı tespit etmek için klinik açıdan önemi olduğu rapor edilmektedir.[34]

Risk faktörlerinden yola çıkarak bazı uluslararası KVH hastalık riski skorlama sistemleri geliştirilmiştir. Framingham Kalp Araştırması, KVH hakkında detaylı bilgi edinmek için 1948 yılında Amerika'da başlamıştır. Araştırmanın amacı yaygın risk faktörlerini ve hastalığın gelişim özelliklerini tanımlamaktır. Bu çalışma KVH ile ilgili şu anda yaygın olan bilgilerin çoğunun temelini oluşturmaktadır.[35] Framingham'ı temel alarak her ülke bazında birçok skorlama sistemi geliştirilmiştir. Bunların arasında en çok tercih edilen, 'Systematic Coronary Risk Evaluation' (SCORE) sistemidir. Diğer sistemlerin çoğu sadece koroner arter hastalığı riskini ifade ederken bütün aterosklerotik olaylar için bu sistem kullanılabilmektedir. Yaş, cinsiyet, SKB, kolesterol ve sigara kullanımı risk faktörlerini dahil ederek kişileri yüksek, orta ve düşük riskli olarak gruplandırmaktadır.[36]

KVH önlenmesi için geliştirilen kılavuzlar, KVH risk faktörlerinin belirlenmesini ve değiştirilebilir risk faktörlerinin tümüyle kontrol altına alınmasını önermektedir. Amaçları, kardiyovasküler olay insidansını ve sağlık hizmetleri iş yükünü azaltmaktır. Tek bir risk faktörünü önlemeye yönelik stratejiler yerini, güncel kılavuzlarda, toplam kardiyovasküler riski düşürmeyi hedefleyen stratejilere bırakmaktadır. "İngiliz Kardiyovasküler Önleme ve Rehabilitasyon Derneği (BACPR-British Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation)" 2017 kılavuzuna göre, KVH önleme için sağlık davranışı değişimi ve eğitim, yaşam tarzı risk faktörü yönetimi, psikososyal sağlık, medikal risk yönetimi, uzun dönem stratejileri ve denetim/değerlendirme olacak şekilde 6 temel komponent ve bu komponentlere yönelik multidisipliner ekip tarafından uygulanan erken rehabilitasyon stratejilerini temel alan altı standart belirlenmiştir [26]. 2019 "AHA Kardiyovasküler Hastalık Primer Önleme Klavuzu (AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease)" kılavuzunda ise KVH'ı önlemek için 10 temel klinik mesajdan söz edilmektedir.[25]

1. Aterosklerotik KVH, kalp yetmezliği ve atriyal fibrilasyonu önlemenin en etkili yolu hayat boyu sağlıklı yaşam tarzını benimsemektir.
2. KVH önlenmesinde ekip yaklaşımı gereklidir. Klinisyenler hastanın tedavi kararlarını etkileyen sosyal sağlık etkenlerini değerlendirmelidir.
3. 40-75 yaş arası bireylerin KVH riski değerlendirilmelidir ve ilaç tedavisine başlamadan önce 10 yıllık tahmini yapılmalıdır.
4. Tüm bireyler meyve/sebze içeren sağlıklı diyet tüketmelidir.
5. 150 dak./hafta orta şiddette veya 75 dak/hafta yüksek şiddette egzersiz yapılmalıdır.
6. Tip 2 diyabetli bireyler için yaşam tarzı, diyet değişiklikleri ve egzersiz önemlidir.
7. Sigara kullanımı değerlendirilmeli ve bırakılması sağlanmalıdır.
8. Aterosklerotik KVH'de aspirinin yararı kanıtlanmadığından, rutin primer önleme stratejilerinde daha az başvurulmalıdır.
9. Aterosklerotik KVH'da LDL≥190 mg/dL, diyabetik ve 40-75 yaş arasındaki bireylerde ilk tedavi seçeneği statindir.
10. Hipertansif bireyler için non-farmakolojik yöntemler önerilir. İlaç kullanımı zorunluluğunda hedef KB <130/80 mmHg olmalıdır.

ESPC ve EACPR kılavuzları ise, sigaranın bırakılmasının koruyucu önlemler arasında oldukça önemli bir yere sahip olduğunu belirtmektedir.[19,31]

Yaşam tarzı önlemleri (kilo kontrolü, fiziksel aktivite artışı, alkolün azaltılması, sodyumun kısıtlanması ve meyve, sebze ve az yağlı günlük ürünlerin tüketiminin artırılması) yüksek kan basıncı olan tüm hastalara ve yüksek-normal kan basıncı olan bireylere Kanıt A düzeyinde önerilmektedir. Sürdürülebilir diyet değişiklikleri ve aerobik ve dirençli eğitim içeren egzersiz programı ve artan fiziksel aktivite seviyeleri ile kilo kontrolüne yardımcı olacak yaşam tarzı yönetiminin, tip 2 DM'li hastaların yönetiminde önemli rol üstlenmesi gerektiği Kanıt A düzeyinde önerilmektedir.[31]

Sağlıklı ve/veya KVH için risk faktörüne sahip bireylerin enerji ihtiyacının beden kitle indeksi (BKİ) 20-25 kg/m2 olacak şekilde ayarlanması gerektiği belirtilmiştir. Sedanter zamanın en aza indirilmesi gerektiği ve bireyselleştirilmiş egzersiz programının, haftada en az 150 dak orta şiddetli veya 75 dak yüksek şiddetli aerobik egzersiz veya kombinasyonunu ek olarak haftada 2 gün dirençli egzersizleri içermesi gerektiği Kanıt A düzeyinde önerilmektedir. Sağlıkla ilgili ek yararlar elde edilebilmesi için orta şiddetli egzersizler haftada 300 dak ve yüksek şiddetli egzersizler 150 dak'ya çıkartılabilmektedir. Ek olarak fiziksel aktivite danışmanlığının bu kişilere sağlanması gerektiği bildirilmektedir. Program süresi azami olarak günde 30 dak, haftada 5-7 gün olacak şekilde ayarlanması ve egzersiz sırasında oluşabilecek kontraendikasyonlara dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.[19] Aynı zamanda psikososyal risk değerlendirmesi ve risk faktörleri için sağlık eğitimi uygulamasının, fiziksel egzersiz ve psikolojik tedavi kombinasyonu ile mümkün olduğu ve bu kapsamda çok boyutlu davranışsal müdahaleler ve biyopsikososyal metodun ele alınmasının gerekli olabileceği Kanıt A düzeyinde vurgulanmaktadır.[19,31]

İkincil Koruma Stratejileri

Hastalığa sahip popülasyon için önerilen koruma stratejileridir. Hastalığın erken teşhisini sağlamayı, progresyonunu önlemeyi amaçlamaktadır. Hedefleri, kardiyak nedenlere bağlı yeni kardiyovasküler olay gelişimini önlemek, hastaneye yatış ve mortaliteyi engellemek, KVH sonucu engelliliği azaltmak ve hastaların günlük yaşamlarında daha aktif olabilmeleri için gereken fiziksel, sosyal ve mental koşulları sağlamaktır. Birincil koruma stratejilerinin amacı olan risk faktörlerinin belirlenmesi ve modifikasyonu bu kısımda da belirlenmiş hastalığı olan kişilerde tekrarlayan olayların önlenmesi için gereklidir.

Depresyon ve anksiyete, akut Mİ öyküsü olan hastalarda sıkça görülen bir durum olup mortalite için risk faktörü olarak tanımlanmaktadır. Depresyon aynı zamanda KVH'nın prognozunu etkileyebilmekte ve fonksiyon, yaşam kalitesi ve yeniden hastaneye yatış gibi faktörleri negatif olarak etkileyebilmektedir.[26] Mİ sonrası sigaranın bırakılması mortalite oranlarında %36'ya kadar azalma sağlayabilmektedir.[19]

İkincil koruma kapsamında, fiziksel aktivite danışmanlığı ve egzersiz eğitimini temel alan uygulamaları içeren KFR, KVH'ların tedavisinin ayrılmaz parçalarından biri olarak kabul edilmektedir

Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonun Fazları

Kardiyak fizyoterapi rehabilitasyonun fazları 1970'li yıllarda Mİ'lü hastalar düşünülerek belirlenmişse de sonraları KVH endikasyonlarının genişlemesi, cerrahi teknik ve girişimlerin artması, medikal tedavi ve izlemin artmasıyla kontraendike olarak düşünülen

bazı durumların veya ameliyatı mümkün olmayan bazı kronik durumların da KFR kapsamında ele alınmasına yol açmıştır. Fazların oluşturulmasında esas olan birinci fazın hastanede geçen dönemi, ikinci fazın doku iyileşmesine zaman tanıyan 6-8 haftalık, bazı durumlarda 12 haftalık dönemi kapsamasıdır. Sonrasında olumlu sağlık davranışlarının benimsenmesi ve yaşam tarzı haline gelmesi beklentisi içinde olduğumuz üçüncü ve dördüncü fazlar gelmektedir ki bunlar ömür boyu sürdürülmelidir. Hastanın akut ya da kronik bir sağlık problemi olması, ya da cerrahi veya invasiv girişimler geçirmesine bağlı olarak süreler değişebilir ancak KFR de en önemli bileşenlerden biri hastanın değerlendirilmesi, ikincisi ise fiziksel aktivite ve egzersizin içerik süre ve sıklığının hastaya özel olarak iyi ayarlanmasıdır. Bu iki bileşen diğer bileşenleri de etkileyecektir ve onlar üzerinde olumlu etki yaratacaktır. İhtiyaç halinde ekibin diğer üyelerinden komorbiditelerin stabilizasyonu ve risk faktörlerinin modifikasyonu ile ilgili destek alınabilir.[8,17,37,38]

Faz I Hastane yatış dönemi/5-10 gün

Faz II Taburculuk sonrası erken dönem/2-12 hafta

Faz III Yapılandırılmış egzersiz eğitim dönemi/3-9 ay

Faz IV Hastanın idame dönemi/Yaşam boyu olarak şekillendirilen KFR [1,8,17,27,37,39].

KFR Faz I

Faz I KFR, durumu stabil olan hastalar için, yoğun bakım ünitesinde başlayan, hastanın yoğun bakımdan servise alınıp taburcu olana kadar geçen sürecini kapsayan dönemdir. Komplikasyon gelişmediği takdirde yaklaşık 5-10 gün sürmektedir. Ancak KVH'nın tanı, tedavi ve yapılan girişimlere göre bu süreler değişebilmektedir. Faz I dönemindeki KFR ile hastaların hastanede yatış süresi azalmakta, hijyenik bakım aktivitelerine daha hızlı dönüş sağlanmakta, risk faktörlerinin yönetimi ve öz yönetim becerileri gelişmektedir. Faz I risk faktörlerinin belirlenmesi ve sınıflandırılması ile başlamakta daha sonra hastanın deneyimleri, başa çıkma stratejisi, kişiliğe bağlı özellikleri dikkate alınarak, risk faktörleri ve yaşam tarzı ile ilgili kapsamlı bir hasta eğitimi temelinde diğer uygulamalara geçilmektedir.[8,17,37]

Faz I Kapsamında Yapılacak Uygulamalar

Yoğun bakımda hastanın sırtının yükseltildiği, dizinin hafif fleksiyonda olduğu pozisyon abdominal kasların gerginliğini ve yorgunluğunu azalttığı, akciğer ekspansiyonunu ve fonksiyonel rezidüel kapasiteyi artırdığı için tercih edilir. Hastanın ameliyat sonrası olup olmayışına, drenlerine, kliniğine ve vital bulgularına göre ayarlamalar yapılır.

Uzun süreli yatak istirahatinin olumsuz etkilerinin olduğu anlaşılmasından bu yana MI geçiren veya KVH olan hastalara pasif-aktif normal eklem hareket açıklığı egzersizleri, kendine bakım aktiviteleri, postür egzersizleri, yatak içi egzersizler, aşamalı mobilizasyon, oda içinde kısa mesafe yürüme, koridorda yürüme ve merdiven inme-çıkma gibi progresif olarak artırılan fiziksel aktivite ve egzersiz uygulamalarını içeren çeşitli programlar uygulanmıştır. Ülkemizde 1970'li yıllardan günümüze dek Mİ'lı hastalarda Faz 1 döneminde 6 adımlık erken mobilizasyon ve rehabilitasyon programı güvenle uygulanmaktadır.[8,11-13,15-17,27,37]

Bu program diğer KVH olan hastalarda ve postoperatif yoğun bakım ve servislerde yatan hastalarda mobilizasyon için uygundur. Cerrahi sonrası bu programlar göğüs fizyoterapisi ve bronşial hijyen teknikleri ile birleştirilir. Ayrıca insentif spirometre (triflow ve volydyne) ve flutter gibi yardımcı aletler de kullanılabilir. Bu yaklaşımlar hastalık ve cerrahi sonrası olma durumlarına göre kitabın ilgili bölümlerinde anlatılacaktır.

Çalışmalarda, yoğun bakım ünitesinde uygulanan erken mobilizasyonun, postoperatif dönemde daha az pulmoner komplikasyona yol açtığı ve hastanede kalışı kısalttığı ve fonksiyonel kapasite üzerine olumlu etkiler sağladığı gösterilmiştir.[40]

KFR yaklaşımlarının uygulanması için uygun zamanın belirlenmesi, hastanın geçirdiği kardiyak olay, komorbidite durumu, cerrahi operasyon tipine, entübasyon süresi vb. birçok parametreye bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bu dönemde uygulanan egzersizler 1,5-2,0 Metabolik Eşik Değer (MET) aralığında olmalıdır. Egzersiz öncesi ve sonrasında yaşamsal parametrelerin takibinin yapılması gerekmektedir. Progresif olarak arttırılan egzersizler hastanın tolerasyonuna göre 2-3 MET'e çıkabilmektedir. Taburculuk sırasında 5 MET değerine ulaşılması hedeflenmektedir.[8,17,37] Günlük yaşam aktiviteleri (GYA) için belirlenmiş bazı MET değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir.[41]

Taburculuk döneminde submaksimal egzersiz testi ya da ameliyat öncesi ve sonrası yapılan egzersiz testleri hastaya verilecek egzersiz reçetesi için yol gösterici olabilmektedir.[42]

KFR Faz II

Faz I'de değerlendirilen ve sınıflandırılan risk faktörlerinin modifikasyonları bu dönem içerisinde gerçekleştirilmektedir. Hastalar bu dönemde psikolojik olarak depresyonda/anksiyete içinde olabilmektedirler. Tüm KFR fazlarında olduğu gibi bu fazda da multidisipliner ekip çalışması ile KFR'un yürütülmesi gerekmektedir. Faz 2 döneminde düşük şiddetli ve 30 dakika süreli yürüme eğitimi önerilmektedir.[8,14,17,37]

İÜKE de yapılan bir çalışmada hastaneye yattıklarında 6 adımlık erken mobilizasyon ve rehabilitasyon programı uygulanan ve risk faktörlerinin modifikasyonu için öneriler verilen 304 hastaya sonraki poliklinik takiplerinde günlük yaşam aktiviteleri ve alışkanlıkları ile ilgili anketler uygulanmıştır. Hastaların Mİ sonrası günlük yaşam aktivitelerine başlama süreleri (Tablo 3), Mİ sonrası günlük yaşam aktivitelerinin gün içinde yapılma süreleri (Tablo 4), Mİ öncesi ve sonrası günlük fiziksel aktivite yapan hasta sayı ve yüzdeleri (Tablo 5), ile işe dönüş süreleri verilmiştir (Tablo 6). Elde edilen sonuçlar bu programın fiziksel aktiviteyi artırmada ve risk faktörü modifikasyonunda başarılı olduğunu göstermiştir.[14,38]

Tablo 2. *Günlük yaşam aktiviteleri için MET değerleri[a]

Primer Lenfödem		Sekonder Lenfödem
Düşük (←3 MET)	Orta (3-6 MET)	Şiddetli (>6 MET)
-Evde, markette veya ofiste yavaşça yürümek= 2.0 -Hafif germe = 2.5 -Yatak yapmak, bulaşık yıkamak, ütü yapmak, yemek hazırlamak gibi yavaş yapılan hafif işler = 2.0-3.5 -Oturma-masa başında bilgisayar kullanımı = 1.5 -Oturarak balık tutma = 2.0 -Çoğu müzik aletini çalmak = 2.0-2.5	-Orta derecede eforla temizlik yapmak = 3.8 -Yürüme 3.0 mph = 3.3 - Yürüme 4.0 mph = 5.0 -Çok hızlı yürüyüş (4 mph) = 5.0 -4 mph hızla koşu = 6.0 -Su içinde aerobik / kalistenik egzersiz = 5.5 -Merdiven çıkma (yavaş hız) = 4.0 -Merdiven inme = 3.5 -Bisiklete binme/hafif efor (10-12 mph) = 6.8 -Yavaş yüzme = 6.0 -Masa tenisi = 4.0	-Orta hızda veya eğimde yürüyüş/tırmanma = 7,0 -Dik yokuşlarda yürüyüş = 7.5 – 9.0 -5 mph hızla koşu = 8.3 -6 mph hızla koşu = 9.8 -7 mph hızla koşu = 11.0 -Merdiven çıkma (yüksek hızda) = 8.8 -Merdiven çıkma (Yük taşıyarak) = 6.0-12.0 -Saman toplama gibi ağır tarım işleri = 8.0 -Tuğla gibi ağır yüklerin taşınması = 8.0 -Yüzme (orta/sert) = 8-11 -Yüzme (hızlı/şiddetli) = 10 -Voleybol = 8.0 -Futbol (Rekabet içeren) = 8.0 -Bisiklete binme/orta efor (12-14 mph) = 8.0; hızlı (14 – 16 mph) = 10 -Basketbol = 8.0

*70 kilogram ağırlığında bir kişi için, 30 dakikalık aktiviteler baz alınarak MET değerleri hesaplanmıştır. mph: mil/saat, 1mph= 1.6 kilometre/saat.
[a]Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc. 2000;32(9):498-504 kaynağından uyarlanmıştır.[41]

Tablo 3. Mİ sonrası hastaların günlük yaşam aktivitelerine başlama süreleri[a]

26 Kişi (Kadın)	1 Ay n (%)	2 Ay n (%)	3 Ay n (%)	6 Ay n (%)
Bulaşık Yıkama	8 (%30,8)	18 (%69,2)	-	-
Yemek Hazırlama	25 (%96)	1 (%4)	-	-
Çamaşır Yıkama	4 (%20)	16 (%80)	-	-
278 Kişi (Erkek)				
Tıraş Olma	278 (%100)	-	-	-
Otomobil Sürme	3 (%4,2)	56 (%77,8)	12 (%16,7)	1 (%1,3)
Koşma	13 (%13,5)	58 (%60)	16 (%17,1)	9 (%9,4)
Bisiklete Binme	-	1 (%0,3)	-	-
304 Kişi				
Yatak Düzeltme	24 (%68,5)	11 (%31,5)		
El, Yüz, Saç Bakımı	304 (%100)			
Duş Alma	300 (%98,7)	4 (%1,3)		
Bahçede İş Yapma	10 (%33,3)	17 (%56,6)	3 (10,1)	
Ayakta Durma (30 Dakika)	70 (%24,3)	207 (%71,9)	10 (%3,5)	1 (%0,3)
Çanta Taşıma (10 Kilogram)	67 (%22,3)	206 (%68,7)	26 (%8,7)	1 (%0,3)
Basamak Çıkma 15<	94 (%31,6)	198 (%66,7)	5 (%1,7)	
Basamak İnme	195 (%65)	4 (%1,3)		

[a]Ziyaettin M. Miyokard infarktüsü sonrası işe dönüş süresi ve etkileyen faktörlerin araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 1995.; Gürses HN. Kardiyak Rehabilitasyon: Egzersiz Eğitimi. Türkiye Fizyoterapistler Derneği, İstanbul Bölge Temsilciliği Yayını. İstanbul, 1996 kaynaklarından uyarlanmıştır.[14, 38]

Tablo 4. Mİ sonrası günlük yaşam aktivitelerinin gün içinde yapılma süreleri[a]

304 Hasta	Hiç n (%)	5-15 Dakika n (%)	30-120 Dakika n (%)	180-300 Dakika n (%)
Kaldırma <15 kg	195 (%64,1)	97 (%32)	12 (%3,9)	-
Taşıma <10 kg	196 (%64,5)	98 (%32,2)	10 (%3,5)	-
Eğilme	180 (%49,4)	139 (%45,7)	15 (%4,9)	-
Uzanma	147 (%48,4)	143 (%47)	14 /%4,6)	-
İtme-Çekme	185 (%60.9)	111 (%36,5)	8 (%2,6)	-
Basamak Çıkma	48 (%15,8)	249 (%81.9)	7 (%2.3)	
Yürüme	-	28 (%9,3)	263 (%86,5)	13 (%4,2)
Ayakta Durma	-	20 (%6,6)	243 (%79,9)	41 (%13,5)
Oturma	-	-	36 (%11,8)	268 (%88,2)

[a]Ziyaettin M. Miyokard infarktüsü sonrası işe dönüş süresi ve etkileyen faktörlerin araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 1995.; Gürses HN. Kardiyak Rehabilitasyon: Egzersiz Eğitimi. Türkiye Fizyoterapistler Derneği, İstanbul Bölge Temsilciliği Yayını. İstanbul, 1996 kaynaklarından uyarlanmıştır.[14, 38]

Tablo 5. Mİ öncesi ve sonrası günlük fiziksel aktivite yapan hasta sayı ve yüzdeleri[a]

	MI Öncesi (n)	%	MI Sonrası (n)	%
Yürüme	24	7,9	153	50,3
Yüzme	42	13,8	4	1,3
Her ikisi	14	4,6	18	6,0
Diğer	27	8,9	1	0,3
Toplam	107	35,2	166	57,9

[a]Ziyaettin M. Miyokard infarktüsü sonrası işe dönüş süresi ve etkileyen faktörlerin araştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 1995.; Gürses HN. Kardiyak Rehabilitasyon: Egzersiz Eğitimi. Türkiye Fizyoterapistler Derneği, İstanbul Bölge Temsilciliği Yayını. İstanbul, 1996 kaynaklarından uyarlanmıştır.[14, 38]

Tablo 6. Mİ sonrası işe dönüş süreleri[a]

İşe Dönüş	<40 yaş n (%)	41-59 yaş n (%)	>60 yaş n (%)	Total n (%)
Evet	16 (%88,9)	97 (%77,6)	12 (%70,6)	125 (%78,1)
Hayır	2 (%11,1)	28 (%22,4)	5 (%29,4)	35 (%21,9)

[a]Ziyaettin M. Miyokard infarktüsü sonrası işe dönüş süresi ve etkileyen faktörlerin araştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 1995.; Gürses HN. Kardiyak Rehabilitasyon: Egzersiz Eğitimi. Türkiye Fizyoterapistler Derneği, İstanbul Bölge Temsilciliği Yayını. İstanbul, 1996 kaynaklarından uyarlanmıştır.[14, 38]

KFR Faz III

Bu dönem, kardiyovasküler dayanıklılık eğitiminin çalışıldığı ve aerobik egzersizlerin yoğun olarak yapıldığı dönem olarak bilinmektedir. Aerobik egzersiz damar sertliğinde azalma, vazodilatasyon ve periferik vaskülarizasyonda artış gibi vasküler ve sol ventrikül hacminde, kontraktilite ve atım hacminde artış, istirahat sırasında kalp hızı ve kan basıncındaki azalma gibi kardiyak etkileri nedeniyle tercih edilmektedir.[43] Son dönemlerde oldukça sık olarak tercih edilen aralıklı aerobik egzersiz eğitimi ise, kapillerlerden, oksidatif metabolizma enzimlerinden ve mitokondriden zengin Tip I liflerinin sayısını artırarak doku oksijenizasyonunu kolaylaştırmakta ve dayanıklılığı artırmaktadır. Özellikle hedef egzersiz yoğunluğu ve süresine erişmekte zorluk yaşayan hastalar için aralıklı aerobik egzersiz eğitiminin olumlu etkileri bildirilmiştir. Aynı zamanda, KAH olan kişilerde, aerobik kapasiteyi artırdığı, anaerobik eşiği yükselttiği, endotel ve kardiyak fonksiyonu düzelttiği gösterilmiştir.[44]

Aerobik egzersiz temelinde yapılandırılmış egzersiz programına başlangıç zamanı hasta ve hastalığa bağlı birçok parametreye göre değişebilmektedir. Örneğin, KABG cerrahisi geçirmiş hastalarda insizyon bölgesi iyileştikten, Mİ geçirmiş hastada miyokartta sağlam doku geliştikten sonra başlayabilmektedir.39 Önceki fazlarda programa dahil olan hasta eğitimi ve risk faktörlerinin modifikasyonu bu fazda da sürdürülmektedir. Bu dönem içeriğinde, temel prensiplere göre yapılandırılmış ve bireyselleştirilmiş egzersiz programı uygulanmaktadır. Egzersize dayalı KFR'un etkinliğinin büyük ölçüde hastaların kişisel hedeflerine ve temel egzersiz kapasitesine göre uyarlanan eğitimlere dayandığı yaygın olarak kabul edilmektedir. KFR programlarında uygulanan egzersiz parametreleri temelde aynı olsa da başlangıç zamanında olduğu gibi hasta ve hastalığa bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin, KAH olan bireylerde, haftada 3-5 kez, büyük kas gruplarını içeren aerobik egzersiz geleneksel olarak 30-60 dakika düşük-orta şiddette (VO2max %40-80, maksimal kalp hızının %50-80 ve Modifiye Borg skalasına göre 3-5), aralıklı aerobik egzersiz eğitimi ise maksimal kalp hızının/VO2max'ın %85-90/95'ine karşılık gelen yüksek şiddette veya maksimal kalp hızının/VO2max'ın %40-80'ine karşılık gelen düşük-orta şiddette kısa süreli (<4 dakika) egzersizleri ve aktif toparlanma sürelerini içermektedir.[45] Hipertansiyonu olanlarda, egzersiz yoğunluğu haftada 3-5 defa ve maksimal kalp hızının %50-70 seviyeleri tercih edilmektedir. Periferik damar hastalığı olanlarda ise egzersiz programının, haftada 3-5 gün, kişinin tolere edebildiği yoğunlukta, yürüyüş ve alt bacak egzersizlerinin (bisiklet) dahil edilerek planlanması önerilmektedir.[1,44] Egzersiz yoğunluğunun belirlenmesinde hastanın klinik durumunun yanı sıra ekibin klinik deneyiminin göz önünde bulundurulması hasta güvenliği açısından çok önemlidir.

Aerobik egzersizlere ek olarak, dirençli eğitim uygulamaları da KR programına dahil edilmesi gereken komponentlerdendir. Dirençli egzersiz eğitimi, kas kitlesi, kas kuvveti ve enduransında artış sağlayabilmektedir. Aerobik ve dirençli eğitimin beraber uygulanmasının, KAH olan bireylerde, mortalite oranında %28 ve hastaneye yatış oranında %31 azalma sağladığı gösterilmiştir. Fakat dirençli eğitimin, yüksek kan basıcı cevabı olan KAH olanlarda dikkatli uygulanması gerektiği belirtilmektedir.[44] KAH olan bireylerde dirençli eğitim, 1 maksimum tekrarın %30-40'ından başlayıp %50-80'e doğru ilerleyebilmektedir. Ancak kalp yetersizliği olanlarda ilk 2 hafta 1 maksimum tekrarın %30'unda başlayıp, %40-65'ine ilerlenmesi önerilmektedir. Kardiyak cerrahi sonrası ise ilk 6-8 hafta dirençli egzersiz önerilmemektedir [44].

KFR Faz IV

Bu dönem, rutin doktor muayenesinin en aza indirildiği ve yaşam tarzına yönelik alışkanlıkların daha çok hasta tarafından idame ettirildiği dönemdir. İdame süreci olmazsa, kazanılan kardiyovasküler dayanıklılık kısa süre içerisinde kaybolabilmektedir. Bu sebeple, bu dönem içerisinde hastanın egzersizlerine devam etmesi oldukça önem arz etmektedir. Kişinin hastalık öncesi aktivite yaşantısına dönebilmesi için Faz III'ün sonunda yapılan egzersiz testi sonuçlarına göre bazı MET değeri önerileri bulunmaktadır. 7 MET değeri ve üzerine çıkan hastalar ağır iş yükü içeren meslekler hariç mesleklerine dönebilmektedir. 5-7 MET değerindeki hastalar sedanter işleri yapabilmektedirler. 3-4 MET değerindekiler için ise işe dönüş riskli olarak kabul edilmektedir. Faz IV kapsamında kılavuzlarda bireylerin egzersize güvenli katılımının olması, egzersiz şiddeti hakkında kendi karar verebilmesi, klinik olarak stabil olması, risk faktörlerinin ve modifikasyonlarının farkında olup kendi başına idame ettirebilmesi gibi temel önerilere yer verilmektedir [39].

KFR MODELLERİ

KFR'un yararlı etkilerinin kanıtlanmasına ve kabul edilmesine rağmen KFR programlarına katılımın hala gerekli düzeyde olmadığını belirtmektedir. EUROASPIRE IV çalışmasının sonuçları, Türkiye dahil 24 Avrupa ülkesinde KAH'a sahip hastaların sadece %50,7'sinin kardiyak önleme ve fizyoterapi rehabilitasyon programlarına yönlendirilmekte olduğunu belgelemektedir. Aynı zamanda hastane yatış döneminden sonra hastaların sadece

%10'unun şiddetli fiziksel aktivite düzeyine ulaşabilmekte olduğu vurgulanmaktadır.[46] Bu sebeple daha önceki dönemlerde tercih edilen hastane temelli uygulamalara ek olarak toplum ve ev temelli KR uygulama modelleri geliştirilmiştir.

Hastane Temelli Model

İkincil önleme stratejilerinin başladığı, hastane temelli modelin temel hedefleri, hastaların hastanede yatış süresinin azaltılması ve günlük yaşam aktivitelerine daha hızlı dönüş sağlanabilmesidir. Bu hedefler doğrultusunda, hastalık ve semptomlar hakkında hasta eğitimi ön planda tutularak, risk faktörleri yönetimi, 6 Adımlık erken mobilizasyon ve rehabilitasyon programı, diğer aktiviteler ve egzersiz eğitimi yöntemleri kullanılmaktadır.[8,12,14,16,37,38] Erken mobilizasyonun postoperatif komplikasyonları önlemede, fonksiyonel kapasiteyi geliştirmede ve hastanede kalış süresini kısaltmada yararlı olduğu gösterilmiştir[40,42]. Son yıllarda yapılmış olan sistematik derleme ve meta-analizlerin sonuçları da bu bulguları desteklemektedir.[47,48]

Akut koroner sendromu olan hastalarda, standart bakıma ek olarak verilen öz yönetim, ilaç kullanımı ve hasta eğitiminin, rehabilitasyon programına katılım ve öz yönetimde artış sağladığı görülmüştür. Hastane temelli programlar sonrasında hastalar, uzun dönemde egzersiz ve fiziksel aktivite programlarını devam ettirme ve geliştirmede sorunlar yaşayabilmekte bu sebeple hastalar toplum ve ev temelli programlara yönlendirilmektedir.[49]

Ev Temelli Model

Ev temelli modelde ise ana hedefler, egzersiz kapasitesinde ve yaşam kalitesinde artış ve mortalitede azalma sağlamaktır. Temel olarak egzersiz eğitim uygulamalarını içeren bu modelde egzersiz eğitiminin güvenliği ön plandadır. Egzersiz eğitimine ek olarak davranış değişikliği ve risk faktörlerinin yönetimi de bu model kapsamında kullanılan uygulamalardandır.[47] Kalp yetmezliği olan 20 katılımcının dahil edildiği randomize kontrollü bir çalışmada, haftada 3 gün toplam 12 haftalık ev tabanlı aralıklı aerobik egzersiz eğitimi uygulamasının aerobik güç, endurans, ventilatuar eşik ve yaşam kalitesi parametrelerinde kontrol grubuna göre anlamlı gelişmeler sağladığı görülmüştür.[50]

2019 yılında AHA'nın ev temelli kardiyak rehabilitasyon için yayınladığı kılavuzda, ev temelli modellerin hastane temelli kardiyak rehabilitasyona katılamayan klinik olarak stabil düşük-orta riskli hastalar için alternatif bir seçenek olabileceği belirtilmektedir. Bunun yanında hem kısa hem de uzun vadede hastanın fonksiyonunu en üst düzeye çıkarmak için kanıta dayalı standartların ve kılavuzların kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır.[26,51]

Toplum Temelli Model

Son olarak toplum temelli modelde, fiziksel aktivite düzeyinde artış, egzersiz kapasitesinin korunması, yaşam kalitesinde artış ve sosyal kazanımlar hedeflenmektedir. Ev temelli modeldeki KR uygulamaları, toplum temelli modelde multidisipliner ekip ile yürütülmelidir. Faz III dönemi yapılandırılmış egzersiz programı bu model dahilinde uygulanabilmektedir.[47]

Ev temelli yürüme eğitimi ve toplum temelli aerobik eğitimin (bisiklet ve yürüme) karşılaştırıldığı Cochrane derlemesinde, haftada 5 gün, 6 aylık süren bir eğitim sonrası mortalite, yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesi açısından iki rehabilitasyon modelinin de eşit düzeyde etkili olduğu bulunmuştur. Ev temelli veya toplum temelli modellerin bireyin tercihinde olduğu fakat aralarındaki maliyet ve iş yükünün göz ardı edilmemesi gerektiği vurgulanmıştır.[52]

Tele-Rehabilitasyon

KFR'nin faydalarına rağmen, uygulamalardaki sınırlılık, ulaşım kısıtlamaları, uygun olmayan program planlamaları ve ev içi veya mesleki sorumluluklar nedeniyle denetimli KFR'ye olan katılım yetersiz olabilmektedir.[53,54] Geleneksel denetimli KFR'ye olan katılımı ve uyumu artırmak için, için yenilik gerekmektedir. Bu kapsamda teknolojiyi kullanan alternatif bir model olan ev temelli kardiyak tele-rehabilitasyona olan ilgi son on yılda artış göstermiştir. Özellikle COVID-19 pandemisinin başlangıcı, ev temelli kardiyak tele-rehabilitasyon uygulanması amacıyla web ve mobil tabanlı platformlar, giyilebilir sensör cihazları vb. bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) kullanımını arttırmıştır. BİT'lerin kullanımıyla geleneksel kardiyak rehabilitasyon ortamının dışında hasta eğitimi, davranış değişikliği danışmanlığı, uzaktan egzersiz denetimi, kardiyovasküler risk faktörü modifikasyonu ve psikososyal destek sağlamak mümkün olabilmektedir[51]. COVID-19 pandemisi sırasında artan vakalar nedeniyle sağlık sistemleri üzerindeki baskı, insan gücünün, kaynakların ve altyapının yeniden oluşturulmasına rol açmıştır.[55] Tele-rehabilitasyon alanında BİT'lerin yayılımı ve her yerde yaygın kullanımı, ev temelli KFR'un verilmesi için verimli bir zemin oluşturmaktadır. Daha da önemlisi, bu yeni uygulama modeli, hastaların KFR katılımını teşvik ederek hastaların günlük yaşam tarzı davranışlarını kendi kendine düzenlemelerine olanak sağlamaktadır.[51] BİT'ler, fizyolojik tepkilerin gerçek zamanlı olarak uzaktan izlenmesini ve egzersiz sırasında anlık geri bildirim sağlanmasını mümkün kılmaktadır. KFR sırasında verilecek egzersizler sırasında egzersiz parametrelerini ölçme ve egzersiz davranışında hızlı değişiklik yapma yeteneği sağlamaktadır. Bu sayede egzersiz reçetesini kişiselleştirmek ve optimize etmek fırsat sağlayabilmektedir. Ayrıca, KFR sırasında gerçek zamanlı kullanılan teknolojiler daha güvenli olabilmekte ve bir kardiyak olaydan sonra egzersize dönme konusunda kaygısı olan kişiler için özellikle yararlı olabilmektedir.[56] Ev temelli kardiyak tele-rehabilitasyon ile denetimli kardiyak rehabilitasyon programları karşılaştırıldığında, KAH'a sahip hastalarda fonksiyonel kapasite, fiziksel aktivite davranışı, sigara içme, fizyolojik risk faktörleri, yaşam kalitesi, depresyon ve kardiyak sebep nedeni ile ilgili hastaneye yatış üzerinde eşdeğer etkiler gözlemlenmiştir[56]. Ancak ev temelli kardiyak tele-rehabilitasyon uygulamaları standart bakım ile karşılaştırıldığında, KAH'ı olan hastalarda fonksiyonel kapasitede, fiziksel aktivite davranışı ve depresyon parametreleri üzerinde ev temelli kardiyak tele-rehabilitasyonun etkileri daha fazla ön plana çıkmaktadır[57,58]. Genel olarak, teknoloji liderliğindeki ev temelli kardiyak tele-rehabilitasyon uygulamaları, Faz II ve Faz III KR için ilgi çekici bir alternatif olarak tercih edilebilmektedir. Ancak, davranış değişikliği uygulamalarına odaklanan ve hastanın rehabilitasyona uyumunu takip edebilen ve FA'yı objektif olarak değerlendirebilen güvenli teknoloji platformlarının geliştirilmesi ve bu konu özelinde yapılacak olan tele-rehabilitasyonların etkinliğinin belirlenmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır.[59]

Sonuç

KVH risk faktörlerinin çoğu önlenebilir risk faktörleridir. Risk faktörlerini önlemeye yönelik stratejileri uygulamak büyük bir

popülasyonda risk oranını küçük de olsa düşürmek için etkili olabilmektedir. Davranış değişikliği ve hasta eğitimi, yaşam tarzı risk faktörü yönetimi, psikososyal sağlık, medikal risk yönetimi, denetim ve değerlendirme KVH önlenmesi ve rehabilitasyonunda primer olarak kabul edilmektedir. Kalp hastalığı olan kişilerde KFR, mortalite, morbidite ve yaşam kalitesini olumlu yönde etkilemektedir. Hastalığın ve hastanın özellikleri, eldeki kaynaklar ve onlara ulaşım düzeyi fizyoterapist tarafından uygulanan KFR program modelini belirlemektedir. Program, bireysel olmalı ve multidisipliner ekip tarafından yürütülmelidir. Geleneksel olarak egzersiz temelli planlanan programlar, zamanla davranış değişikliği ve psikososyal yaklaşımları da içeren multidisipliner bir yapı kazanmıştır. KFR ile ilgili gelecekteki planlarda, programların uzun dönem ve değerlendirme parametreleri üzerindeki etkinliğinin sorgulanması ve KFR'dan yarar sağlayabilecek yeni hasta popülasyonlarının dahil edilmesi yararlı olacaktır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Mampuya WM. Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2012;2(1):38-49.
2. Cardiovascular diseases. World Health Organization. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds) 2022. Son güncelleme: nisan 2022; Son erişim tarihi:18 nisan 2023
3. Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri. TÜİK. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2019-33710 2019-2020. Son güncelleme: mayıs 2021; Son erişim tarihi:10 nisan 2023
4. Herrick JB. Clinical Features of Sudden Obstruction of The Coronary Arteries. *Journal of American Medical Association.* 1912;LIX(23):2015-2022. **[Crossref]**
5. Mitchell AM, Lown B, Levine SA. The Armchair Treatment of Acute Myocardial Infarction. *American Journal of Nursing.* 1953;53(6):674-676. **[Crossref]**
6. Rechnitzer PA, Pickard HA, Paivio AU, Yuhasz MS, Cunningham D. Long-term follow-up study of survival and recurrence rates following myocardial infarction in exercising and control subjects. Circulation. 1972;45(4):853-857. **[Crossref]**
7. Miller AJ. Rehabilitation and Length of Hospitalization After Acute Myocardial Infarctions. *American Heart Association Journal.* 1976; 92(5):547. **[Crossref]**
8. Gürses HN. *Miyokard infarktüsü sonrası egzersiz programı uygulanan hastalar ile sedanter kalanlar arasında karşılaştırmalı bir çalışma* [Doktora Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 1977.
9. Gürses HN, Durusoy F, Özker R. Miyokard infarktüsü sonrası egzersiz programı uygulanan hastalar ile sedanter kalanlar arasında karşılaştırmalı bir çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon.* 1978;2:67-89.
10. Gürses NH, Durusoy F. Egzersizde kardiyovasküler sistemde meydana gelen değişikliklerle normal kişilerde ve koroner kalp hastalarında egzersiz eğitiminin bu sisteme etkileri. *Fizyoterapi Rehabilitasyon.* 1979;2:20-27.
11. Gürses HN, Durusoy F. Komplikasyonlu ve komplikasyonsuz akut miyokard infarktüsünde rehabilitasyon. *SHD.* 1984;19:49-60.
12. Gürses HN, Türker K, Andaç O, Özder R. Miyokard infarktüslü hastalarda kardiyak rehabilitasyonun hastaların nöromüsküler koordinasyonuna etkisi. *SHD.* 1985;20:41-48.
13. Ergun N, Arıkan H, Karamehmetoglu A. 500 miyokard infarktüslü hastanın erken dönem rehabilitasyonu. *BGV.* 1989;1(8):32-9.
14. Ziyaettin M. *Miyokard infarktüsü sonrası işe dönüş süresi ve etkileyen faktörlerin araştırılması* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 1995.
15. Polat G, Akdemir H, Yigit Z, Ozyılmaz S, Demir R, Ziyaettin M et al. Miyokard infarktüsü sonrası akut dönemde uygulanan erken mobilizasyon ve rehabilitasyon. *Hipokrat Kardiyoloji* 2001;3(17):10-13.
16. Yılmaz G. *Erken Mobilizasyon Uygulanan akut miyokard infarktüslü hastalarda yaşam kalitesi ölçütleri ile 6 dakika yürüme testindeki değişimler ve birbiriyle ilişkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 2009.
17. Gürses HN, Uçgun H, Kaya, M. Akut miyokard infarktüsü geçiren ve perkütan koroner girişim uygulanan hastalarda fizyoterapi ve rehabilitasyon. Kunduracılar Z, editör. *Koroner Arter Hastalıklarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.* 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2022: 7- 17.
18. Mehra VM, Gaalema DE, Pakosh M, Grace SL. Systematic review of cardiac rehabilitation guidelines: quality and scope. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27(9):912-928. **[Crossref]**
19. Ambrosetti M, Abreu A, Corrà U, Davos CH, Hansen D, Frederix I et al. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: From knowledge to implementation. 2020 update. A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;28(5):460-495 **[Crossref]**
20. Arıkan H. *Kalp kapak ameliyatı geçiren hastalarda fizyoterapi rehabilitasyon sorunları üzerine bir çalışma* [Doktora Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 1978.
21. Gurses HN, Gurses A, Arıkan H. Exercise testing in children with congenital heart disease before and after surgical treatment. *Pediatric Cardiology.* 1991;12:20-23. **[Crossref]**
22. Rehabilitation after cardiovascular diseases with special emphasis on devoloping countries. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1993;831:1122.
23. Balady GJ, Ades PA, Bittner VA, Franklin BA, Gordon NF, Thomas RJ et al. American Heart Association Science Advisory and Coordinating Committee. Referral, enrollment, and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs at clinical centers and beyond: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation.* 2011;124(25):2951-2960. **[Crossref]**
24. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, Blair SN, Corrado D, Estes NA 3rd et al. Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation.* 2007; 115(17):2358-2368. **[Crossref]**
25. Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2019;140(11):596-646. **[Crossref]**
26. Cowie A, Buckley J, Doherty P, Furze G, Hayward J, Hinton S et al. British Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (BACPR). Standards and core components for cardiovascular disease prevention and rehabilitation. *Heart.* 2019;105(7):510-515. **[Crossref]**
27. Gürses HN. Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyon. Uzun M, editör. *Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyonda Fizyoterapistlerin Rolü.* İstanbul Tıp Kitabevi; 2014. 59-71
28. Thomas RJ. *Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs.* 5th edit. Mark A. Williams, Jeffrey L. Roitman.

Champaign, IL: Human Kinetics, 2012.
29. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension.* 2018;71(6):1269-1324. **[Crossref]**
30. Dibben G, Faulkner J, Oldridge N, Rees K, Thompson DR, Zwisler AD et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;11(11):CD001800. **[Crossref]**
31. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL et al; ESC Scientific Document Group. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J.* 2016;37(29):2315-2381. **[Crossref]**
32. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases. WHO. https://www.who.int/publications/i/item/9789241506236 2013-2020. Son güncelleme: mayıs 2013; Son erişim tarihi: 10 nisan 2023.
33. Brooks G, Cahalin LP. Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy. An Evidence-Based Approach [electronic resource]. DeTurk WE, Cahalin LP. 3nd ed. USA: McGraw Hill;2018.
34. Ference BA, Graham I, Tokgozoglu L, Catapano AL. Impact of lipids on cardiovascular health: JACC Health Promotion Series. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(10):1141-1156. **[Crossref]**
35. D'Agostino RB Sr, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation.* 2008;117(6):743-753. **[Crossref]**
36. Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, De Backer G et al. SCORE project group. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J.* 2003;24(11):987-1003. **[Crossref]**
37. Gürses HN. Akut Miyokard İnfarktüsü Sonrası Rehabilitasyon. *Türkiye Klinikleri Kardiyoloji-Özel Konular.* 2002;15(5):357-362.
38. Gürses HN. *Kardiyak Rehabilitasyon: Egzersiz Eğitimi.* Türkiye Fizyoterapistler Derneği, İstanbul Bölge Temsilciliği Yayını. İstanbul, 1996.
39. Price KJ, Gordon BA, Bird SR, Benson AC. A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: Is there an international consensus? *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(16):1715-1733. **[Crossref]**
40. Gürses HN, Yurdalan U, Harutoglu H, Güzelsoy D, Bayındır O, Bakay C ve ark. Açık kalp ameliyatı uygulanan hastalarda pulmoner fizyoterapinin post-operatif erken dönemde pulmoner komplikasyonları önlemedeki rölü. *Solunum.* 1988;11:117-124
41. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc. 2000;32(9):498-504. **[Crossref]**
42. Gürses HN, Güzelsoy D, Bakay C, Polat G, Gürsoy S, Aytaç A ve ark. Koroner bypass yapılan hastalarda pre ve post operatif egzersiz testleriyle hastaların durumlarının değerlendirilmesi. *Spor Hekimliği Dergisi.* 1986;2:105-111.
43. Lavie CJ, Arena R, Swift DL, Johannsen NM, Sui X, Lee DC et al. Exercise and the cardiovascular system: clinical science and cardiovascular outcomes. *Circ Res.* 2015;117(2):207-219. **[Crossref]**
44. Achttien RJ, Vromen T, Staal JB, Peek N, Spee RF, Niemeijer VM et al; multidisciplinary expert panel. Development of evidence-based clinical algorithms for prescription of exercise-based cardiac rehabilitation. *Neth Heart J.* 2015;23(12):563-575. **[Crossref]**
45. Wang C, Xing J, Zhao B, Wang Y, Zhang L, Wang Y et al. The effects of high-intensity interval training on exercise capacity and prognosis in heart failure and coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Ther.* 2022:4273809.
46. Kotseva K, Wood D, De Bacquer D, De Backer G, Rydén L, Jennings C et al. EUROASPIRE Investigators. EUROASPIRE IV: A European Society of Cardiology survey on the lifestyle, risk factor and therapeutic management of coronary patients from 24 European countries. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(6):636-648. **[Crossref]**
47. Clark RA, Conway A, Poulsen V, Keech W, Tirimacco R, Tideman P. Alternative models of cardiac rehabilitation: a systematic review. *Eur J Prev Cardiol.* 2015;22(1):35-74. **[Crossref]**
48. Ramos Dos Santos PM, Aquaroni Ricci N, Aparecida Bordignon Suster É, de Moraes Paisani D, Dias Chiavegato L. Effects of early mobilisation in patients after cardiac surgery: a systematic review. *Physiotherapy.* 2017;103(1):1-12. **[Crossref]**
49. Weibel L, Massarotto P, Hediger H, Mahrer-Imhof R. Early education and counselling of patients with acute coronary syndrome. A pilot study for a randomized controlled trial. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2016;15(4):213-22. **[Crossref]**
50. Safiyari-Hafizi H, Taunton J, Ignaszewski A, Warburton DE. The Health Benefits of a 12-Week Home-Based Interval Training Cardiac Rehabilitation Program in Patients With Heart Failure. *Can J Cardiol.* 2016;32(4):561-7. **[Crossref]**
51. Thomas RJ, Beatty AL, Beckie TM, Brewer LC, Brown TM, Forman DE et al. Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *Circulation.* 2019;140(1):69-89. **[Crossref]**
52. Anderson L, Sharp GA, Norton RJ, Dalal H, Dean SG, Jolly K et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;6(6):CD007130. **[Crossref]**
53. Gürses HN. Dünyada ve Türkiye'de kardiyak rehabilitasyon konusunda yaşanan güçlükler. *Türkiye Klinikleri Kardiyoloji-Özel Konular.* 2012;5(2):9-13
54. Neubeck L, Freedman SB, Clark AM, Briffa T, Bauman A, Redfern J. Participating in cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-synthesis of qualitative data. *Eur J Prev Cardiol.* 2012;19:494-503. **[Crossref]**
55. Scherrenberg M, Wilhelm M, Hansen D, Völler H, Cornelissen V, Frederix I, et al. The future is now: a call for action for cardiac telerehabilitation in the COVID-19 pandemic from the secondary prevention and rehabilitation section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2021;28(5):524-540. **[Crossref]**
56. Rawstorn JC, Gant N, Direito A, Beckmann C, Maddison R. Telehealth exercise-based cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Heart.* 2016;102:1183-1192. **[Crossref]**
57. Snoek JA, Prescott EI, van der Velde AE, Eijsvogels TMH, Mikkelsen N, Prins LF, et al. Effectiveness of home-based mobile guided cardiac rehabilitation as alternative strategy for nonparticipation in clinic-based cardiac rehabilitation among elderly patients in Europe: a randomized clinical trial. *JAMA Cardiol.* 2021;6(4):463-468. **[Crossref]**
58. Maddison R, Rawstorn JC, Stewart RAH, Benatar J, Whittaker R, Rolleston A, et al. Effects and costs of real-time cardiac telerehabilitation: randomised controlled non-inferiority trial. *Heart.* 2019;105(2):122-129. **[Crossref]**
59. Ramachandran HJ, Jiang Y, Tam WWS, Yeo TJ, Wang W. Effectiveness of home-based cardiac telerehabilitation as an alternative to Phase 2 cardiac rehabilitation of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2022;29(7):1017-1043. **[Crossref]**

BÖLÜM 2
KALP VE DAMAR HASTALIKLARINDA SEMPTOMLAR

Nazlı GÜNGÖR
Gamze AYDIN
Ahmet AKGÜL

DOI: 10.5152/4402

Kalp ve Damar Hastalıklarında Semptomlar

Symptoms of Cardiovascular Diseases

BÖLÜM HAKKINDA

Kalp ve damar hastalıklarında, hastaya uygun rehabilitasyon programının planlanabilmesi i ̇ çin kapsamlı bir değerlendirme yapılması gerekmektedir. Hastanın kardiyak hastalığa özgü semptomlarını farklı boyutlarda inceleyecek şekilde yapılandırılmış bir değerlendirme kardiyak rehabilitasyonda anahtar rol oynamaktadır. Değerlendirmede elde edilen bulgular, hem kardiyak hastalıkla sağkalım boyunca konservatif rehabilitasyon sürecine hem de cerrahi müdahale gerektiren hastaların (preoperatif, perioperatif ve postoperatif dönemlerdeki) süreçlerine ışık tutar. Kalp ve damar hastalıklarında görülebilecek semptomlar arasında angina pektoris, dispne, palpitasyon, senkop, siyanoz, ödem, noktüri, intermittan klodikasyon, raynaud fenomeni, çomak parmak, öksürük, hemoptizi, uykusuzluk, yorgunluk, depresyon ve anksiyete yer almaktadır. Semptomların hasta bildirimine dayalı subjektif ve/veya uygun yöntemler ile objektif değerlendirmeleri sayesinde kişiye özgü yapılandırılmış kardiyak rehabilitasyon programı oluşturulur.

Anahtar kelimeler: Angina pektoris, dispne, kalp ve damar hastalıkları, kardiyak rehabilitasyon, ödem

ABOUT the CHAPTER

It is essential to conduct a thorough evaluation to design a suitable rehabilitation program for patients with cardiovascular diseases. A structured assessment that examines the patient's cardiac-specific symptoms in various dimensions plays a key role in cardiac rehabilitation. The findings from this assessment shed light on both the conservative rehabilitation process throughout the survival with cardiac disease and the processes of patients requiring surgical intervention (preoperative, perioperative, and postoperative periods). Symptoms that may occur in cardiovascular diseases include angina pectoris, dyspnea, palpitations, syncope, cyanosis, edema, nocturia, intermittent claudication, Raynaud phenomenon, clubbing, cough, hemoptysis, insomnia, fatigue, depression, and anxiety. By conducting subjective assessments based on patient reporting and/or objective assessments using appropriate methods, a personalized structured cardiac rehabilitation program is developed.

Keywords: Angina pectoris, cardiac rehabilitation, cardiovascular diseases, dyspnea, edema

Kalp hastalıklarında, hastaya uygun rehabilitasyon programının planlanabilmesi için kapsamlı bir değerlendirme yapılması gerekmektedir. Hastanın kardiyak hastalığa özgü semptomlarını farklı boyutlarda inceleyecek şekilde yapılandırılmış bir değerlendirme kardiyak rehabilitasyonda anahtar rol oynamaktadır. Değerlendirmede elde edilen bulgular, hem kardiyak hastalıkla sağkalım boyunca konservatif rehabilitasyon sürecine hem de cerrahi müdahale gerektiren hastaların (preoperatif, perioperatif ve postoperatif dönemlerdeki) süreçlerine ışık tutar.[1] Kardiyak hastalıkların değerlendirilmesinde hedef, kardiyak rehabilitasyon amaçlarına uygun şekilde bir tedavi programı oluşturmaktır. Bununla birlikte kardiyak rehabilitasyon programına uygun hastanın seçimi de kritik öneme sahiptir. Bazı hastalarda kardiyak rehabilitasyon programının kontraendike olabileceği akılda tutulmalıdır.

Kardiyak rehabilitasyonda değerlendirme çoğunlukla hastalığın semptomlarını incelemeye dayalı olup, bu semptomlar kardiyak hastalık tipinden bağımsız olarak değişiklik göstermektedir. Bu sebeple tanıya göre hastada açığa çıkabilecek semptomlar öngörülememekte ve tüm hastalara detaylı bir değerlendirme yapmak önem arz etmektedir.

Nazlı Güngör[1]
Gamze Aydın[2]
Ahmet Akgül[3]

[1]İstanbul Arel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Okan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[3]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gerontoloji Bölümü, Gerontoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: nazligungor@arel.edu.tr
gamze.tosun@okan.edu.tr
ahmet.akgul@iuc.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Güngör N, Aydın G, Akgül A. Kalp ve Damar Hastalıklarında Semptomlar. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 12-20.

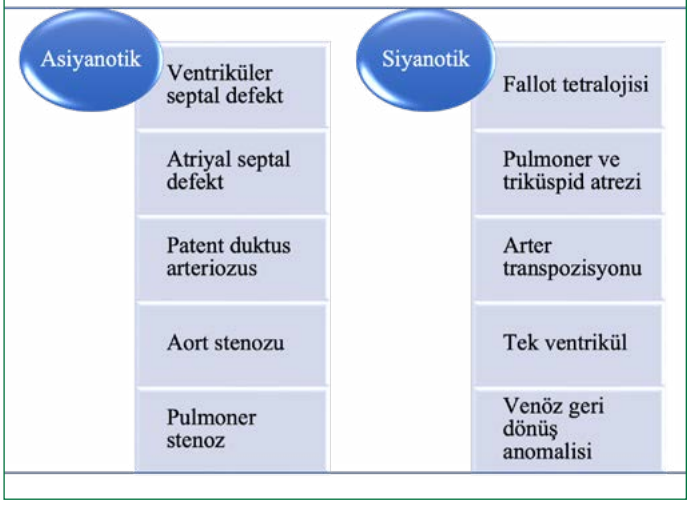
CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Semptomlar kardiyak hastalığın tipinden bağımsız olarak değişkenlik gösterse de hastalık tipini bilmek hastanın prognozu hakkında fikir verebilir.[2] Bu doğrultuda kitabın bu bölümünde kardiyak hastalık tipleri ve kardiyak hastalıklarda görülen semptomlar ele alınacaktır.

Konjenital Kalp Hastalıkları

Konjenital kardiyak hastalıklar ise siyanoz varlığına göre siyanotik ve asiyanotik olarak alt sınıflara ayrılmaktadır. Siyanotik ve asiyanotik konjenital kardiyak hastalıklar Şekil 1'de yer almaktadır.

Şekil 1. Konjenital kardiyak hastalıklara ilişkin alt sınıflar



1990-2017 arası en sık görülen prevelansı en yüksek kardiyak hastalıklar sırayla ventriküler septal defekt, atriyal septal defekt, patent duktus arteriyozus, pulmoner stenoz, fallot tetralojisi şeklindedir 3.

Ventriküler Septal Defekt (VSD)

Konjenital olarak intraventriküler septumda defekt bulunmaktadır. Konjenital kardiyak hastalıklar arasında %25-30 oranında en sık görülen tiptir. Sağ ventrikül hacmi yükselir ve sol-sağ ventriküller arası şant meydana gelir. Ventriküller arası bu defektlerin %75-80'i kendiliğinden kapanabilir. Hastalarda pulmoner hipertansiyon, ventriküler disfonksiyon ve aritmi riski gelişebilir. Tedavi edilmezse bazı semptomlar ortaya çıkabilir.[4]

Atriyal Septal Defekt (ASD)

İntraatriyal septumda defekt bulunmakta ve %6-8 oranında görülmektedir. Defektin bulunduğu yere göre isimlendirilirler: ASD sekundum, ASD primum, sinus venozus tip ASD, koroner sinus tip ASD. Bunlar içinde en yaygın olan tip ASD sekundumdur. ASD olan kalpte açıklık kendiliğinden kapanmaz. Tedavi edilmezse kardiyak aritmi, palpitasyon, pnömoni riski ve egzersiz intoleransı gibi bazı semptomlar ortaya çıkabilir.

Sol-sağ atriumlar arası şant meydana gelir. İlerleyen dönemlerde, sağ atriyal basınç sistemik basıncı aşarsa, şant tersine dönebilir. Vasküler direnç ve pulmoner basınç artarak pulmoner hipertansiyon gelişimine yol açabilir. Bu hastalarda Eisenmenger Sendromu adı verilen klinik tablo açığa çıkabilir. Bu sendrom kronik siyanoz, pulmoner vasküler dirençte artış, eforla dispne, senkop ve enfeksiyon riski ile karakterizedir.[5]

Patent Duktus Arteriozus (PDA)

Normalde anne karnında açık olup doğumu takiben kapanması gereken, aort ve pulmoner arter arasındaki açıklığın (duktus arteriozus) doğumdan sonra kapanmayıp açık (patent) kalmasıdır. Görülme sıklığı %5-10 arasında değişmektedir. Normalde kan, yüksek basınca sahip aorttan (ortalama 120 mmHg) düşük basınçlı pulmoner artere (ortalama 25 mmHg) doğru akar. Bu açıklık vasıtasıyla oksijenden zengin kanın bir kısmı bu akciğerlere gider. Pulmoner hipertansiyon ve artan kan akımı kalbin daha fazla çalışmasına ve daha fazla yorulmasına sebep olmaktadır.

Açıklık çoğu zaman kendiliğinden kapanabilmektedir. Açıklığın büyük olduğu durumlarda bebeklerde hızlı nefes alıp verme, özellikle emerken aşırı terleme, yeterli kilo alamama ve emme sırasında yorulma gibi semptomlar görülebilmektedir.[6]

Aort Stenozu

Aort stenozu (darlığı), sol ventrikül akış obstrüksiyonuna yol açan yaygın bir kapak hastalığıdır. Ventriküler basınç ve kütle artarak ventrikül fonksiyonunda yetersizliğe yol açabilir ve miyokardın O2 tedariği azalır. Eğer tedavi edilmezse göğüs ağrısı ve senkop gibi semptomlar ortaya çıkabilir.[7]

Pulmoner Stenoz

Pulmoner stenoz, pulmoner kapağın sertleştiği ve pulmoner kan akışının bozulduğu klinik durumu ifade eder. Kardiyak hastalıklar içinde görülme sıklığı %7-10 arasında değişmektedir. Bu hastalık asemptomatik seyredebilmekle birlikte bazı hastalarda obstrüksiyonun derecesine göre eforla dispne ve yorgunluk görülebilir. Genelde bazı konjenital hastalıklar (örneğin Fallot tetralojisi) ile beraber görülür.[8]

Fallot Tetralojisi

Pulmoner stenoz, VSD, aortun deplase olması ve sağ ventrikül hipertrofisinin birlikte görülmesiyle karakterizedir. Sağ ventrikül hipertrofisi genelde %50'ye yakın bir oranda aortun sağ ventrikülden de kan almasına yol açar. Sistemik dolaşımdaki kanın yarısı oksijenlenmemiştir. Sistemik vasküler dirençte azalma veya pulmoner dirençte artış nedeniyle sağ-sol şant görülmektedir. Bu durum hastalarda desatürasyonla sonuçlanır. Oldukça ağır bir tablodur ve cerrahi olarak birkaç ay içerisinde düzeltilmesi gerekir. İlerleyen dönemlerde birçok semptom (parmaklarda çomaklaşma, dispne ve siyanoz) gözlenebilir. Parmaklarda çomaklaşma 1-2 yaş arasında, dispne ağlama ve beslenme esnasında ve bazen siyanoz nöbetleri olabilir. Bu semptomlar 18.aydan sonra azalır. Bu bebeklerde gelişim geriliği ve serebrovasküler olaylar gözlenebilir.[9]

Edinsel kardiyak hastalıklar doğumsal kaynaklı olmayan ve genellikle yaşamın ilerleyen dekatlarında risk faktörlerine maruziyet ile ortaya çıkan hastalıklardır. Edinsel kardiyak hastalıklar; koroner arter hastalığı, hipertansif kalp hastalıkları, kardiyomiyopatiler, metabolik kalp hastalıkları, aritmiler, periferik arter hastalığı başlıkları altında incelenmektedir. Bu hastalıklar kalp yetmezliğine

ilerleyen bir tablo ile seyredebilir.

Edinsel Kalp Hastalıkları

Koroner Arter Hastalığı (KAH)

Koroner arter hastalığı (KAH), miyokarda yetersiz kan ve oksijen kaynağının olduğu bir durumdur. Koroner arterlerin aterosklerotik plaklar nedeniyle tıkanmasından kaynaklanır ve oksijen arz-talep uyumsuzluğu ile sonuçlanır. KAH patofizyolojisinin ayırt edici özelliği aterosklerotik plak gelişimidir. Plak, damar lümenini daraltan ve kan akışını engelleyen yağlı madde birikimidir. Zamanla, bu plak endotelde daha fazla hasar oluşmazsa boyut olarak büyüyebilir veya stabil hale gelebilir. Fibröz doku oluşur ve bu doku zamanla kalsifiye olur. Zaman geçtikçe lezyon, artan talepler sırasında miyokardiyal dokuya yeterli kan ulaşamamasına neden olur. Bu nedenle anjina semptomları ortaya çıkabilir. Tipik olarak oksijen gereksinimi azaldıkça istirahatte semptomlar azalır. Bir lezyonun istirahatte anjinaya yol açabilmesi için damar lümeninde en az %90 darlık olması gerekir. Aterosklerotik plaklar bazen yırtılabilir ve trombozla sonuçlanan doku faktörünün açığa çıkmasına neden olabilir. Bu tromboz, lümenin subtotal veya total oklüzyonuna neden olabilir. Hareket düzeyine bağlı olarak kararsız angina, ST elevasyonlu MI (STEMI), ST elevasyonsuz MI (NSTEMI) şeklinde akut koroner sendromun (AKS) gelişmesine neden olabilir. Aterosklerotik plak oluşumunun patofizyolojisi Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 2. Aterosklerotik plak oluşumunun patofizyolojisi

KAH sınıflandırması aşağıda yer almaktadır:

- Stabil İskemik Kalp Hastalığı (SIHD)
- Akut Koroner Sendrom (AKS)
    - o ST elevasyonlu MI (STEMI)
    - o ST elevasyonsuz MI (NSTEMI)
    - o Kararsız angina

Hipertansif Kalp Hastalıkları

Tekrarlanan ölçümlerinde arteriel kan basıncının 140/90 mmHg'dan daha yüksek olması hipertansiyon (HT) olarak tanımlanır. Hipertansif kalp hastalığı, sistemik arteriyel hipertansiyonun hedef organ yanıtıdır. Yaşlanma, sigara tüketimi, alkol tüketimi, obezite, inaktivite, yetersiz beslenme ve genetik primer hipertansiyona neden olan risk faktörleridir. Böbrek hastalıkları (polikistik böbrek hastalıkları, glomerüler hastalık, renovasküler hipertansiyon), Cushing sendromu, primer aldosteronizm, feokromositoma, uyku apnesi, obezite, beyin tümörleri ve ansefalit gibi risk faktörleri ise sekonder hipertansiyonla sonuçlanabilmektedir.[10]

Hipertansif kalp hastalığı, sol ventriküldeki duvar stresini değiştirir ve bu durum sol ventrikül hipertrofisiyle sonuçlanır. Bu kişilerde aritmi ortaya çıkar. Dispne, palpitasyon, periferal ödem, noktüri, göğüs ağrısı ve klodikasyon gibi ek semptomlar da görülebilir.[11]

Kardiyomiyopatiler

Kardiyomiyopatiler, genellikle uygunsuz ventriküler hipertrofi veya dilatasyon sergileyen ve sıklıkla genetik olan çeşitli nedenlere bağlı olan mekanik ve/veya elektriksel işlev bozukluğu ile ilişkili miyokardın heterojen bir hastalıklar grubudur. Dilate, hipertrofik, aritmojenik, restriktif ve idiyopatik kardiyomiyopatiler olmak üzere farklı alt grupları bulunmaktadır.[12]

Metabolik Kalp Hastalıkları

Metabolik kalp hastalıkları başlıca insülin direnci, glukoz intoleransı, dislipidemi, hipertansiyon ve obezite ile karakterizedir. Kardiyometabolik sendrom, koroner arter hastalığı ve inme gibi durumlara sebep olabilmektedir.[13]

KAH riskini arttıran önlenebilir risk faktörleri içinde en önemlisi dislipidemidir. LDL>130 ise lipoproteinler vasküler intimaya çok miktarda girer. Vasküler intimada LDL birikir ve inflamatuar yanıt oluşur[14]. Obezite, metabolik kalp hastalıklarında bir başka önemli bileşendir. Abdominal adipozite insüline daha dirençli, daha çok inflamatuar hücre, daha fazla serbest yağ asidi oluşturma riskine sahiptir. Türkiye'de genel abdominal obezite prevalansı %36.2, erkeklerde %17.2 iken, kadınlarda %54.8'dir.[15]

Aritmiler

Aritmiler, kalbin ritmik çalışmasındaki bozulma sonucunda meydana gelen hastalıkların genel ismidir. Atriyal ritim bozukluklarında atrial ve ventriküler dolum azaldığı için kardiak debi azalır. Kalp atım hızı çok artmıştır. Diastolik beslenme azalır; koroner yetmezlik ve anjina/MI riski artar. Buna ek olarak serebral beslenme bozulup inme riski artar. Ventriküler pompa yetersizliği ve tromboemboli riski artar.[16]

Periferik Arter Hastalığı (PAH)

Sistemik ateroskleroza bağlı olarak alt ekstremite arteryel kan dolaşımının kronik ve ilerleyici olarak bozulmasıdır.[17] Bacaklara giden kan akımının kademeli olarak azalması ile ortaya çıkan iskemi, yürüyüşle ortaya çıkan istirahatte azalan bacak ağrısı (intermittan klodikasyon), bacaklarda huzursuzluk, ciltte renk değişiklikleri, uyuşukluk, bacakta ülserasyonlar veya gangrene sebep olabilir. PAH'ta görülebilecek en şiddetli tablo kritik ekstremite iskemisidir ve bu tablo mortalite ve morbidite riskine yol açar.[18]

Kronik Venöz Yetmezlik (KVY)

KVY, alt ekstremite venöz sisteminin etkilendiği, yetersiz kapak fonksiyonu ve venöz hipertansiyona bağlı olarak oluşan venöz kanın kalbe doğru tek yönlü olan geri dönüşünün bozulması ve kan akışının çift yönlü gerçekleştiği bir durumdur.[19] Venöz reflü veya yetersizlik olarak da adlandırılan bu hastalık, değişik form ve derecelerde acı veya ağrı gibi bacak huzursuzlukları, şişlik, ağırlık hissi, kramplar, kaşıntı, yanmalar, alt ekstremitelerde ödem, cilt değişiklikleri (egzema, hiperpigmentasyon, endurasyon) (Şekil 3), variköz venler (Şekil 4), telenjiektaziler (spider venler), gibi bulgulara sahiptir. Bacak huzursuzluğu, sıklıkla uzun süreli ayakta kalma durumlarından sonra donuk, künt ağrı, zonklama, ağırlık

veya basınç hissi olarak tanımlanmaktadır. Kas krampları, ani, ağrılı, istemsiz kas kasılmaları olarak tanımlanır, özellikle gece rahatsız edicidir. Ödem, gün ortalarına doğru, ayakta durma süresi arttıkça görülmeye başlayan, genellikle gode bırakan bir ödemdir. Hastalar, sabah kalktıklarında ayak ve bacaklarının ödemli olmadığını ancak akşama doğru şişliğin belirginleştiğini, çoraplarının ve ayakkabılarının rahatsız ettiğini dile getirirler. Ödem, perimalleolar bölgeden başlar, tibial bölgeye ve daha proksimale doğru ilerler. Ödem, hastaya bağlı olarak değişmekle birlikte bilateral, simetrik görülmez. Bilateral ve simetrik görülen ödemlerin etyolojisi farklı olabilir[20]. Tüm bunlar yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir ve kişilerin sosyal, fiziksel ve mesleki aktivitelere katılımını kısıtlamakta, iş gücü kaybına, uzun süreler işe gidememe, işi sürdürememe gibi problemlere neden olmaktadır.

Şekil 3. Ciltte renk değişiklikleri

Şekil 4. Variköz venlerin görünümü

Kalp Yetmezliği

Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) tanımına göre; kalp yetmezliği normal dolum basınçlarına rağmen, kalbin dokuların metabolik ihtiyaçlarını karşılayacak ölçüde O2 sunamamasına yol açan, kardiyak yapısal veya işlevsel bozukluktur. Türkiye'de 2 milyonun üzerinde kalp yetmezliği olgusu bulunmaktadır. Amerikan Kalp Cemiyeti'nin (AHA) 2012 yılında yayınladığı kılavuza göre, 2030 yılında kalp yetmezliği olgu sayısında yaklaşık %46'lık bir artış beklendiğini açıklamıştır. Tutulan ventriküle göre, sol kalp yetmezliği ve sağ kalp yetmezliği olarak adlandırılır. Sol kalp yetmezliğinde dispne, öksürük, palpitasyon, senkop, yorgunluk semptomları görülür. Sağ kalp yetmezliği semptomları ise genellikle periferik ödem, yorgunluk, dispne, çomak parmak ve siyanoz şeklindedir.[21]

Kalp Hastalıklarında Semptomlar

Angina Pektoris (Göğüs Ağrısı)

Angina pektoris genellikle eforun bir sonucu olan ve miyokardiyal fonksiyon bozukluğu ile ilişkili olan, miyokard iskemisinden kaynaklanan ve göğüste veya bitişik bölgedeki ağrının ana ifadesidir. 45-64 yaşındaki erkekler ve kadınlar için yaygınlık sırasıyla %4-7 ve %5-7'dir. 65-84 yaş arası erkeklerde ve kadınlarda, tahmini prevalans sırasıyla %14-15 ve %10-12'dir. Ağrı veya rahatsızlık kollardan aşağı, boyuna, alt çeneye, epigastriuma ve bazen de sırta doğru yayılabilir. Ağrı veya yanma şeklinde hissedilebilir; hastalığa göre değişiklik gösterir. Genellikle 5-15 dakika sürer.

Angina pektorisin birincil nedeni, kalpteki oksijen arzı ile oksijen ihtiyacı arasındaki dengesizliktir. Ateroskleroz nedeniyle kardiyomiyositlere oksijen ve besin sağlayan damar lümeni daralması ile koroner arter hastalığı gelişmektedir. Koroner mikrovasküler disfonksiyon ve koroner vazospazm angina pectorisle sonuçlanmaktadır. O2 talebinde artış olduğu durumlar yalnızca koroner arter hastalığı ile sınırlı olmayıp; hipertrofik kardiyomiyopati, kalp kapağı hastalığı ve aort stenozunda da O2 arz-talep uyumsuzluğu sonucu angina pektoris görülebilmektedir.[22]

Angina pektorisin 3 farklı tipi bulunmaktadır. Stabil anginada O2 arz-talep uyumsuzluğu sadece eforla gerçekleşir ve koroner arter hastalığının habercisidir. Unstabil (kararsız) anginada O2 arz-talep uyumsuzluğu eforla ve dinlenme durumunda da gerçekleşir. Varyant (vazospastik) angina stabil angina gibi, istirahatte de ortaya çıkar ancak koroner ateroskleroz ile ilgisi yoktur.

Efordan kaynaklanan artan miyokardiyal oksijen ihtiyacı, diğer faktörlerin yanı sıra artan kalp hızı, artan kan basıncı ve artan miyokard kontraktilitesinden kaynaklanmaktadır.

Normalde eforla oluşan artan oksijen ihtiyacı koroner vazodilatasyona neden olurken; koroner arter aterosklerozunda fonksiyon engellenerek iskemiye yol açar. Bu durum da angina pektoris ile sonuçlanır[23].

Dispne (Nefes Darlığı)

Dispne ATS (Amerikan Toraks Derneği) tarafından, hoş olmayan veya konforsuz soluk alma hissi ve çeşitli yoğunlukta duyuların oluşturduğu kişisel solunum rahatsızlığı deneyimi olarak tanımlanmıştır[24]. Dispne tek bir algı değildir. Göğüste sıkışma hissi bronkokonstrüksiyon ve irritan hava yolu reseptörlerinin stimülasyonu ile ilişkilidir. Hava açlığı; reseptörlerden gelen inputun arttığı kronik kardiyopulmoner hastalıklar ile ilişkilidir ve artmış solunum iş yükü mevcuttur. Solunum sisteminden gelen duyusal bilgi, nefes darlığı algısı oluşturmak için serebral korteksin bölgelerini harekete geçirir. Reseptörle alınan afferent uyarılar santral sinir sisteminde entegrasyona uğrar. Korteks düzeyinde işlem yapılan efferent uyarı dispne olarak algılanır. Bu süreç nöromekanik dis-

sosiyasyon olarak adlandırılır.[25]

Hipoksiye bağlı kondüsyonsuzluk kaslarda laktik asit birikimini beraberinde getirir ve böylece efor dispnesi görülür. İleri yaş ve kardiyovasküler hastalıklarda, hipoksemi ve sağlıksız beslenme koşulları nedeniyle solunumsal ve periferik kas fonksiyonlarında bozulmalar görülür. Buna bağlı olarak dispne, bacak yorgunluğu ve fiziksel aktivitede azalma meydana gelir.[25]

Ortopne, yatar pozisyonda meydana gelen dispne durumudur. Genellikle ileri dönem kalp yetmezliği ve akciğer ödemi hastalarında görülür. Yatay pozisyonda kan hacmi akciğerlere dağılır. Hastalık nedeniyle sol ventrikül tarafından ek hacim pompalanamaz. Akciğer kompliyansı ve vital kapasitede de azalma gelişir ve bu da hasta tarafından dispne olarak algılanır.[26]

Paroksismal nokturnal dispne (PND) genellikle 1-2 saatlik uykudan sonra hastayı uyandıran ve dik pozisyonda rahatlayan nefes darlığı hissidir. Genellikle sol ventrikül yetmezliğine bağlı gelişen, intertisyel pulmoner ödeme sekonder olarak gelişir. Başarısız olan sol ventrikül, aniden daha normal işleyen bir sağ ventrikülün çıktısıyla eşleşemez hale gelir; bu pulmoner tıkanıklığa neden olur. Yatar pozisyonda diyafram elevasyonu ile vital kapasite daha da azalır. Neticede pulmoner kompliyans azalır, solunum yolu rezistansı artar.[26]

Eforla dispne, fiziksel aktivite sırasında havanın bitmesi ve yeterince hızlı veya derin nefes alamama hissidir. Genellikle kalp yetmezliğinin erken belirtisidir. Egzersiz sırasında sol ventrikül çıkışının yükselememesiyle düşük debi üretilir. Pulmoner venöz basıncın artması ile akciğer kompliyansı azalır ve hava yolu direnci artarak dispne ortaya çıkar.[27]

Astım, KOAH, amfizem, intertisyel akciğer hastalığı, pulmoner ödem, pulmoner embolizm konjenital kalp hastalıkları, kalp yetmezliği, kardiyomiyopatiler, akut koroner sendrom, amyotrofik lateral skleroz (ALS), myastenia gravis, Guillan-Barre sendromu, multipl skleroz (MS), parkinson hastalığında dispne görülebilir.[25]

Palpitasyon (Çarpıntı)

Genellikle göğüste hoş olmayan bir nabız atışı veya hareket hissi olarak tanımlanan hızlı ve düzensiz kalp atışı farkındalığı, çoğunlukla kardiyak aritmilerden kaynaklanır. Bu tabloya %34-43 arasında kardiyak etiyoloji eşlik eder. Aritmi, hipertrofik kardiyomyopati, kalp yetmezliği, konjenital kalp hastalığı, kalp kapağı hastalığı ile MI hastalarında açığa çıkabilir ve göğüs ağrısı, senkop, dispne bulguları eşlik edebilir.[28]

Ekstrasistol bir sonraki sinüs atımını bloke eder. Bu durum daha uzun ventriküler doluma neden olur. Daha yüksek atım hacmi meydana gelir ve bu da ektopik atımı tetikler. Sonuç olarak palpitasyon ortaya çıkar. Ekstra vuruştan önce veya sonra kısa bir duraklama ve kaçırılan bir vuruş hissi ile karakterizedir.

Senkop

Global serebral hipoperfüzyondan kaynaklanan, kas tonusu kaybının eşlik ettiği geçici bir bilinç kaybıdır. Kardiyak senkop yaklaşık %15 oranında görülmektedir. Kardiyak debideki belirgin azalma serebral hipoperfüzyona yol açar. İstirahatte, sırtüstü pozisyonda veya hasta artan talebi karşılamak için kalp debisini artıramadığında efor sırasında ortaya çıkabilir[29]. Kardiyak senkop patofizyolojisi Şekil 5'te özetlenmiştir. Aort stenozu, miyokard infarktüsü (MI) ve kardiyomyopatilerde kardiyak senkop görülebilir.

Şekil 5. Kardiyak senkop patofizyolojisi

Kardiyak senkoptan önce hastalar göğüs ağrısı, nefes darlığı veya çarpıntı gibi belirtiler hissedebilir. Uyandıktan sonra hastalarda kalıcı kardiyak semptomlar, kalp hızı veya ritminde anormallikler, anormal kardiyak fizik muayene bulguları, anormal bir EKG veya anormal serum troponin veya B tipi natriüretik peptit seviyeleri olabilir.[30]

Siyanoz

Siyan mavi anlamına gelir ve cilt ve mukoza zarlarındaki anormal mavimsi renk değişikliğine siyanoz denir. Dolaşımdaki azalmış hemoglobin (Hb) konsantrasyonunun (deoksijene Hb 5,0 g/dl veya daha fazla) artmasından kaynaklıdır. Siyanoz, cildin, mukoza zarlarının, dilin, dudakların veya tırnak yataklarının mavimsi bir renk değişikliği ile karakterizedir. Klinik olarak belirgin siyanoz tipik olarak %85 veya daha az O2 satürasyonunda meydana gelmektedir.[31]

Santral ve periferal siyanoz olmak üzere iki tipi bulunmaktadır. Santral siyanoz arteriyel desatürasyon ile ilişkilidir. Sağdan sola şant durumunda O2 satürasyonunda azalma ile ilişkilidir. Cilt, mukoz membranlar, dudaklar, dil ve tırnak yataklarını içerir. Periferal siyanoz ise periferik dokularda oksijen alımı arttığında oluşur. Sıklıkla düşük kardiyak debi ve soğuğa maruz kalma sonucu ile oluşur. Arteriyel desatürasyon ile ilişkili değildir. Periferik siyanoz sıklıkla sadece ekstremiteleri tutar.[32]

Ödem

Kardiyak ödem, kalp yetmezliğinin tipik bir belirtisidir ve genellikle sağ kalp konjesyonuna işaret eder. Zayıflamış miyokard aktivitesi, venöz basınç artışı ve arteryal basınç azalması ile sonuçlanır. İlk başta ödem efor sonrası ortaya çıkar ve sabah dinlenme sonrası kaybolur. İlerleyen aşamalarda, gece noktüri görülür ve ödem sabah kaybolur. Kronik kalp yetmezliğinde ödem kalıcı hale gelir ve sıklıkla ayak bilekleri ve baldırlarda görülür. Ödemli alt ekstremite görünümüne örnek Şekil 6'de gösterilmiştir. Siyanotik ve soğuk özelliktedir, genellikle bilateral olarak görülür ve ciltte girinti oluşturma olarak ifade edilen 'gode' bırakır.[33] Kardiyovasküler hastalığın erken evrelerinden (evre A kalp yetmezliğinde hafif şiddette ve ayak bileği ile ayakta tutulum görülürken, ilerleyen evrelerde daha şiddetli ve yaygın) itibaren ödem görülmesine rağmen non-kardiyak nedenlerin suçlanmasıyla tanısı gecikebilir.

Noktüri

Nokturi gece idrar yapma ihtiyacı ile bir veya daha fazla uyanmayı ifade eder. İleri derece kalp yetmezliğinde supin pozisyonda venöz dönüşün artması ve alt ekstremitelerdeki fazla sıvının mobilize olması nedeniyle noktüri gelişir. Kardiyak kontraktilitedeki azalma

sonucu kardiyak outputun azalması ile birlikte ön yükü kompanse etmek için venöz dönüş arttırılır. Fakat geceleri periferden venöz dönüşün artması yeterli olmaz ve merkezi kan akımının artışıyla ortopneye yol açar. Atriyal ve ventriküler stres artarak ANP ve BNP gibi natriüretik peptidlerin üretimi ile sonuçlanır ve noktürnal üre üretimi artar. Bu tablo kalp yetmezliği hastalarında klinik durumun kötüleşmesini önlemek için ortaya çıkan doğal adaptif bir mekanizmadır. Prostat ve üriner problemlerin varlığı, diüretiklerin yaygın kullanımı da kalp yetmezliği hastalarında noktüriye katkıda bulunmaktadır.(31) Kalp yetmezliği hastalarında hidroürez görülürken, hipertansiyon hastalarında tuz alımına bağlı olarak natriürez görülmektedir. Bu hastalarda sodyum ve potasyum alımının kısıtlanması ile yatmadan birkaç saat önce sıvı alımından kaçınılması gibi yaşam tarzı modifikasyonları tavsiye edilmektedir.

Şekil 6. Ödemli alt ekstremite görünümü (sol)

İntermittan Klodikasyon

Egzersizle ortaya çıkan ve istirahatle geçen alt ekstremite ağrılarıdır. En önemli özelliği, ağrı başladıktan sonra eğer yürüme sonlandırılırsa, ağrının 2-5 dakika içinde geçmesidir. Arterlerde yağlı plaklar nedeniyle gelişen ateroskleroz, bacak kaslarına yetersiz kan akımıyla sonuçlanır. Bu da kasların anaerobik ortamda çalışmasına ve laktik asit ile diğer metabolitlerin birikimine sebep olur. İstirahat esnasında laktik asit ve metabolitler hızla yıkılır, ağrı geçer.[17] İntermittan klodikasyon angina pektorisi olan erkeklerde, olmayanlara göre 7.2 kat daha sık görülmektedir.

Raynoud Fenomeni ve Çomak Parmak

Raynoud fenomeninde arter vazokonstrüksiyonuna bağlı beyazlaşma ile venlerde spazma bağlı siyanoz görülür. Vazodilatasyona bağlı kızarma da gerçekleşebilir. Ağrı ve uyuşukluk semptomları tabloya eşlik edebilir.

Çomak parmak, tırnağın distal eğriliğinin soğanlı görünmesine neden olan parmak tabanının kalınlaşmasını tanımlar. Tırnak ve kütikül arasındaki normal açı konveks hale gelir. En sık olarak kronik pulmoner bozukluklarda görülmekle birlikte, konjenital kalp hastalığı veya endokarditi olan kişilerde de görülebilir. Kanda ve dokularda oksijen düşüklüğü yapan her nedende, çomak parmak gelişebilir[33]. Dickinson ve Martin 1987 yılında çomak parmak patogenezine ilişkin bir teori ileri sürmüşlerdir. Bu teoriye göre normal koşullar altında plateletler, pulmoner vasküler yapılarda megakaryositlerin fragmentasyonu ile oluşurlar. Siyanotik kalp hastalıklarında sıklıkla bu fizyolojik mekanizma atlanır ve büyük platelet fragmanları sistemik dolaşıma girer. Platelet fragmanları en distal bölgelerde tuzaklanarak endotelyal hücreleri aktive eder, büyüme faktörleri salınır ve parmakların distalinde çomaklaşmaya neden olur.

Öksürük, Hemoptizi

Öksürük, larinks, trakea ve ana bronşlarda lokalize olan sinir uçlarının uyarılmasıyla oluşan hava yollarının savunma mekanizmasıdır. Aynı zamanda çeşitli akciğer hastalıklarının ortak bir belirtisidir. Aritmi ile tetiklenen öksürüğü olan hastalar ağırlıklı olarak kuru öksürük bildirir. Genellikle çok yoğun değildir, ancak gündüz ve gece boyunca devam eder. Kalp yetmezliğine bağlı gelişen öksürük ise kuru, irritan ve noktürnaldir. Bazı hastalar öksürükle beraber çarpıntı ve efor dispnesi bildirir.[34] Kalp yetmezliğinden kaynaklanan öksürüğün temel nedeni kardiyak vagal sinirin, ana pulmoner damarlardaki afferentlerinin veya kendisinin direkt uyarılmasıdır. Frenik sinirin irritasyonu olası afferent sinyal yolu olarak kardiyak öksürük refleksini uyarır. Aritmiler ve kalp yetmezliği dahil olmak üzere kalp fonksiyon bozukluğunda pulmoner dolaşımda hemodinamik değişiklikler gerçekleşir ve vagal afferent sinir öksürük refleksini açığa çıkarır.[34]

Hemoptizi kalp yetmezliği ve mitral kapak hastalığının yaygın sonuçlarından biri olup diffüz alveolar hemoraja bağlı olarak görülmektedir. Diffüz alveolar hemoraj, pulmoner venöz hipertansiyonu tetikler ve bu da pulmoner kapiller streste artış ile damar duvarının basıncını aşarak hemoptiziyle sonuçlanır. Diffüz alveolar hemoraj kardiyak hastalarda yaşamı tehdit eden bir komplikasyondur. Hızlı şekilde tanı ve tedavisi gerçekleştirilmediğinde ölümle sonuçlanabilir. Genellikle fokal enfeksiyonu veya uzamış pnömoniyi taklit ettiğinden hastalar yanlış tanı alabilir. Kesin tanı bronkoskopi ile konulur.

Uykusuzluk ve Yorgunluk

Kalp yetmezliği hastalarında, komorbid durumların fazla oluşu uyku kalitesinin bozuk olmasına katkıda bulunur. Özellikle respiratuar problemler, noktüri, hipertansiyon öyküsü ve inme öyküsü daha kötü uyku kalitesiyle ilişkilidir. Kalp yetmezliği olan hastalarda ortopne, paroksismal nokturnal dispne, öksürük ve çarpıntı gibi nedenlerle uyku bozukluğu meydana gelmektedir[35,36].

Kalbin pompalama gücü azaldığında, vücut kanı öncelikli olarak beyin, böbrek ve kalbe gönderdiğinden, iskelet kaslarına gelen kan miktarı azalarak yorgunluğa yol açar. Koroner arter hastalarında miyokard iskemisine bağlı yorgunluk görülmektedir. Yorgunluk sadece kardiyak bozukluğun doğrudan bir sonucu değil, aynı zamanda kötü uyku kalitesi, dispne, azalan egzersiz kapasitesi ve psikososyal sıkıntı gibi diğer faktörlerle de ilişkilidir. Yorgunluk egzersiz kapasitesinde azalma ve daha az eforla bile sıkıntı yaşamaya sebep olur. Başlangıçta ağır aktiviteler (merdiven çıkma, koşma vb.) sırasında yorgunluk, hastalık ilerledikçe hafif aktiviteler (düz yolda yürüme vb.) sırasında ve daha ileri düzeyde ev içinde günlük aktiviteler (ev temizliği, banyo yapma, giyinme-soyunma, bulaşık yıkama vb.) sırasında yorgunluk yaşanabilmektedir[37,38].

Yukarıda bahsedilen kalp hastalıklarında yaygın görülen semptomlara ek olarak nadir görülen semptomlar hazımsızlık, hıçkırık, yutma güçlüğü, baş ve ense ağrıları, kusma isteği, ses kısıklığı şeklinde sıralanabilir.

Depresyon, Anksiyete

Depresyon koroner kalp hastalığı olan bireylerde yaygın olarak görülmekte olup artmış mortalite ve morbiditeyle ilişkilidir. Depresif semptomlara yönelik tedavi uygulanması yalnızca depresyonu değil aynı zamanda yaşam kalitesini de iyileştirir. Koroner kalp hastalarında depresyon tedavisi alınmasına yönelik uzman görüşleri genel popülasyona göre daha azdır. Bu durumun muhtemel sebepleri ilgili alandaki sağlık profesyonellerinin konu hakkındaki farkındalığının ve hasta sevk etme oranlarının düşük olması ile koroner kalp hastalarında düşük öz-etkililik, stigma ve depresif belirtilerin yanlış atfedilmesi şeklinde sıralanabilir. Kardiyak arrest öyküsü olan bireylerde anksiyete, mod değişiklikleri ve post-travmatik stres insidansı sağlıklı yaşıtlarından daha yüksektir. Anksiyetenin koroner arter hastalığında ateroskleroza katkıda bulunan faktörlerden biri olduğu bilinmektedir. Ayrıca anksiyete ve depresyon majör advers kardiyak olaylar (MACE-kardiyak ölüm, miyokard enfarktüsü, kardiyak arrest veya seçici olmayan revaskülarizasyon) riskini arttırır.[39] Klinikte depresyon ile anksiyetenin genellikle birlikte var olduğu ve DSM-IV ölçütlerine göre tanıda huzursuzluk/ajitasyon, yorgunluk, konsantrasyon güçlükleri ve uyku sorunları, irritabilite gibi ortak semptomlara sahip oldukları bilinmektedir. Akut kardiyak olay sonrası anksiyete ve depresif semptomlarda kötüleşme kırmızı bayrak olarak nitelendirilmektedir.[40]

Sonuç

Kardiyak hastalıklarda, hastalık tipine bakılarak ne gibi semptomlar açığa çıkacağı net olarak bilinemese de bu semptomların detaylı biçimde değerlendirilmesi ile hastanın ilerleyen süreçte nasıl bir tabloyla seyredeceğine ilişkin bilgiler verebilir. Kalp hastalıklarında semptomları ve bunların altında yatan patofizyolojik mekanizmayı bilmenin bazı avantajları şunlardır:

o Hastalıkların erken teşhisine olanak sağlayabilir.
o Hastalıkların hangi seviyede olduklarınının ve prognozlarının tayin edilmesine olanak sağlayabilir.
o Değerlendirme için uygun parametrelerin seçilmesine olanak sağlayabilir.
o Değerlendirmeler sonucunda, uygun tedavi metotlarının seçimine olanak sağlayabilir.
o Tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesine olanak sağlayabilir.

Tüm bu nedenlerle kardiyak hastalıklarda semptomların bilinmesi ve değerlendirmede göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

Teşekkür: Yazar bu çalışmaya 2211-A Genel Yurtiçi Doktora Burs Programı kapsamında finansal destek sağlayan TÜBİTAK BİDEB'e teşekkürlerini sunmaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Lobo SA, Fischer S. Cardiac Risk Assessment. *Complicat Anesth [Internet]*. 2021 Jul 31 [cited 2022 May 28];147-9. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537146/
2. Yeldan İ. Kardiyak Rehabilitasyonda Değerlendirme. In: Harutoğlu H, editor. *Kardiyak Rehabilitasyon*. Ankara, Turkey: Hipokrat Yayınevi; 2018.
3. Owolabi MO, Akpa OM, Made F, Adebamowo SN, Ojo A, Adu D, et al. Data Resource Profile: Cardiovascular H3Africa Innovation Resource (CHAIR). *Int J Epidemiol* [Internet]. 2019 Apr 1 [cited 2022 May 29];48(2):366-367g. Available from: https://academic.oup.com/ije/article/48/2/366/5232575 **[Crossref]**
4. Dakkak W, Oliver TI. *Ventricular Septal Defect*. StatPearls [Internet]. 2022 May 10 [cited 2022 May 29]; Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470330/
5. Menillo AM, Lee LS, Pearson-Shaver AL. *Atrial Septal Defect*. StatPearls [Internet]. 2021 Aug 11 [cited 2022 May 29]; Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535440/
6. Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart disease and stroke statistics-2020 update: A report from the American Heart Association. *Circulation*. 2020;E139-596.
7. Goswami R, Tran P, Hieu NL, Nanjundappa A, Kleiman N. Aortic Stenosis. *Manag Complex Cardiovasc Probl* [Internet]. 2022 Apr 14 [cited 2022 May 29];289-328. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557628/ **[Crossref]**
8. Anzai N, Ito T, Kurosawa H, Shimono T, Fujikura I. Pulmonic Stenosis. *Japanese J Natl Med Serv* [Internet]. 2022 May 8 [cited 2022 May 29];26(9):803-8. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560750/
9. Diaz-Frias J, Guillaume M. Tetralogy of Fallot. In Treasure Island (FL); 2022.
10. Prisant LM. Hypertensive heart disease. *J Clin Hypertens* (Greenwich) [Internet]. 2005 [cited 2022 May 29];7(4):231-8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15860963/ **[Crossref]**
11. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertens* (Dallas, Tex 1979) [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2022 May 29];75(6):1334-1357. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32370572/ **[Crossref]**
12. Braunwald E. Cardiomyopathies: An Overview. *Circ Res*. 2017 Sep;121(7):711-721. **[Crossref]**
13. Dhorepatil A, Ball S, Ghosh RK, Kondapaneni M, Lavie CJ. Canakinumab: Promises and Future in Cardiometabolic Diseases and Malignancy. *Am J Med* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2022 May 29];132(3):312-324. Available from: http://www.amjmed.com/article/S0002934318310301/fulltext **[Crossref]**
14. Wu MY, Li CJ, Hou MF, Chu PY. New Insights into the Role of Inflammation in the Pathogenesis of Atherosclerosis. *Int J Mol Sci*, 2017.Sep 22 cited 2022 May 29];18(10):2034. Available from: https://www.mdpi.com/1422-0067/18/10/2034/htm **[Crossref]**
15. Sabuncu T, Bayram F, Kıyıcı S, Satman İ, Yumuk V, İzol AN. *OBEZİTE TANI ve TEDAVİ KILAVUZU*. 2019 [cited 2022 May 29]; Available from: www.temd.org.tr
16. Nabavizadeh P, Rajsheker S, Attari M. Irregular tachycardia in a patient with cardiomyopathy: It takes two to tango. *Circulation* [Internet]. 2020 Mar 3 [cited 2022 May 29];141:775-780. Available from: https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.044164

[Crossref]
17. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MLEL, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS)Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteriesEndorsed by: the European Stroke Organization (ESO)The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascul. *Eur Heart J* [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2022 May 29];39(9):763-816. Available from: https://academic.oup.com/eurheartj/article/39/9/763/4095038
18. Palmer J, Pymer S, Smith GE, Harwood AE, Ingle L, Huang C, et al. Presurgery exercise-based conditioning interventions (prehabilitation) in adults undergoing lower limb surgery for peripheral arterial disease. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2020 Sep 21 [cited 2022 Aug 19];2020(9). Available from: http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD013407.pub2 **[Crossref]**
19. Depopas E, Brown M. Varicose Veins and Lower Extremity Venous Insufficiency. *Semin Intervent Radiol* .2018 Mar 1 [cited 2022 Sep 2];35(1):56-61. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29628617/
20. Youn YJ, Lee J. Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities. *Korean J Intern Med* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2022 Sep 2];34(2):269-83. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30360023/ **[Crossref]**
21. Allen LA, Stevenson LW, Grady KL, Goldstein NE, Matlock DD, Arnold RM, et al. Decision making in advanced heart failure: A scientific statement from the american heart association. *Circulation.* 2012 Apr 17;125(15):1928-1952. **[Crossref]**
22. Kloner RA, Chaitman B. Angina and Its Management. *J Cardiovasc Pharmacol Ther.* 2017 May;22(3):199-209. **[Crossref]**
23. Hermiz C, Sedhai YR. Angina. In Treasure Island (FL); 2022.
24. Dyspnea. Mechanisms, assessment, and management: a consensus statement. American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999 Jan;159(1):321-340. **[Crossref]**
25. Parshall MB, Schwartzstein RM, Adams L, Banzett RB, Manning HL, Bourbeau J, et al. An official American Thoracic Society statement: update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2012 Feb;185(4):435-452. **[Crossref]**
26. Mukerji V. *Dyspnea, Orthopnea, and Paroxysmal Nocturnal Dyspnea.* In: Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editors. Boston; 1990.
27. Sharma S, Hashmi MF, Badireddy M. Dyspnea on Exertion. In Treasure Island (FL); 2022.
28. Clementy N, Fourquet A, Andre C, Bisson A, Pierre B, Fauchier L, et al. Benefits of an early management of palpitations. *Medicine (Baltimore).* 2018 Jul;97(28):e11466. **[Crossref]**
29. Mizrachi EM, Sitammagari KK. Cardiac Syncope. In Treasure Island (FL); 2022.
30. Albassam OT, Redelmeier RJ, Shadowitz S, Husain AM, Simel D, Etchells EE. Did This Patient Have Cardiac Syncope?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA* [Internet]. 2019 Jun 25 [cited 2022 May 30];321(24):2448-57. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31237649/ **[Crossref]**
31. Pahal P, Goyal A. Central and Peripheral Cyanosis. In Treasure Island (FL); 2022.
32. Uliasz A, Lebwohl M. Cutaneous manifestations of cardiovascular diseases. *Clin Dermatol.* 2008;26(3):243-254. **[Crossref]**
33. Clark AL, Cleland JGF. Causes and treatment of oedema in patients with heart failure. *Nat Rev Cardiol.* 2013 Mar;10(3):156-170. **[Crossref]**
34. Grabczak EM, Stec S, Dabrowska M, Plevkova J, Krenke R. Cough as a Cause and Consequence of Heart Dysfunction - Current State of Art. *Physiol Res.* 2020 Mar;69(Suppl 1):S105-121. **[Crossref]**
35. Leung RS, Bradley TD. Sleep apnea and cardiovascular disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001 Dec;164(12):2147-2165. **[Crossref]**
36. Parker KP, Dunbar SB. Sleep and Heart Failure. *J Cardiovasc Nurs* [Internet]. 2002;17(1) 30-41. Available from: https://journals.lww.com/jcnjournal/Fulltext/2002/10000/Sleep_and_Heart_Failure.4.aspx **[Crossref]**
37. *Kronik Kalp Yetersizliği Olan Hastalarda Öz Bakım Gücü ve Yorgunluk*. 2018 [cited 2022 May 30]; Available from: www.anatoljcardiol.com
38. *Kalp yetersizliği hastalarında uyku kalitesi ile kalp yetersizliği parametreleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Internet]. [cited 2022 May 30]. Available from: https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/605406
39. Piegza M, Jaszke M, Ścis o P, Pudlo R, Badura-Brzoza K, Piegza J, et al. Symptoms of depression and anxiety after cardiac arrest. *Psychiatr Pol.* 2015;49(3):465-476. **[Crossref]**
40. Murphy B, Ludeman D, Elliott P, Judd F, Humphreys J, Edington J, et al. Red flags for persistent or worsening anxiety and depression after an acute cardiac event: A 6-month longitudinal study in regional and rural Australia. *Eur J Prev Cardiol.* 2014;21(9):1079-1089. **[Crossref]**

BÖLÜM 3
KARDİYAK FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYONDA DEĞERLENDİRME

İpek YELDAN
Sema Nur ATMACA

DOI: 10.5152/4403

Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonda Değerlendirme

The Assessment in Cardiac Physiotherapy Rehabilitation

BÖLÜM HAKKINDA

Kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon açısından değerlendirme kardiyak fizyoterapi ve rehabilitasyonun endikasyonları, kontrendikasyonları, risk faktörleri, kardiyak hastalıklar ve spesifik ve/veya sık rastlanan semptomları içermektedir. Vücut yapı ve fonksiyonlarının değerlendirilmesi, inspeksiyon, palpasyon, oskültasyon, laboratuvar testleri, kardiyak biyobelirteçler, miyokard nekrozunun biyobelirteçlerinin özellikleri, ritim değerlendirmesi, efor, talyum, anjiografi, solunum, periferik kas kuvveti, mobilite, yoğun bakım, servis ve taburculukta kardiyak değerlendirmeyi kapsamaktadır.

Anahtar kelimeler: Kardiyak değerlendirme, fizyoterapi rehabilitasyon, kas kuvveti, laboratuvar testleri, mobilite değerlendirmesi

ABOUT the CHAPTER

Evaluation in terms of cardiac physiotherapy rehabilitation includes indications, contraindications, risk factors, cardiac diseases and specific and/or common symptoms of cardiac physiotherapy and rehabilitation. It covers evaluation of body structure and functions, inspection, palpation, auscultation, laboratory tests, cardiac biomarkers, properties of biomarkers of myocardial necrosis, rhythm evaluation, effort, thallium, angiography, respiration, peripheral muscle strength, mobility, cardiac evaluation in intensive care, service and discharge.

Keywords: Cardiac evaluation, physiotherapy rehabilitation, muscle strength, laboratory tests, mobility evaluation

Kardiyak fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında değerlendirme, kardiyovasküler hastalığa sahip hastaların fiziksel uygunluğunun belirlenmesi, kardiyak hastalığın yanında komorbiditelerin ve hastaların yaşam kalitesinin ne düzeyde olduğunun belirlenmesi gibi birçok sağlıkla ilişkili komponent hakkında bilgi edinmeyi ve elde ettiği bilgiler dahilinde uygun bir kardiyak rehabilitasyon programı planlanmasını amaçlar.

Kardiyak fizyoterapi rehabilitasyonda değerlendirme yapılırken kardiyak hastalıkların yanı sıra multidisipliner bir ekiple birlikte hastayı tüm yönleriyle değerlendirmek önemlidir. Ek olarak, kardiyak değerlendirme programında risk faktörlerinin değerlendirilmesi, kardiyak rehabilitasyonun başlangıcından itibaren hastalar için bireysel uyarlanmış bir yaklaşım sağlamaya yardımcı olacaktır.[1]

Tedavi planlanırken komorbiditeleri kontrol altında tutmak, morbidite ve mortaliteyi azaltmak, hastalığın progresyonunu yavaşlatmak için kardiyak rehabilitasyona başvuran hastaların ayrıntılı değerlendirmesi büyük önem taşımaktadır. Fizyoterapist hastanın dosyasından, fizik muayenesinden, kardiyak biyobelirteçlerinden ve laboratuvar sonuçlarından aldığı bilgiler ışığında bireysel bir fizyoterapi ve rehabilitasyon programı çizer ve uygular.

Kardiyak fizyoterapi rehabilitasyonun etkinliği, kardiyak fizyoterapi ve rehabilitasyonun endikasyonlarını, kontrendikasyonlarını ve aşamalarını gözden geçirmekte ve kardiyak rehabilitasyona giren hastaların bakımında multidisipliner ekibin rolünü vurgulamaktadır. Hastanın tıbbi durumunda kardiyak rehabilitasyona katılımını kısıtlayacak herhangi bir kesin kontraendike durum olup olmadığına dikkat edilmelidir. Böyle bir durum söz konusu olduğunda hastanın tıbbi durumu stabil oluncaya kadar değerlendirme yapılmaz. Rölatif kontraendikasyon varlığı durumunda ise hastanın objektif değerlendirme sonuçları yorumlanarak kardiyak değerlendirmeye uygun olup olmadığına karar verilir.

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

İpek Yeldan[1]
Sema Nur Atmaca[2]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: ipek.yeldan@iuc.edu.tr
sema.atmaca@marmara.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Yeldan İ, Atmaca SN. Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonda Değerlendirme. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 21-31.

Kalp Hastalıklarında Risk Faktörleri

Kalp hastalıkları çok faktörlü olduğundan bireyin mevcut risk faktörlerinin birlikte değerlendirilmesi önem taşır. Tedavi planlanırken bütün risk faktörlerini birlikte düzeltmek mümkün olamayacağı için risk faktörlerinin birey üzerindeki etkisi göz önüne alınarak öncelik sıralaması yapılmalıdır. Kalp-damar hastalıklarına ait risk faktörleri değiştirilebilir ve değiştirilemez risk faktörleri olarak iki grupta incelenebilir. Değiştirilemez risk faktörleri; yaş, cinsiyet, aile öyküsü ve ırk iken, değiştirilebilir risk faktörleri; fazla kilo ve obezite, fiziksel inaktivite, sigara ve alkol kullanımı, İnsülin Direnci ve Metabolik Sendrom, Diabetes Mellitus, Dislipidemi, Hipertansiyon'dur.

Yaş ile birlikte koroner arter hastalığı (KAH) ve kapak hastalıklarının görülme sıklığı artmaktadır. Erkeklerde en çok 50-60 yaş grubunda görülürken, kadınlarda 60-70 yaş grubunda görülmektedir. Her 10 yaş artışıyla birlikte KAH riski artmaktadır. Erkeklerde, kadınlara oranla kalp hastalıklarına yakalanma riski 4 kat fazlayken menopozdan sonra bu risk oranı eşitlenmektedir. Kalp-damar hastalıklarının risk faktörleri aşağıdaki gibi sıralanabilir[1]:

- Erkeklerde ≥ 45 yaş ve kadınlarda ≥ 55 yaş grubunda olmak
- Ailede koroner kalp hastalığı olan 55 yaş üstü birinci derece erkek bir akraba ya da 65 yaş üstü birinci derece kadın bir akrabaya sahip olmak
- Sigara kullanmak
- Hipertansiyon ≥ 140/90 mmHg hastası olması veya antihipertansif ilaçlar kullanmak
- HDL < 40 mg / dL olması; Yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol HDL, iyi kolesterol olarak adlandırılmaktadır, çünkü HDL partiküllerinin karaciğere geri dönmek için periferik hücrelerden (aterosklerotik plaklardakiler dahil) fazla kolesterol moleküllerini uzaklaştırma yeteneği olduğu düşünülmektedir. Bu durumda plazma HDL seviyeleri ile KAH riski arasındaki ters ilişki ile tutarlı olarak, HDL fonksiyonunun bir biyobelirteç olduğu varsayılmaktadır.[2]
- Yüksek LDL'ye > 100 mg / dL sahip olmak; Düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), endotelyal hücre disfonksiyonu, lipid oksidasyonu ve birikimi, köpük hücre oluşumu ve inflamatuar yanıtları içeren bir yol aracılığıyla vasküler aterosklerozun teşviki, gelişimi ve ilerlemesinde önemli bir rol oynar. Son on yılda yapılan klinik araştırmalara göre, düşük doymuş yağ diyeti, parsiyel ileal bypass ameliyatı veya kolesterol düşürücü ilaçlar ile düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolün (LDL-C) düşürülmesinin aterosklerotik kardiyovasküler hastalığı (ASCVD) önemli ölçüde iyileştirebileceğini kesin olarak göstermiştir.[3]

Tablo 1. Kardiyak Hastalıklar ve Spesifik / Sık Rastlanan Semptomları

KARDİYAK HASTALIK	SPESİFİK / SIK RASTLANAN SEMPTOMLAR
Koroner Arter Hastalığı, MI	Anjina: Boyuna, çeneye, her iki kola ve bazen de epigastriuma veya sırta değişen düzeylerde göğüste daralma hissi[4].
Hipertansiyon	Semptomlar sabahın erken saatlerinde baş ağrıları, burun kanamaları, düzensiz kalp ritimleri, görme değişiklikleri ve kulaklarda uğultu içerebilir. Daha şiddetli formlar yorgunluk, mide bulantısı, kusma, konfüzyon, kaygı, göğüs ağrısı ve kas titremeleri gösterebilir[5].
Ritim ve İletim Bozuklukları	Dal bloğu olan bir kişi, özellikle başka herhangi bir sorun olmadığında hiçbir belirti yaşamayabilir. Bu gibi durumlarda, dal bloğu genellikle ilk olarak rutin bir fiziksel durum gibi başka bir nedenle test edilerek tanımlanır. Bir elektrokardiyogram dal bloğunu saptayabilir. İkinci ve üçüncü derece kalp bloğu semptomları; göğüs ağrısı, senkop, baş dönmesi, palpitasyon, dispne, paroksismal noktürnal dispne, mide bulantısı olarak görülebilir[6].
Kardiyomiyopati	Klinik seyir oldukça değişkendir; bazı hastalar yaşamları boyunca asemptomatik kalırken, diğerleri aniden veya ilerleyici kalp yetmezliğinden erken ölür[7].
Venöz Yetmezlik	Karakteristik ağrısı, uzun süre ayakta kaldıktan sonra ortaya çıkar ve etkilenen uzuvda ağrı, basınç, yanma, kaşıntı veya ağırlık olarak tanımlanır. Epizodik semptomlar, hamilelik sırasındaki hormonal değişikliklerle ilişkili olarak geçici olarak ortaya çıkabilir. Semptomlar, periferik arter hastalığından farklı olarak yürüme ve alt ekstremite elevasyonu ile hafifletilir[8].
Periferik Arter Hastalığı	Evre I, semptomların yokluğu ile karakterizedir. Evre II, intermitant kladikasyon varlığı ile karakterizedir. Evre IIa, kladikasyonu uzun mesafelerde olan hastaları içerir. Evre IIb, kısa kladikasyonları olan veya günlük yaşam aktivitelerini engelleyen kladikasyonları olan hastaları ifade eder[9].
Lenfödem	El veya ayak parmakları da dahil olmak üzere kol veya bacağın bir kısmının veya tamamının şişmesi Ağırlık veya gerginlik hissi Kısıtlı hareket aralığı Tekrarlayan enfeksiyonlar Derinin sertleşmesi ve kalınlaşması (fibrozis) görülür[10].
Lipödem	Ekstremiteler arasında hacim ve şekil farklılıkları, ilerleyici atrofik cilt değişiklikleri ve tekrarlayan enfeksiyonlar görülür[11].

MI : Miyokard Enfarktüsü

Vücut Yapı ve Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Vücut yapı ve fonksiyonu değerlendirilirken hastanın bilişsel, motor, duyusal, kas – iskelet sistemi, hematolojik, kardiyovasküler, solunum, gastrointestinal sistemlerle ilişkili yapıları ve sistemlerin işlevleri, deri ile ilişkili yapıları ayrıntılı bir şekilde değerlendirilir.

Anamnez

Bilinç Düzeyi: Kardiyopulmoner hastalıklarda SpO2'nin %90 seviyesinin altına düşmesiyle birlikte bilinç bulanıklığı veya konfüzyon görülebilir[12].

Hastaya sedatif herhangi bir ilaç verilmemişse bilinç durumu Glasgow Koma skalası (GKS) ile değerlendirilir. Mini Mental Test veya Basit Mental Test gibi testler kullanılarak GKS 15 tam puan olan hastalar üzerinde daha detaylı kognitif düzeyi değerlendirilmesi yapılabilir.

Anjina Pektoris: KAH görülen stabil veya tipik anjina pektoris, belli aralıklarla belirli sürelerde hissedilen, göğüste sıkışma hissi, daralma, göğüste ağırlık ve basınç hissi ile tanımlanan ağrı tipidir [13]. Ağrı değerlendirilirken sorulacak sorular ise şu şekilde sıralanabilir[14]:

P → Provocation: Ağrıyı artıran ve/veya azaltan etkenler

Q → Qality: Ağrının niteliği (Ağrı nasıl hissediliyor?)

R → Radiation: Ağrının yeri ve yayılımı

S → Severity: Ağrının şiddeti

T → Zaman: Ağrının başlama zamanı, ne kadar sürdüğü, kesintili ya da sürekli olması, azalma ya da artma eğiliminde sorgulanır.

Ağrı pektoral bölgeden, çene, sol kolun iç yüzeyi, üst karın ve bazen sol skapula çevresine lokalizedir. Ağrı, ağrıya neden olan stres (efor, ağır bir yemek, hüzün) ortadan kalktığında veya nitrogliserin alındığında ortadan kalkar. Atipik anjina pektoris ise rasgele başlangıçlı, şiddeti ve süresi değişken olabilen, keskin, bıçak batar tarzda, yırtıcı, boğucu hissi ile tanımlanan ağrı tipidir. Ağrının, nitrogliserine verdiği yanıtlar değişkendir[15].

Kanada Kardiyovasküler Birliği Anjina Pektoris Sınıflandırması (Canadian Cardiovascular Society grading of angina pectoris, CCS), hastaların hissettiği ağrının günlük fiziksel aktivitelerini etkileme seviyesine göre sınıflandırma Tablo 2'de verilmiştir [16].

Tablo 2. Kanada Kardiyovasküler Birliği Anjina Pektoris Sınıflandırması

Sınıf	Tanımlama
Sınıf I	Yürüme ve merdiven çıkma gibi günlük fiziksel aktiviteler anjinaya neden olmaz. Zorlu, uzun süreli, ciddi iş ve rekreasyonel aktivitelerde ağrı görülür.
Sınıf II	Günlük aktivitelerde hafif limitasyon. Yürüme veya hızlı merdiven çıkma, yokuşta yürüme, yemek sonrasında yürüme veya merdiven çıkma, soğuk veya rüzgarda kalma, emosyonel stres altında olma, uyandıktan sonraki ilk saatlerde anjina görülebilir. İki bloktan fazla yürüyünce, normal koşullar altında, normal şartlarda bir kat merdivenden fazla çıktıktan sonra anjina görülebilir.
Sınıf III	Günlük aktivitelerde belirgin limitasyon. Bir veya iki blok yürüdükten sonra veya normal koşullar altında, normal şartlarda bir kat merdiven çıktıktan sonra anjina görülebilir.
Sınıf IV	Herhangi bir günlük aktiviteyi anjina hissetmeden yapamama, istirahat anjinası da görülebilir.

Yorgunluk ve Halsizlik: Kalbin pompalama gücünün azalmasıyla kalp yetmezliği oluşması nedeniyle hastaların ilk yakınmaları yorgunluk ve bitkinlik olabilmektedir. Pek çok nedene bağlı olarak gelişebilir. Kalp yetersizliği olan hastalarda verilen idrar söktürücü ilaçlar ve kalp yetersizliğinin giderek artması, halsizlik ve yorgunluğa neden olur. Koroner arterlerinde yaygın daralmalar olan hastalarda da, kalp kası iskemisine bağlı olarak eforla ciddi yorgunluk hissi olur. Aynı zamanda günlük idrar hacminin 3 litrenin üstünde olması (poliüri) da kalp hastalarının yorgun ve halsiz düşmesine neden olmaktadır.[14]

İnspeksiyon

İnspeksiyon sırasında hastanın genel görünümü ve cilt rengi incelenir. Cildin kırmızı renk alması hipertansiyon, miyokard enfarktüsü ya da ateşli durumlarda görülürken; cildin soluk, beyaz, kül gibi olması dolaşım yetersizliği veya şok durumunda görülebilir. Mavi/mor renk (siyanoz), hipoksiye neden olan durumlar ya da konjenital kalp hastalıklarının bulgusudur. İleri dönem kalp yetmezliğinde cilt sarı renk alabilir. Hastanın kaşektik veya obez olma durumu incelenir. Vücut kompozisyonun objektif değerlendirmesi yapılırken ise vücut ağırlığı, yağ ve protein kitlesindeki değişiklikler antropometrik ve skinfold ölçümleriyle yapılır. Cilt ve tırnaklarda meydana gelen trofik değişimler (matlaşma, pullanma, kalınlaşma, kıllarda dökülme) ve ülser oluşumu incelenmelidir. Hastada solunum zorluğu, göğüs kafesinin şekli, yardımcı solunum kaslarının kullanımı, yüz ve ekstremitelerin durumu, cilt rengi, insizyon, omurga deformiteleri, el ve ayak parmaklarında çomaklaşma, reynaud fenomeni, olma durumu incelenir.

Palpasyon

Palpasyon, cilt ısısını, nabzı, periferik ödemi, cilt turgorunu ve kapiller geri dolum süresini değerlendirmeyi içerir.

Oskültasyon

Normal kalp sesleri dört kalp kapakçığının kapanmasını temsil eder. Birinci kalp sesi mitral ve triküspid kapakların kapanmasıyla oluşur. İkinci kalp sesi ise aortik ve pulmoner kapakların kapanmasıyla oluşur. Üçüncü kalp sesi yetişkinlerde kalp rahatsızlığını gösterir, ama çocuklar için normal olabilir. Üçüncü ses erken diyastolde hızlı dolmanın neden olduğu ventriküler duvarların titreşimine bağlanır. Dördüncü ses, geç diyastolde atrium kasıldıkça ventriküler duvarların titreşmesinden kaynaklanır ve kalp yetmezliği, hipertansiyon ve aort kapak hastalığında duyulabilir.[17]

Laboratuvar Testleri

Kardiyak ve pulmoner rehabilitasyon uygulamadan önce, istirahatte ve egzersizde yapılacak laboratuvar testlerinin değerlendirilmesi gereklidir.

Kan Gazları: Femoral ve brakial arterlerden alınan arter gazlarındaki, hidrojen iyon konsantrasyonu (pH), CO_2 parsiyel basıncı ve O_2 parsiyel basıncının ölçümünü ifade eder. İnvaziv bir metottur. Gaz değişiminin sağlık derecesini değerlendirir. Oksijenasyonu değerlendirmek için PaO_2, ventilasyonu değerlendirmek için $PaCO_2$, arteriyel oksijen satürasyonunu değerlendirmek için SaO_2, gaz alışverişini değerlendirmek için $P(A\text{-}a)O_2$, asit baz dengesinin metabolik bileşenini değerlendirmek için HCO_3 hesaplanır.

Normal kan gazı değerleri[18]:

- PaO2: 80-100 mmHg
- PaCO2: 35-45 mmHg
- P(A-a) O2: 5-15 mmHg
- SaO2: %95-100
- pH: 7,35-7,45
- HCO3: 22-26 mEq/L

Kardiyak Biyobelirteçler

Kardiyak biyobelirteçler akut kardiyovasküler sendromların tanı ve tedavisinin yanı sıra kronik kalp ve damar hastalıklarının prognozuna yardımcı olmak için vazgeçilmezdir. Miyokardiyal nekroza, hücresel membranların bütünlüğünün bozulmasının bir sonucu olarak yapısal proteinlerin ve diğer hücre içi makromoleküllerin kardiyak interstisyuma salınması eşlik eder. Miyokardiyal nekrozun bu biyobelirteçleri arasında kardiyak troponin I ve T (cTnI ve cTnT), CK, miyoglobin, laktat dehidrojenaz ve diğerleri bulunur [19].

Troponin: Kardiyak troponinler, aktin ve miyozinin kalsiyum aracılı etkileşimini kontrol eden ve çizgili kasın kasılması ve gevşemesi ile sonuçlanan düzenleyici proteinlerdir. Troponin kompleksi üç alt birimden oluşur: kalsiyumu bağlayan troponin C; aktin-miyosin etkileşimlerini engelleyen troponin I; ve troponin kompleksini tropomisine bağlayan ve kasılmayı kolaylaştıran troponin T. Troponin C, hem kalp hem de iskelet kasındaki hücreler tarafından üretilir. Tersine, troponin I ve T'nin amino asit dizileri kalp kasına özgüdür. Bu farklılık, serumdaki kardiyak troponin yükselmelerini saptamak için hızlı, nicel analizlerin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Sağlıklı deneklerde plazma troponin seviyesinin 0.1-0.2 ng/L'dir[20]. Kardiyak troponinin diğer nekroz biyobelirteçlerine göre avantajı kardiyak troponin testi ile eşlik eden iskelet kası yaralanması durumunda, örneğin travma veya ameliyattan sonra daha az yanlış pozitif sonuç elde edilmesidir[20].

Kreatin Kinaz: Kreatin kinaz MB (CK-MB), kalpte en bol bulunan kreatin kinazın bir izoenzimidir. Bununla birlikte, CK-MB ayrıca iskelet kasında, ince bağırsakta, uterusta, prostatta ve diyafram gibi diğer organlarda küçük bir fraksiyonda bulunur[21]. Bu nedenle, CK-MB'nin özgüllüğü, bu organlarda, özellikle iskelet kasında majör yaralanma durumunda azalabilir. CK-MB ve troponin (I veya T) karşılaştırıldığında, miyokardiyal iskemi için troponinin daha güvenilir olduğu görülmektedir[19]. Ancak kardiyak troponin mevcut olmadığında, bir sonraki en iyi alternatif CK-MB'dir (kütle testi ile ölçülür).

Total CK: Miyokard hasarının duyarlı bir belirteci olmasına rağmen, iskelet kasındaki yüksek konsantrasyonundan dolayı özgüllüğü düşüktür[22].

Miyoglobin: Miyoglobin, iskelet kasındaki yüksek konsantrasyonu nedeniyle, ayrıca küçük moleküler boyutu ve buna bağlı olarak miyokardiyal nekroz oluşumundaki hızlı artışı nedeniyle, Mİ'nin çok erken bir belirteci olarak değerini korumaktadır. Klinik çalışmalar, miyoglobin ve daha spesifik bir miyokardiyal nekroz belirtecinin (kardiyak troponin veya CK-MB) kombine kullanımının Mİ'nin erken dışlanması için yararlı olabileceğini göstermiştir[23].

Laktat Dehidrojenaz: Laktat dehidrojenaz (LDH), tüm vücut hücrelerinde bulunan ve glikolizin birincil son ürünü olan pirüvatın laktik asit döngüsünün bir parçası olarak laktata geri dönüşümlü dönüşümünü katalize eden sitoplazmik bir enzimdir. Bu metabolik yol, iskelet kası aktivitesinin artan güç çıkışı gibi anaerobik fizyolojik koşullar altında hızlanır. Üst laboratuvar limitinden daha yüksek anormal serum LDH seviyeleri, miyokardiyal iskeminin klinik, patolojik bir belirtecidir[24].

Aspartat Aminotransferaz (SGOT, AST): Vücudun çeşitli organlarında bulunan bir enzimdir. Normal değeri erkeklerde 14-20 U/L, kadınlarda 10-36 U/L'dir. MI sonrası artar.

H-FABP (Kalp Yağ Asidi Bağlayıcı Protein): Kalp tipi yağ asidi bağlayıcı protein (h-FABP), hasarlı miyokarddan salındığı gösterilen ve iskeminin başlangıcından sonraki 1 saat içinde kanda saptanan yeni bir biyobelirteçtir. H-FABP kardiyak troponine göre daha erken yükseldiğinden dolayı erken belirteç olarak önemli bir yer almaktadır. H-FABP, akut koroner sendromun tanısında kullanımına ek olarak, konjestif kalp yetmezliği, sepsis, pulmoner tromboembolizm ve benzeri durumlarda miyokardiyal fonksiyonel durumu tespit etmede de etkilidir.[25]

Miyokard nekrozunun biyobelirteçlerinin özellikleri Tablo 3.2.'de verilmiştir[26].

Oksidatif stres ölçümleri: Reaktif oksijen türlerinin üretimindeki bir artış, çeşitli kardiyovasküler bozukluklarla ilişkilidir. Oksidatif stres, Mİ, iskemi/reperfüzyon ve kalp yetmezliği ile güçlü bir şekilde bağlantılıdır[27–31].

Ritim Değerlendirmesi

Elektrokardiyografi: Normal EKG'de P dalgası, atriyumun depolarizasyonundan kaynaklanan bir görüntüdür. Normal durumlarda bu dalga ≤0,3 mV'dir. ≤0.12sn genişliğe sahiptir. Bu dalga derivasyon II'de daima pozitif değere sahiptir ve aVR'de daima negatif değere sahiptir. QRS dalgası, ventrikülün depolarizasyonundan kaynaklanan bir görüntüdür. Sağlıklı bir kalpte, bu QRS dalgasının genişliği 0,06-0,12 sn'dir ve yüksekliği ölçülen derivasyona bağlıdır. T dalgası, ventrikülün repolarizasyonundan kaynaklanan bir dalgadır ve sağlıklı bir kalpte T dalgası tüm derivasyonlarda pozitif değere sahiptir. P dalgası – QRS dalgasının başlangıcından itibaren ölçülen PR aralığı. Sağlıklı bir kalpte bu dalga 0,12 – 0,20 sn genişliğindedir. ST segmenti QRS dalgasının sonunda görülür ve T dalgasının başlangıcıdır. Miyokard infarktüsü sırasında ST elevasyonu görülür (ST elevasyonlu miyokard infarktüsü (STEMI)) ve spesifik EKG derivasyonlarında ST elevasyonları incelenerek miyokardın hasar gören bölgeleri tespit edilir. ST elevasyonsuz miyokard infarktüsü (NSTEMI) ve atipik (kararsız) anjina, ST segmentinde çökmelere ve ters T dalgalarına neden olur[32].

Uzun PR aralığı nadiren eylem gerektirir, ancak diğer anormalliklerin varlığında hiperkalemi, veya kardiyomiyopati belirtisi olabilir. Normal bir EKG'de yalnızca çok küçük Q dalgaları bulunur. Beklenenden daha büyük olan bir P dalgasını hemen takip eden aşağı doğru bir sapma önemlidir: Bu tür Q dalgaları önceki enfarktüsü temsil edebilir. Büyük QRS kompleksi sağ veya sol ventrikül hipertrofisini temsil edebilir. Sinüs ritmine rağmen geniş bir QRS kompleksi, dal bloğunun ayırt edici özelliğidir. Sol dal bloğu, EKG'nin aşırı derecede anormal görünmesine neden olabilir[33].

Holter EKG: 24 saatlik ambulatuvar elektrokardiyogram kaydıdır, aritmi ve sessiz miyokardiyal iskemi tanısının konması, semptom-aritmi ilişkisinin incelenmesi, aritmi tedavisinin etkinliğinin

değerlendirilmesi, kalp pili ve implante edilebilen kardiyoverter defibrilatör fonksiyonlarının takip edilmesi amacıyla kullanılmaktadır[34].

Eğik Masa Testi (Tilt-Table Test): Kan damarlarında meydana gelen genişlemeye bağlı kan basıncında ani düşme ve buna bağlı gelişen senkopları ayırt etmek ve tanı koymak amacıyla kullanılan bir testtir. Yeterli ortostatik stres yaratmak için masa eğimin 60-80° arasında olmasının uygun olduğu bildirilmiştir. Pratikte eğik masa testinin 70° eğim ile uygulanması önerilmiştir[35].

Eğik masa testinde sık karşılaşılmasa da yalancı pozitiflik ve negatiflik görülebilmektedir. Örneğin bazı ilaçların kullanımı testin yalancı pozitif çıkmasına neden olabilmekte ayrıca eğik masa testi negatif sonuç verebilmektedir bu nedenle testin negatif olması durumunda vazovagal senkopun dışlanmaması gerekmektedir.

Tansiyon Holter: Aritmilerin ve ST-segment sapmasının analizi ve tespiti için geliştirilmiştir bunun yanı sıra, R-R aralıklarının, QRS-T morfolojisinin, Q-T dağılımının ve T-dalgası alternansının daha karmaşık analizlerini sağlamaktadır.[36]

Ekokardiyografi

Ekokardiyografi, zararsız ultrason dalgalarını kullanan ve kalp anatomisi ve yapısı, odacık boyutu ve işlevi, kalp kapaklarının morfolojisi ve işlevi hakkında kapsamlı veriler sağlayan, intrakardiyak hemodinamik değerlendirmenin yanı sıra en yaygın kullanılan noninvaziv kardiyovasküler görüntüleme yöntemidir. Ekokardiyografinin kullanım alanları Tablo 4'te verilmiştir.[37]

Tablo 3. Miyokard Nekrozunun Biyobelirteçlerinin Özellikleri

Biyokimyasal Markerlar	Avantaj	Dezavantaj	Yükselme Süresi
Miyoglobin	Yüksek hassasiyet ve negatif tahmin değeri. Mİ ve reperfüzyonun erken tespiti için kullanışlıdır.	İskelet kası yaralanması ve böbrek yetmezliği varlığında daha az belirleyicidir.	12-24 saat
h-FABP	Mİ'nin erken teşhisi	İskelet kası yaralanması ve böbrek yetmezliği varlığında daha az belirleyicidir.	18-30 saat
CK-MB, kütle analizleri	Reinfarktüsü tespit etme yeteneği. Büyük klinik deneyim. Miyokard nekrozu için önceki altın standart	İskelet kası yaralanmasında daha az belirleyicidir.	24-36 saat
CK-MB izoformları	Mİ'nin erken teşhisi	Kullanılabilirliği düşüktür, deneyimli kişiler tarafından yapılmalıdır.	18-30 saat
cTnT	Risk sınıflandırması için araç. 2 haftaya kadar Mİ teşhisi	Miyokard nekrozunun erken bir belirteci değildir.	10-14 gün
	Kalp dokusu için yüksek özgüllük	Erken reinfarktüsü ayırt etmek için seri testler gerektirir.	
cTnI	Risk sınıflandırması için araç. 7 güne kadar Mİ teşhisi	Miyokard nekrozunun erken belirteci değil	4-7 gün
	Kalp dokusu için yüksek özgüllük	Erken reinfarktüsü ayırt etmek için seri testler gerektirir.	
		Analitik referans standardı yoktur.	

Belirteçlerin ilk artış süresi miyoglobin için 1-3 saat, CK-MB kütlesi için 3-4 saat, cTnT için 3-4 saat ve cTnI için 4-6 saattir.
h-FABP: kalp yağ asidi bağlayıcı protein; CK-MB: Kreatin kinaz MB; Kardiyak cTnT: Troponin T; Kardiyak cTnI: Troponin I.

Efor Testi

Normal bir test, hastanın kan basıncının ve kalp atış hızının kademeli egzersize uygun şekilde artmasıdır. Test sırasında iskemiyi düşündüren hiçbir EKG değişikliği ve aritmi olmamalıdır. İskemi belirtileri ile kan basıncının yükselmemesi veya azalmaması prognostik öneme sahiptir. Bruce protokolünün 2. aşamasını tamamlamadan önce anjina veya belirgin ST depresyonu (2 mm'den büyük) ve/veya istirahatten sonra 5 dakikadan fazla devam eden ST depresyonları, ciddi iskemiyi ve koroner olaylar için yüksek riski gösterir[38]. Bakınız Bölüm 4.

Miyokard Perfüzyon Sintigrafi (Talyum Testi)

Genellikle EKG'nin sensitivitesi ve çözünürlüğü daha düşük olduğu için efor testinden yeterli bilgi alınamadığı zaman ya da efor testi yapılamadığı durumlarda talyum testine başvurulur. Talyum testi, KAH teşhis ve lokalizasyonunda kullanılır; tek başına stres elektrokardiyogramından daha doğru sonuç veren bir testtir. Lokalize olan koroner darlıkların belirlenmesinin yanı sıra farmakolojik ve mekanik müdahalelerin terapötik başarısının açıklığa kavuşturulmasına da yardımcı olmaktadır. Talyum görüntüleme ile egzersiz testi, en yaygın olarak birkaç dereceli egzersiz protokollerinden biri kullanılarak koşu bandında gerçekleştirilir[39].

Anjiografi

Koroner anjiyografi, radyoopak kontrast madde enjeksiyonundan sonra koroner damarların radyografik görüntülenmesi olarak tanımlanır. En sık özel intravasküler kateterlerle yapılır. Koroner anjiyografinin amacı, koroner anatomiyi ve koroner arterlerin lümen obstrüksiyon derecesini tanımlamaktır. En yaygın olarak obstrüktif KAH varlığını ve yaygınlığını belirlemek, perkütan veya cerrahi müdahalelerle revaskülarizasyon gibi çeşitli tedavi biçimlerinin uygulanabilirliğini ve uygunluğunu değerlendirmek için kullanılır. Ayrıca, koroner hastalık tanısının belirsiz olduğu ve koroner hastalığın invaziv olmayan tekniklerle makul bir şekilde dışlanamadığı durumlarda, ekokardiyografi sonucunda koroner arter anevrizması görüldüğü durumlarda da kullanılır[40].

Tablo 4. Ekokardiyografi Kullanım Alanları

1. Epidemiyoloji ve genetik • Kardiyak yapısal ve fonksiyonel fenotipi tanımlar. • Prognostik önemi olan kardiyak parametreleri tanımlar.
2. Hipertansiyon • Sol ventrikül (SV) kitle ölçümü ve sistolik ve diyastolik kalp fonksiyonunu değerlendirir. • Tedavinin kardiyak yapı ve fonksiyon üzerindeki etkilerini değerlendirir.
3. Protez kapaklar • Protez kapak hemodinamiklerini değerlendirir.
4. Miyokard enfarktüsü ve koroner arter hastalığı • SV yeniden şekillenmesi ve SV işlevi üzerindeki hastalık etkisini değerlendirir. • İskemik hassasiyet, fonksiyonel kapasiteyi belirlemek için stres ekokardiyografinin kullanılması. • Müdahalelerin kardiyak yapı ve fonksiyon üzerindeki etkilerini değerlendirir.
5. Kalp yetmezliği • SV sistolik ve diyastolik fonksiyonunu, SV yeniden şekillenmesini, komorbiditeyi (örn. mitral yetersizlik, pulmoner hipertansiyon) değerlendirir. • Cihaz tedavisi için hasta seçimi. • Ters yeniden şekillenme de dahil olmak üzere tedavi etkilerini değerlendirir.
6. Kardiyovasküler olmayan hastalıklar • Hastalık tedavisinin potansiyel kardiyak toksisitesini değerlendirir, örneğin kanser (radyasyon, kemoterapi), diyabet.
7. Diğer • Diyet-ilaç valvülopatisi, ekokardiyografik kontrast ajanları, TEE kılavuzluğunda kardiyoversiyon, atriyal fibrilasyon

Koroner anjiografi sonrası, tanısal işlemlerde kanül alındıktan sonra 6 saatlik yatak istirahatı uygundur. Girişim yapılmışsa hastaları 24 saat tutmak doğru olur. Bu hastalar taburcu olmadan 30-60 dakika önce mobilize edilmeli ve daha sonra taburcu edilmelidirler. Giriş yeri olarak radiyal veya brakiyal arterin kullanımı durumunda, yatak dinlenme süresi daha az gerekmektedir, ancak bu hastalarda da artere bası elle veya basınç uygulayan cihazlarla dikkatli şekilde yapılmalıdır[41].

Solunumun Değerlendirilmesi

Kardiyak cerrahi girişim sonrası meydana gelen solunum komplikasyonları morbidite ve mortaliteye yol açmaktadır. Bu nedenle kalp-damar hastalarında özellikle cerrahi bir müdahale sonrasında solunum sisteminin detaylı bir şekilde değerlendirmesi gereklidir.

Semptom ve bulgular, solunum tipi, derinliği, frekansı, dispne, göğüs ekspansiyonu, solunum fonksiyonları, solunum kas kuvvetinin değerlendirilmesi ve O2 satürasyonunun (pulse oksimetre) incelenmesini içerir. Ayrıca, cerrahi sonrasında akciğer radyografisi bulguları ve oskültasyon bulguları klinik karar verme açısından önemlidir. Hastada hangi solunum tipinin (torakal, abdominal, torakoabdominal solunum, büzük dudak solunumu) baskın olduğu değerlendirilir. Solunumun hırıltılı olup olmadığı kaydedilir.

Öksürük: Sekresyonların etkin temizlenmesi için gereklidir. Öksürüğün etkinliği PEF metre (Peak flow metre) ile ölçülebilen Tepe öksürük akımı (TÖA) ile belirlenir. Erişkinlerde TÖA'nın normal değeri >360 L/dkdır. Bu değer 270 L/dk'nın altına düştüğünde yardımlı öksürük teknikleri önerilmelidir. TÖA <160 L/dk olması hava yolu temizliğinin sağlanamamasına neden olur[42].

Cerrahi sonrasında ya da eforla ortaya çıkan dispne gibi çeşitli nedenlerden dolayı fiziksel aktivite düzeyi azalan kardiyak hastalığı olan bireylerde kas kuvvetinde olduğu gibi öksürme kuvvetinde de azalma meydana gelir. Öksürme genellikle zorlu ekspirasyon için klinik test olarak kullanılmaktadır. Öksürük değerlendirmesi tablo 5'te verilmiştir.[42]

Tablo 5. Öksürük Değerlendirmesi

Derece	Açıklama
Fonksiyonel: Normal veya sadece hafif bozukluk	• Sert ve patlayıcı hava ekspulsiyonu vardır. • Ses keskin ve açıkça duyulabilirdir. • Sekresyon hava yolunu temizleyebilir.
Zayıf Fonksiyonel: Aktif hareket veya enduransın derecesini etkileyen orta bozukluk	• Azalmış hacim ve azalmış hava hareketi mevcuttur. • Çaba sarf edilir. • Havayolunu temizlemek için birkaç deneme yapmak zorunda kalabilir.
Nonfonksiyonel: Ciddi bozukluk	• Havayolunu temizleyemez. • Hava ekspulsiyonu yoktur • Öksürme girişimi boğazı temizlemeye çalışmaktan başka bir şey değildir.
Sıfır	• Öksürme yoktur.

Solunum Kas Gücünün Değerlendirilmesi

Solunum kas zayıflığı, kalp yetmezliğine bağlı inflamatuar ve nöroendokrin faktörlerin aktivasyonundan kaynaklı kas atrofisi ve/veya azalmış çapraz köprü sayısından kaynaklanmaktadır. Kalp yetmezliğinde, solunum kası zayıflığının egzersiz intoleransı, egzersiz esnasında ventilasyon yetersizliği ve kötü prognozun bağımsız bir belirteci olduğu belirtilmiştir.[43] Solunum kaslarında preoperatif disfonksiyon varlığı koroner arter bypass greftleme, aort ve mitral kapak replasmanı gibi kardiyak cerrahiler sonrasında, mekanik ventilasyonu uzatabilir ve postoperatif azalmış fonksiyonel kapasitenin belirleyicisi olduğu bilinen solunum kas kuvvetinde azalma ile sonuçlanabilir.[44] İnspiratuar ve ekspiratuar solunum kas kuvveti maksimal ağız içi basınç ölçümü ile yapılır. inspiratuar kas kuvveti Maksimal inspiratuar basınç (MİP) ile, ekspiratuar kas kuvveti maksimal ekspiratuar basınç (MEP) ile değerlendirilir.[45]

Erkek yetişkinlerde referans MİP değeri = 120 - (0,41 x yaş), MİP en düşük limit değeri = 62 - (0,15 x yaş), referans MEP değeri = 174 - (0,83 x yaş) ve erkek MEP en düşük limit değeri =117-(0,83 x yaş).

Kadın yetişkinlerde referans MİP değeri = 108 - (0,61 x yaş), ve MİP en düşük limit değeri = 62 - (0,50 x yaş), referans MEP değeri 131- (0,86 x yaş) ve MEP en düşük limit değeri =95- (0,57 x yaş) şeklinde hesaplanır.[46]

Periferik Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Kardiyak cerrahi sonrası cerrahi stres, protein metabolizmasındaki düzensizliğe bağlı olarak kas kütlesi kaybına neden olur. Bu durum, kas gücünün azalmasıyla sonuçlanır ve kalıcı kas güçsüzlüğü gibi uzun vadeli eksikliklere neden olmaması için kardiyak cerrahi öncesi ve ameliyat sonrası erken dönemde periferik kas gücü değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir.[47]

Obstrüktif ve restriktif tip solunumsal hastalıklarının eşlik ettiği kardiyak hastalıkların ilerleyen dönemlerinde semptomlara periferik kas güçsüzlüğü eşlik etmektedir. Manuel kas testi, 1 maksimum tekrar izokinetik dinamometre, el dinamometresi (handheld), kavrama kuvveti (handgrip) ölçümü, bilgisayarlı dinamometreler sıklıkla kullanılan yöntemlerdendir[48].

İzokinetik kas kuvveti, izokinetik dinamometre ile hareket esnasında fizyolojik olarak değerlendirilir. Kuvveti ölçülecek kas grubu dinamik bir dirençle sabit bir açısal hızda hareket ettirilerek objektif değerlendirme yapılır[49]. El dinamometresi ise kullanımı basit, objektif ve kas kuvvetinde meydana gelen değişiklikleri yansıtma becerisi yüksek olan bir cihazdır[50]. El kavrama kuvvetinin, kalp yetmezliği hastaları için mortalite ve hastaneye yatış açısından bağımsız bir değişken olduğu belirtilmiştir[51]. Kavrama kuvveti tek başına veya diğer testlerle kombinasyon halinde kullanılabilir tüm vücut kas kuvveti ölçümü sağlamasa da kol, bacak ve gövdeden elde edilen kas kuvveti ölçümleriyle iyi bir korelasyona sahiptir[52].

Akut koroner sendrom ve KABG cerrahisi için hastaneye yatırılan hastalarda da yüksek quadriceps izometrik kas kuvveti kardiovasküler hastalık ile ilişkili mortalite riskinde azalma ile ilişkilendirilmiştir[53].

Mobilite Değerlendirmesi

Hasta hareketliliğini teşvik etmek, hastaneye yatışla ilişkili fonksiyonel düşüş riskini azaltmak ve postoperatif iyileşmeyi hızlandırmak için önemli bir stratejidir. Erken mobilizasyon yoğun bakımdaki hastalarda ventilasyonu, dolaşımı, perfüzyonu, kas metabolizmasını ve zindeliği geliştirebilir[54], deliryum insidansını azaltabilir, ventilatörde geçirilen gün sayısını azaltabilir, hastanede kalış süresini kısaltabilir ve taburculuktaki işlevi iyileştirebilir. Erken mobilite, hastanın tedaviye minimal düzeyde katılabileceği, stabil bir hemodinamik duruma sahip olduğu ve kabul edilebilir seviyelerde oksijen aldığı zaman mobilite programına başlamak olarak tanımlanabilir. Hastayı mobilize edebilmek için hedefler belirlenirken SMART (Spesifik, Ölçülebilir, Ulaşılabilir, Gerçekçi ve Zamana bağlı) ilkesi izlenmelidir.

Yoğun Bakım / Servis / Taburculukta Kardiyak Değerlendirme

Fizyoterapi rehabilitasyona özgü kardiyak değerlendirme yoğun bakım, servis ve taburculuk aşamasında farklılaşmaktadır. Tablo 6 Yoğun bakım / Servis / Taburculukta Kardiyak Değerlendirme ile ilgili detaylı bilgiyi içermektedir.

Yoğun Bakımda Kardiyak Değerlendirme

Fizyoterapi, yoğun bakım ünitesine (YBÜ) kabul edilen hastaların yönetiminde önemli bir bileşendir. YBÜ'de detaylı ve düzenli değerlendirmeler yapılmalıdır. Fizyoterapist tarafından yapılması gereken değerlendirmeler dosya değerlendirmesi yapıldıktan sonra rehabilitasyon programına katılımının uygun olduğuna karar verilen hastaların değerlendirmesine inspeksiyonla başlanır, ardından hastanın bilinç düzeyi değerlendirilir. Hastanın bilinci açıksa hasta geri bildirimine dayalı açık değil ise gözleme dayalı ağrı değerlendirilir. Bunu takiben hastanın egzersiz programına karar vermek adına laboratuvar testlerine ve EKG sonuçlarına bakılıp kalpte anormal ses varlığını tespit etmek için oskültasyon değerlendirmesi yapılır. Özellikle hastanın immobilize geçirdiği dönemi kısa tutmak hedeflenmektedir. YBÜde kaldıktan sonra fonksiyonel durumun bozulmasında pulmoner fonksiyonun değil kaslardaki zayıflamanın daha etkili olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle gross kas testiyle birlikte solunum fonksiyonlarının, tipinin, frekansının, kaslarının kullanımı geçerli ve doğru bir değerlendirmesi önemlidir.

Serviste Kardiyak Değerlendirme

Serviste kardiyak değerlendirme yapılırken YBÜ'ye ek olarak hastayla iletişim daha kolaylaşacağı ve hastanın hareket kabiliyetinin artması dolayısıyla detaylı bir anamnez ve objektif ağrı değerlendirmesi yapılır. YBÜ'de verdiğimiz egzersiz programıyla birlikte fiziksel aktivite ve ambulasyonun adım adım artmasını bekleriz. Hasta servise geçtiğinde ise hastadaki progresyonu analiz edebilmek ve progresyonun hastadan beklenen düzeyde olup olmadığını öğrenebilmek adına transver aktiviteleri, denge, yürüme değerlendirmesi yapılır. Bunların yanında hastanın uyku kalitesi, öksürük ve yorgunluk düzeyi de serviste değerlendirilmelidir.

Taburculukta Kardiyak Değerlendirme

Taburculukta kardiyak fizyoterapi ve rehabilitasyon programında serviste yapılan değerlendirmelere ek olarak hastanın hayatını idame döneminde hastanın günlük yaşamına uyum sağlaması hedeflendiğinden fonksiyonel kapasite ve günlük yaşam aktiviteleri değerlendirilir ve alınan veriler sonucunda uygun bireysel egzersiz eğitim programı oluşturulur.

Aktivite ve katılım değerlendirmesi, kardiyak fizyoterapi ve rehabilitasyonda sonuç ölçümleri bölümünde ayrıntılı bir şekilde verilmiştir (Bölüm 5).

Değerlendirme sonuçları, fizyoterapi rehabilitasyon programının planlanmasında ve tedavi sonuçlarının yorumlanmasına katkıda bulunmak için kullanılır. Hasta memnuniyeti ve yan etkiler hakkında bilgi edinilmesini mümkün kılar. Değerlendirme sonuçlarının belgelendirilmesi, analizi, raporlanması, karşılaştırılması ve arşivlenmesi başarılı bir değerlendirme süreci yönetimine yönelik önemli adımlardır. Sistematik ve koordineli bir takım yaklaşımı ile elde edilen sonuçlar; vizit esnasında, servise geçiş ve taburculuk planlamasında veya bilimsel platformlarda rapor edilebilir. Sağlık hizmeti alan kişilere ve/veya yakınlarına sonuçlar mutlaka iletil-

melidir. Sonuç olarak, hastanın gereksinimlerinin belirlenmesi, bireysel fizyoterapi rehabilitasyon programının oluşturulması, ulaşılan ve ulaşılamayan hedeflerin saptanması açısından değerlendirme ve yorumlama tedavi başarısında kritik önem taşımaktadır.

Tablo 6. Yoğun bakım / Servis / Taburculukta Kardiyak Değerlendirme

Yoğun Bakımda Kardiyak Değerlendirme	Serviste Kardiyak Değerlendirme	Taburculukta Kardiyak Değerlendirme
İnspeksiyon	İnspeksiyon	İnspeksiyon
Hasta bilinç düzeyi ölçümü	Kooperasyon değerlendirmesi	Solunum değerlendirmesi
Kooperasyon değerlendirmesi / Sesinin yüksekliği, kullanılan kelimelerin değerlendirmesi	Solunum değerlendirmesi	Öksürük değerlendirmesi
Solunum değerlendirmesi (solunumun tipi, frekansı, solunum kaslarında hipertrofi var mı)	Öksürük değerlendirmesi	Detaylı anamnez
Ağrı değerlendirmesi • Hastanın bilinci açık değilse- Yüz ağrı ölçeği gibi gözleme dayalı ölçekler • Hastanın bilinci açıksa- VAS gibi geri bildirime dayalı ölçekler	Detaylı anamnez	Ağrı değerlendirmesi
Laboratuvar testleri değerlendirmesi	Ağrı değerlendirmesi	Laboratuvar testleri değerlendirmesi
• EKG, Ekokardiyografi	Laboratuvar testleri değerlendirmesi	Elektrokardiyografi, Ritim değerlendirmesi Ekokardiyografi
Oskültasyon	Elektrokardiyografi, Ritim değerlendirmesi Ekokardiyografi	Oskültasyon
Hastanın bilinci açıksa yatak içi-yatak kenarı mobilite değerlendirmesi	Oskültasyon	Periferik kas testi değerlendirmesi
Hasta yatak içi mobil ise transfer aktiviteleri değerlendirme	Periferik kas testi • Dinamometre	Yürüme değerlendirmesi
*Gross kas testi	Transfer aktiviteleri değerlendirme	Denge değerlendirmesi
	Eğik masa testi	Fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesi
	Denge değerlendirmesi	Fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirilmesi
	Yürüme değerlendirmesi	Uyku kalitesi değerlendirmesi
	Fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirilmesi	Yorgunluk değerlendirmesi
	Uyku kalitesi değerlendirmesi	Günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirmesi
	Yorgunluk değerlendirmesi	

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Day TE, Goldlust E. Cardiovascular disease risk profiles. *Am Heart J.* 2010 Jul;160(1):e3. **[Crossref]**
2. Schaefer EJ, Santos RD, Asztalos BF. Marked HDL deficiency and premature coronary heart disease. Vol. 21, *Current Opinion in Lipidology.* 2010. p. 289-297. **[Crossref]**
3. Morris PB, Ballantyne CM, Birtcher KK, Dunn SP, Urbina EM. Review of Clinical Practice Guidelines for the Management of LDL-Related Risk. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64:196-206. **[Crossref]**
4. Ashley E, Niebauer J. Chapter 2, Cardiovascular examination. In: *Cardiology Explained.* London: Remedica; 2004.
5. D'Agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care. *Circulation.* 2008 Feb 12;117(6):743-753. **[Crossref]**
6. Itoh H, Hisamatsu T, Tamura T, Segawa K, Takahashi T, Takada H, et al. Cardiac Conduction Disorders as Markers of Cardiac Events in Myotonic Dystrophy Type 1. *J Am Heart Assoc.* 2020 Sep;9(17):015709 **[Crossref]**

7. Ommen SR, Mital S, Burke MA, Day SM, Deswal A, Elliott P, et al. 2020 AHA/ACC Guideline for the Diagnosis and Treatment of Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy. *Circulation.* 2020 Dec 22;142(25):533–557 **[Crossref]**
8. Moura RMF, Gonçalves GS, Navarro TP, Britto RR, Dias RC. Relationship between quality of life and the CEAP clinical classification in chronic venous disease. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(2):99-105. **[Crossref]**
9. Serrano Hernando FJ, Martín Conejero A. [Peripheral artery disease: pathophysiology, diagnosis and treatment. *Rev Esp Cardiol.* 2007 Sep;60(9):969-982. **[Crossref]**
10. Borman P. Lymphedema diagnosis, treatment, and follow-up from the view point of physical medicine and rehabilitation specialists. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2018 Sep 4;64(3):179-197. **[Crossref]**
11. Kim M, Shin KH, Jung SY, Lee S, Kang HS, Lee ES, et al. Identification of Prognostic Risk Factors for Transient and Persistent Lymphedema after Multimodal Treatment for Breast Cancer. *Cancer Res Treat.* 2016 Oct;48(4):1330-1337. **[Crossref]**
12. Peterson BK. Vital Signs. In: *Cardiopulmonary System.* 2007. p. 598-623. **[Crossref]**
13. Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, Amsterdam E, Bhatt DL, Birtcher KK, et al. 2021 AHA/ACC/ASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2021 Nov 30;144(22): 368–454 **[Crossref]**
14. Yeldan İ. Kardiyak Rehabilitasyonda Değerlendirme. Harutoğlu H. Editor. *Kardiyak Rehabilitasyon.* Ankara: Yenimahalle: Hipokrat Kitabevi; 2019. p. 69-88.
15. Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, Amsterdam E, Bhatt DL, Birtcher KK, et al. 2021 AHA/ACC/ASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2021 Nov 30;144(22):368-454. **[Crossref]**
16. Owlia M, Dodson JA, King JB, Derington CG, Herrick JS, Sedlis SP, et al. Angina Severity, Mortality, and Healthcare Utilization Among Veterans With Stable Angina. *J Am Heart Assoc.* 2019 Aug 6;8(15): 012811 **[Crossref]**
17. Tavel ME. Cardiac auscultation: A glorious past - and it does have a future! *Circulation.* 2006 Mar;113(9):1255-1259. **[Crossref]**
18. Larkin BG, Zimmanck RJ. Interpreting Arterial Blood Gases Successfully. *AORN J.* 2015 Oct 1;102(4):343-357. **[Crossref]**
19. Martin A, Malhotra A, Sullivan B, Ramakrishna H. Troponin elevations in patients with chronic cardiovascular disease: An analysis of current evidence and significance. *Annals of Cardiac Anaesthesia. Medknow Publications.* 2016 Apr- Jun;19(2): 321-327 **[Crossref]**
20. Heidenreich PA, Alloggiamento T, McDonald KM, Go AS, Hlatky MA, Melsop K. The prognostic value of troponin in patients with non-ST elevation acute coronary syndromes: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2001 Aug;38(2):478-485. **[Crossref]**
21. WAGNER GS, ROE CR, LIMBIRD LE, ROSATI RA, WALLACE AG. The Importance of Identification of the Myocardial-Specific Isoenzyme of Creatine Phosphokinase (MB Form) in the Diagnosis of Acute Myocardial Infarction. *Circulation.* 1973 Feb;47(2):263-269. **[Crossref]**
22. Morrow DA, Cannon CP, Jesse RL, Newby LK, Ravkilde J, Storrow AB, et al. National Academy of Clinical Biochemistry Laboratory Medicine Practice Guidelines: Clinical characteristics and utilization of biochemical markers in acute coronary syndromes. *Circulation.* 2007;115:356–375 **[Crossref]**
23. Ohman EM, Casey C, Bengtson JR, Pryor D, Tormey W, Horgan JH. Early detection of acute myocardial infarction: Additional diagnostic information from serum concentrations of myoglobin in patients without ST elevation. *Heart.* 1990;63(6):335-338. **[Crossref]**
24. Kopel E, Kivity S, Morag-Koren N, Segev S, Sidi Y. Relation of serum lactate dehydrogenase to coronary artery disease. *American Journal of Cardiology.* 2012 Dec 15;110(12):1717-1722. **[Crossref]**
25. Vupputuri A, Sekhar S, Krishnan S, Venugopal K, Natarajan KU. Heart-type fatty acid-binding protein (H-FABP) as an early diagnostic biomarker in patients with acute chest pain. *Indian Heart J.* 2015 Nov 1;67(6):538-542. **[Crossref]**
26. Kott KA, Bishop M, Yang CHJ, Plasto TM, Cheng DC, Kaplan AI, et al. Biomarker Development in Cardiology: Reviewing the Past to Inform the Future. Vol. 11, *Cells.* MDPI; 2022. **[Crossref]**
27. Ho JE, Shi L, Day SM, Colan SD, Russell MW, Towbin JA, et al. Biomarkers of cardiovascular stress and fibrosis in preclinical hypertrophic cardiomyopathy. *Open Heart.* 2017 Nov 1;4(2):e000615. **[Crossref]**
28. Kattoor AJ, Pothineni NVK, Palagiri D, Mehta JL. Oxidative Stress in Atherosclerosis. *Curr Atheroscler Rep.* 2017 Nov 18;19(11):42. **[Crossref]**
29. Baradaran A, Nasri H, Rafieian-Kopaei M. Oxidative stress and hypertension: Possibility of hypertension therapy with antioxidants. *J Res Med Sci.* 2014 Apr;19(4):358-367.
30. Samman Tahhan A, Sandesara PB, Hayek SS, Alkhoder A, Chivukula K, Hammadah M, et al. Association between oxidative stress and atrial fibrillation. *Heart Rhythm.* 2017 Dec;14(12):1849-1855. **[Crossref]**
31. Tsutsui H, Kinugawa S, Matsushima S. Oxidative stress and heart failure. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology.* 2011 Dec;301(6):2181-2190. **[Crossref]**
32. Harrington DH, Stueben F, Lenahan CMD. ST-Elevation Myocardial Infarction and Non-ST-Elevation Myocardial Infarction: Medical and Surgical Interventions. *Critical Care Nursing Clinics of North America.* W.B. Saunders; 2019 march; 31(1): 49-64. **[Crossref]**
33. Ashley E, Niebauer J. Chapter 3, Conquering the ECG. In: C*ardiology Explained.* London: Remedica; 2004.
34. Al-Khatib SM, Stevenson WG, Ackerman MJ, Bryant WJ, Callans DJ, Curtis AB, et al. 2017 AHA/ACC/HRS Guideline for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death. *Circulation.* 2018 Sep 25;138(13):272-391. **[Crossref]**
35. Chrysant SG. The tilt table test is useful for the diagnosis of vasovagal syncope and should not be abolished. *J Clin Hypertens.* 2020 Apr 1;22(4):686-689. **[Crossref]**
36. Crawford MH, Bernstein SJ, Deedwania PC, DiMarco JP, Ferrick KJ, Garson A, et al. ACC/AHA Guidelines for Ambulatory Electrocardiography: Executive Summary and Recommendations A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the Guidelines for Ambulatory Electrocardiography) Developed in Collaboration With the North American Society for Pacing and Electrophysiology Committee Members 1999. Available from: www.acc.org **[Crossref]**
37. Picard MH, Adams D, Bierig SM, Dent JM, Douglas PS, Gillam LD, et al. American society of echocardiography recommendations for quality echocardiography laboratory operations. Vol. 24, *Journal of the American Society of Echocardiography.* Mosby Inc.; 2011 January; 24(1):1-10 **[Crossref]**
38. Gibbons RJ, Balady GJ, Beasley JW, FAAFP, Bricker JT, Duvernoy WFC, et al. ACC/AHA Guidelines for Exercise Testing: Executive Summary. *Circulation.* 1997 Jul;96(1):345-354. **[Crossref]**
39. Mahmarian JJ, Verani MS. Exercise thallium-201 perfusion scintigraphy in the assessment of coronary artery disease. *Am J Cardiol.* 1991 May;67(14):2D-11D. **[Crossref]**
40. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: Executive Summary. *J Am Coll Cardiol.* 2022 Jan;79(2):197-215. **[Crossref]**
41. Gall S, Tarique A, Natarajan A, Zaman A. Rapid ambulation after coronary angiography via femoral artery access: a prospective study of 1,000 patients. *J Invasive Cardiol.* 2006 Mar;18(3):106-108.

42. Özdinçler AR, Yeldan İ, Badıllı Demirbaş FŞ. Gövde Kaslarının Testlenmesi.. Özdinçler AR, Yeldan İ. Editörler. *Daniels ve Worthingham'ın Kas Testi- Manuel Muayene Teknikleri*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2006. p. 59-61.
43. Hamazaki N, Masuda T, Kamiya K, Matsuzawa R, Nozaki K, Maekawa E, et al. Respiratory muscle weakness increases dead-space ventilation ratio aggravating ventilation-perfusion mismatch during exercise in patients with chronic heart failure. *Respirology*. 2019 Feb;24(2):154-161. **[Crossref]**
44. Rodrigues AJ, Mendes V, Ferreira PEG, Xavier MAF, Augusto VS, Bassetto S, et al. Preoperative respiratory muscle dysfunction is a predictor of prolonged invasive mechanical ventilation in cardiorespiratory complications after heart valve surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2011 May;39(5):662-666. **[Crossref]**
45. Laveneziana P, Albuquerque A, Aliverti A, Babb T, Barreiro E, Dres M, et al. ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise. *European Respiratory Journal*. 2019 Jun;53(6):1801214. **[Crossref]**
46. Evans JA, Whitelaw WA. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respir Care*. 2009 Oct;54(10):1348-1359.
47. de Menezes TC, Bassi D, Cavalcanti RC, Barros JESL, Granja KSB, do Nascimento Calles AC, et al. Comparisons and correlations of pain intensity and respiratory and peripheral muscle strength in the pre-And postoperative periods of cardiac surgery. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2018;30(4):479-486. **[Crossref]**
48. Flor-Rufino C, Barrachina-Igual J, Pérez-Ros P, Pablos-Monzó A, Martínez-Arnau FM. Resistance training of peripheral muscles benefits respiratory parameters in older women with sarcopenia: Randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*. 2023 Jan 1;104. **[Crossref]**
49. Ghroubi S, Chaari M, Elleuch H, Massmoudi K, Abdenadher M, Trabelssi I, et al. The isokinetic assessment of peripheral muscle function in patients with coronary artery disease: correlations with cardiorespiratory capacity. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*. 2007 Jun;50(5):295-301. **[Crossref]**
50. Richard W. Bohannon, MS, LPT. Manual muscle test scores and dynamometer test scores of knee extension strength. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986 Jun;390-392.
51. Pavasini R, Serenelli M, Celis-Morales CA, Gray SR, Izawa KP, Watanabe S, et al. Grip strength predicts cardiac adverse events in patients with cardiac disorders: an individual patient pooled meta-analysis. *Heart*. 2019 Jun;105(11):834-841. **[Crossref]**
52. Massy-Westropp NM, Gill TK, Taylor AW, Bohannon RW, Hill CL. Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Res Notes*. 2011 Dec 14;4(1):127. **[Crossref]**
53. Kamiya K, Masuda T, Tanaka S, Hamazaki N, Matsue Y, Mezzani A, et al. Quadriceps Strength as a Predictor of Mortality in Coronary Artery Disease. *Am J Med*. 2015 Nov;128(11):1212-1219. **[Crossref]**
54. Arias-Fernández P, Romero-Martin M, Gómez-Salgado J, Fernández-García D. Rehabilitation and early mobilization in the critical patient: systematic review. *J Phys Ther Sci*. 2018;30(9):1193-1201. **[Crossref]**

BÖLÜM 4
KARDİYAK HASTALIKLARDA EFOR VE LABORATUVAR TESTLERİ

Gökşen KURAN ASLAN
İrem KURT ULUSOY
Özge ERTAN HARPUTLU

DOI: 10.5152/4404

Kardiyak Hastalıklarda Efor ve Laboratuvar Testleri

Exercise And Laboratory Testing in Cardiac Diseases

BÖLÜM HAKKINDA

Efor ve laboratuvar testleri, kardiyak hastalıkların tanısı, prognoz takibi ve tedavi cevabının izlenmesi sürecinde kullanılmaktadır. Bu testler ile çoğunlukla egzersiz kapasitesini belirlemek ve istirahatte ortaya çıkmayan kardiyak anormalliklerin fiziksel stres oluşturularak ortaya çıkarılmasını sağlamak amaçlanır. Uygun protokoller ve gözetim altında yapılan testlerin geçerli ve güvenilir olduğu belirtilmiştir. Bu bölümde, kardiyak hastalıklarda kullanılan efor ve laboratuvar testlerinden ayrıntılı olarak bahsedilecektir.

Anahtar kelimeler: Kardiyopulmoner egzersiz testi, alan egzersiz testleri, laboratuvar testleri

ABOUT the CHAPTER

Exercise and laboratory tests are used to diagnose, monitor prognosis, and track treatment response for cardiac diseases. These tests aim to determine exercise capacity and reveal cardiac abnormalities that do not appear at rest by inducing physical stress. It is stated that tests conducted under appropriate protocols and supervision are valid and reliable. This section will provide detailed information on the exercise and laboratory tests used in cardiac diseases.

Keywords: Cardiopulmonary exercise testing, field exercise testing, laboratory testing

Efor ve laboratuvar testleri, kardiyak hastalığa sahip bireyler hakkında değerli tanısal ve prognostik bilgiler sağlayan testlerdir. Metabolik durum, kardiyak, pulmoner ve nöromüsküler sistemlerin fonksiyonel kapasitelerinin belirlenmesi ve egzersizle ortaya çıkan yanıtların değerlendirilmesi sağlanarak farklı patolojilerin aydınlatılması amacıyla kullanılmaktadır.[1] Günümüzde efor testleri aşağıda belirtilen amaçlarla uygulanmaktadır[2]:

- Göğüs ağrısı veya potansiyel eşdeğer semptomları olan hastalarda koroner arter hastalığının (KAH) belirlenmesi
- KAH'ın anatomik ve fonksiyonel şiddetinin değerlendirilmesi
- Kardiyovasküler nedenli ölümlerin tahmini
- Fiziksel kapasite ve efor toleransının değerlendirilmesi ile bireysel tolerasyona göre iş yükü ve egzersiz düzeyinin belirlenmesi
- Egzersizle ilişkili semptomların değerlendirilmesi
- Güvenli egzersiz reçetesinin oluşturulması
- Egzersiz eğitimine cevabın değerlendirilmesi
- Egzersizle oluşan oksijen desatürasyonu ve egzersiz esnasında gerekli olan oksijen desteğinin belirlenmesi
- Disabilitenin fonksiyonel sınıflaması
- Kronotropik yeterlilik
- Aritmiler ve implante edilen cihaz tedavisine cevabın değerlendirilmesi
- Kardiyak olmayan cerrahiler için perioperatif riskin değerlendirilmesi
- Rehabilitasyon, medikal ve cerrahi tedavilere cevabın değerlendirilmesi

Amerikan Spor Tıbbı Birliği (American College of Sports Medicine: ACSM) yüksek risk faktörleri olan kişiler için bir egzersiz programına başlamadan önce egzersiz testinin yapılması gerektiği önerisinde bulunmuştur.[3, 4] Yüksek risk faktörü olan bireyler aşağıdaki Tablo 1'de belirtilmiştir.

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Gökşen Kuran Aslan[1]
İrem Kurt Ulusoy[2]
Özge Ertan Harputlu[2]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: goksen.kuranaslan@iuc.edu.tr
fztiremkurt@gmail.com
ozge.ertan@iuc.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Kuran Aslan G, Kurt Ulusoy İ, Karputlu Ertan Ö. Kardiyak Hastalıklarda Efor ve Laboratuvar Testleri. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 32-39.

Tablo 1. ASCM tarafından yüksek riskli olarak belirtilen bireyler

1	Kardiyovasküler hastalığın yeni veya değişen semptomlarının olması
2	Kardiyovasküler hastalık için iki veya daha fazla risk faktörünün olması • Erkeklerde 45 yaş ve üzeri • Kadınlarda 55 yaş ve üzeri • Koroner arter hastalığı için aile öyküsü • Sigara kullanımı • Obezite • Hipertansiyon •Hiperlipidemi • Sedanter yaşam stili
3	Diyabet ve aşağıdakilerden en az birisinin olması • 35 yaş üstü • 10 yıldan fazla Tip II diyabet veya 15 yıldan fazla Tip I diyabet öyküsü • Hiperlipidemi (total kolestrol ≥240mL-1) • Hipertansiyon (Sistolik Kan Basıncı≥140 mmHg veya Diyastolik Kan Basıncı ≥90mmHg) •Sigara kullanımı •Periferik arter hastalığı •Otonomik nöropati
4	Son evre renal hastalığa sahip olunması
5	Pulmoner hastalığa sahip olunması

Egzersiz kapasitesi belirlenirken hastaya uygun test seçilmelidir. Hastanın fonksiyonel kapasitesi, yaşına ve altta yatan hastalığa göre seçim yapılmalıdır. Egzersiz testleri maksimal ve submaksimal veya alan testleri olarak uygulanmaktadır.

Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET)

Kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET), kardiyopulmoner hastalığa sahip olan bireylerde, belirli bir protokolde egzersiz yapılırken çeşitli ölçümler aracılığıyla fizyolojik cevapların değerlendirildiği, fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesinde altın standart ölçüm olarak kabul edilen non-invaziv bir testtir. KPET ile, istirahat halinde belirlenemeyen kardiyopulmoner anomaliler, fiziksel stresteki artışla birlikte kardiyak, pulmoner ve nöromüsküler sistemin fizyolojik tepkisi değerlendirilmektedir. KPET, anaerobik eşik ve respiratuar kompansasyon açısından metabolik, respiratuar ve kardiyovasküler cevapların objektif ölçümünü sağlar[5]. Maksimal aerobik kapasitenin ve kişisel eforun en doğru şekilde ölçülmesine ayrıca egzersiz intoleransının kardiyovasküler ve pulmoner nedenlerinin ayırt edilmesine olanak sağlar. KPET rehabilitasyon programlarının belirlenmesinde, pre ve post operatif dönemde değerlendirmede kullanılır. KPET'in amacı egzersize katılan organlara belirli bir miktar stres uygulamaktır. Bu nedenle test sırasında özellikle alt ekstremite büyük kas gruplarının kullanıldığı egzersizler tercih edilir.[6]

KPET Endikasyonları

KPET'in American College of Cardiology/ American Heart Association (ACC/AHA)'ya göre tanı, fonksiyon ve prognoz tayini olmak üzere üç ana endikasyonu bulunmaktadır. KPET testinin endikasyonları Tablo 2'de özetlenmiştir.[7]

KPET Kontraendikasyonları

Uygun standartta ve gözetimle gerçekleştirilen KPET'nde advers olaylar nadir görülür. KPET'in güvenilirliğini değerlendiren en geniş araştırmada, 196'sı pulmoner arteryel hipertansiyon olgusu olmak üzere toplam 5060 yüksek riskli kardiyovasküler hastalığı olan hastada KPET gerçekleştirilmiş, advers olay sıklığı % 0.16 bildirilmiş ve mortalite gözlenmemiştir.[8] Ancak akut iskemik olaydan hemen sonra KPET uygulandığında ise risk iki üç kat artmaktadır. Bu nedenle egzersiz testinin endikasyon ve kontrendikasyonlarının bilinmesi önemlidir.[9] Rölatif kontrendikasyonların varlığında, potansiyel yarar, zarar dengesi düşünülerek hasta bazında karar verilmesi önerilmektedir. Günümüzde tüm egzersiz testleri, önerilen standartlarda uygulandığında "güvenli" olarak kabul görmektedir. Egzersiz testinin ACC/AHA Egzersiz testleri kılavuzu önerilerine göre mutlak ve göreceli kontraendikasyonları aşağıda yer almaktadır.[10]

Tablo 2. KPET endikasyonları

Sağlıklı Kişiler	**Sınıf I**	Yok
	Sınıf IIa	Semptomsuz diabetik hastalar
	Sınıf IIb	Asemptomatik Erkek ≥45 yaş ve Kadın ≥55 yaş 1.İkiden fazla risk faktörünün olması 2. Sedanter hayat yaşayanlar
	Sınıf III	Atipik göğüs ağrısı için rutin tarama
KAH'lı hastalar	**Sınıf I**	1.Düşük riskli USAP'lı hastalar yatışından 8-12 saat sonra 2.Orta riskli USAP'lı hastalar yatışından 2-3 gün sonra 3.KAH olduğu bilinen hastanın klinik gözleminde değişiklik
	Sınıf IIa	Kardiyak enzimleri normal, belirgin EKG değişikliği olmayan ve istirahat göğüs ağrısı olmayan orta riskli kararsız anjinalı hastaların değerlendirilmesi
	Sınıf IIb	1.Digital kullanan veya RBBB'lu hastalar 2.Varyant anjinalı olguların değerlendirilmesinde 3.KAH olan olguların 1 yıllık sürekli takiplerinde 4.Kalp yetmezliği tedavisinin değerlendirilmesi
	Sınıf III	Yüksek riskli kararsız anjinalı hastalar
MI sonrası	**Sınıf I**	Komplikasyonsuz MI'larda prognoz ve fonksiyonel kapasite tayininde
	Sınıf IIa	Revaskülarizasyon sonrası egzersiz kapasitesi tayininde
	Sınıf IIb	Hastaların EKG değerlendirilmesinde 1.Komple sol dal bloğu 2.Preeksitasyon sendromları 3.Son ventrikül hipertrofisi 4.Digoksin tedavisi alan hastalar 5.>1mm ST segment çökmesi 6.Kalıcı kalp pili olan hastalar
	Sınıf III	1.Akut iskemik olayların değerlendirilmesi 2.Klinik olarak stabil olmayan hastalar

EKG: Elektrokardiyografi, KAH: Koroner arter hastalığı, MI: Miyokard enfarktüsü, USAP: Unstabil angina pektoris, RBBB: Sağ Dal Bloğu

KPET Kontraendikasyonları

Uygun standartta ve gözetimle gerçekleştirilen KPET'nde advers olaylar nadir görülür. KPET'in güvenilirliğini değerlendiren en

geniş araştırmada, 196'sı pulmoner arteryel hipertansiyon olgusu olmak üzere toplam 5060 yüksek riskli kardiyovasküler hastalığı olan hastada KPET gerçekleştirilmiş, advers olay sıklığı % 0.16 bildirilmiş ve mortalite gözlenmemiştir.[8] Ancak akut iskemik olaydan hemen sonra KPET uygulandığında ise risk iki üç kat artmaktadır. Bu nedenle egzersiz testinin endikasyon ve kontrendikasyonlarının bilinmesi önemlidir.[9] Rölatif kontrendikasyonların varlığında, potansiyel yarar, zarar dengesi düşünülerek hasta bazında karar verilmesi önerilmektedir. Günümüzde tüm egzersiz testleri, önerilen standartlarda uygulandığında "güvenli" olarak kabul görmektedir. Egzersiz testinin ACC/AHA Egzersiz testleri kılavuzu önerilerine göre mutlak ve göreceli kontraendikasyonları aşağıda yer almaktadır.[10]

KPET Mutlak Kontraendikasyonlar

- Akut miyokard enfarktüsü (ilk 3-5 gün)
- Unstabil anjina pektoris
- Semptomatik ve hemodinamik instabiliteye neden olan aritmiler
- Aktif endokardit, miyokardit veya perikardit
- Semptomatik ileri dereceli aort stenozu
- Kontrol altına alınamayan kalp yetmezliği
- Akut pulmoner tromboemboli, pulmoner enfarkt
- Egzersiz performansını etkileyebilen veya egzersizle agreve olabilen enfeksiyon, böbrek yetmezliği, tirotoksikoz gibi klinik tablolar

KPET Göreceli Kontraendikasyonlar

- Sol ana koroner arter stenozu veya ekivalanı
- Orta derecede kardiyak kapak darlığı hastalığı
- Elektrolit dengesizlikleri
- Ağır arteriyel hipertansiyon (Sistolik kan basıncı ↗200mmHg, Diyastolik kan basıncı≥120mmHg)
- Belirgin pulmoner hipertansiyon
- Takiaritmi veya bradiaritmi
- Hipertrofik kardiyomiyopati
- Kooperasyonu etkileyebilecek mental bozulma
- İleri dereceli artriyoventriküler blok
- Derin ven trombozu

KPET Ekipmanları

Koşu bandı ve bisiklet ergometresi en yaygın kullanılan egzersiz testi ekipmanlarıdır. Her iki egzersiz yönteminin farklı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Koşu bandı ile yapılan testlerde iş yükü, dinlenme ve ısınma döneminden sonra hız ve eğimin giderek artırılması ile yapılır. Hastanın uyumu ve kooperasyonuna uygun olarak farklı hız ve eğim derecelerinde koşu bandı protokolleri kullanılabilir. Koşu bandı ile yapılan testler, hastaların günlük aktivitelerine daha yakın bir egzersiz tipi olması nedeniyle genellikle daha kolay uygulanabilmektedir. Ancak bazı kişiler yürüme veya denge problemi, şiddetli obezite, ortopedik limitasyonlar nedeniyle koşu bandı yürüyüşünü zor bulabilir. Bununla beraber hastaların testin durdurulması esnasında denge problemi olabilir ya da test sırasında bisiklet ergometresinden farklı olarak düşme riski söz konusu olabilir. Ayrıca, iş yükü uygulaması eğim ve hız olmak üzere iki farklı parametre ile yapılması nedeniyle koşu bandı ile iş yükünü net olarak ölçmek mümkün olmayabilir. Bu nedenle koşu bandı hızı ve eğimi ile uygulanan iş yükünün metabolik karşılığı olan VO2 arasındaki ilişki tahmin edilmektedir. Bireyin vücut ağırlığı ve uygulanan ritim gibi faktörler bu ilişkiyi etkilemektedir.[11] Bisiklet ergometresinde yapılan ölçümler, bireyin vücut ağırlığından etkilenmemekte olup bu nedenle iş yükü ve VO2 arasındaki ilişki daha doğru şekilde değerlendirilebilmektedir.[12] Desatürasyon, bisiklet ergometresinde, koşu bandına göre daha az ortaya çıkmaktadır.[13] Bisiklet ergometresinde istirahat ve ısınmadan sonra pedallara watt cinsinden giderek artan bir direnç, mekanik ya da elektronik olarak uygulanmakta ve hastanın maksimum egzersiz performansına ulaşması hedeflenmektedir. Bisiklet ergometresi ile uygulanacak iş yükü hastanın boy, kilo, cinsiyet ve dinlenme sırasındaki tahmini oksijen tüketimini içeren standart bir formülle hesaplanır. Bisiklet ergometresinin diğer bir avantajı üst gövde hareketinin olması nedeniyle kan basıncı ölçümleri ve EKG kaydı daha kolay yapılmaktadır. Ancak bisiklet ergometresinin esas limitasyonu, test toleransını kısıtlayabilen quadriceps kas yorgunluğudur.[14] Özellikle deneyimsiz kişilerde bacak yorgunluğu gerçek maksimal oksijen tüketimi (VO2max) değerine ulaşılamadan testin erken sonlandırılmasına neden olabilir. Bu nedenle bisiklet ergometresi temelli testlerde ölçülen VO2max değeri koşu bandı temelli testlere göre % 10 ila %20 daha düşük olabilir. Bisiklet/kol ergometresi tekerlekli sandalye kullanan kişilerde ve bacak egzersiziyle karşılaştırıldığında daha küçük kas kütlesinin kullanılması nedeniyle genellikle yüksek iş yüklerine ulaşamayan kişilerde aerobik kapasiteyi değerlendirmek için kullanılmaktadır. Artan iş yükü protokolleri ve endurans testleri için daha uygun olması ve iş yükünün hesaplanabilmesi gibi nedenlerden dolayı kardiyopulmoner hastalığı olan olgularda genel olarak bisiklet ergometresi tercih edilmektedir.[13] Koşu bandı ve bisiklet ergometresinin avantaj ve dezavantajları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Koşu bandı ve bisiklet ergometresi karşılaştırılması

	Koşu Bandı	Bisiklet Ergometresi
Maksimal aerobik kapasite (VO2max)	Daha yüksek	Daha düşük
İş yükü ölçümü	Hayır	Evet
Kan gazı örneklemesi	Daha zor	Daha kolay
Ses ve artefakt	Daha çok	Daha az
Güvenlik	Daha az güvenli	Daha güvenli
Egzersize katılan kas kütlesi	Daha çok	Daha az
Ağırlık taşıma	Daha çok	Daha az
Hipoksemi gelişme olasılığı	Daha fazla	Daha az

KPET Protokolleri

Uygun egzersiz testi protokolünün seçilmesi egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde önemlidir. Egzersiz testi için protokoller genel olarak düşük iş yükünde başlangıç periyodunu (ısınma) dereceli olarak artan egzersiz iş yüklerini ve maksimal efor sonrası tekrar düşük iş yükü (toparlanma) periyodunu içerir. Tanısal bilgiler elde etmek için egzersiz testi süresi ortalama 8 ile 12 dakika arasında değişmektedir. Altı dakikadan daha kısa protokoller VO2 ve iş yükü arasında doğrusal olmayan ilişki açığa çıkarabilirken, 12 dakikadan uzun egzersiz kas yorgunluğu veya ortopedik nedenlerle testin sonlandırılmasına neden olabilir. Test protokolü testin amacına ve hastanın durumuna göre seçilmelidir. KPET protokolleri artan iş yükü ve sabit yük protokolleri (dayanıklılık) olarak iki

grupta uygulanabilir.[15]

Artan iş yükü protokolü

Artan iş yülü protokolü ile artan egzersiz düzeyine göre oluşan sistemik yanıt değerlendirilir. Bireyin tolere edebileceği maksimum iş yüküne erişmesi amaçlanır. Bu nedenle iş yükü arttıkça dakika ventilasyonu (VE), oksijen alımı (VO_2) ve CO_2 üretimi (VCO_2) de artar. Ulaşılan maksimum ventilasyon ve kalp hızı belirlenir. Standart bir testte, 3 dakikalık istirahat, 3 dakikalık dirençsiz ısınma fazlarını takiben her bir dakikada belirli bir oranda artan iş yükünün uygulandığı egzersiz fazı bulunmaktadır. Egzersiz fazı, kişi semptomlar nedeniyle testi devam ettiremeyene kadar veya testi yapan uzman tarafından sonlandırılana kadar devam ettirilir.[8]

Sabit yük testleri

Artan iş yükü protokolüne benzer şekilde sabit iş yükü testlerinde istirahat ve ısınma fazlarını, orta şiddette bir iş yükü ile gerçekleştirilen bir egzersiz fazı takip eder. Bilinen iş yüküne karşı oluşan yanıt ve bunu belirleyen kardiyopulmoner fonksiyonlar değerlendirilir. Bu nedenle kişinin sabit iş yükünü tolere edebildiği süre, endurans zamanı olarak adlandırılır. Özellikle bronkodilatör, vazodilatör, rehabilitasyon gibi çeşitli tedavilerin cevaplarının değerlendirilmesi amacıyla kullanılması önerilir [16]. Bir sabit iş yükü protokolünde, iş yükü test öncesinde yapılan artan iş yükü protokolünde elde edilen maksimal iş yükünün %50-70'i olarak ayarlanmalıdır.[17]

KPET ile Ölçülebilen Parametreler

KPET sırasında ölçülen parametreler Tablo 5'te belirtilmiştir. Genel olarak ölçülen parametreler iş yükü, gaz değişim parametreleri (oksijen alımı (VO_2), karbondioksit atılımı (VCO_2), dakika ventilasyonu (VE)), elektrokardiyografi monitorizasyonu, kan basıncı (KB) ve pulse oksimetre ile ölçülen oksijen satürasyonudur (SaO_2).[18]

Tablo 4. KPET'de ölçülebilen invaziv ve non-invaziv parametreler

Parametre	Non-invaziv	İnvaziv
Eksternal iş yükü	WR	
Metabolik gaz değişimi	VO_2, VCO_2, RER, AT	Laktat
Kardiyovasküler	fc, KH, EKG, KB	
Ventilatuar	VE, VT, fR	
Pulmoner gaz değişimi	SaO_2, VE/VO_2, VE/VCO_2, $PETO_2$, $PETCO_2$	PaO_2, SaO_2, $P(A\text{-}a)O_2$, VD/VT
Asit-baz dengesi	Daha çok	pH, $PaCO_2$, HCO_3

WR: İş yükü, VO2: Oksijen alımı, VCO2: CO2 üretimi, RER: Respiratory exchange ratio, AT: Anaerobik eşik, KB: Kan basıncı, KH: Kalp hızı, fc: Kardiyak frekans, VE: Minute ventilation, VT: Tidal volüm, fR: Solunum frekansı, SaO2: Oksijen saturasyonu, VE/VO2:Ventilatory equivalent for CO2, VE/VCO2:Ventilatory equivalent for CO2, PETO2: End-tidal pressure of O2, PETCO2: End-tidal pressure of CO2, PaO2: Arteriyel O2 basıncı, P(A-a)O2: Alveolo-arteriyel oksijen gradiyenti, PaCO2: Arteriyel CO2 basıncı, HCO3: Bikarbonat

KPET Sonlandırma Kriterleri

Hastaların testi tamamlayamadığı durumlarda ya da hedef kalp hızına ulaşamadığında testi sonlandırmak gerekebilir. KPET sonlandırma kriterleri aşağıda verilmiştir.

Kesin Sonlandırma Kriterleri

- ST segment yükselmesi (>1.0mm) (geçirilmiş MI nedeniyle Q dalgası olmayan derivasyonlarda)
- İskeminin diğer bulguları ile birlikte, artan iş yüküne rağmen SKB'de 10mmHg'dan fazla azalma
- Orta derecede veya şiddetli angina, dispne veya yorgunluk
- Merkezi sinir sistemi semptomları (ataksi, baş dönmesi, yarı senkop gibi)
- Kötü perfüzyon bulguları (siyanoz veya solgunluk)
- Sürekli ventriküler taşikardi veya II. veya III. derece atrioventirküler blok (egzersiz sırasında da kardiyak debinin sürdürülmesini engelleyen)
- EKG veya sistolik kan basıncının takibinde teknik zorluklar
- Hastanın testi sonlandırmak istemesi

Göreceli Sonlandırma Kriterleri

- İskemiden şüphelenilen bir hastada belirgin ST yer değiştirmesi (>2mm, horizontal veya aşağı eğimli)
- İskeminin diğer bulguları olmadan, artan iş yüküne rağmen SKB'de 10 mmHg'dan fazla azalma
- Artan göğüs ağrısı
- Yorgunluk, nefes darlığı, wheezing, bacak krampları veya klaudikasyo
- Sürekli ventriküler taşikardinin dışındaki aritmiler (multifokal ektopi, supraventriküler taşikardi, kalp bloğu ve bradiaritmiler)
- Aşırı hipertansif cevap (Sistolik kan basıncı>250mmHg veya Diyastolik kan basıncı>115mmHg)
- Dal bloğu gelişimi

Alan Testleri

Maksimal egzersiz testleri, maksimal aerobik kapasitenin değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmesine rağmen bu testi uygulamak her zaman mümkün olmayabilir. Alan testleri kardiyopulmoner hastalığa sahip bireylerde, fonksiyonel egzersiz kapasitesi tayini ve egzersizi sınırlayan dispne, yorgunluk, desatürasyon gibi faktörlerin belirlenmesi amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca, genellikle Faz I kardiyak rehabilitasyon programının sonunda bir değerlendirme yöntemi olarak uygulanmaktadır. Alan testleri, hastalığın fonksiyonel ve hemodinamik sonuçlarının belirlenmesine ve Faz II egzersiz programının oluşturulmasına olanak sağlar. Uygulanması kolay ve ucuz olan bu testlerden altı dakika yürüme testi (6DYT) ve mekik yürüme testleri ise alan testleri arasında en yaygın kullanılan testlerdir.[20]

Altı Dakika Yürüme Testi (6 DYT) Altı DYT, fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendiren submaksimal bir testtir. Kardiyopulmoner hastalığa sahip bireylerde kolay uygulanabilir ve tolere edilebilir olması nedeniyle en yaygın kullanılan egzersiz testidir. Altı DYT, fonksiyonel egzersiz kapasitesinin ölçümünde, prognoz takibi ve tedaviye cevabın değerlendirilmesinde kullanılmasının yanı sıra hastalığın neden olduğu maluliyeti değerlendirmede de kullanılmaktadır.[21] Ayrıca günlük yaşam aktivitelerini yansıtmada iyi olduğu bilinmektedir.[22] Standart test protokolü 30 metrelik koridorda uygulanır. Her 3 metreye bir işaret konur. Hastalar kendi tempolarında yürürler, performansı cesaretlendirmeye yönelik cümle-

lerden etkilendiği için standardize edebilmek amacıyla bir dakika arayla cesaretlendirici standart ifadeler kullanılmalıdır. [21] (Tablo 7)

Tablo 5. Farklı kardiyovasküler hastalıklarda KPET parametrelerinin değişimleri[a]

KPET Parametreleri	Egzersizle indüklenen iskemi	Yeni geçirilmiş koroner ve valvuler operasyon	Yeni geçirilmiş ya da önceki kalp transplantasyonu	Kronik kalp yetmezliği
Ventilatuar anaerobik eşikte VO2	N ya da ꞵa	N ya da ꞵ	ꞵ	ꞵ ya da ꞵꞵ
Kritik güç	?	?	?	?
Tepe VO2	ꞵ	N ya da ꞵ	ꞵ	ꞵ ya da ꞵꞵ
VO2 ortalama yanıt süresi	N ya da ꞵa	N ya da ꞵ?	ꞵ	ꞵ ya da ꞵꞵ
O2 alım verimliliği	N ?	N ya da ꞵ?	ꞵ	ꞵ ya da ꞵꞵ
VE/VCO2	N ?	N ya da ꞵ?	ꞵ	ꞵ ya da ꞵꞵ
Tepe kardiyak output	ꞵ	N ya da ꞵ?	ꞵ	ꞵ ya da ꞵꞵ
Tepe dolaşım kuvveti	ꞵ?	N ya da ꞵ?	ꞵ?	ꞵ ya da ꞵꞵ

N: Normal, ?: Yeterli veri mevcut değil, ꞵ: Düşüyor/kısalıyor, ꞵꞵ: Ciddi derecede düşüyor/kısalıyor, ꞵ: Artıyor/uzuyor, ꞵꞵ: Ciddi derecede artıyor/uzuyor, a: İskemik eşiğe göre egzersiz düzeyine bağlı

[a]Mezzani A, Agostoni P, Cohen-Solal A, Corra U, Jegier A, Kouidi E, et al. Standards for the use of cardiopulmonary exercise testing for the functional evaluation of cardiac patients: a report from the Exercise Physiology Section of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. European Journal of Preventive Cardiology. 2009;16(3):249-267 kaynağından uyarlanmıştır.[19]

Test öncesinde ve sonrasında kalp hızı, kan basıncı ve oksijen satürasyonu (SaO2) ölçülür. Borg skalası ile dispne ve yorgunluk seviyesi ile altı dakika boyunca yürüdüğü toplam mesafe kaydedilir. Ayrıca testin ilk uygulamasından sonra öğrenme etkisinin ikinci testte artış oluşturması nedeniyle deneme testi yapılması önerilmektedir. Altı dakika yürüme mesafesi (6 DYM), testin uygulanması sırasındaki değişikliklere hassas bir parametredir. Test sırasında destek oksijen tedavisi, oksijen cihazının transportu ve taşınmasının nasıl yapıldığı, yardımcı yürüme cihazlarının kullanılması ve testin farklı tipteki parkurlarda uygulanması 6 DYM'ni etkileyebilir. 2014 yılında Avrupa Solunum Derneği ve Amerikan Toraks Derneği yayınladıkları Teknik Standartlar Raporu'nda test metodunu ve uyumun önemine dair detaylara vurgu yapılmıştır [20]. Özellikle hastanın takibinde kullanılacak tekrarlayan ölçümler yapıldığında, bir önceki testin uygulama standartlarının tekrarlanması önerilmektedir.[23] Güncel literatür, 6 DYT'nin, SpO2 değeri %80 sınırına kadar devam ettirilebileceğini ve testin bu koşullarda uygulandığında güvenilirliğinin oldukça yüksek olduğunu göstermekte ve günümüzde testin bu standartlarda uygulanması önerilmektedir. Ayrıca egzersiz desatürasyonu gelişimini göstermede, bisiklet ergometresinden daha duyarlı bir testtir.[24]

6DYT için Standart Yönergeler

1. Dakika→ İyi gidiyorsunuz

2. Dakika→ Gayet iyi gidiyorsunuz, aynen devam edin. Dört dakikanız daha var.

3. Dakika→ İyi gidiyorsunuz. Yolu yarıladınız.

4. Dakika→ Gayet iyi gidiyorsunuz, aynen devam edin. Sadece 2 dakikanız kaldı.

5. Dakika→ İyi gidiyorsunuz. Sadece 1 dakikanız kaldı.

6. Dakika→ Lütfen olduğunuz yerde durunuz.,

Hasta test sırasında durduysa, SpO2≥%85 oldu ise her 30 saniyede bir Lütfen yürümeye başlayabildiğiniz zaman yürümeye devam edin.

6DYT Sonlandırma Kriterleri

- Göğüs ağrısı olması
- Mental konfüzyon, koordinasyon bozukluğu gelişmesi
- Baş dönmesi gelişmesi
- Bacak krampları olması
- Satürasyonun %85 altında seyretmesi
- Diğer klinik nedenler

Altı 6YT'nin kardiyak rehabilitasyon sonrası klinik durumdaki değişimi yansıtmakta başarılı olduğu belirtilmiştir.(25) Fonksiyonel kapasite, kalp yetmezliği hastaları için majör prognostik faktörlerdendir ve kalp yetmezliği hastalarında 6DYT'nin en önemli özelliği prognozu ve hastanın fonksiyonel kapasitesindeki değişiklikleri değerlendirmektir.[26] Kalp yetmezliği hastalarında 6DYT'nin hastanın günlük aktiviteleri ile ilgili güvenilir bilgi sağlayabileceği belirtilmiştir. [27] Hafif-orta şiddette kalp yetmezliği hastalarında 6DYT güvenilir ve geçerli olup maksimal egzersiz kapasitesi, renal fonksiyonlar ve yaş, en iyi 6DYM'nin önemli belirleyicilerindedir.[28] Stabil kronik kalp yetmezliği hastaları için 6DYT minimal klinik anlamlılık değeri 36 metredir.[29]

Koroner arter bypass grefti cerrahisi sonrası Altı DYM'yi etkileyen belirleyicilerin yaş, cinsiyet, boy, diyabet ve atriyal fibrilasyon olduğu, kapak cerrahisi sonrası ise yaş, cinsiyet ve atriyal fibrilasyon olduğu belirtilmiştir.[30]

Altı DYT'de <450 m yürüyen atriyal fibrilasyon hastalarının semptom yükünün arttığı, egzersiz kapasitesi, yaşam kalitesi, fiziksel aktivite katılımı ve solunum fonksiyonlarında bozulma olduğu gösterilmiştir. Bu cut off değerinin hastaların rutin medikal bakımlarını planlamak ve ek rehabilitasyon yaklaşımlarından fayda görebilecek hastaların belirlenmesine yardımcı olabileceği vurgulanmıştır.[31]

İntermittan kladikasyosu olan hastalarda 6DYM'nin minimum

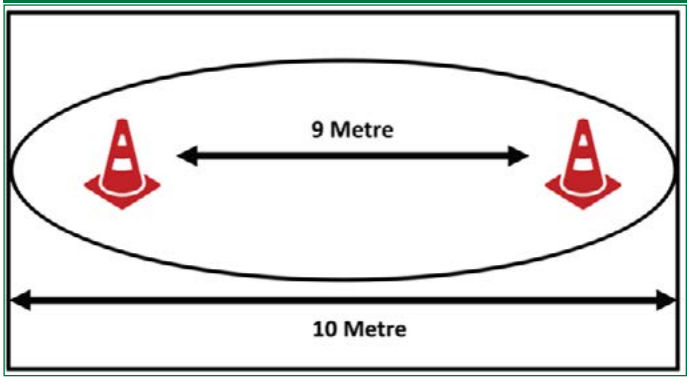
saptanabilir değişikliğinin 46 metre olduğu belirtilmiştir.[32]

Artan Hızda Mekik Yürüme Testi (AH MYT)

AHMYT sabit bir parkurda gerçekleştirilir. Standart ses kayıtları ile hastaya sinyaller dinletilir. Düz bir zeminde arasında 9 metre olan iki işaret konisi yerleştirilir. Konilerin etrafından dönüş mesafesi 0.5 m kabul edilerek parkur 10 metre olarak hesaplanır ve 10 metrelik bir gidiş mekik olarak kaydedilir. (Şekil 1) (20) Test sırasında yürüme hızı hastanın duyabileceği sinyaller ile belirlenir ve sinyaller dakikada 0.17 m/saniye daha hızlanır. Test, yürüme hızının zamanla arttığı toplam 12 seviyeden oluşur. Hastanın nefes darlığı nedeniyle teste devam etmek istemediği, sinyal çaldığında ulaşması gereken koniye 0.5 metreden uzak olması durumunda test sonlandırılır. Hasta devam edebiliyorsa kalp hızının maksimum kalp hızının %85'ine ulaştığı veya 12 dakikalık testi tamamladığı noktaya kadar sürdürülür. Yürüme mesafesi tamamlanan mekik sayısına göre kaydedilir.[33] Testi sonlandırma kriterleri Tablo 7'de verilmiştir. Sağlıklı kişilerde 40-49 yaş arasında 824 m, 50-59 yaş arasında 788 m, 60-69 yaş arasında 699 m, ≥ 70 yaş olanlarda ise 633 m yürüme mesafesine ulaşılabilmektedir.[34] AHMYT kademeli artan yük testi benzeri ve maksimal kapasitenin semptom sınırlı olarak değerlendirildiği bir testtir. AHMYT ile KPET'in arasında ilişki bulunmaktadır.[23] AHMYT günlük yaşam aktivitelerindeki maksimal yanıtın belirlenmesinde bisiklet ergometresi ile yapılan ölçüme göre daha duyarlı görülmektedir.

Kardiyak rehabilitasyon programı sonrası AHMYT için minimal klinik anlamlı değişim değeri 36.65 m olarak belirtilmiştir.(35) AHMYT'nin kardiyak rehabilitasyonda pratik ve uygulanabilir bir alan testi olduğu ve fonksiyonel sonuçların KPET ile benzer olduğu bildirilmiştir.[36]

Şekil 1. AHMYT parkuru



Tablo 7. AHMYT Sonlandırma Kriterleri

- Gereken hızın devam ettirilememesi (0.5m↑)
- Tolere edilemeyen nefes darlığı varlığı
- Hızın takip edilememesi
- Göğüs ağrısı varlığı
- Mental konfüzyon/koordinasyon bozukluğu ortaya çıkması
- Baş dönmesinin ortaya çıkması
- Dayanılmaz dispne olması
- Bacak krampları veya ağrısı
- Oksijen saturasyonunun %85 altında seyretmesi
- Diğer klinik nedenler

Sonuç

Efor ve laboratuvar testleri sıklıkla kardiyopulmoner hastalıkların tanısında, hastalığın prognoz takibinde ve tedaviye cevabın izlenmesinde kullanılmaktadır. Kardiyopulmoner hastalığa sahip bireylerde, fonksiyonel egzersiz kapasitesini belirlemek, istirahatte belirlenemeyen kardiyopulmoner anormalliklerin fiziksel stres oluşturularak ortaya çıkarılması prensibine dayanır. Uygun standartlarda ve gözetimle gerçekleştirilen egzersiz testlerinin geçerli ve güvenilir yöntemler olduğu gösterilmiştir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Balady GJ, Arena R, Sietsema K, Myers J, Coke L, Fletcher GF, et al. Clinician's guide to cardiopulmonary exercise testing in adults: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2010;122(2):191-225. **[Crossref]**
2. Medicine *ACoS. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*: Lippincott williams & wilkins; 2013.
3. Thompson PD, Arena R, Riebe D, Pescatello LS. ACSM's new preparticipation health screening recommendations from ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. *Current sports medicine reports*. 2013;12(4):215-217. **[Crossref]**
4. Riebe D, Franklin BA, Thompson PD, Garber CE, Whitfield GP, Magal M, et al. Updating *ACSM's recommendations for exercise preparticipation health screening*. 2015. **[Crossref]**
5. Binder RK, Wonisch M, Corra U, Cohen-Solal A, Vanhees L, Saner H, et al. Methodological approach to the first and second lactate threshold in incremental cardiopulmonary exercise testing. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2008;15(6):726-734. **[Crossref]**
6. Albouaini K, Egred M, Alahmar A, Wright DJ. Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Postgraduate medical journal*. 2007;83(985):675-682. **[Crossref]**
7. Haynes JM. Manual of Pulmonary Function Testing. *Respiratory Care;* 2009.
8. Skalski J, Allison TG, Miller TD. The safety of cardiopulmonary exercise testing in a population with high-risk cardiovascular diseases. *Circulation*. 2012;126(21):2465-2472. **[Crossref]**
9. Ladapo JA, Blecker S, Douglas PS. Physician decision making and trends in the use of cardiac stress testing in the United States: an analysis of repeated cross-sectional data. *Annals of internal medicine*. 2014;161(7):482-490. **[Crossref]**
10. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA, et al. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;128(8):873-934. **[Crossref]**
11. Members C, Gibbons RJ, Balady GJ, Timothy Bricker J, Chaitman BR, Fletcher GF, et al. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *Circulation*. 2002;106(14):1883-1892. **[Crossref]**

12. Sietsema KE, Stringer WW, Sue DY, Ward S. *Wasserman & Whipp's: principles of exercise testing and interpretation:* including pathophysiology and clinical applications: Lippincott Williams & Wilkins; 2020.
13. Hsia D, Casaburi R, Pradhan A, Torres E, Porszasz J. Physiological responses to linear treadmill and cycle ergometer exercise in COPD. *European Respiratory Journal*. 2009;34(3):605-615. **[Crossref]**
14. Palange P, Laveneziana P, Neder JA, Ward SA. *Clinical exercise testing:* European Respiratory Society; 2018. **[Crossref]**
15. Society AT, Physicians ACoC. American Thoracic Society/American College of Chest Physicians statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167:211-277. **[Crossref]**
16. van der Vaart H, Murgatroyd SR, Rossiter HB, Chen C, Casaburi R, Porszasz J. Selecting constant work rates for endurance testing in COPD: the role of the power-duration relationship. COPD: *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2014;11(3):267-276. **[Crossref]**
17. Casaburi R, Porszasz J. Constant work rate exercise testing: A tricky measure of exercise tolerance. *Taylor & Francis*; 2009. p. 317-319. **[Crossref]**
18. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Stringer WW, Whipp BJ. Principles of exercise testing and interpretation: including pathophysiology and clinical applications. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2005;37(7):1249.
19. Mezzani A, Agostoni P, Cohen-Solal A, Corra U, Jegier A, Kouidi E, et al. Standards for the use of cardiopulmonary exercise testing for the functional evaluation of cardiac patients: a report from the Exercise Physiology Section of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2009;16(3):249-267. **[Crossref]**
20. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal*. 2014;44(6):1428-1446. **[Crossref]**
21. Society AT. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:111-117. **[Crossref]**
22. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest*. 2001;119(1):256-270. **[Crossref]**
23. Singh S, Puhan M, Andrianopoulos V, Hernandes N, Mitchell K, Hill C. An official systematic review of the ERS/ATS: measurement properties of field walking test in chronic respiratory disease. *Eur Resp J*. 2014. **[Crossref]**
24. Poulain M, Durand F, Palomba B, Ceugniet F, Desplan J, Varray A, et al. 6-minute walk testing is more sensitive than maximal incremental cycle testing for detecting oxygen desaturation in patients with COPD. *Chest*. 2003;123(5):1401-1407. **[Crossref]**
25. Bellet RN, Adams L, Morris NR. The 6-minute walk test in outpatient cardiac rehabilitation: validity, reliability and responsiveness-a systematic review. *Physiotherapy*. 2012;98(4):277-287. **[Crossref]**
26. Du H, Wonggom P, Tongpeth J, Clark RA. Six-minute walk test for assessing physical functional capacity in chronic heart failure. *Current heart failure reports*. 2017;14:158-166. **[Crossref]**
27. Giannitsi S, Bougiakli M, Bechlioulis A, Kotsia A, Michalis LK, Naka KK. 6-minute walking test: a useful tool in the management of heart failure patients. *Therapeutic advances in cardiovascular disease*. 2019;13:1753944719870084. **[Crossref]**
28. Uszko-Lencer NH, Mesquita R, Janssen E, Werter C, Brunner-La Rocca H-P, Pitta F, et al. Reliability, construct validity and determinants of 6-minute walk test performance in patients with chronic heart failure. *International journal of cardiology*. 2017;240:285-290. **[Crossref]**
29. Täger T, Hanholz W, Cebola R, Fröhlich H, Franke J, Doesch A, et al. Minimal important difference for 6-minute walk test distances among patients with chronic heart failure. *International journal of cardiology*. 2014;176(1):94-98. **[Crossref]**
30. Radi B, Ambari AM, Dwiputra B, Intan RE, Triangto K, Santoso A, et al. Determinants and prediction equations of six-minute walk test distance immediately after cardiac surgery. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2021;8:685673. **[Crossref]**
31. Zeren M, Karci M, Demir R, Gurses HN, Oktay V, Uzunhasan I, et al. Cut-off values of 6-min walk test and sit-to-stand test for determining symptom burden in atrial fibrillation. Irish Journal of Medical Science (1971-). 2022;191: 2587-2595 **[Crossref]**
32. Sandberg A, Cider Å, Jivegård L, Nordanstig J, Wittboldt S, Bäck M. Test-retest reliability, agreement, and minimal detectable change in the 6-minute walk test in patients with intermittent claudication. *Journal of vascular surgery*. 2020;71(1):197-203. **[Crossref]**
33. Parreira VF, Janaudis-Ferreira T, Evans RA, Mathur S, Goldstein RS, Brooks D. Measurement properties of the incremental shuttle walk test: a systematic review. *Chest*. 2014;145(6):1357-1369. **[Crossref]**
34. Harrison SL, Greening NJ, Houchen-Wolloff L, Bankart J, Morgan MD, Steiner MC, et al. Age-specific normal values for the incremental shuttle walk test in a healthy British population. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 2013;33(5):309-313. **[Crossref]**
35. Houchen-Wolloff L, Boyce S, Singh S. The minimum clinically important improvement in the incremental shuttle walk test following cardiac rehabilitation. *European journal of preventive cardiology*. 2015;22(8):972-978. **[Crossref]**
36. Hanson LC, McBurney H, Taylor NF. Is the 10 m incremental shuttle walk test a useful test of exercise capacity for patients referred to cardiac rehabilitation? European journal of cardiovascular nursing. 2018;17(2):159-69. **[Crossref]**

BÖLÜM 5
KARDİYAK FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYONDA SONUÇ ÖLÇÜMLERİ

Gökşen KURAN ASLAN
Özge ERTAN HARPUTLU
Ayşe Asena YEKDANEH

DOI: 10.5152/4405

Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonda Sonuç Ölçümleri

Outcome Measures in Cardiac Physiotherapy Rehabilitation

BÖLÜM HAKKINDA

Kardiyak rehabilitasyon; egzersiz eğitimi, kardiyak risk faktörü modifikasyonu, psikososyal değerlendirme ve sonuç ölçümlerinin değerlendirmesini içeren multidisipliner bir girişimdir. Hasta sonuçlarının bireysel olarak değerlendirilmesi programın başında, program süresince ve programın sonunda etkinliğin değerlendirilmesi amacıyla sonuç ölçümlerinin değerlendirilmesini içerir. Bu bölümde kardiyak rehabilitasyonda kullanılan sonuç ölçümlerinden ayrıntılı şekilde bahsedilecektir.

Anahtar kelimeler: Kardiyak rehabilitasyon, değerlendirme, sonuç ölçümleri

ABOUT the CHAPTER

Cardiac rehabilitation is a multidisciplinary intervention that includes exercise training, cardiac risk factor modification, psychosocial assessment, and outcome measures evaluation. Evaluating patient outcomes involves assessing individual progress at the program's beginning, during, and at the end to determine its effectiveness. This section will discuss in detail the outcome measures used in cardiac rehabilitation.

Keywords: Cardiac rehabilitation, evaluation, outcome measures

Kardiyak rehabilitasyon; egzersiz eğitimi, kardiyak risk faktörü modifikasyonu, psikososyal değerlendirme ve sonuç değerlendirmesini içeren multidisipliner bir program olarak tanımlanmaktadır.[1] Hasta bakımına yönelik sonuç odaklı bir yaklaşım; bireysel hasta sonuçlarını değerlendirmek için programın başlangıcında ve belirli aralıklarla klinik değişkenlerin ölçülmesi ve programın etkinliğini değerlendirmek için periyodik aralıklarla sonuç ölçümlerinin değerlendirilmesini içerir.[2] Amerikan Kardiyovasküler ve Pulmoner Rehabilitasyon Birliği (American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation-AAVCPR), kardiyak rehabilitasyon ve sekonder önleme açısından ölçülebilir hasta sonuçlarının sınıflandırılması ve düzenlenmesi için önerilerde bulunmuştur. AACVPR hasta değerlendirmesini sistematik bir düzende sürdürebilmek için amacıyla Kardiyak Rehabilitasyon Sonuç Matriksi'nin kullanılmasını önermektedir. Sonuç değerlendirmeleri kardiyak rehabilitasyon başlangıcında, sırasında, taburculuk esnasında ve 3 ay, 6 ay ve 1 yıllık takip süreçlerinde tekrarlanabilir. Sonuç değerlendirmesi kardiyak rehabilitasyon ve sekonder önlemenin kanıta dayalı temel bileşenleriyle ilişkilendirmeye yardımcı olmak için tasarlanmıştır ve sonuçları klinik, davranışsal, sağlık ve hizmet alanlarında kategorize eder (Tablo 1).

Sonuç Ölçümleri

Egzersiz Kapasitesi Değerlendirmesi

Kardiyak hastalarda egzersiz kapasitesi ölçülürken endurans egzersiz antrenmanlarının reçetesini oluşturabilmek, endurans egzersizlerine verilen yanıtı değerlendirmek, egzersiz kapasitesini etkileyen terapötik müdahalelere verilen yanıtı ve O2 taşıma-kullanma verimliliğini değerlendirmek amaçlanır.[3] Kardiyak rehabilitasyonda egzersiz kapasitesi değerlendirmesinde egzersiz testleri ile ilgili ayrıntılı bilgiler Bölüm 4'de yer almaktadır.

Fonksiyonel Sınıf Değerlendirmesi

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Gökşen Kuran Aslan[1]
Özge Ertan Harputlu[2]
Ayşe Asena Yekdaneh[3]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[3]Fenerbahçe Üniversitesi, Sağlık Meslek Yüksekokulu, İstanbul, Türkiye
E-posta: goksen.kuranaslan@iuc.edu.tr
ozge.ertan@iuc.edu.tr
ayse.gulnergiz@fbu.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Kuran Aslan G, Harputlu Ertan Ö, Yekdaneh AA. Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonda Sonuç Ölçümleri. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 40-50.

New York Heart Association (NYHA) fonksiyonel sınıflandırması, farklı fiziksel aktivite seviyelerinde dispne, anjina ve yorgunluk gibi kardiyak semptomların değerlendirilmesine dayanmaktadır. NYHA sınıflandırması, tedavi etkinliğinin değerlendirmesi, dahil edilme/dışlanma kriteri, prognozun değerlendirmesi ve sonuç ölçümü olarak da kullanılır(4) NYHA fonksiyonel sınıflandırması Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 1. AACVPR kardiyak rehabilitasyon sonuç matriksi[a]

Bakımın Temel Komponentleri	Klinik	Davranışsal	Sağlık	Hizmet
Ayrıntılı yönetim	Risk faktör profili Semptomların değerlendirilmesi Hemodinamik yanıtlar Günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesi	Öz yeterlilik 1. Kişisel bakım bilgisi ve uygulaması 2.Fiziksel aktivite seviyesine dönüş 3. İşe dönüş isteği Semptomlar ve komplikasyonlara uygun yanıt İlaç kullanımına uyum Gerekli kaynaklara erişebilme Seans katılım oranı	Morbidite ve mortalite Sağlık bakımından yararlanma: Hastaneye yatış/ yeniden yatış Acil ziyaretleri Doktor ziyaretleri Denetimli seanslar süresince beklenmeyen olaylar Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi İşe dönüş, iş kaybı	vsHasta memnuniyeti 1. 1.Alınan bakımdan memnuniyet 2.2. Hedefe ilerleme Performans ölçümleri 1.Hasta başına maliyet 2.Program maliyeti 3. Kayıt oranı 4. Bırakma oranı 5.Tamamlama oranı 6. Kabul oranı
Egzersiz testi ve eğitimi	Egzersiz testi 1.Maksimal egzersiz testi 2.Submaksimal egzersiz testi veya fonksiyonel değerlendirme (6 dakika yürüme testi) Dinlenme, egzersiz ve toparlanma cevapları 1. Kalp hızı ve ritmi 2.Kan basıncı 3.Algılanan yorgunluk derecesi 4.Zirve MET değerleri 5.Algılanan dispne derecesi 6.Oksijen satürasyonu	Egzersiz uyumu 1. Gözetimli seanslar 2. Evde veya dışarda seanslar 3.Egzersiz reçetesine uyma Enerji harcaması 1. Haftalık fiziksel aktivite süresi 2. Günlük, haftalık harcanan kalori miktarı Fiziksel aktivite seviyesindeki değişim		
Kuvvet ve esneklik eğitimi	Kuvvet ölçümü (1Maksimum tekrar, 5 maksimum tekrar, kavrama kuvveti) Esneklik değerlendirmesi (otur-uzan testi, gonyometre)			
Lipid yönetimi	Lipid seviyeleri İlaç kullanımına başlanması ve dozajın ayarlanması	Diyete, egzersize ve ilaç kullanımına başlama Diyet ve egzersiz düzeyinin değişmesi		
Hipertansiyon yönetimi	Dinlenme kan basıncı Egzersiz ve toparlanmada kan basıncı İlaç kullanımına başlanması ve dozajın ayarlanması	Diyete, egzersize ve ilaç kullanımına başlama Diyet ve egzersiz düzeyinin değişmesi Kendi kendine monitorizasyon		
Diyabet yönetimi	Kan glikoz seviyeleri HbA1c Hipoglisemik ilaç kullanımına başlanması ve dozajın ayarlanması	Diyete, egzersize ve ilaç kullanımına başlama Diyet ve egzersiz düzeyinin değişmesi Kendi kendine monitorizasyon		
Beslenme ve kilo yönetimi	Antropometrik ölçümler 1. Boy, kilo, vücut kitle indeksi 2. Vücut yağı, yağsız vücut ağırlığı ölçümleri 3. Abdominal çevre ölçümü 4. Deri kıvrımı, çevre ölçümleri Besin biyokimyasal belirteçler, kemik mineral yoğunluğu testi	Diyete ve egzersize başlama Diyet ve egzersiz düzeyinin değişmesi Diyet günlüğü Fiziksel aktivite günlüğü Diyet alışkanlık skorlaması		

Tablo 1. AACVPR kardiyak rehabilitasyon sonuç matriksi[a] (devamı)

Bakımın Temel Komponentleri	Klinik	Davranışsal	Sağlık	Hizmet
Psikososyal yönetim	Ruhsal durum ölçümleri Depresyon, anksiyete, saldırganlık, emosyonel stres Kognitif fonksiyon ölçümleri Hafıza, oryantasyon, karar verme	Başa çıkma stratejileri Stres yönetimi ve gevşeme becerileri Sosyal destek varlığı Cinsel disfonksiyon		
Sigarayı bırakma	Serum kotinin seviyeleri Ekshale edilen karbonmonoksit Günlük içilen sigara sayısı Sigara içme süresi (paket.yıl)	Sigara içme düzeyinin değişimi		

[a]American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs. Fifth edit. Human Kinetics. 2013; 211-223 kaynağından uyarlanmıştır.[2]

Tablo 2. New York Heart Association Fonksiyonel Sınıflandırması

Sınıf I	Fiziksel aktivitede kısıtlanma yok. Sıradan fiziksel aktivite nefes darlığı, halsizlik ya da çarpıntıya yol açmaz.
Sınıf II	Fiziksel aktivitede hafif kısıtlanma. Dinlenme sırasında semptom yok, ancak sıradan fiziksel aktivite nefes darlığı, halsizlik ya da çarpıntıya yol açar.
Sınıf III	Fiziksel aktivitede belirgin kısıtlanma. Dinlenme sırasında semptom yok, ancak sıradan fiziksel aktivitenin daha azı bile nefes darlığı, halsizlik ya da çarpıntıya yol açar.
Sınıf IV	Fiziksel aktiviteyi rahatsızlık duymadan sürdürememe. Dinlenme sırasında semptomlar olabilir, herhangi bir fiziksel aktivite yapılması durumunda rahatsızlık artar.

Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Kardiyak rehabilitasyonda kas kuvveti değerlendirmesinde ile ilgili ayrıntılı bilgiler Bölüm 3'de yer almaktadır.

Kırılganlık Değerlendirmesi

Birden fazla fizyolojik sistemin işlevinde ve rezervinde ilerleyici bir düşüşle karakterize bir sendrom olan kırılganlık, kalp yetmezliği olan yaşlı hastalarda yaygındır. Her iki durumda da komorbidite yükünde artış, yaşlanma ve hastaneye yatışlar dahil olmak üzere benzer patofizyolojik anormallikler vardır. Kırılganlık ve kalp yetmezliği birlikte görüldüğünde, prognozun kötüleşmesi kadar hasta bildirime dayanan daha olumsuz sonuçlar da ortaya çıkmaktadır.[5]

Fried Kırılganlık Fenotipi

Bu kavramsal modele göre, fizyolojik rezervdeki azalma beş boyutta değerlendirilir: İstemsiz kilo kaybı (son 1 yılda 4.5 kg ve üzeri), güçsüzlük (kavrama gücünde azalma), tükenmişlik (hasta tarafından bildirilen), yavaş yürüme, fiziksel aktivitede azalma. Üç ve daha fazla boyutta problem varsa kırılganlıktan söz edilir.[6] Fried fenotipine dayalı kırılganlığın varlığı, kalp yetmezliği olan yaşlılarda daha kötü klinik sonuçlar, daha fazla fonksiyonel bozulma ve düşük yaşam kalitesi ile ilişkilendirilmiştir.[5]

Edmonton Kırılganlık Ölçeği

Edmonton Kırılganlık Ölçeği, toplam 11 sorudan oluşmaktadır. Ölçekte; bilişsel durum, genel sağlık durumu, fonksiyonel bağımsızlık, sosyal destek, ilaç kullanımı, beslenme, ruh hali, kontinans, fonksiyonel performans olmak üzere dokuz alt boyut yer almaktadır. Ölçekten alınan toplam puana göre 7-8 'hafif kırılgan', 9-10 'orta kırılgan', 11 ve üzeri ise 'şiddetli kırılgan'dır.[7] Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Aygör ve ark. [8] tarafından yapılmıştır.

Kırılganlık açısından fiziksel fonksiyonların değerlendirilmesi ise önemlidir. Bireylerin; yürüme hızı, el kavrama kuvveti, Kısa Fiziksel Performans Bataryası ve günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesi gerekir.[5]

Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi

Fiziksel inaktivite kardiyovasküler hastalıklar için önemli bir risk faktörüdür.[9] Kardiyak rehabilitasyon ve ikincil koruma için fiziksel aktivite (FA) açısından önerilen temel bileşenler, "mevcut FA düzeyine erişme" ve "ilk değerlendirme ve takipte FA ihtiyaçları hakkında tavsiye, destek ve danışmanlık sağlamayı" içerir.[10] FA değerlendirmesi subjektif ve objektif yöntemlerle yapılmaktadır.[9]

Subjektif FA Değerlendirme Yöntemleri

FA anketleri ve günlükleri subjektif değerlendirme yöntemlerindendir.

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi, fiziksel aktivite düzeyini belirlemek amacıyla en sık kullanılan ankettir. Yürüme, orta şiddetli ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman ve otururken harcanan zaman hakkında bilgi sağlamaktadır. Kısa formun toplam skorunun hesaplanması yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakikalar) ve frekans (günler) toplamını içermektedir. Aktiviteler için gerekli olan enerji MET (metabolik değer)-dakika skoru ile hesaplanır. Toplam skorun hesaplanması için kullanılan değerler şu şekildedir: Yürüme= 3.3 MET, orta şiddetli fiziksel aktivite= 4.0 MET, şiddetli fiziksel aktivite= 8.0 MET. Belirtilen değerler kullanılarak dört farklı skor belirlenir. Bu değerler kullanılarak günlük ve haftalık fiziksel aktivite seviyesi hesaplanır.[11] Anketin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışmasını Sağlam ve ark.[12] yapmıştır.

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin skorlaması aşağıdaki şekilde belirlenmektedir [13]:

- Yürüme MET-dk/hafta = 3.3 * yürüme dakikası * yürüme gün sayısı
- Orta şiddetli MET-dk/hafta = 4.0 * orta şiddetli aktivite dakikası * orta şiddetli aktivite yapılan gün sayısı

• Şiddetli MET-dk/hafta = 8.0 * şiddetli aktivite dakikası * şiddetli aktivite yapılan gün sayısı

• Toplam fiziksel aktivite MET-dk/hafta = (yürüme + orta şiddetli + şiddetli) MET-dk/hafta

Yapılan işlemlerden sonra elde edilen göre toplam skora göre fiziksel aktivite seviyesi sınıflandırılmaktadır. Buna göre üç tane fiziksel aktivite kategorisi vardır:

• İnaktif (Kategori 1): En düşük seviye fiziksel aktivite kategorisidir. 2. ve 3. kategori içine dahil olmayan durumlar inaktif olarak değerlendirilir.

• Minimal Aktif (Kategori 2): Minimal aktif olarak sınıflandırılacak durumlar aşağıdadır:

β 3 ya da daha fazla gün günlük en az 20 dakika şiddetli aktivite yapmak

β 5 ya da daha fazla gün orta şiddette aktivite ve / veya günlük en az 30 dakika yürüyüş

β Haftada en az 600 MET-dk'yı sağlayan 5 ya da daha fazla gün yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivite toplamı

• Çok Aktif (Kategori 3): Daha yüksek fiziksel aktivite düzeyini tanımlayan kategoridir. Bu ölçüm yaklaşık olarak en az günde bir saat veya daha fazla olan orta şiddetli bir aktiviteye eşittir. Bu kategori, sağlıkla ilgili yararların sağlanmasında gereken düzeydir.

β Haftada en az 1500 MET-dk'yı sağlayan en az 3 gün şiddetli aktivite

β Haftada en az 3000 MET-dk'yı sağlayan 7 veya daha fazla gün yürüme, orta şiddetli veya şiddetli aktivitenin toplamı

Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Değerlendirme Ölçeği

Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Değerlendirme Ölçeği, son 7 gün içerisindeki yürüme, hafif, orta ve şiddetli spor ve eğlence aktiviteleri, egzersiz, işle ilgili aktiviteler vb. yoğunluğunu, frekansını ve süresini sorgular. Yapılan aktivitelerin frekansı; hiçbir zaman, nadiren, bazen ve sık sık şeklinde kaydedilir. Aktivitelerin süresi: 1 saatten az, 1-2 saat arası, 2-4 saat arası ve 4 saatten fazla olarak sınıflandırılır. Her aktiviteye göre puan belirlenmiştir. Toplam puan, son bir haftada aktivitelerin her biri için belirlenen puan kullanılarak hesaplanır.[14] Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması Ayvat ve ark. [15] tarafından yapılmıştır.

FA günlükleri, aktivitenin türü, aktivite esnasında vücut pozisyonları, bireyin algıladığı zorluk derecesi ve FA süresi hakkında bilgileri içerebilir.[16]

Objektif FA Değerlendirme Yöntemleri

FA değerlendirmesi için objektif yöntemler (giyilebilir sensörler) daha fazla tercih edilmektedir. Objektif yöntemler FA ile bağlantılı fizyolojik veya mekanik parametrelerin daha doğru değerlendirmesini sağlar.[16]

Pedometre

Pedometreler, elastik bir bant veya kemer üzerinde bel seviyesinde takılan ve adım sayan FA hareket sensörleridir. Yürüme/koşma esnasında adım sayan, kullanışlı ve kolay ulaşılabilen cihazlardır. Adım sayısına ek olarak harcanan enerji miktarı, toplam mesafe ve aerobik adım sayısını da kaydedebilirler. Sadece fiziksel aktivite değerlendirmesinde değil davranış değişikliğine motivasyon sağlamakta da kullanılabilirler.[9,17]

Akselerometre

Hareketi üç eksen boyunca kaydeden küçük sensörlerden oluşan ve kalça, el-ayak bileği, uyluk ve sırt bölgesine yerleştirilen cihazlardır. Akselerometreler ile total enerji harcaması, aktif enerji harcaması, fiziksel aktivite yoğunluğu (sedanter, hafif, orta, şiddetli), vücut pozisyonu (ayakta durma, oturma, uzanma) ve aktivite türü (yürüme, koşma, bisiklet sürme, merdiven çıkma) kaydedilebilir.[18] Koroner arter hastalığı olan bireylerde kardiyak rehabilitasyon programlarına katılım öncesi fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirilmesinde akselerometre kullanılması önerilmiştir.[19]

Kinezyofobi

Kardiyovasküler hastalığı olan bireyler, nefes darlığı, baş dönmesi veya göğüs ağrısı semptomlarının artacağını düşündüklerinden fiziksel aktivite ve egzersizden kaçınırlar. Kalp problemlerine bağlı kinezyofobinin değerlendirilmesi kardiyak rehabilitasyon açısından önemli olduğu belirtilmiştir.[20]

Kalp için Tampa Kinezyofobi Skalası

Kalp için Tampa Kinezyofobi Skalası, kardiyak problemlerle ilişkili kinezyofobiyi subjektif olarak değerlendiren 17 ifadeden oluşur. Toplam puan 17 ile 68 arasında değişmekte olup, daha yüksek değerler daha şiddetli kinezyofobiyi göstermektedir.[21] Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması Acar ve ark.[20] tarafından yapılmıştır.

Yaşam Kalitesi

Kardiyovasküler hastalıklar, bireylerin yaşam kalitelerini zaman içinde kötüleştiren kronik hastalıklardır. Yaşam kalitesindeki azalmanın hastanede tekrarlı ve uzun kalışlarla ilişkili olduğu belirtilmiştir. Yaşam kalitesinin kötüleşmesi, koroner kalp hastalığı olan hastalarda morbidite ve mortalitenin güçlü bir göstergesidir. Kalp hastalığı olan bireylerde, yaşam kalitesini etkileyen birçok faktör olduğu bildirilmiştir.[22] Bu nedenle yaşam kalitesinin değerlendirilmesi önemlidir. Yaşam kalitesi değerlendirmesi genel ve hastalığa özgü yaşam kalitesi anketleri ile yapılabilir.

Genel Yaşam Kalitesi Anketleri

Nottingham Sağlık Profili

NSP, genel olarak sağlığın sorgulandığı ve hastalığın bireylerin günlük yaşamına ne kadar etki ettiğini göstermek bir ankettir. Ağrı, sosyal izolasyon, fiziksel aktivite, enerji, uyku ve emosyonel reaksiyon olmak üzere toplam 38 soru içerir. Sorular evet/hayır şeklinde cevap verilir. Her bölüm 0-100 arasında puanlanır. Düşük puan iyi sağlık durumunu, yüksek puan kötü sağlık durumunu gösterir.[23] NSP'nin Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması Küçükdeveci ve ark.[24] tarafından yapılmıştır.

Kısa Form-36

Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini genel olarak değerlendiren bir

ankettir. Genel sağlık durumunu fiziksel fonksiyon, vücut ağrısı, fiziksel problemler nedeniyle kısıtlanma, emosyonel problemler nedeniyle kısıtlanma, emosyonel iyilik hali, sosyal fonksiyon, enerji/yorgunluk, genel sağlık algısı alt başlıklarında değerlendirir. Her bir alt başlık için ayrı total puan hesaplanır ve puanlar 0-100 arasında değişmektedir. 100 puan iyi sağlık durumunu gösterirken, 0 puan kötü sağlık durumunu gösterir.[25] Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Koçyiğit ve ark. tarafından yapılmıştır.[26]

EQ-5D-3L Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği

İki bölümden oluşur. İlk bölüm; hareket, öz-bakım, olağan aktiviteler, ağrı/rahatsızlık, anksiyete/depresyon başlıklarından oluşan genel yaşam kalitesini değerlendiren bir ankettir. 1-3 puan arasında skorlanır. İkinci bölüm; bireylerin sağlık durumunu 0-100 arasında değerlendirdikleri vizüel analog skalayı içerir.[27]

Hastalığa Özgü Yaşam Kalitesi Anketleri

Minnesota Kalp Yetmezliği ile Yaşam Anketi

Fiziksel ve emosyonel alt boyutları içeren 21 sorudan oluşan yaşam kalitesi anketidir. Nefes darlığı, yorgunluk, periferik ödem, anksiyete ve depresyon belirtileri ile sık görülen fiziksel belirtilerin etkisi değerlendirilir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 5, en yüksek puan 105, 5 puan yaşam kalitesinin iyi olduğunu, 105 puan ise yaşam kalitesinin kötü olduğunu göstermektedir.[28] Anketin Türkçe geçerlilik ve güvenirliği Uzunhasanoğlu tarafından yapılmıştır.[29]

Kalp Yaşam Kalitesi Ölçeği

İskemik kalp hastalığı olan bireylerde yaşam kalitesini ölçmek için geliştirilmiştir[30]. Ölçek fiziksel (10 madde) ve duygusal özellikler (4 madde) olarak toplam 14 soruluk iki alt boyuttan oluşmaktadır. Her madde 0-3 arasında, "çok rahatsız" 0 puan, "rahatsızlık yok" 3 puan olarak puanlandırılmaktadır. Yüksek puan, yaşam kalitenin iyi olduğunu göstermektedir.[31]

MacNew Kalp Hastalığı Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi Anketi

Anket, emosyonel, fiziksel ve sosyal üç alt boyut toplam 27 maddeden oluşmaktadır.[32] Her madde 1-7 arasında puanlanmaktadır. Anketin değerlendirilmesinde toplam skor değerleri kullanılır. Skor yükseldikçe yaşam kalitesi iyileşmektedir.[33]

Uyku Kalitesi

Kısa veya uzun uyku süresi, uykudan uyanma, uykusuzluk gibi uyku sorunlarının kardiyovasküler hastalıkların başlangıcı ve kardiyovasküler mortalite ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.[34] Düşük uyku kalitesine sahip kişilerde yüksek koroner kalp hastalığı gelişme riski olduğu gösterilmiştir. Uyku süresi ve kalitesinin optimize edilmesinin kardiyovasküler hastalık yükünün azaltılmasına olan katkısının değerlendirmesi önerilmiştir.[35]

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ)

PUKİ, Buysse ve ark.[36] tarafından geliştirilmiş, son bir ayda uyku kalitesini ve bozukluğunu değerlendiren PUKİ algılanan uyku kalitesi, uyku geçiş süresi, uyku süresi, uyku alışkanlığı, uyku bozuklukları, uyku ilacı kullanımı ve gündüz işlev bozukluğu ile ilgili 19 madde içerir. Her maddenin 0-3 puan arasında skorlanır. "0" zorluk olmadığını ve "3" ciddi zorluğu gösterir. Toplam puanın 5'ten yüksek olması bireyin uyku kalitesinin yetersiz olduğunu gösterir. Ağargün ve ark. tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenirlilik çalışması yapılmıştır.[37]

Dispne

Dispne, kardiyovasküler hastalığı olan bireylerde günlük yaşam aktivitelerini ve fonksiyonel kapasiteyi kısıtlayan yaşamın birçok boyutunu etkileyen bir semptomdur. Kalp hastalığı olan bireylerde dispne prevalansının % 60 olduğu belirtilmiştir[38]. Algılanan dispne derecesi sık olarak Modifiye Borg Skalası (Tablo 3) ile değerlendirilir.

Nefessizlik Algı Anketi

Nefessizlik Algı Anketi bireylerin nefessizlik nedeniyle ortaya çıkan kinezyofobi ve anksiyete durumlarını değerlendiren 11 soruluk bir ölçektir. Yüksek skor nefessizlik nedeniyle kinezyofobi ve anksiyete düzeyinin yüksek olduğunu ifade etmektedir.[39] Anketin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Gürses ve ark. tarafından yapılmıştır.[40]

Yorgunluk

Yorgunluk, kalp yetmezliği olan hastalar tarafından, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneklerini ve bağımsızlıklarını etkileyen enerji ve güç eksikliği olarak tanımlanmıştır. Kalp yetmezliği ilerledikçe yorgunluk semptomu da ilerlemektedir[41]. Yorgunluk, koroner arter hastalığı olan bireylerde de, zayıf bilişsel performans ve kötüleşmiş yaşam kalitesi ile bağlantılı olan ve sık görülen bir semptomdur[42]. Yüz yüze davranışsal müdahale ve kardiyak rehabilitasyonun yorgunlukta uzun vadeli iyileşme sağladığı belirtilmiştir.

Modifiye Borg Skalası ve Algılanan Zorluğu Derecelendirme Skalası

Bireylerin aktiviteler esnasında algıladıkları yorgunluk seviyesini değerlendirmek için kullanılan subjektif skalalardır. Modifiye Borg Skalası 0-10 arasında Algılanan Zorluk Derecesi Skalası 6-20 arasında puanlanır. Tablo 3 ve Tablo 4'te her iki skalaya yer verilmiştir.

Tablo 3. Modifiye Borg Skalası

Şiddet	Algılanan Yorgunluk
0	Hiç yok
0.5	Son derece hafif
1	Çok hafif
2	Hafif
3	Orta
4	Biraz ciddi
5	Şiddetli
6	
7	Çok şiddetli
8	
9	
10	Maksimal

Tablo 4. Algılanan Zorluk Derecesi Skalası

Şiddet	Algılanan Yorgunluk
6	Çok çok hafif
7	
8	
9	Çok hafif
10	
11	Hafif
12	Biraz zor
13	
14	
15	Zor (Ağır)
16	
17	Çok zor
18	
19	Çok çok zor
20	

Yorgunluk Etki Ölçeği

Fisk ve ark. tarafından yorgunluk değerlendirmesi için geliştirilmiştir. Ölçek, kognitif durum, fiziksel durum ve psikolojik durumu değerlendiren toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Puanlama 0-4 arasında yapılmaktadır. Total puan 160'tır. Yüksek skorlar daha fazla yorgunluk olduğunu göstermektedir. Türkçe geçerlik ve güvenirliği Armutlu ve ark. tarafından yapılmıştır.[43]

Yorgunluk Şiddet Ölçeği

Yorgunluk Şiddet Ölçeği Krupp ve ark.[44] tarafından geliştirilmiştir. Son bir ay içerisindeki yorgunluk durumunu sorgulayan ölçek dokuz maddeden oluşmaktadır. Her madde 1-7 arasında (1=hiç katılmıyorum, 7=tamamıyla katılıyorum) puanlanmakta ve toplam puan dokuz maddenin aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. Anlamlı yorgunluk için 4 puan ve üstü belirlenmiştir. Total skor ne kadar düşükse yorgunluk o kadar azalmaktadır. Türkçe geçerlik ve güvenirliği Armutlu ve ark.[45] tarafından yapılmıştır.

Günlük Yaşam Aktiviteleri

Düşük fonksiyonel kapasite, yüksek komorbidite oranı ve genel olarak kötü prognoz, kalp yetmezliği ve koroner arter hastalığı olan hastalarda günlük yaşam aktivitelerinde (GYA) bozulmaya katkıda bulunur. Kalp yetmezliği olan yaşlı hastalarda, GYA bozukluğunun, hastaneye yatış riskinin artmasıyla ilişkili olduğu gösterilmiştir.[46,47]

Barthel İndeksi

Disabilite yaratan hastalıklara sahip bireylerde GYA ve mobilite performansını değerlendirmek için kullanılan bir ölçektir. Beslenme, banyo yapma, öz bakım, bağırsak ve mesane bakımı, tuvalet kullanımı, transfer, mobilite ve merdiven inip çıkma ile ilgili 10 adet maddeden oluşur. Her maddeden 0-10 arasında bir puan alınır. 0 puan: Yapamaz, 5 puan: yarım ya da gözetime ihtiyaç vardır. 10 puan: Bağımsız. Maddelerden alınan puanlar toplanır. 0-20 puan: tam bağımlı, 21-61 puan: ileri derecede bağımlı, 62-90 puan: orta derecede bağımlı, 91-99 puan: hafif derecede bağımlı, 100 puan: tam bağımsız şeklinde sınıflandırılır[48]. Barthel İndeksi'nin Türkçe geçerlilik ve güvenirlilik çalışması Küçükdeveci ve ark. tarafından yapılmıştır[49].

Katz Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği

Katz ve ark. tarafından kronik hastalıklarda ve yaşlılarda tedavi ve prognozun değerlendirilmesi için geliştirilmiş bir ölçektir. Altı alt bölümde, banyo yapma, giyinme, tuvalet, transfer, kontinans ve beslenme ile ilgili işlevleri bağımsız olarak yerine getirme becerisi açısından değerlendirilme yapılır. GYA'da bağımlılık/bağımsızlık düzeyi, hastanın her bir işlevi bağımsız olarak veya yardım alarak gerçekleştirme yeteneği değerlendirilerek belirlenir. Bağımsız: 1 puan, bağımlı: 0 puan olarak değerlendirilir. Puanlar toplanır. Toplam 6 puan: bağımsız, toplam 0 puan: tam bağımlı olarak derecelendirilir.[50] Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenirlilik çalışması Arık ve ark. tarafından yapılmıştır.[51]

London Chest Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği

London Chest Activity of Daily Living Ölçeği; kendine bakım, evle ilgili, fiziksel aktivite ve serbest zaman olmak üzere dört bölümden oluşur. Bu 15 madde için son birkaç günde hissedilen dispne durumuna 0-5 puan vererek ölçek tamamlanır. Yüksek puan GYA'yı yapmada yetersizliğin fazla olduğunu ifade eder. Total skor en fazla 75'tir. Ölçeğin sonunda dispne algısının GYA'yı ne kadar etkilediğini sorgulayan bir soru yer almaktadır. Bu soruya "hiç", "biraz", "çok" şeklinde cevap verilir ve puanlamaya dahil olmaz.[52] Anketin Türkçe geçerlilik ve güvenirlilik çalışması Saka ve ark.[53] tarafından yapılmıştır.

Duke Aktivite Durum İndeksi (DADİ)

DADİ, bireylerin günlük aktivitelerini değerlendiren 12 maddelik bir ankettir[54]. Hastalar her bir madde için yanıt olarak "evet" veya "hayır"ı seçerler. Her öğe, aktivitenin MET değerine göre değerlendirilir. Her "evet" cevabı için puan eklenir. Total puan 0-58,2 arasında değişmektedir. Daha yüksek puanlar daha iyi egzersiz kapasitesini gösterir. DADİ ile Bireyin bildirdiği fiziksel aktivite seviyelerine göre maksimal oksijen tüketimi (VO2max) tahmini yapılabilir. Düşük VO2max değeri, günlük yaşam aktivitelerinde daha fazla kısıtlama olduğunu gösterir. Ölçeğin pulmoner hipertansiyon hastalarında geçerlilik ve güvenirlilik çalışmasını Mustafaoğlu ve ark. Yapmıştır.[55]

Psikososyal Durum

Psikososyal durumun genel sağlığı ve kardiyo-metabolik yolları etkilediği belirtilmiştir. Kronik strese verilen biyolojik, psikolojik ve bilişsel yanıt, kalp hastalığında bir tetikleyici veya kardiyak sonuçları etkileyen bağımsız bir faktör olarak rol oynayabilir. Olumsuz duygusal durumların, kardiyovasküler olaylarla güçlü bir şekilde ilişkili olduğu belirtilmiştir. Beyin ve kalp arasındaki psikolojik, davranışsal ve biyolojik ilişkiler nedeniyle, kardiyovasküler hastalığı olan bireylerde olumsuz sonuçları azaltmak için rehabilitasyon programlarına belirli stratejiler dahil etmeden önce bireylerin durumunu değerlendirmenin önemi vurgulanmıştır[56].

Hastane Anksiyete Depresyon Skalası (HADS)

HADS, anksiyete ve depresyon yönünden riski, seviyesi ve şiddet değişimini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir.[57] Anksiyete (7 ifade)

depresyon (7 ifade) olmak üzere toplam 14 ifade içermektedir. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması Aydemir ve ark. tarafından yapılmıştır.[58]

Beck Depresyon Envanteri

Beck Depresyon Envanteri, duygusal, bedensel, bilişsel ve motivasyonel semptomları değerlendirir.[59] 0-3 arasında puanlanan 21 sorudan oluşur. Toplam puan 0-63 arasında değişmektedir. Yüksek puan bireylerin depresyon belirtilerinin fazla olduğunu göstermektedir. Türkçe geçerlilik ve güvenirliği Hisli tarafından yapılmıştır.[60]

Beck Anksiyete Envanteri

Beck Anksiyete Envanteri, son bir haftada bireylerin kaygılı ya da endişeli olduğu durumlarda görülen terleme, uyuşma, baş dönmesi, sinirlilik hali, ellerde titreme, ölüm korkusu, baygınlık, boğuluyormuş gibi olma gibi belirtileri değerlendiren bir ölçektir. Toplam 21 adet maddeden oluşan ölçekte belirtilerin bireyleri ne kadar etkilediği (hiç, hafif, orta ve ciddi) sorgulanır.[61,62]

Hamilton Depresyon Derecelendirme Ölçeği

Depresif duygu durum, iş ve aktivitelerde yeterlilik, genel somatik belirtiler, suçluluk duyguları, uyk ve cinsel işlev vb. ile ilgili belirtileri sorgulayan 17 maddelik bir ölçektir. 0-53 arasında puanlanır. Testte alınabilecek puan en çok 53 olup en az ise 0'dır.[63] Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Akdemir ve ark.64 tarafından yapılmıştır.

Bilişsel Fonksiyon

Kardiyovasküler hastalıklarla ilişkili trombotik olayların, kardiyak disfonksiyonun ve vasküler endotel disfonksiyonun bilişsel fonksiyonu bozduğu ve bununla birlikte, bilişsel fonksiyon bozukluğunun da ilaç uyumsuzluğu, kötü beslenme ve fiziksel inaktiviteye yol açarak kardiyovasküler hastalıkları kötüleştirdiği belirtilmiştir.[65] Bilişsel bozukluğun, kalp yetmezliği hastalarının %50'den fazlasını etkilediği, taburculuk sonrası hastaneye yeniden yatış ve mortalitenin güçlü bir belirleyicisi olduğu belirtilmiştir.[66]

Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği

Hafif bilişsel işlev bozukluğu değerlendirmek için tasarlanmıştır. Dikkat ve konsantrasyon, yönetici işlevler, bellek, dil, görsel-mekansal beceriler, soyut düşünme, hesaplama ve yönelimden oluşan farklı bilişsel alanları değerlendirir. Uygulama süresi yaklaşık 10 dakikadır. Toplam olası puan 30 puandır; 26 ve üzeri puan normal kabul edilir.[67] Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması Selekler ve ark.[68] tarafından yapılmıştır.

Mini Mental Test

Oryantasyon, kayıt hafızası, dikkat ve hesaplama, hatırlama ve lisan olmak üzere on bir maddeden oluşur ve toplam puan olan 30 üzerinden değerlendirilmektedir.[69] Testin Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması Güngen ve ark.[70] tarafından yapılmıştır.

Hastalığa Özgü Hasta Bildirimine Dayanan Ölçekler

Hasta tarafından bildirilen sonuç ölçümleri; semptomlar, fonksiyonel kısıtlanma, yan etkiler, yaşam kalitesi ve genel sağlık durumunu hasta perspektifinden tanımlayan ölçekler kullanılarak elde edilir. Kardiyovasküler hastalığı olan bireylerin deneyimlerini net bir şekilde belirlemek için kardiyak rehabilitasyon programlarına dahil edilmesinin önemi vurgulanmıştır.[71] Aşağıda kardiyovasküler hastalığı olan bireylerde kullanılan hastalığa özgü hasta bildirimine dayanan ölçeklere yer verilmiştir.

Seattle Anjina Anketi

Seattle Anjine Anketi, toplam 19 sorudan oluşmaktadır. Fiziksel limitasyon, anjinal stabilite, anjina sıklığı, hasta algısı ve hasta memnuniyeti alt boyutlarından oluşur. Yüksek puanlar iyi sağlık durumunu gösterir.[72] Türkçe geçerlik ve güvenirlilik çalışması Duruöz ve ark.[73] tarafından yapılmıştır.

Kardiyovasküler Kısıtlılık ve Semptom Profili

Kardiyovasküler Kısıtlılık ve Semptomlar Profili; dört ana semptom (göğüs ağrısı, nefes darlığı, ayak bileğinde şişlik ve yorgunluk) ve fonksiyonel kapasite ile ilgili beş alt boyut toplam 37 maddeden oluşan bir ölçektir. Alt boyut puanları birbirinden farklıdır. Yüksek puanlar yaşam kalitesindeki bozulmayı gösterir.[74] Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Atik ve Çınar[75] tarafından yapılmıştır.

Kardiyak Semptom Ölçeği

Göğüs ağrısı, nefes darlığı, yorgunluk, üzgün olma, uyku sorunu, ameliyat bölgesinde ağrı, bacaklarda şişlik, çarpıntı, endişe ve iştahsızlık olmak üzere toplam on semptomu sorgulamaktadır. Hastaların semptom algısı, semptom değerlendirmesi ve semptromlara yanıtı değerlendirilir. Ölçekte yer alan semptomların varlığı değerlendirildikten sonra semptomların sıklığı, şiddeti, fiziksel aktiviteyi engelleme durumu ve yaşamdan zevk almayı engelleme durumu sorgulanır. 0-10 arasında puanlanır. Yüksek puanlar semptomların hastanın fiziksel aktivitesini ve yaşamdan zevk almalarını engellediğini gösterir.[76] Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Özkan ve Taştan[77] tarafından yapılmıştır.

Miyokard Enfarktüsü Boyutsal Değerlendirme Ölçeği

Miyokard Enfarktüsü Boyutsal Değerlendirme Ölçeği fiziksel aktivite, güvensizlik, duygusal tepki, bağımlılık, ilaç hakkında endişeler, beslenme şekli ve ilaç yan etkilerini içeren toplam 35 maddeden oluşmaktadır[78] Türkçe geçerlik güvenirliği, Uysal ve Özcan [79] tarafından yapılmıştır.

Sol Ventrikül Disfonksiyonu-36 Anketi

Sol Ventrikül Disfonksiyonu-36 Anketi kalp hastalığı ile ilişkili sorunları değerlendirmek için 36 ifadeden oluşmaktadır. İfadelere "doğru" ve "yanlış" şeklinde cevap verilir. Doğru olarak verilen cevaplar toplanır, toplam doğru cevap sayısı yüzde olarak ifade edilir. Total skor 0-100 arasındadır. Yüksek skorlar yaşam kalitesinin kötüleştiğini gösterir[80]. Türkçe geçerlik güvenirliği, Uysal ve Özcan [81] tarafından yapılmıştır.

Kronik Kalp Yetersizliği Anketi

Kronik kalp yetmezliği hastalarında kullanılan bir yaşam kalitesi anketidir. Dispne, yorgunluk, emosyonel durum ve hakimiyet alt boyutlarından oluşan ankette toplam 20 soru vardır. Sorular

1-7 arasında puanlanır. Puan arttıkça yaşam kalitesi de artar[82]. Anketin Türkçe geçerlik güvenirliği, Yılmaz ve ark.[83] tarafından yapılmıştır.

Atriyal Fibrilasyon Etki Anketi

Atriyal fibrilasyon hastalarında kullanılan bir yaşam kalitesi anketidir. Zindelik, duygusal sıkıntı ve uyku olmak üzere üç alanı kapsayan 18 maddeden oluşmaktadır. Yüksek skorlar yaşam kalitesinin kötüleştiğini gösterir[84]. Anketin Türkçe geçerlik güvenirliği, Zeren ve ark.[85] tarafından yapılmıştır.

Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan hasta bildirimine dayanan hastalığa özgü sonuç ölçekleri ve yaşam kalitesi ölçekleri Tablo 5'de listelenmiştir.

Tablo 5. Kardiyak rehabilitasyonda hasta bildirimine dayanan hastalığa özgü sonuç ölçekleri ve yaşam kalitesi ölçekleri

Ölçeğin Adı
Kalp Yaşam Kalitesi Ölçeği
MacNew Kalp Hastalığı Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi Anketi
Minnesota Kalp Yetmezliği ile Yaşam Anketi
Seattle Anjina Anketi
Kardiyovasküler Kısıtlılık ve Semptom Profili
Kardiyak Semptom Ölçeği
Miyokard Enfarktüsü Boyutsal Değerlendirme Ölçeği
Sol Ventrikül Disfonksiyonu-36 Anketi
Kronik Kalp Yetersizliği Anketi
Atriyal Fibrilasyon Etki Anketi

Sonuç

Sonuç ölçümlerinin değerlendirilmesi kardiyak rehabilitasyon programına başlamadan önce, gerekli durumlarda program sürecinde ve program bitiminde tekrarlanmalıdır. Hastanın gelişimini ortaya koymak, tedavi etkinliğini belirlemek, prognozu takip etmek için değerlendirme yapılmalıdır. Optimal değerlendirme, hastanın hedeflerine ve bireysel toleransına uygun rehabilitasyon programlarının oluşturulmasına yardımcı olur. Değerlendirme sürecinde objektif ölçümlere öncelik vermek önemlidir. Ancak hasta perspektifinden semptomları ve genel sağlık durumunu değerlendirebilmek için hasta bildirimine dayanan ölçümlere yer verilmelidir. Sonuç ölçümlerinin değerlendirilmesi kardiyak rehabilitasyonun komponentlerinden biridir. Hastanın hedeflerine ulaşması, kişiye özel optimal rehabilitasyon programlarının oluşturulması ve rehabilitasyon programının etkinliğini ortaya koymak açısından çok önemli bir yeri vardır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Bozkurt B, Fonarow GC, Goldberg LR, Guglin M, Josephson RA, Forman DE, et al. Cardiac Rehabilitation for Patients With Heart Failure: JACC Expert Panel. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77(11):1454-1469.
2. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.030
3. American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs. Fifth edit. *Human Kinetics.* 2013; 211-223.
4. Mezzani A, Agostoni P, Cohen-Solal A, Corrà U, Jegier A, Kouidi E, et al. Standards for the use of cardiopulmonary exercise testing for the functional evaluation of cardiac patients: A report from the Exercise Physiology Section of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol.* 2009;16(3):249-267 **[Crossref]**.
5. Yap J, Lim FY, Gao F, Teo LL, Lam CSP, Yeo KK. Correlation of the New York Heart Association Classification and the 6-Minute Walk Distance: A Systematic Review. *Clin Cardiol.* 2015;38(10):621-628.
6. https://doi.org/10.1002/clc.22468
7. Pandey A, Kitzman D, Reeves G. Frailty Is Intertwined With Heart Failure: Mechanisms, Prevalence, Prognosis, Assessment, and Management Ambarish. *JACC Hear Fail.* 2019;7(12):1001-1011. **[Crossref]**
8. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):146-156. **[Crossref]**
9. Rolfson DB, Majumdar SR, Ross T Tsuyuki, Tahir A, Rockwood K. Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. *Age Ageing.* 2006;35(5):526-529. **[Crossref]**
10. Eskiizmirli Aygör H, Fadıloğlu Ç, Şahin S, Şenuzun Aykar F, Akçiçek F. Validation of Edmonton Frail Scale Into Elderly Turkish Population. *Arch Gerontol Geriatr.* 2018;76:133-137. **[Crossref]**
11. Kaminsky LA, Brubaker PH, Guazzi M, Lavie CJ, Montoye AHK, Sanderson BK, et al. Assessing physical activity as a core component in cardiac rehabilitation: A position statement of the American association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2016;36(4):217-229. **[Crossref]**
12. Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, Foody JAM, et al. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update - A sci. statement from the Am. Heart Assoc. exercise, cardiac rehabilitation, and prevention comm., the council on *clinical cardiology.* May 2007; 27(3): 121-129, **[Crossref]**
13. the councils on cardiovascular nu. *Circulation.* 2007;115(20):2675-2682. **[Crossref]**
14. Marshall AL, Pratt M, Sjöström M, Craig CL, Yngve A, Booth ML, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sport Exerc.* 2005;35(8):1381-1395. **[Crossref]**
15. Arıkan H, Bosnak-Guclu M, Saglam M, Inal-Ince D, Tokgozoglu L, Savci S, et al. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the turkish version. *Percept Mot Skills.* 2011;111(1):278-284. **[Crossref]**
16. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms November 2005 https://sites.google.com/view/ipaq/score (Erişim tarihi: 25.06.2024).
17. Washburn RA, Smith KW, Jette AM, Janney CA. The physical activity scale for the elderly (PASE): Development and evaluation. *J Clin Epidemiol.* 1993;46(2):153-162. **[Crossref]**
18. Ayvat E, Kilinç M, Kirdi N. The Turkish version of the physical activity scale for the elderly (PASE): Its cultural adaptation, validation, and reliability. *Turkish J Med Sci.* 2017;47(3):908-915. **[Crossref]**
19. Ainsworth B, Cahalin L, Buman M, Ross R. The Current State of Physical Activity Assessment Tools. *Prog Cardiovasc Dis.* 2015;57(4):387-395. **[Crossref]**
20. Strath SJ, Kaminsky LA, Ainsworth BE, Ekelund U, Freedson PS, Gary RA, et al. Guide to the assessment of physical activity: Clinical and

research applications: A scientific statement from the American Heart association. *Circulation*. 2013;128(20):2259-2279. **[Crossref]**
21. Arvidsson D, Fridolfsson J, Börjesson M. Measurement of physical activity in clinical practice using accelerometers. *J Intern Med*. 2019;286(2):137-153. **[Crossref]**
22. Kambic T, Šarabon N, Hadžić V, Lainscak M. Objectively measured physical activity in patients with coronary artery disease: A cross-validation study. *Biosensors*. 2021;11(9):318. **[Crossref]**
23. Acar S, Savci S, Keskinoğlu P, Akdeniz B, Özpelit E, Kahraman BÖ, et al. Tampa scale of kinesiophobia for heart Turkish version study: Cross-cultural adaptation, exploratory factor analysis, and reliability. *J Pain Res*. 2016;9:445-451. **[Crossref]**
24. Bäck M, Jansson B, Cider Å, Herlitz J, Lundberg M. Validation of a questionnaire to detect Kinesiophobia (fear of movement) in patients with coronary artery disease. *J Rehabil Med*. 2012;44(4):363-369. **[Crossref]**
25. Soleimani MA, Zarabadi-Pour S, Motalebi SA, Allen KA. Predictors of Quality of Life in Patients with Heart Disease. *J Relig Health*. 2020;59(4):2135-2148. **[Crossref]**
26. Hunt SM, McEwen J, McKenna SP. Measuring health status: a new tool for clinicians and epidemiologists. *J R Coll Gen Pract*. 1985;35(273):185-188.
27. Küçükdeveci AA, Mckenna SP, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D, Arasıl T. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *Int J Rehabil Res*. 2000;23(1):31-38. **[Crossref]**
28. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (Sf-36): I. conceptual framework and item selection. *Med Care*. 1992;30(6):473-483. **[Crossref]**
29. Kocyigit H, Aydemir O, Fisek G, Olmez N, Memis A. Validity and reliability of Turkish version of Short form 36: A study of a patients with romatoid disorder. *İlaç ve Tedavi Derg*. 1999;12(2):102-106.
30. EuroQol Group. EuroQol - a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* (New York). 1990;16(3):199-208. **[Crossref]**
31. Rector TS, Cohn JN. Assessment of patient outcome with the Minnesota Living with Heart Failure questionnaire: Reliability and validity during a randomized, double-blind, placebo-controlled trial of pimobendan. *Am Heart J*. 1992;124(4):1017-1025. **[Crossref]**
32. Uzunhasanoğlu Z. Minnesota Kalp Yetmezliği ile Yaşam anketinin türkçe geçerlilik ve Güvenilirliği. 2013.
33. Oldridge N, Höfer S, McGee H, Conroy R, Doyle F, Saner H. The HeartQoL: Part II. validation of a new core health-related quality of life questionnaire for patients with ischemic heart disease. E*ur J Prev Cardiol*. 2014;21(1):98-106. **[Crossref]**
34. Duğan Ö, Bektaş H. Koroner arter hastalarında Kalp Yaşam Kalitesi Ölçeği'nin Türkçeye uyarlama çalışması. *Turk J Cardiovasc Nurs*. 2020;11(25):71-81. **[Crossref]**
35. Valenti L, Lim L, Heller RF, Knapp J. An improved questionnaire for assessing quality of life after acute myocardial infarction. *Qual Life Res*. 1996;5(1):151-161. **[Crossref]**
36. Daskapan A, Höfer S, Oldridge N, Alkan N, Muderrisoglu H, Tuzun EH. The validity and reliability of the Turkish version of the MacNew Heart Disease Questionnaire in patients with angina. *J Eval Clin Pract*. 2008;14(2):209-213. **[Crossref]**
37. Fan M, Sun D, Zhou T, Heianza Y, Lv J, Li L, et al. Sleep patterns, genetic susceptibility, and incident cardiovascular disease: A prospective study of 385 292 UK biobank participants. *Eur Heart J*. 2020;41(11):1182-1189. **[Crossref]**
38. Kwok CS, Kontopantelis E, Kuligowski G, Gray M, Muhyaldeen A, Gale CP, et al. Self-Reported Sleep Duration and Quality and Cardiovascular Disease and Mortality: A Dose-Response Meta-Analysis. J *Am Hear Assoc*. 2018;7(15):e008552. **[Crossref]**
39. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research. *Psychiatry Res*. 1988;(28):193-213. **[Crossref]**
40. Ağargün M, Kara H, Anlar O. Pittsburgh Uyku Kalitesi Indeksi'nin Geçerliği ve Güvenirliği. *Türk Psikiyatr Derg*. 1996;7(2):107-15.
41. Bausewein C, Farquhar M, Booth S, Gysels M, Higginson IJ. Measurement of breathlessness in advanced disease: A systematic review. *Respir Med*. 2007;101(3):399-410. **[Crossref]**
42. De Peuter S, Janssens T, Van Diest I, Stans L, Troosters T, Decramer M, et al. Dyspnea-related anxiety: The Dutch version of the Breathlessness Beliefs Questionnaire. *Chron Respir Dis*. 2011;8(1):11-19. **[Crossref]**
43. Gurses HN, Saka S, Zeren M, Bayram M. Validity and reliability of the Turkish version of breathlessness beliefs questionnaire. *Physiother Theory Pract*. 2022;39(4):834-839. **[Crossref]**
44. Walthall H, Floegel T, Boulton M, Jenkinson C. Patients experience of fatigue in advanced heart failure. *Contemp Nurse*. 2019;55(1):71-82. **[Crossref]**
45. Kazukauskiene N, Bunevicius A, Gecaite-Stonciene J, Burkauskas J. Fatigue, Social Support, and Depression in Individuals With Coronary Artery Disease. *Front Psychol*. 2021;12:732795. **[Crossref]**
46. Armutlu K, Keser I, Korkmaz N, Akbıyık D irem, Sümbüloglu V, Güney Z, et al. Psychometric study of Turkish version of Fatigue Impact Scale in multiple sclerosis patients. *J Neurol Sci*. 2007;255(1-2):64-68. **[Crossref]**
47. Krupp LB, LaRocca NG, Muir-Nash J, Steinberg AD. The Fatigue Severity Scale Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. *Arch Neurol*. 1988;46(10):1121-1123. **[Crossref]**
48. Armutlu K, Cetisli N, Keser I, Sumbuloglu V, Akbıyık Dİ, Guney Z, et al. The validity and reliability of the Fatigue Severity Scale in Turkish multiple sclerosis patients. *Int J Rehabil Res*. 2007;30(1):81-85. **[Crossref]**
49. Nieuwenburg-van Tilborg EM, Horstman AM, Zwarts B, De Groot S. Physical strain during activities of daily living of patients with coronary artery disease. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2014;34(2):83-89. **[Crossref]**
50. Kitamura M, Izawa KP, Yaekura M, Mimura Y, Ikeda Y, Nagashima H, et al. Relationship among activities of daily living, nutritional status, and 90 day readmission in elderly patients with heart failure. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(24):5068. **[Crossref]**
51. Collin C, Wade DT, Davies S, Horne V. The barthel ADL index: A reliability study. *Int Disabil Stud*. 1988;10(2):61-63. **[Crossref]**
52. Küçükdeveci AA, Yavuzer G, Tennant A, Süldür N, Sonel B, Arasıl T. Adaptation of the modified Barthel Index for use in physical medicine and rehabilitation in Turkey. *Scand J Rehabil Med*. 2000;32(2):87-92. **[Crossref]**
53. Katz S, Downs TD, Cash HR, Grotz RC. Progress in development of the index of ADL. *Gerontologist*. 1970;10(1):20-30. **[Crossref]**
54. Arik G, Varan HD, Yavuz BB, Karabulut E, Kara O, Kilic MK, et al. Validation of Katz index of independence in activities of daily living in Turkish older adults. *Arch Gerontol Geriatr*. 2015;61(3):344-350. **[Crossref]**
55. Garrod R, Estall JC, Paul EA, Wedzicha JA, Jones PW. Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD : the London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL). *Respir Med*. 2000;94:589-596. **[Crossref]**
56. Saka S, Savcı S, Calik-Kutukcu E, Saglam M, Yagli NV, Inal-Ince D, et al. Validity And Reliability of The Turkish Version of The London Chest Activity Of Daily Living Scale in Obstructive Lung Diseases. *Turk Thorac J*. 2019;1-18.
57. Hlatky MA, Boineau RE, Higginbotham MB, Lee KL, Mark DB, Califf RM, et al. A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity. *Am J Cardiol*. 1989;64(10):651-654. **[Crossref]**
58. Mustafaoglu R, Demir R, Kuran Aslan G, Sinan UY, Zeren M, Yildiz A, et al. Translation, cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version of the Duke Activity Status Index in patients with pulmonary hypertension. *Pulmonology*. 2021;S2531-0437:1-7.

59. Chauvet-Gelinier JC, Bonin B. Stress, anxiety and depression in heart disease patients: A major challenge for cardiac rehabilitation. *Ann Phys Rehabil Med*. 2017;60(1):6-12. **[Crossref]**
60. Zigmond AS, Snaith RP. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983;67(6):361-70. **[Crossref]**
61. Aydemir Ö, Güvenir T, Küey L, Kültür S. Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği Türkçe Formunun Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması. Reliability and Validity of the Turkish version of Hospital Anxiety and Depression Scale. *Türk Psikiyatr Derg*. 1997;8(4):280-287.
62. Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. An Inventory for Measuring Depression The difficulties inherent in obtaining. *Arch Gen Psychiatry*. 1960;4:561-571. **[Crossref]**
63. Hisli N. Validation of the BDI with a Group of Turkish Psychiatric Outpatients. *Turkish J Psychol*. 1988;6(22):118-126.
64. Beck AT, Brown G, Epstein N, Steer RA. An inventory for measuring clinical anxiety: Psychometric properties. Journal of Consulting and. *J Consult Clin Psychol*. 1988;56(6):893-897. **[Crossref]**
65. Ulusoy M, Hisli Sahin N, Erkmen H. Turkish version of the Beck Anxiety Inventory: Psychometric properties. *J Cogn Psychother An Int* Q. 1998;12(2):163-172.
66. Williams JBW. A Structured Interview Guide for the Hamilton Depression Rating Scale. *Arch Gen Psychiatry*. 1988;45(8):742-747. **[Crossref]**
67. Akdemir A, Türkçapar MH, Örsel SD, Demirergi N, Dag I, Özbay MH. Reliability and validity of the Turkish version of the Hamilton Depression Rating Scale. *Compr Psychiatry*. 2001;42(2):161-165. **[Crossref]**
68. Rich MW, Chyun DA, Skolnick AH, Alexander KP, Forman DE, Kitzman DW, et al. Knowledge Gaps in Cardiovascular Care of the Older Adult Population: A Scientific Statement From the American Heart Association, American College of Cardiology, and American Geriatrics Society. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(20):2419-2440. **[Crossref]**
69. Cannon JA, Moffitt P, Perez-Moreno AC, Walters MR, Broomfield NM, McMurray JJV, et al. Cognitive Impairment and Heart Failure: Systematic Review and Meta-Analysis. J Card Fail 2017;23(6):464-475. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.cardfail.2017.04.007 **[Crossref]**
70. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bedirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(4):695-699. **[Crossref]**
71. Selekler K, Cangöz B, Uluç S. Power of discrimination of Montreal Cognitive Assessment (MOCA) scale in Turkish patients with mild cognitive impairement and Alzheimer's disease (Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeki (MOBİD)'nin hafif bilişsel bozukluk ve Alzheimer hastalarini. *Turk Geriatr Derg*. 2010;13(3):166-171. **[Crossref]**
72. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):189-198. **[Crossref]**
73. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize Mini Mental Test'in Türk Toplumunda Hafif Demans Tanısında Geçerlik ve Güvenilirliği. *Turkish J psychiatry*. 2002;13(4):273-281.
74. Coles TM, Hernandez AF, Reeve BB, Cook K, Edwards MC, Boutin M, et al. Enabling patient-reported outcome measures in clinical trials, exemplified by cardiovascular trials. *Health Qual Life Outcomes*. 2021;19(1):164. **[Crossref]**
75. Spertus JA, Winder JA, Dewhurst TA, Deyo RA, Prodzinski J, McDonell M, et al. Development and evaluation of the Seattle Angina Questionnaire, a new functional status measure for CAD.pdf. J *Am Coll Cardiol*. 1995;25(2):333-341. **[Crossref]**
76. Duruöz MT, Şanal Toprak C, Ulutatar F, Suhaimi A, Agirbasli M. The validity and reliability of the Turkish version of the Seattle Angina Questionnaire. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2020;48(8):731-738. **[Crossref]**
77. Lewin RJP, Thompson DR, Martin CR, Stuckey N, Devlen J, Michaelson S, et al. Validation of the cardiovascular limitations and symptoms profile (CLASP) in chronic stable angina. *J Cardiopulm Rehabil*. 2002;22(3):184-191. **[Crossref]**
78. Özcanlı Atik D, Çınar S. A Psychometric Evalution Of The Turkish Version Of The Cardiovascular Limitations And Symptoms Profile. *J Contemp Med*. 2015;5(2):71-82. **[Crossref]**
79. Nieveen JL, Zimmerman LM, Barnason SA, Yates BC. Development and content validity testing of the Cardiac Symptom Survey in patients after coronary artery bypass grafting. *Hear Lung*. 2008;37(1):17-27. **[Crossref]**
80. Özkan Y, Tastan S. Kardiyak Semptom ölçegi'nin Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenirlik çalismasi. *Turk Gogus Kalp Dama*. 2016;24(3):480-488. **[Crossref]**
81. Thompson DR, Jenkinson C, Roebuck A, Lewin RJP, Boyle RM, Chandola T. Development and validation of a short measure of health status for individuals with acute myocardial infarction: The myocardial infarction dimensional assessment scale (MIDAS). *Qual Life Res*. 2002;11(6):535-543. **[Crossref]**
82. Uysal H, Ozcan Ş. A Turkish version of Myocardial Infarction Dimensional Assessment Scale (TR-MIDAS): Reliability-validity assesment. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2011;10(2):115-123. **[Crossref]**
83. O'Leary C, Jones P. The left ventricular dysfunction questionnaire (LVD-36): Reliability, validity, and responsiveness. *Heart*. 2000;83(6):634-640. **[Crossref]**
84. Özer S, Argon G. Kalp Yetmezliğinde sağlık davranışları, sağlığa verilen önem ve yaşam kalitesi ilişkisinin incelenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Derg*. 2005;21(1):63-77.
85. Guyatt GH, Nogradi S, Halcrow S, Singer J, Sullivan MJJ, Fallen EL. Development and testing of a new measure of health status for clinical trials in heart failure. *J Gen Intern Med*. 1989;4(2):101-107. **[Crossref]**
86. Yilmaz E, Eser E, Gürgün C, Kültürsay H. Kronik kalp yetersizliği Anketi'nin (KKYA) Türkçe sürümünün geçerlilik ve güvenilirliği. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2010;10(6):526-538. **[Crossref]**
87. Coyne KS, Edvardsson N, Rydén A. Development and Validation of the AFImpact: An Atrial Fibrillation-Specific Measure of Patient-Reported Health-Related Quality of Life. *Value Heal*. 2017;20(10):1355-1361. **[Crossref]**
88. Zeren M, Demir R, Karci M, Yigit Z, Uzunhasan I, Gürses HN. Atrial fibrillation impact questionnaire (afimpact): Validity and reliability of the turkish version atriyal fibrilasyon etki anketi (afimpact): Türkçe sürümün geçerlik ve güvenirligi. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2021;49(5):395-403. **[Crossref]**

BÖLÜM 6
MİYOKARD İNFARKTÜSÜNDE KARDİYAK FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Hülya Nilgün GÜRSES
Semiramis ÖZYILMAZ
Pelin VURAL

DOI: 10.5152/4406

Miyokard İnfarktüsünde Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyon

Cardiac Physiotherapy Rehabilitation in Myocardial Infarction

BÖLÜM HAKKINDA

Miyokard infarktüsü (Mİ) dünya çapında önemli bir ölüm ve engellilik nedenidir. Hastalığın ortaya çıkış riskini azaltabilmek için risk faktörlerinin bireyler tarafından biliniyor olması ve kontrol altında tutulması gerekmektedir. Avrupa Koruyucu Kardiyoloji Derneği tarafından yayınlanan raporda kardiyak rehabilitasyon yaklaşımları koroner arter hastalığı olan bireylerin sağlıklı bir yaşam tarzı elde etmeleri, risk faktörlerini yönetmeleri, hastalık tekrarını ve aterosklerotik süreci azaltmaları için etkili bir araç olarak önerilmektedir. Kardiyak rehabilitasyon süreci bireyin hastaneye yattığı ilk andan başlayarak yaşam boyu devam etmektedir. Bu nedenle bireyin durumuna uygun tedavinin planlanabilmesi için kapsamlı fizyoterapi ve rehabilitasyon değerlendirmeleri yapılarak kişiye özel tedavi programları oluşturulmalı, erken mobilizasyon ve rehabilitasyona katılımı sağlanmalıdır. Ancak Mİ geçiren bireylerde sıklıkla görülen kinezyofobi, anksiyete, depresyon, günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılıklar ve yaşam kalitesinde azalma gibi sorunlar rehabilitasyona katılımı zorlaştırmaktadır. Bireylerin tedaviyi katılımını desteklemesi ve maliyet etkinliği açısından günümüzde kardiyak rehabilitasyon ev tabanlı veya telerehabilitasyon yoluyla sıklıkla uygulanmaktadır. Ayrıca egzersiz programlarını çeşitlendirebilmek adına Tai-Chi ve yoga gibi alternatif yaklaşımlara da yer verildiği görülmektedir. Sonuç olarak, Mİ geçirmiş bireylerin erken dönemden itibaren kardiyak rehabilitasyon programlarına yönlendirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Miyokard infarktüsü, kardiyak rehabilitasyon

ABOUT the CHAPTER

Myocardial infarction (MI) is a major cause of death and disability worldwide. In order to reduce the risk of myocardial infarction, risk factors must be known by individuals and kept under control. The European Society of Preventive Cardiology, recommends cardiac rehabilitation approaches as an effective tool for individuals with coronary artery disease to achieve a healthy lifestyle, manage risk factors, and reduce disease recurrence and the atherosclerotic process. The cardiac rehabilitation process begins when the individual is hospitalized and continues throughout life. Therefore, in order to plan treatment appropriate to the individual's condition, comprehensive physiotherapy and rehabilitation evaluations should be made, personalized treatment programs should be created, and early mobilization and participation in rehabilitation should be ensured. However, problems such as kinesiophobia, anxiety, depression, limitations in daily living activities, and decreased quality of life, which are frequently seen in individuals with MI, make participation in rehabilitation difficult. Nowadays, cardiac rehabilitation is frequently used by home-based or telerehabilitation to support individuals' participation in treatment and to be cost-effective. It is also seen that alternative approaches such as Tai-Chi and yoga are included to diversify exercise programs. It is also seen that alternative approaches such as Tai-Chi and yoga are included in order to diversify exercise programs. As a result, individuals who have had MI should be directed to cardiac rehabilitation programs from the early period.

Keywords: Myocardial infarction, cardiac rehabilitation,

Hülya Nilgün Gürses[1]
Semiramis Özyılmaz[1]
Pelin Vural[2]

[1]Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: ngurses@bezmialem.edu.tr
sozyilmaz@bezmialem.edu.tr
pelin.vural@medipol.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Gürses HN, Özyılmaz S. Vural P. Miyokard Enfarktüsünde Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 51-61.

Tarihçe ve Tanım

19. yüzyılda ölüm sonrası incelemeler bir koroner arterin trombotik bir olay sonucu tıkanması ile miyokard infarktüsü (Mİ) arasında olası bir ilişki olduğunu göstermiş ve Mİ klinik bir hastalık olarak tanımlanmıştır. 1912'de Herrick akut Mİ geçiren hastalarına 42 gün mutlak yatak istirahati vererek hastanede yatmalarını sağlamıştır.[1] Sonraki yıllarda araştırmacılar MI sonrası 12-24 saat sonra oluşan nekrotik alanın iyileşmeye başladığını, fakat nedbe (skar) oluşumunun 5-8 haftada tamamlandığını göstermişlerdir.[2] Bu yüzden akut miyokard infarktüsünün erken fazında kalbin yükü immobilizasyonla azaltılmak is-

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

tenmiş ve 1930'lu yıllarda hastalara 6 hafta yatak istirahati önerilmeye devam edilmiştir. 1944'de Lewine yaptığı bir çalışma ile sırtüstü yatmanın bazı zararlı etkilerini ortaya koymuştur.[3] Sonraki yıllarda Lewine ve Lown "armchair treatment" koltukta oturma tedavisi ile erken ambulasyona doğru bir geçişi başlatmışlardır.[4] 1970'lı yılların başında egzersiz yapan hastalarda mortalitenin azaldığını ve yaşam beklentisinin arttığını gösteren bir çalışmadan sonra[5] özellikle klinisyenler hastalarına daha kısa süreli yatak istirahati vermişler, hastaların aktivite düzeyini artırmışlar ve hastalarını hastanede daha kısa süre yatırmaya başlamışlardır. Bu süre 1970'li yıllarda yaklaşık 3 hafta sürmekteydi ve komplikasyonlu hastalarda süre daha uzun olmaktaydı.[6,7] 1980'li yıllarda medikal tedavideki ve girişimsel yaklaşımlardaki gelişmelere bağlı olarak Mİ'lı hastaların hastanede kalma süresi daha da kısalarak taburculukta hastalara submaksimal testler uygulanmaya başlamıştır. Günümüzde ise akut Mİ geçiren hastalara uygulanan revaskülarizasyon ve farmakolojik yöntemler bu hastalarda mortalite ve morbidite oranlarının azalmasını sağlamıştır.[8]

Epidemiyoloji

Akut Mİ, topluma yüksek maliyeti olan, dünya çapında önemli bir ölüm ve engellilik nedenidir. Her yıl yalnızca Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 720.000 kişi yeni bir akut Mİ geçirmekte ve 335.000 kişi ise tekrarlayan bir atak yaşamaktadır. Hayatta kalanlar için bu olay, yüksek oranlarda planlanmamış yeniden hastaneye yatışlarla sonuçlanmaktadır. Akut Mİ ile hastaneye yatırılan yaklaşık 6 kişiden 1'i, taburcu olduktan sonraki 30 gün içinde hastaneye dönebilmekte ve bu durum da yıllık sağlık maliyetinin artmasına neden olmaktadır[9].

Patofizyoloji

Koroner arter hastalığı, uzun süreli ve karmaşık bir süreci takiben aterosklerotik plak oluşumu ile karakterizedir. Aterosklerotik plak bir yırtılmaya maruz kaldığında, endotelin disfonksiyonu meydana gelerek pıhtılaşma sürecini uyarır ve bu durum da trombüs adezyonuna zemin oluşturur. Trombüs koroner kan akışını engellediğinde veya çevreleyen miyokard alanı oksijenlenmeden yoksun kaldığında Mİ ortaya çıkmaktadır. Akut Mİ'da patofizyolojik mekanizmaları anlamak iki nedenle önemlidir. Birincisi tedavi hedeflerini oluşturmaları, ikincisi ise bunların bazılarının tanı ve prognoz açısından kullanılmaları ve medikal tedavinin daha iyi ayarlanmasına imkan sağlamalarıdır. Mİ sonrası sol ventrikülün yeniden şekillenmesinin (remodelling) patofizyolojisinde kalbin art ve ön yükünün artışı, dokunun mekanik olan, olmayan ve histolojik değişikleri rol oynar. Mekanik değişikler sonucu; akut Mİ'dan haftalar, aylar sonra kardiyak iş yükü yüksek ön ve art yükleri kompanse etmek için artar. Miyokardın iş yükünün artması miyokard hipertrofisi ile sonuçlanır. Yetersiz enerji üretimine yol açan enerji metabolizmasındaki düzensizlikler (metabolik yeniden şekillenme) renin-anjiyotensin-aldosteron sisteminin ve sempatik sinir sisteminin natriüretik peptitler yoluyla aktivasyonuna, proinflamatuar yolların aktivasyonuna ve hücre dışı matristeki değişikler gibi mekanik olmayanlar da miyokardiyal fibrozisin oluşmasına neden olurlar. Mİ sonrası kalpte görülebilecek histolojik değişiklikler ise şu şekilde özetlenebilir. Akut Mİ olayını takiben, basınç ve hacmin aşırı yüklenmesi duvar stresinin artmasına ve sol ventrikül fonksiyonunun azalmasına neden olur. Farklı bağışıklık hücrelerinin miyokardiyal infiltrasyonunu içeren süreç, skar dokusu oluşumuna ve sonrasında kardiyomiyosit ölümüne yol açar. Kronik inflamasyon ve diğer uyaranlar, hücre dışı matrisin genişlemesini ve kronik yeniden şekillenmeyi destekler.[10]

Risk Faktörleri

Aterosklerotik koroner arter hastalığında kardiyovasküler risk faktörlerine bağlı Mİ oluşumu yıllar süren kapsamlı ve uzun süren araştırmaların konusu olmuştur. Bunların bir kısmı yaş, cinsiyet, ırk, aile öyküsü ve geçirilmiş kardiyovasküler hastalık gibi değiştirilemeyen risk faktörleridir. Tütün kullanımı, diabetes mellitus (DM), dislipidemi, hipertansiyon, obezite, sedanter yaşam ve stres ise değiştirilebilen risk faktörleridir.[11]

Değiştirilemeyen risk faktörlerden en önemlilerinden biri yaştır. Yaş ile birlikte vücutta geri dönüşü olmayan olumsuz değişiklikler meydana gelir ve bu duruma birçok komorbidite eşlik eder. Yaş riske maruz kalma süresi olarak önem taşımaktadır Kalp hastalığına bağlı ölümlerinin yaklaşık %80'i 65 yaş ve üstü kişilerde meydana gelmektedir. KVH gelişme riski kadınlarda östrojen hormonundan dolayı erkeklere göre daha ileri yaşlarda gelişmektedir. Kadınlarda menopoz sonrası dönemde KVH görülme oranı artmaktadır ve Afrika, Meksika ve bazı Asya kökenli Amerikalılar, Amerikan ve Hawaii yerlilerinde KVH görülme riski yüksektir. Bu risk faktörlerinin yanı sıra birinci derece erkek akrabalarda 55 yaşından önce, kadın akrabalarda 65 yaşından önce KVH öyküsü varsa aile öyküsü pozitif olduğu görülmektedir. Eğer bireyin geçirilmiş KVH öyküsü var ise veya ejeksiyon fraksiyonu düşük olduğunda, kalp yetersizliği, çoklu damar hastalıkları, yaygın iskemi ve şiddetli anjina pektorisi olduğunda prognozun daha kötü olabileceği bilinmektedir.[11]

Değiştirilebilen Risk Faktörleri:

Avrupa Koruyucu Kardiyoloji Derneğinin 2021'de yayınlanan son raporunda kardiyak rehabilitasyon yaklaşımları koroner arter hastalığı olan bireylerin sağlıklı bir yaşam tarzı elde etmeleri, risk faktörlerini yönetmeleri, hastalık tekrarını ve aterosklerotik süreci azaltmaları için etkili bir araç olarak önerilmektedir (Class I A).[12]

Tütün kullanımı: Sigara içmek Mİ, erken ateroskleroz ve ani kardiyak ölüm için güçlü bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Sigara, esas olarak nikotin içeriği aracılığıyla, sempatik sinir sistemini harekete geçirerek hem kalp atış hızını hem de sistolik kan basıncını artırır.[13] Mİ için göreceli risk 60 yaş üstünde iki katına çıkarken 50 yaş altında sigara içenlerde içmeyenlere göre beş kat daha fazladır. Bu nedenle sigarayı bıraktırma tüm sigara kullanıcıları için teşvik edilmelidir.

Diabetes Mellitus (DM): DM, lipid profilini olumsuz etkilediği ve aterosklerotik plak oluşumunu kolaylaştırdığı için koroner kalp hastalığı riskini iki ila dört kat artırmaktadır. Ayrıca diyabetli kişilerde miyokard infarktüsü, diyabeti olmayan miyokard infarktüsü geçirmiş kişilere kıyasla daha ölümcüldür. DM'lu kişilerde diyabet kontrolünü sağlayan ilaçların düzenli olarak kullanılması gerekmektedir. Bu hastalarda, egzersiz eğitiminden önce ve sonra kan glukoz seviyesi kontrolü yapılmalıdır.[12]

Dislipidemi: Yüksek total kolesterol, düşük yoğunluklu lipoprotein seviyeleri (LDL) ve artmış trigliserit düzeyleri KVH gelişiminde ve ilerlemesinde oldukça yüksek bir risk oluşturmaktadır[13]. LDL ko-

lesterol düzeyinin >190 mg/dl olmasının yüksek risk oluşturduğu bilinmektedir. Yüksek yoğunluklu lipoprotein düzeylerinin (HDL) yükselmesi ise KVH riskini azaltmaktadır.

Hipertansiyon: Kan basıncının artması koroner arter duvarının zedelenmesine ve kolesterolün daha kolay depolanmasına neden olur. Bu durum büyük arterlerdeki aterosklerozu hızlandırmaktadır.[13]

Obezite: Dünya Sağlık Örgütü, Vücut kitle indeksinin ≥30 kg/m2 olmasını obezite olarak tanımlar. Özellikle santral obezitenin KVH gelişimi için önemli bir risk faktörü olduğu düşünülmektedir ve bu riski en iyi bel çevresi ölçümünün yansıttığı kabul edilir. Bel çevresinin kadınlarda >89 cm erkeklerde >103 cm olarak ölçülmesi halinde risk ortaya çıkmaktadır.[14]

Sedanter yaşam: Fiziksel inaktivite dünya çapında mortaliteye neden olan önemli bir risk faktörüdür. Birden fazla kardiyak risk faktörü olan ve sedanter yaşam süren bireylerin Mİ geçirme riskinin aktif bireylere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.[15]

Stres: Stres vücuttaki adrenalin ve kortizol salınımını artırarak sempatik sinir sistemini aktive eden, fizyolojik, immünolojik, endokrinolojik ve davranışsal değişiklikler yaparak kardiyovasküler sistemi olumsuz etkileyen değiştirilebilir bir risk faktörüdür. İskemi, aritmi ve aterosklerozun stresle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Stres ile mücadele ve sağlıklı yaşam için kişilere meditasyon, geri bildirim ("biofeedback") solunum ve gevşeme egzersizleri önerilmektedir.[16]

Tanı

Miyokard infarktüsünün tanımı 2018 yılında Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) tarafından güncellenmiştir.[17] Buna göre 4. Evrensel Mİ tanımı kardiyak troponin değerlerinden en az birinin üst referans limitinin 99. persantilinden daha yüksek olması ve miyokardiyal iskemi semptomlarından, yeni iskemik EKG değişikliklerinden ve patolojik Q dalgasından en az birinin eşlik etmesi olarak belirlenmiştir. Mİ tanılanması fizik muayene, elektrokardiyografi (EKG), nörohormonal testler, kan testleri, egzersiz testi, miyokard perfüzyon sintigrafisi, göğüs radyografisi, ekokardiyografi (EKO) ve anjiografi yardımı ile konulmaktadır. Günümüzde görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi ile 3 boyutlu bilgisayar tomografi (BT) yöntemlerinden bazıları gerekli durumlarda kullanılmaktadır.[17] Tanıya yönelik EKG bulguları ve klinik laboratuvar bulgularının seyri Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir.

Semptomlar

Mİ sırasında bildirilen semptomlar gastrointestinal, nörolojik, pulmoner veya kas-iskelet sistemi şikâyetleri ile de ilişkili olabileceği için ayırıcı tanıya ihtiyaç vardır.

Mİ geçiren bireylerde sıklıkla görülen semptomlar aşağıda sıralanmıştır; [18]

1. Göğüs ağrısı, baskı yapıcı tarzda künt bir ağrıdır (10 dk'dan daha uzun sürer). Sol kola, sırta, omuzlara, boyuna ve çeneye yayılabilir. Hareketle, nefes alıp vermekle ağrıda değişiklik olmaz. Olguların %80'ninde retrosternal ağrı vardır %20'sinde yoktur bu durum sessiz Mİ olarak adlandırılır.
2. Kalp atışlarının düzensiz olması, çarpıntı hissi
3. Mide çevresinde ağrı, yanma hissi
4. Nefes darlığı
5. Soğuk terleme, bulantı, kusma, baş dönmesi, sersemlik, boğulma hissi, öksürme, sıkıntı hissi
6. Çene hizasından başlayarak omuz ve kolda uyuşma hissi

Şekil 1. Tanıya yönelik EKG bulguları

EKG Bulguları

- EKG'de akut Mİ tipik bulgusu; patolojik Q dalgası, R kaybı, ST segment elevasyonu ve T dalgasının tersine dönmesidir.
- EKG'de ilk dakikalarda yalnız simetrik yüksek sivri T dalgaları ve/veya ST elevasyonu görülür.
- İlk 24 saat içinde Q ve QS formu oluşur.
- 5 ila 15 gün arasında ST segmenti izoelektrik düzeye inerken T dalgası negatifleşmeye başlar.
- Tipik EKG değişikliklerinin oluştuğu Mİ'ne Q'lu infarktüs, Q'nun oluşmadığı infarktüslere ise Non-Q infarktüs adı verilmektedir.
- Non-Q infarktüslerde R progresyonunun olmaması, ST elevasyonu, ST depresyonu, T negativiteleri saptanır.
- Dal Bloklu WPW (Wolf Parkinson White: Kısa PR aralığı geniş QRS) sendromlu, ağır sol ventrikül hipertrofili ve ventrikül taşikardili olgularda akut Mİ tanısı koymak zorlaşabilir.
- EKG infarktüsün lokalizasyonunu göstermede yararlıdır.

Şekil 2. Tanıya yönelik klinik laboratuvar bulguları

Klinik Laboratuvar Bulguları

•Akut Mİ sonrasında birinci günden itibaren 10-15 bin lökosit vardır. 5-7 gün içinde normale döner.
•Sedimentasyon üçüncü günde yükselmeye başlar, 3 hafta kadar yüksek kalır.
•Geçici hafif bir hiperglisemi oluşabilir. Hasta önceden diyabetikse ağır hiperglisemi gelişebilir.
•Miyokard hasarının moleküler markerları (Enzimler) ilk altı saatte dolaşıma geçerler.
•Kreatinin Kinazenin MB (CK-MB) izoenzimi yüksek özgüllüğü ve hassasiyeti dolayısıyla çok değerlidir.
• CK-MB izoenzimi nekrozu gösterir. İnfarktüsün 6-12 saatinde kanda yükselir. Zirveye 18-24 saatte varır. 48. Saatte normale döner.
•Geç kalan akut Mİ olgularında laktik dehidrogenez (LD) enzimlerinden yararlanılır. Normalde LD1/LD2 oranı 0.76'dan küçüktür. Oranın 1'in üzerinde olması Mİ varlığını gösterir.
•Kardiyak Troponini infarktüsün hem erken hem geç safhasını yakalamakta çok yararlıdır. Bu marker üçüncü saatten itibaren yükselmeye başlar, 24 saatte zirveye varır ve 10'uncu günde kaybolur (cTnI).

Tedavi

Bireyin Mİ geçirmesi durumunda, tedavi süreci temelde 3 ana başlık altında incelenmektedir. Hastalara hastaneye yatışın ardından ilk uygulanan tedavi yöntemi medikal tedavidir. Antiplatelet'ler, Beta-bloker'ler, Renin-Anjiotensin-Aldosteron sistemi inhibitörleri ve Nitrat'lar vb gibi farmakolojik tedaviler en çok kullanılan ilaç gruplarıdır. Uygulanan diğer bir tedavi yöntemi ise miyokard hasarına göre stent, perkütan koroner arter girişimi veya bypass greft cerrahisi gibi girişimsel uygulamalardır.[19]

Hasta hemodinamik açıdan stabil hale geldiğinde ise kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programlarına yönlendirilir.[12]

Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyon

Akut Mİ geçirmiş hastaların kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon süreci hastaneye ilk yattığı andan başlayarak yaşam boyu devam etmektedir. 1970'li yıllardan itibaren çeşitli çalışmalarda kardiyak fizyoterapi rehabilitasyonun yararlarının gösterilmesi, hastanede kalış sürelerinin kısalması, taburculuk sonrası günlük yaşam aktiviteleri ve işe dönüşe olan olumlu etkilerinden dolayı kardiyak

fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımları benimsenmiş[20-23] ve dört evrede ele alınmıştır.[6, 24, 25] Günümüzde de Mİ sonrası kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon evreleri aynı şekilde kullanılmaktadır.[26]

Evre I

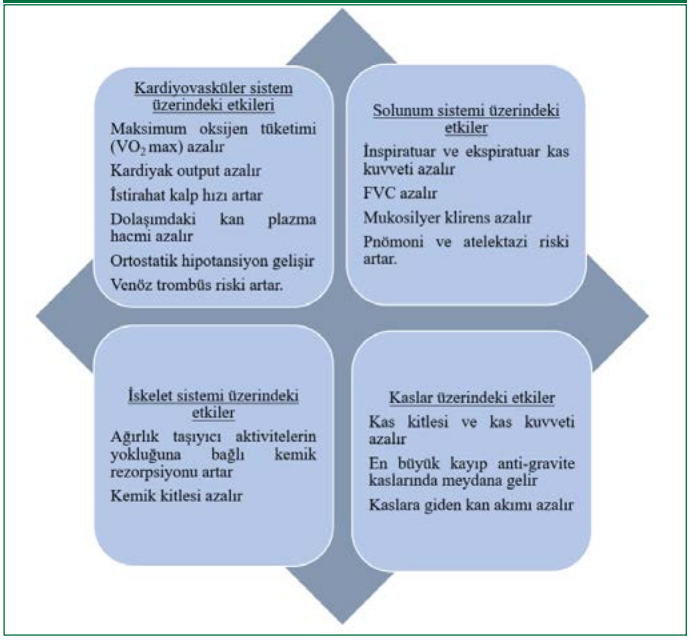
Bu evre hastane içi dönem olup 1-10 gün sürebilir. Hasta koroner yoğun bakım ünitesindeyken veya yoğun bakımdan servise geçtiğinde geçirilen infarktüsün şiddetine ve hastanın durumuna bağlı olarak 12-48 saat yatak istirahatinden sonra başlar [6, 26].

Evre I amaçları:

- Uzun süreli yatak istirahatine bağlı komplikasyonları önlemek veya azalmış olan fiziksel çalışma kapasitesini düzeltmek
- Postüral hipotansiyonu önlemek
- Tromboemboli komplikasyonlarını önlemek
- Hastaya hastalığı, tedavi süreci ve risk faktörleri modifikasyonları hakkında bilgilendirme yapmak
- Hastanede kalma süresini azaltmak
- Kardiyovasküler fonksiyonu taburcu olduktan sonra kendine bakabilecek ve işe daha erken dönebilecek seviyeye çıkartmak
- Hastanın hastalığına ve yatak istirahatine bağlı psikolojik etkileri önlemek
- Hastayı Evre II'ye hazırlamaktır.

Uzun süre yatak istirahatinin çeşitli sistemler üzerine olan kötü etkileri Şekil 3'de özetlenmiştir.[27]

Şekil 3. Uzun yatak istirahatinin sistemler üzerine etkileri

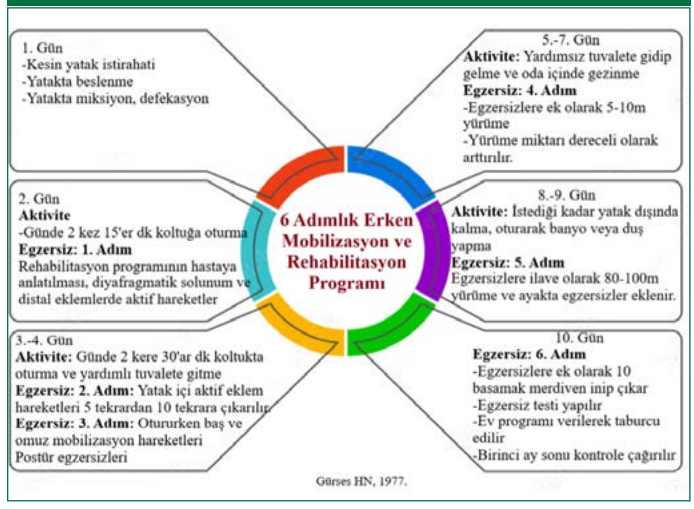


Hastanın kalp yetmezliği, şok, tekrarlı ağrı, kontrol edilemeyen diyabet, hipertansiyon ve aritmisi yoksa 1. Evre hastaneye yattıktan bir sonraki gün başlayabilmektedir ancak bu komplikasyonlar olduğunda daha dikkatli gözlem yapmak gerekir [6, 25, 28]. Periferik damar hastalığı, akciğer hastalığı gibi komorbiditeler de erken mobilizasyonu kısıtlayabilir. Erken mobilizasyon sırasında olabilecek komplikasyonlar arasında kardiyak rüptür, anevrizma, konjestif kalp yetmezliği düşünülmüştür fakat kontrollü bir şekilde yapılan erken mobilizasyonla bu risklerin hiçbirinin meydana gelmediği görülmüştür[6, 29].

Hastanın göğüs ağrısı ve dispnesi olduğunda, elektrokardiyogram veya monitörde ST segmentinin yer değiştirmesi arttığında, önemli aritmiler meydana geldiğinde, sistolik kan basıncında 20 mm Hg artış veya 10 mm Hg azalma olduğunda, kalp hızında 20 atım/dakika artış olduğunda, kalp hızı 120 atım/dakika'nın üzerine çıktığında ve hasta yorgunluk hissettiğinde egzersiz sonlandırılır [6].

Ülkemizde 1975 yılında Hacettepe Üniversitesinde uygulanmaya başlayan ve 1982 yılından itibaren de İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsünde Kardiyoloji Anabilim Dalında uygulanan "6 Adımlık Erken Mobilizasyon ve Rehabilitasyon Programı" akut Mİ geçiren hastalarda günümüze kadar güvenli bir şekilde uygulanmaktadır (Şekil 4). Durumu stabil olan hastalara program hakkında bilgiler verilerek ve kısaca amaçlar anlatılarak hastalar programa alınır. Hastalara solunum egzersizleri, alt ve üst ekstremitelere eklem hareket açıklığı egzersizleri, esneklik ve dinamik egzersizler verilir. Ayrıca hastalara kendine bakım aktiviteleri önerilir. Başlangıçta 1-2 MET'lik düşük yoğunluklu egzersiz ve aktiviteler seçilir ve daha sonra bunların sayı ve süreleri artırılır. Yürüyüşler 25-50 metre ile başlar ve her gün 10-15 metre artırılarak devam edilmesi hedeflenir. Benzer şekilde merdiven çıkma aktivitesi 5 basamakla başlar ve taburculuk öncesi 10 basamak olacak şekilde kademeli olarak artırılır [6, 25, 29, 30].

Şekil 4. 6 adımlık erken mobilizasyon ve rehabilitasyon program



Erken mobilizasyon öncesinde yapılması gerekenler arasında hastanın egzersiz öncesi, sırasında ve sonrasında kalp hızı, kan basıncı, solunum frekansı ölçülmeli, hastanın monitörden ritmi ve klinik semptomları (yorgunluk, göğüs ağrısı) takip edilmelidir [6]. Taburcu olurken hastalara sözlü veya yazılı olarak ev programı verilir. Bu programda üzerinde durulan konular, günlük yaşam aktiviteleri, risk faktörlerini azaltmaya ve değiştirmeye yönelik öneriler Şekil 5'de anlatılmıştır[31]

Şekil 5. 6 adımlık erken mobilizasyon ve rehabilitasyon programı taburcu olurken hastalara verilecek öneriler

6 Adımlık Erken Mobilizasyon ve Rehabilitasyon Programından Taburcu Olurken Hastalara Verilecek Öneriler	Evdeki ilk birkaç hafta en az hastanedeki son gününüz kadar hareketli olun
	Her gün kalkıp giyinin
	Her gün yürüyün. En az hastanede yürüdüğünüz kadar yürüyebilirsiniz fakat düz yolda yürüyün. Yokuş ve merdivenden kaçının. Bunlar kalbinizin daha fazla çalışmasına neden olurlar. Rüzgara karşı yürümekten kaçının çünkü bu durumda kalbiniz daha fazla çalışır ve daha hızlı atar.
	Kışın sabahın geç veya öğleden sonranın erken saatlerinde günün en sıcak zamanında yürüyün. Yazın yürüyüşünüzü sabahın veya akşamın erken saatlerinde hava serinken yapın. Başka bir iş nedeniyle yorgunsanız yürümeyin. Eğer göğsünüzde rahatsızlık hissi ve nefes darlığı olursa durun ve oturun, varsa dilaltı ilacınızı alın ve kendinizi iyi hissedene kadar bekleyin. Doktorunuzu tekrar gördüğünüz zaman bu ağrıdan bahsedin.
	Vücudunuzun kasılmasına yol açan herhangi bir hareketten kaçının. Örneğin Defekasyon sırasında ıkınmak. Doktorunuzdan müshil isteyin.
	Ağır kaldırmayın (Çocuk, bavul, paket gibi)
	Ağır eşyaları çekmeyin veya itmeye çalışmayın.
	Sıkışmış bir pencereyi veya kavanoz kapağını açmaya çalışmayın.
	Süpürge kullanmayın (Elektrikli süpürge dahil)
	Çarşaflarını değiştirmeden yatak düzeltmek.
	Dinlendirici bir filme veya dışarıda yemeğe gidin. Ancak alkol kullanmayın
	Otomobile binin ama kendiniz kullanmayın.
	Sigarayı bırakın, sigara kalbiniz ve akciğerleriniz için zararlıdır. Sigara içmek kalp krizi olasılığınızı artırır.
	Kafein ihtiva eden kahve kalp hızını artırır. Doktorunuzdun başka bir tavsiyesi yoksa günde bir iki fincan içebilirsiniz. İki fincandan fazla içmek isterseniz kafeinsiz kahve için.
	Diyetinize dikkat edin ve kilo almamaya çalışın. Bu kan yağlarının azalması bakımından önemlidir.

Ayrıca hastalara doktor kontrollerine gittiklerinde durumları ile ilgili sorabilecekleri sorular şu şekildedir;

- Otomobil kullanmak
- İşe başlamak
- Bahçede çalışmak
- Tenis, golf vs. oynamak
- İlaç, diyet, seksüel münasebet ilgili sorular
- Diğer sorular

Mİ geçiren hastalara uygulanan 6 adımlık erken mobilizasyon ve rehabilitasyon programının bir parçası olarak verilen hasta eğitimi ve ev programının etkinliğinin araştırıldığı 10 yıllık izlemin 304 hastada incelendiği çalışmada hastaların risk faktörlerini başarılı bir şekilde değiştirdiği gözlenmiştir. İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü'nde yapılan bu araştırmada egzersiz yapma alışkanlıklarının arttığı, besin tüketiminin olumlu yönde etkilendiği, kilo yönetiminin, sigara bırakmanın başarılı olduğu ve işe dönmenin %98,5 olduğu saptanmıştır[24, 31]. Bu sonuçlar 6 adımlık erken mobilizasyon ve rehabilitasyon programının sekonder korumayı etkin bir şekilde gerçekleştirdiğini göstermektedir. Yine diğer bir çalışmada İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü'nde rutin olarak 6 adımlık erken mobilizasyon ve rehabilitasyon programı uygulanmış olan 541 hasta retrospektif olarak incelenmiş hastaların 128'inin yaş ortalaması 70±4,2 yıl, 413'ünün yaş ortalamasının 49,8±7,4 yıl olduğu gözlenmiştir. Yaşlı grup diğer grupla karşılaştırıldığında hastanede kalış günlerinin 14±6,5 gün, diğer grubun ise 11,7±3,7 gün olduğu (p<0,0001), yaşlı olguların daha genç gruba göre programa daha geç başladıkları (6,1±3,4 gün; 4±2,2 gün sırasıyla) görülmüştür (p<0,0001). Komplikasyon nedeniyle ara verilen hasta yüzdesi yaşlı grupta %20, genç grupta %14 olmuştur. Yaşlı grup programa daha geç başlamasına rağmen uygulanan programı rahat tolere etmiştir. Bu çalışmanın sonucu fizyoterapi uygulamalarının erken mobilizasyon ve rehabilitasyon programının ileri yaş grubu hastalarında da güvenle uygulanabileceğini göstermiştir.[32]

Evre II

Hasta taburcu olduktan sonra eve gidince başlar. Taburculuk sonrası erken dönem olarak da adlandırılır 2-8 hafta sürer. 12 haftaya kadar uzayabilir.

Evre II amaçları [6, 25, 26]:

- Yatak istirahatine bağlı zararlı ve psikolojik etkileri önlemeye devam etmek,
- Hastanede kalma süresini azaltmak ve kardiyovasküler fonksiyonu taburcu olduktan sonra kendine bakabilecek ve işe daha erken dönebilecek seviyeye çıkarmak
- Bu evredeki aktiviteler sandalyede daha uzun süre oturma, kendine bakım aktivitelerini artırma, kol-bacak ve gövdenin ritmik egzersizler, önce koridorda yürüme ve merdiven inip çıkmaktır.
- Bu aktiviteler 2-3 MET değerindedir. Egzersizler yemekten en az iki saat geçtikten sonra yaptırılır.
- Gereksiz izometrik egzersizlerden kaçınılmalıdır. Egzersizlerin bilhassa "valsava manevrası" ile olmamasına dikkat edilir
- Hastaları klinik durumuna göre hastane içi veya ev temelli takip programına almak

- Hafif şiddette egzersizlere başlamak
- Risk faktörleri modifikasyonu sağlamak
- Hastanın risk değerlendirmesine göre hastayı bilgilendirmek
- Evre III'e hazırlamaktır.

Bu evre içerisinde de hastaya yaşam stili ve risk faktörleri ile ilgili modifikasyonlar açıklanmaya devam edilmelidir. Ayrıca kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programına başlamadan önce hastanın risk düzeyi ve programa nasıl katılacağı belirlenir. Hasarlı miyokart dokusunda skar oluşumuna kadar süren iyileşme evresi 6-8 hafta sürdüğü için bu evrede hastane içi gözetimli olarak ve hasta taburcu olduğunda da evde düşük şiddetli fizyoterapi rehabilitasyon programı uygulanabilir. Kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programları genellikle ısınma-soğuma, endurans ve germe egzersizlerinden oluşmaktadır. Egzersizlerin yoğunluğunun 4 MET'i geçmemesine özen gösterilmektedir. Egzersizler ve aktiviteler sırasında hastanın göğüs ağrısı ve dispnesi olduğunda kalp hız 120/dakika üzerine çıkması halinde hastanın yaptığı işi sonlandırması ve dinlenmesi gerektiği hastaya hatırlatılır.

Evre III

Bu evrede egzersiz kapasitesi, egzersiz testleri ile saptanan hastalar egzersizin kontrendike olduğu bir durum yok ise egzersiz eğitim programına alınırlar. Akut Mİ'dan 8 hafta sonra egzersiz eğitimi yapılabilir, 3-9 ay arasında süren bu evrede kardiyovasküler endurans artırılır ve yoğun aerobik egzersizler verilir. Kardiyak fizyoterapi rehabilitasyonun anahtar komponentlerinden biri olan egzersiz eğitimi, Mİ sonrası kardiyak yeniden şekillenme ve kardiyovasküler kontrolün temel mekanizmalarında önemli bir rol oynar.[13] Mİ sonrası gelişen skar dokusu daha da sağlamlaşmıştır. Genellikle hastalar ayaktan tedaviye uyum sağlayabilecek durumdadır.

Evre III amaçları [6, 25, 26]:

- Büyük kas gruplarını içeren aerobik egzersizlere başlamak (3-5gün/hafta)
- Hastanın farklı egzersiz tiplerinin kombine edildiği egzersiz programlarına katılmasını sağlamak (kuvvetlendirme, gevşeme, denge ve koordinasyon vb.)

Genellikle egzersiz eğitiminde kullanılacak egzersiz tipi büyük kas gruplarını içeren ve uzun süre sürdürebilecek tipte (örn. "jogging", bisiklet, treadmil) ve egzersiz süresi ısınma ve soğuma periyotları hariç 20-60 dakika sürecek şekilde sıklığı haftada 3-5 gün olmalıdır. Egzersizin şiddeti hastanın durumuna göre haftada %5-10 olacak şekilde artırılabilir.[33]

Yapılan çalışmalarda Mİ geçirmiş bireylerin kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programlarına katılmaları sonucunda egzersiz toleransı ve tepe oksijen tüketimi, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitelerinin arttığı, kilo ve lipid kontrolünün sağlanması ile komorbiditelerin yönetiminin kolaylaştığı bildirilmiştir.[12]

Bu evrede hastalara yapılan maksimal egzersiz testi egzersiz şiddetinin doğru ayarlanması için yol göstericidir. Egzersiz eğitiminin kesin kontraendike olduğu durumların da olduğu akılda tutulmalıdır. Bunlar; [34]

- Unstable anjina
- Kontrol edilemeyen kalp yetmezliği
- Kontrol edilemeyen hipertansiyon
- Akut pulmoner emboli ya da tromboflebit
- Şiddetli obstrüktif kardiyomiyopatiler
- Şiddetli aort stenozu
- Kontrol edilemeyen inflamatuar ya da enfeksiyöz patolojiler

Bu evrede verilecek egzersiz eğitiminin şiddetini ayarlamada aşağıdaki formüller kullanılabilir.

Egzersizin şiddeti:

1. VO2max'ın %40-80'i
2. Max kalp hızının %55-85'i
3. Kalp hızı rezervi (Karvonen formülüne göre) %40-80

Karvonen formülü:

Kalp hızı rezervi (Max kalp hızı – istirahat kalp hızı) %40-80 + istirahat kalp hızı

4. Altı dakika yürüme mesafesi/100 (submaksimal yürüme hızı) %70-80=koşubandında yürüme hızı hesaplanır.
5. BORG RPE: 12-14; Modifiye BORG: 4-6

Evre IV

Bu evreye kadar kazanılan alışkanlıkların ve kazanımların hasta tarafından devam ettirilmesine dayanan idame dönemidir bu nedenle ömür boyu sürmelidir.

Evre IV amaçları [6, 25, 26]:

- Sürdürülebilir hedefler koymak
- Hastanın motivasyonunu artırmaya yönelik destek sağlamak
- Hastanın kardiyovasküler enduransını korumak veya artırmak
- İstirahat ve egzersiz sırasında iskemik kalp hastalığı semptom ve bulgularını azaltmak
- Çalışma hayatına dönüşü hızlandırmak
- Miyokard infarktüsü tekrarı ve ani ölüm şansını azaltmak
- Daha sağlıklı bir yaşantı sağlamaktır

Bu evrede kazanılan kuvvet ve endüransın hasta tarafından sürdürülmesinin önemi açıklanmalıdır. Yürüyüş ve egzersizlerine devam etmediği sürece egzersizlerin etkisinin kaybolacağı açıklanmalıdır. Hastaya bu evreye geldiğinde yapabildiği en yüksek MET aktivite seviyesine göre işe dönüş planı önerilmelidir. Egzersiz testinde 7 MET ve üzerindeki aktiviteleri yapabilen hastalar ağır işçilik hariç işlerine dönebilirken, 5-7 MET seviyesindeki hastalar sedanter işleri yapabilir ve 3-4 MET seviyesindeki hastaların ise işe dönmeleri uygun değildir.

Miyokard İnfarktüsü Sonrası Kardiyak Fizyoterapi Fizyoterapi Rehabilitasyon İçin Hastanın Değerlendirilmesi

Hastanın fiziksel, fizyolojik ve fonksiyonel düzeyinin belirlenmesi, kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon fazlarına uygun değerlendirmelerin yapılması, bu sonuçlarının yorumlanarak hastaya uygun kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programının bireysel olarak planlanması için değerlendirme gereklidir. Değerlendirme yapılmadan önce hastanın dosyası incelenmelidir; klinik durum, fizyoterapi rehabilitasyon programına katılım için kontrendike durum-

lar olup olmadığı hakkında bilgi alınmalıdır [35].

Değerlendirmeye başlayabilmek için öncelikle hastanın durumunun stabil olması beklenmelidir. Değerlendirmeye anamnez alma ile başlanıp hastanın demografik ve klinik bilgileri kaydedilmelidir. Yaş, cins, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi gibi demografik data, sosyal durum, evlilik ve eğitim durumu, stres, sigara, hipertansiyon, hiperlipidemi, infarktüs öncesi fiziksel aktivite seviyesi gibi koroner kalp hastalığı risk faktörleri, infarktüsün ciddiliği ve lokalizasyonu, CKP tepe değeri, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, KOAH, klaudikasyo, his bozukluğu, osteoartrit, geçici iskemik atak gibi ko-morbiteler hasta değerlendirme kartına not edilmelidir [36]. Ayrıca aşağıda hastalara hangi değerlendirmelerin yapılabileceği anlatılmıştır. Klinisyen ve/veya araştırmacı fizyoterapistler hastanın gereksinimlerine ve kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programının özelliklerine göre bunlardan birkaçını ya da zaman ve imkan sorunu yoksa hepsini seçebilirler (Şekil 6).

Fonksiyonel Sınıflama: New York Kalp Birliği Fonksiyonel Sınıflaması (New York Heart Association, NYHA) kardiyak hastaların fonksiyonel durumuna göre klinik olarak sınıflandırılmasını sağlamaktadır[35].

Kardiyopulmoner Kapasite: Egzersiz kapasitesini değerlendirmek için sıklıkla altın standart olarak kabul edilen Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET) kullanılmaktadır. KPET pahalı bir test olduğu ve her klinikte olmadığından egzersiz programlarını oluşturabilmek için sıklıkla semptomla limitli maksimal efor testleri kullanılmaktadır. Bu testlerin kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programlarının başlangıcında, sonunda ve işe dönüş sırasında yapılması yararlıdır. Efor testleri treadmil, bisiklet veya kol ergometresi ile yapılabilir. Bazı durumlarda Stres Ekokardiyografi ile kombine olarak değerlendirme yapılmaktadır [6, 37]. Mİ sonrası semptom limitli egzersiz testleri kullanılamıyorsa egzersiz kapasitesini değerlendirmek için 6 Dakika Yürüme Testi ve Mekik Yürüme Testleri gibi alan testleri ya da Merdiven Çıkma Testi kullanılabilmektedir[29]. Ülkemizde Prof. Dr. H. Nilgün Gürses tarafından 1975 yılında ilk kez akut Mİ geçiren hastalara 6-8 haftaları dolduğunda Faz 3 egzersiz eğitimi uygulanmadan önce ve sonrasında direkt VO2 ölçülerek (KPET) bisiklet ergometresinde egzersiz testleri yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışma 1977 yılında yayınlanmıştır [6].

Solunum Sistemi: Solunumun tipi, derinliği, frekansı, göğüs ekspansiyonu (göğüs çevre ölçümü) ve dispne değerlendirilmektedir. Ayrıca dispneyi değerlendirmede tek yönlü (Vizüel Analog Skala, oksijen tüketim diyagramı ve Modifiye BORG skalası) kullanılabilmektedir. Gürses ve ark. yaş ortalamaları 56±9.6 olan 100 KAH hastasında 5'li likert skalayla (0 yok, 4 çok şiddetli) dispneyi değerlendirerek SFT ve 12 dakika yürüme testi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Dispne skorlarıyla yürüme mesafesi, Borg skoru ve test zamanları arasında anlamlı ilişki bulunmuştur[38]. Bu nedenle fiziksel aktivitenin yanı sıra dispnenin değerlendirilmesi çok önemlidir.

Kas Kuvveti: Günlük yaşamda pek çok aktivite aynı zamanda statik aktivite komponenti de içermektedir. Bu nedenle periferal kas kuvveti ve kavrama kas kuvveti de değerlendirilmedir. Periferal kas kuvveti manuel kas testi, "handgrip", "pinchmeter" veya el dinamometreleri ile değerlendirilmektedir. Demir ve ark. akut Mİ'dan 2 ay sonra modifiye Bruce protokolü ile semptomla limitli maksimal egzersiz testi uyguladıkları 20 Mİ'li hastaya ağırlık taşıma testi yapmışlardır. Ağırlık taşıma testinde hastalar koşu bandında %0 eğim 2 mph hızda 5'er dakika sırasıyla 5, 10, 15 kg'lık ağırlıklarla yürütülmüşlerdir. Kademeler arasında 2 dakikalık istirahat devreleri verilmiştir. Hastaların el dinamometresi ile maksimal istemli kontraksiyon güçleri (MİKG) ölçülmüştür. Hastaların tümü 5 kg'lık ağırlığı, 19'u ise 10 kg ağırlığı 5 dakika taşıyabilmişlerdir. Hastaların taşıyabildikleri ortalama maksimal ağırlık MİKG'nin %25'i olmuştur. Bu test egzersiz testi ile karşılaştırıldığında dakika ventilasyonu (VE), oksijen tüketiminin VO2, VO2/kg), kalp hızı ve metabolizma eşdeğeri (MET), "double product (DP)" (hız basınç çarpımı) ve sistolik kan basıncı değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşük olduğu gözlenmiştir. Çalışmanın sonucunda egzersiz testi sırasında aritmi ve iskemi olmaksızın 7 MET'e ulaşan hastaların 5 dakika süreyle 10 kg taşıyabileceklerini ortaya koymuştur. Bu çalışma ağırlık taşımada periferik kas kuvveti değerlendirmesinin önemini vurgulamıştır. Ayrıca hastaların MİKG'larının %25'ine denk gelen ağırlıkları 5 dakika süreyle emniyetle taşıyabileceklerini göstermiştir[39].

Yorgunluk: MI geçirmiş bireylerin egzersiz kapasitelerindeki etkilenim ile beraber yorgunluk şikayeti görülebilmektedir. Yorgunluk değerlendirmesi için Borg Yorgunluk Skalası (Borg Fatigue Scale) kullanılmaktadır.

Anksiyete ve Depresyon: KAH öyküsü olan hastalar, genel popülasyondan daha yüksek oranda anksiyete ve depresyon yaşamaktadır. Anksiyete ve depresyonun değerlendirilmesi için Beck Anksiyete Ölçeği (Beck Anxiety Inventory), Beck Depresyon Ölçeği (Beck Depression Inventory, BDI), Hastane Depresyon ve Anksiyete Ölçeği (Hospital Anxiety and Depression Scale) kullanılmaktadır[40].

Fiziksel Aktivite: Azalmış fiziksel aktivite veya sedanter yaşam KAH için önemli bir risk faktörü olduğu bilinmektedir. Fiziksel aktivite düzeyi hastanın beyanına dayanan anketler veya pedometreler, akselerometreler ve giyilebilir teknolojiler kullanılarak değerlendirilebilir. Kişinin beyanına dayanan fiziksel aktivite değerlendirmeleri Mİ geçirmiş bireylerin olaydan önceki durumu hakkında bilgi vermektedir[41].

Kinezyofobi: Mİ sonrasında, hastalar fiziksel aktivite ile ilişkili ağrı, çarpıntı, dispne nedeniyle yürüme, merdiven çıkma gibi bazı günlük aktiviteleri yapmaktan korkabilirler. Bu durum fonksiyonel bağımsızlık düzeyinde azalmaya, stres, anksiyete düzeyinde artışa ve hareketi kısıtlayabilecek korkulara neden olabilmektedir. Kinezyofobi olarak adlandırılan hareket korkusu Tampa Kinezyofobi Skalası-Kalp ile değerlendirilmektedir[42].

Yaşam kalitesi: Mİ geçirmiş hastalarda yaşam kalitesini değerlendirmek için hastalığa özgü olarak geliştirilen Miyokard İnfarktüsü Boyutsal Değerlendirme Ölçeği (MIDAS), Miyokard Enfarktüsü Sonrası Yaşam Kalitesi Anketi (QLMI), Seattle Anjina Anketi (SAQ), Yaşam Kalitesi Ölçeği (QLI) Kardiyak Versiyonu, Kardiyovasküler Sınırlılıklar ve Semptom Profili (CLASP) ve Mac New Kalp Hastalığı Yaşam Kalitesi Anketi kullanılmaktadır [43].

Mİ geçiren bireyler kardiyak fizyoterapi rehabilitasyona katılım ve sürdürme sırasında çeşitli konularda sorunlar yaşamaktadır. Sıklıkla kinezyofobi, anksiyete, depresyon, günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılıklar ve yaşam kalitesinde azalma görülen sorunlar arasındadır. Back ve ark. tarafından 2020 yılında yapılan bir ça-

lışmada Mİ geçirmiş bireylerin beşte birinin kinezyofobiye sahip olduğu ve bireyin iyileşme sürecini destekleyen bireyselleştirilmiş programların yanı sıra kinezyofobiyi azaltmak için de yeni tedavi stratejilerinin programlara eklenmesi gerektiği bildirilmiştir [47]. 2019 yılında yapılan bir sistematk derleme ve meta-analizde Mİ geçirmiş bireylerde görülen anksiyete ve depresyon belirtileri için egzersiz temelli kardiyak rehabilitasyonun tedavi edici bir araç olduğu gösterilmiştir[40]. Ayrıca egzersiz temelli kardiyak fizyoterapi rehabilitasyona erken başlanması ile bireylerin yaşam kalitelerinin ve fonksiyonel kapasitelerinin de olumlu etkilendiği gözlenmiştir[48]. Egzersize dayalı kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programına katılan Mİ geçirmiş bireylerin bir yıllık takip sonrasında kardiyovasküler risk faktörlerinde değişiklik olup olmadığını inceleyen bir çalışmada, aerobik (20dk, RPE 13-17) ve dirençli eğitimden (1-3 set 10-15 tekrar) oluşan kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programının kardiyovasküler risk faktörlerinde anlamlı iyileşmeler sağladığı bildirilmiştir[49].

Şekil 6. Değerlendirme yöntemlerinin özet tablosu

Genel Değerlendirme	• Postür, esneklik, eklem hareket açıklığı, antropometrik ölçümler, çevre ölçümleri, bioelektrik impedans veya deri kıvrım ölçümleri ile vücut yağ yüzdelerinin değerlendirilmesini içermektedir. [25, 31]
Solunum	• Solunumun tipi, derinliği, frekansı ve solunum sıkıntısının derecelendirilmesi, göğüs ekspansiyonu, solunum fonksiyonlarının ve solunum kas kuvvetinin ölçülmesi gerekmektedir. [44]
Periferal Kas Kuvveti	• Manuel kas testi veya pinchmeter, handgrip ve Nicholas kas ölçeri gibi aletlerle yapılan ölçümleri içermektedir. [39]
Kardiyovasküler Kapasite-Yorgunluk	• Laboratuvar testleri (koşubandı, kol veya bisiklet ergometresi) veya saha testleri (12 ve 6 dakika yürüme, shuttle testi) kullanılabilir. [6, 22, 29, 46]
Fonksiyonel Kapasite-Fiziksel Aktivite	• Anketler, adımsayarlar, aktivite monitörleri veya bele takılan akselerometreler kullanılabilir. [41]
Kinezyofobi-Anksiyete ve Depresyon	• Tampa Kinezyofobi Skalası-Kalp, Beck Anksiyete Ölçeği, Beck Depresyon Ölçeği ve Hastane Depresyon ve Anksiyete Ölçeği kullanılabilir. [40, 42]
Günlük Yaşam Aktiviteleri ve Yaşam Kalitesi	• SF36, Miyokard İnfarktüsü Boyutsal Değerlendirme Ölçeği, Miyokard Enfarktüsü Sonrası Yaşam Kalitesi Anketi ve Mac New Kalp Hastalığı Yaşam Kalitesi Anketi kullanılmaktadır. [23, 29, 45]
Hasta Sonuçları	• Egzersiz toleransındaki değişiklikler, semptomlardaki değişiklikler ve diğer değişiklikler değerlendirilmelidir. [23, 30, 46]

Kardiyak rehabilitasyon, Mİ geçirmiş bireyler için klinik yararları ve maliyet etkinliği açısından Avrupa ve Amerika kılavuzlarının Sınıf I tavsiyesi olmasına rağmen halen kardiyak fizyoterapi rehabilitasyona sevk edilen bireylerin sayısı rehabilitasyona uygun durumda olanların yaklaşık yarısı kadardır. Sağlık sistemi ile ilgili farklı engellerin olması, taburculuk sonrası bireylerin özel takip seanslarının yapılmaması, yapılandırılmış programlarda olan eksiklikler gibi nedenler bireylerin kardiyak fizyoterapi rehabilitasyona sevkini zorlaştırmaktadır[50]. Son yıllarda fizyoterapi rehabilitasyon uygulamaları da değişip gelişmiştir günümüzde ev tabanlı veya telerehabilitasyon temelli fizyoterapi rehabilitasyon uygulamaları sıklıkla kullanılmaktadır. 2017 yılında Anderson ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada ev ve merkez temelli kardiyak rehabilitasyon uygulamalarının, Mİ geçiren bireylerde klinik ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesini iyileştirmede benzer etkilere sahip olduğu bildirilmiştir51.

Mİ geçiren bireylere uygulanan fizyoterapi rehabilitasyon programları genellikle aerobik ve dirençli egzersiz eğitimlerinden oluşuyor olsa da yoga ve Tai-Chi gibi farklı yaklaşımlarda kullanılmaktadır. Literatürde randomize kontrollü olarak yapılan iki çalışmada yoga temelli kardiyak rehabilitasyonun (Yoga-CaRe) etkileri incelenmiş; egzersiz, eğitim seansları, genel fiziksel kondisyon, stres ve gevşeme ile ilgili egzersizlerin bir kombinasyonunu içeren programın sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini ve infarktüs öncesi aktivitelere dönüşü iyileştirdiği/maliyet etkinliği olduğu bildirilmiştir[52].

Diğer uygulanan bir yöntem olan Tai-Chi uygulamalarının olduğu çalışmalar incelendiğinde Mİ geçirmiş bireylerde Faz II-III kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon uygulamaları için Tai-Chi önerildiği görülmüştür[53]. Yoga ve Tai-Chi kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon için ilgi çekici alternatif yöntemler olarak düşünülmektedir.

Sonuç olarak Mİ geçirmiş bireyler hastane içi fazdan itibaren erken dönemde kardiyak fizyoterapi rehabilitasyona yönlendirilmelidir. Uygulanacak olan kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programları aerobik ve dirençli egzersiz eğitimi temel alınarak hastanın fonksiyonel durumu, kullandığı ilaçlar, kontrendikasyonlar, komorbit durumlar, programdan beklentileri, hedefleri, yetenekleri, egzersiz için ayırabilecekleri süre göz önüne alınarak kişiye özel olarak planlanmalıdır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Herrick JB. Clinical Features of Sudden Obstruction of The Coronary Arteries. *Journal of American Medical Association.* 1912;LIX(23): 2015-2022 **[Crossref]**
2. Mallory GK. The Speed of Healing of Myocardial Infarction. *American Heart Association Journal.* 1939;18: 647-671 **[Crossref]**
3. Lewine SA. Some Harmful Effects of Reccumbency in The Treatment of Heart Disease. *Journal of American Medical Association.* 1944;126(2): 80-84 **[Crossref]**
4. Mitchell AM, Lown B, Levine SA. The Armchair Treatment of Acute Myocardial Infarction. *American Journal of Nursing.* 1953;53(6): 674-676. **[Crossref]**
5. Rechnitzer PA, Pickard HA, Paivio AU, Yuhasz MS, Cunningham D. Long-term follow-up study of survival and recurrence rates following myocardial infarction in exercising and control subjects. *Circulation.* 1972;45(4):853-857. **[Crossref]**
6. Gürses HN. *Miyokard İnfarktüsü Sonrası Egzersiz Programı Uygulanan Hastalar ile Sedanter Kalanlar Arasında Karşılaştırmalı Bir Çalışma* [Doktora Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 1977. [Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.

jsp.] [Erişim tarihi:12.10.2022]
7. Miller AJ. Rehabilitation and Length of Hospitalization After Acute Myocardial Infarctions. *American Heart Association Journal*. 1976; 92(5):547-548 **[Crossref]**
8. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C. et al. 2019 ESC Guidelines for the Diagnosis and Management of Chronic Coronary Syndromes. European heart journal. 2020; 41(3): 407-477. **[Crossref]**
9. Dreyer RP, Pavlo AJ, Hersey D, Horne A, Dunn R, Norris CM. et al. "Is My Heart Healing?" A Meta-synthesis of Patients' Experiences After Acute Myocardial Infarction. *J Cardiovasc Nurs*. 2021;36(5): 517-530. **[Crossref]**
10. Frantz S, Hundertmark MJ, Schulz-Menger J, Bengel FM, Bauersachs J. Left ventricular remodelling post-myocardial infarction: pathophysiology, imaging, and novel therapies. *European Heart Journal*. 2022;43(27):2549-2561. **[Crossref]**
11. Rathore V Singh N, Mahat RK. Risk Factors for Acute Myocardial Infarction: A Review. *The Eurasian Journal of Medical Investigation*. 2018;2(1): 1-7. **[Crossref]**
12. Ambrosetti M, Abreu A, Corrà U, Davos CH, Hansen D, Frederix I. et al. Secondary Prevention Through Comprehensive Cardiovascular Rehabilitation: From Knowledge to İmplementation. 2020 Update. A Position Paper From The Secondary Prevention and Rehabilitation Section of The European Association of Preventive Cardiology. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2021;28(5):460-495. **[Crossref]**
13. Pedersen LR, Frestad D, Michelsen MM, Mygind ND, Rasmusen H, Suhrs HE. et al. Risk Factors For Myocardial Infarction in Women and Men: A Review of The Current Literature. *Current Pharmaceutical Design*. 2016; 22(25): 3835-3852. **[Crossref]**
14. Overweight and obesity World Health Organization. Erişim adresi: https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_3. 2020. Erişim Tarihi: 25.03.2023.
15. Lavie CJ, Ozemek C, Carbone S, Katzmarzyk PT, Blair SN. Sedantary Behavior, Exercise, And Cardiovascular Health. *Circulation Research*. 2019;124(5): 799-815. **[Crossref]**
16. Steptoe A, Kivimaki M. Stress and Cardiovascular Disease: an Update on Current Knowledge. *Annual Review of Public Health*. 2013;34: 337-54. **[Crossref]**
17. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA. et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction. *European Heart Journal*. 2019;40(3): 237-269. **[Crossref]**
18. Lu L, Liu M, Sun R, Zheng Y, Zhang P. Myocardial Infarction: Symptoms and Treatments. *Cell Biochemistry and Biophysics*. 2015;72(3): 865-867. **[Crossref]**
19. Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL. et al. 2020 ESC Guidelines For The Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting Without Persistent ST-Segment Elevation: The Task Force For The Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting Without Persistent ST-Segment Elevation Of The European Society Of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2021;42(14): 1289-1367. **[Crossref]**
20. Gürses HN, Durusoy F, Özker R. Miyokard infarktüsü sonrası egzersiz programı uygulanan hastalar ile sedanter kalanlar arasında karşılaştırmalı bir çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon* 1978;2:67-89.
21. Gürses HN, Durusoy F. Miyokard infarktüsünde rehabilitasyon. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 1980;3(2):67-77.
22. Gürses HN, Türker K, Andaç O, Özder R. Miyokard infarktüslü hastalarda kardiyak rehabilitasyonun hastaların nöromüsküler koordinasyonuna etkisi. *SHD* 1985;20:41-8.
23. Ziyaettin M. *Miyokard infarktüsü sonrası işe dönüş süresi ve etkileyenfaktörlerin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enst. İstanbul, 1995.
24. Gürses HN. Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyonda Fizyoterapistlerin Rolü. Uzun M. (Editör). *Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyon*. İstanbul: Tıp Kitabevi, 2014; 59-71.
25. Gürses HN. Akut Miyokard İnfarktüsü Sonrası Rehabilitasyon. Koroner Yoğun Bakım Özel Sayısı. *T Klin J Cardiol*. 2002,15(5):357-362.
26. Gürses HN, Uçgun H, Kaya M. Akut miyokard infarktüsü geçiren ve perkütan koroner girişim uygulanan hastalarda fizyoterapi ve rehabilitasyon. Kunduracılar Z. (Editör). *Koroner Arter Hastalıklarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2022:7-17.
27. Stuempfle KJ, Drury DG. The Physiological Consequences of Bed Rest. *J. Exerc. Physiol*. 2007;10(3).
28. Gürses HN, Durusoy F. Komplikasyonlu ve komplikasyonsuz akut miyokard infarktüsünde rehabilitasyon. *SHD*. 1984;19:49-60.
29. Yılmaz G. *Erken Mobilizasyon Uygulanan Akut Miyokard İnfarktüslü Hastalarda Yaşam Kalitesi Ölçütleri ile 6 Dakika Yürüme Testindeki Değişimler ve Birbiriyle İlişkisi* .Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 2009. Erişim Linki https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp Erişim Tarihi: 23.11.2022.
30. Ergun N, Arıkan H, Karamehmetoglu A. 500 miyokard infarktüslü hastanın erken dönem rehabilitasyonu. *BGV*. 1989;1(8):32-39.
31. Gürses HN. *Kardiyak Rehabilitasyon: Egzersiz Eğitimi*.Türkiye Fizyoterapistler Derneği, İstanbul Bölge Temsilciliği Yayını. İstanbul, 1996.
32. Polat G, Akdemir H, Yigit Z, Ozyılmaz S, Demir R, Ziyaettin M, Muammer K, Gurses HN. Miyokard infarktüsü sonrası akut dönemde uygulanan erken mobilizasyon ve rehabilitasyon. *Hipokrat Kardiyoloji,* 2001;3(17):10-13.
33. Hansen D, Bonné K, Alders T, Hermans A, Copermans K, Swinnen H, Maris V, Jansegers T, Mathijs W, Haenen L, Vaes J, Govaerts E, Reenaers V, Frederix I, Dendale P. Exercise training intensity determination in cardiovascular rehabilitation: Should the guidelines be reconsidered? *Eur J Prev Cardiol*. 2019 Dec;26(18):1921-1928. **[Crossref]**
34. Mampuya WM. Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2012;2(1):38.
35. Caraballo C, Desai NR, Mulder H, Alhanti B, Wilson FP, Fiuzat M. et al. Clinical Implications of The New York Heart Association Classification. *Journal of the American Heart Association*.2019;8(23):e014240. **[Crossref]**
36. Gürses HN. Kardiyopulmoner rehabilitasyonda değerlendirme. XI. Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu. İstanbul 17-19 Kasım 2006:31.
37. Smarz K, Jaxa-Chamiec T, Zaborska B, Tysarowski M, Budaj A. Mechanisms of Exercise Capacity Improvement After Cardiac Rehabilitation Following Myocardial Infarction Assessed with Combined Stress Echocardiography and Cardiopulmonary Exercise Testing. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(18):4083. **[Crossref]**
38. Gürses HN, Muammer K, Ozyılmaz S, Demir R, Muammer R, Ziyaettin M, Guven O. Dyspnea in patients with coronary artery disease: Is it related with physiologic measurements? *Eur Respir J* 2001;18(33): 300.
39. Demir R, Gurses HN, Akdur H, Ozyılmaz S, Ozturk M. Miyokard infarktüsünden sonra emniyetli ağırlık taşıma. *Hipokrat Kardiyoloji*. 2000,2(14):10-14.
40. Zheng X, Zheng Y, Ma J, Zhang M, Zhang Y, Liu X. et al. Effect of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation on Anxiety and Depression in Patients with Myocardial Infarction: A Systematic Review and Meta-Analysis. Heart & Lung:*The Journal Of Critical Care*. 2019;48(1):1-7. **[Crossref]**
41. Reed JL, Pipe AL. Practical Approaches to Prescribing Physical Activity and Monitoring Exercise Intensity. *Can J Cardiol*. 2016 Apr;32(4):514-522. **[Crossref]**
42. Bäck M, Jansson B, Cider A, Herlitz J, Lundberg M. Validation of a Questionnaire To Detect Kinesiophobia (Fear Of Movement) in Patients with Coronary Artery Disease. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2012;44(4):363-369. **[Crossref]**
43. Thompson DR, Jenkinson C, Roebuck A, Lewin RJ, Boyle RM. Chandola T. Development and Validation of a Short Measure of Health Status For Individuals with Acute Myocardial Infarction: The Myocardial

Infarction Dimensional Assessment Scale (MIDAS). *Quality of Life Research*. 2002; 11(6): 535-543. **[Crossref]**

44. Akdur H, Atakan S, Demir R, Polat G, Gürses HN, Güzelsoy D. et al. Koroner arter hastalarında solunum fonksiyon testleri ve göğüs çevre ölçümleri ilişkisinin araştırılması. *Fizyoterapi Rehabilitasyon Dergisi*. 1993;7:83-88.
45. Daskapan A, Höfer S, Oldridge N, Alkan N, Muderrisoglu H, Tuzun EH. The validity and reliability of the Turkish version of the macnew heart disease questionnaire in patients with angina. *J Eval Clin Prac* . 2008;14: 209-213 **[Crossref]**
46. Gürses HN, Güzelsoy D, Bakay C, Polat G, Gürsoy S, Aytaç A. et al. Koroner bypass yapılan hastalarda pre ve post operatif egzersiz testleriyle hastaların durumlarının değerlendirilmesi. *Spor Hekimliği Dergisi*. 1986;21:105-111.
47. Bäck M, Caldenius V, Svensson L, Lundberg M. Perceptions of Kinesiophobia in Relation to Physical Activity and Exercise After Myocardial Infarction: A Qualitative Study. *Phys Ther*. 2020;100(12):2110-2119. **[Crossref]**
48. Peixoto TC, Begot I, Bolzan DW, Machado L, Reis MS, Papa V, Carvalho AC, Arena R, Gomes WJ, Guizilini S. Early exercise-based rehabilitation improves health-related quality of life and functional capacity after acute myocardial infarction: a randomized controlled trial. *The Canadian journal of cardiology*. 2015;31(3), 308-313. **[Crossref]**
49. Sjölin I, Bäck M, Nilsson L, Schiopu A, Leosdottir, M. Association between attending exercise-based cardiac rehabilitation and cardiovascular risk factors at one-year post myocardial infarction. PloS one. 2020;15(5): e0232772. **[Crossref]**
50. Abreu A. Cardiac Rehabilitation After Acute Myocardial Infarction: Still Insufficient Referral. *International Journal of Cardiology*. 2018;261: 28-29. **[Crossref]**
51. Anderson L, Sharp GA, Norton RJ, Dalal H, Dean SG, Jolly K. et al. Home-Based Versus Centre-Based Cardiac Rehabilitation. The Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017;6(6): CD007130. **[Crossref]**
52. Prabhakaran D, Chandrasekaran AM, Singh K, Mohan B, Chattopadhyay K, Chadha DS. et al. Yoga-Based Cardiac Rehabilitation After Acute Myocardial Infarction: A Randomized Trial. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020;75(13): 1551-1561. **[Crossref]**
53. Wu S, Lu Z, Li Z, Li Y. The Efficacy of Tai Chi for Intervention Treatment of Myocardial Infarction: A Protocol For Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*. 2021;100(46): e27584. **[Crossref]**

BÖLÜM 7
KORONER ARTER HASTALIKLARINDA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Semiramis ÖZYILMAZ
Feray GÜNGÖR

DOI: 10.5152/4407

Koroner Arter Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Coronary Artery Diseases

BÖLÜM HAKKINDA

Koroner arter hastalığı (KAH), stabil anjina pektoris, unstabil anjina pektoris, miyokard infarktüsü veya ani kardiyak ölümle ortaya çıkan inflamatuar ve aterosklerotik kardiyovasküler bir hastalıktır. Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önde gelen mortalite nedenidir. Türkiye'de 2 milyona yakın KAH'lı bireyin bulunduğu ve yılda 160 bin kişinin KAH nedeniyle hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir. KAH'ın oluşmasına neden olan başlıca risk faktörleri sigara kullanımı, diyabet, hiperlipidemi ve hipertansiyondur. KAH'lı bireylerde, egzersiz ve stres gibi kalbin iş yükünü artıran durumlarda koroner arterler kalbin ihtiyacı olan yeterli oksijeni sağlayamazlar. Hastalığın başlangıcında, azalan kan akımı ile birlikte istirahat durumunda veya hafif efor sırasında semptomlar fark edilmeyebilir. Koroner arterler daralmaya devam ettikçe ve plaklar büyüdükçe semptomlar daha şiddetli veya daha sık ortaya çıkmaya başlar. KAH'ın en yaygın görülen semptomu anjina pektoristir. Anjina pektoris, genellikle efora bağlı miyokardiyal iskeminin bir sonucu olarak göğsün ön duvarında baskı veya sıkışma hissi ile kendini gösteren ve KAH'lı bireylerde %95 oranında görülen en yaygın semptomdur. KAH'ın diğer en yaygın semptomları dispne ve yorgunluktur. Kardiyak rehabilitasyon, hastalığın ve risk faktörlerinin yönetilmesi, fonksiyonel durumun ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için yapı taşıdır. Etkili bir kardiyak rehabilitasyon programı için öncelikle hastalar fizyoterapi ve rehabilitasyon açısından ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmeli ve bireysel olarak oluşturulmuş uygun egzersiz programına yönlendirilmelidir. Bu bölümde, KAH'ın fizyoterapi ve rehabilitasyonuna yönelik klinik bir çerçeve sunulacaktır.

Anahtar kelimeler: Koroner arter hastalığı, kardiyak rehabilitasyon, egzersiz eğitimi

ABOUT the CHAPTER

Coronary artery disease (CAD) is an inflammatory and atherosclerotic cardiovascular disease that occurs with stable angina pectoris, unstable angina pectoris, myocardial infarction or sudden cardiac death. Today, it is the leading cause of mortality in developed and developing countries. It is estimated that there are nearly 2 million individuals with CAD in Turkey and 160 thousand people die due to CAD annually. The main risk factors are smoking, diabetes, hyperlipidemia and hypertension. In individuals with CAD, coronary arteries cannot provide the sufficient oxygen the heart needs in situations that increase the workload of the heart, such as exercise and stress. At the beginning of the disease, symptoms may not be noticed at rest or during light exertion due to decreased blood flow. As the coronary arteries continue to narrow and plaques grow, symptoms begin to become more severe or frequent. The most common symptom of CAD is angina pectoris. Angina pectoris is the most common symptom, usually manifested by a feeling of pressure or squeezing on the anterior chest wall as a result of exertional myocardial ischemia, and is seen in 95% of individuals with CAD. The other most common symptoms of CAD are dyspnea and fatigue. Cardiac rehabilitation is the building block for managing disease and risk factors and improving functional status and quality of life. For an effective cardiac rehabilitation program, patients should first be evaluated in detail in terms of physiotherapy and rehabilitation and directed to an individually tailored exercise program. In this chapter, a clinical framework for physiotherapy and rehabilitation of CAD will be presented.

Keywords: Coronary artery disease, cardiac rehabilitation, exercise training

Semiramis Özyılmaz[1]
Feray Güngör[2]

[1]Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: SOzyilmaz@bezmialem.edu.tr
feraygungor@iuc.edu.tr

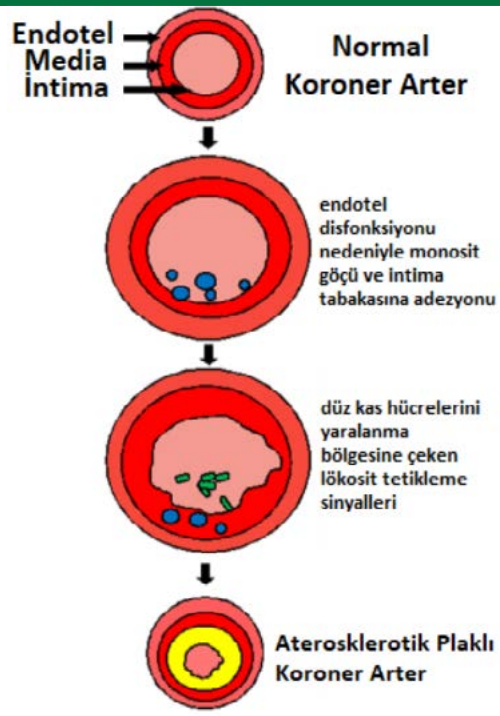
Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Özyılmaz S. Güngör F. Koroner Arter Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 62-71.

Ateroskleroz, hiperlipidemi ve lipid oksidasyonunun bir sonucu olarak ortaya çıkan ve aorttan koroner arterlere kadar tüm damar sistemini tutabilen, intimal plaklarla karakterize vasküler bir hastalıktır[1]. Aterosklerozda, atardamarların iç katmanlarında ateromatöz plaklar adı verilen yağ birikintileri görülür. Bu plaklar, küçük kolesterol kristallerinin intima ve onun altındaki düz kasta birikmesiyle oluşur; fibröz dokuların ve çevredeki düz kasların proliferasyonu ile büyür. Fibroblastlar tarafından bağ doku üretimi ve lez-

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

yonda kalsiyum birikmesi, arterlerin sertleşmesine neden olur. Arterdeki pürüzlü yüzey, pıhtı oluşumuna ve tromboza neden olarak kan akımının kısıtlanmasına yol açar.[2] Koroner arter hastalığı (KAH), stabil anjina pektoris, unstabil anjina pektoris, miyokard infarktüsü veya ani kardiyak ölümle ortaya çıkan inflamatuar ve aterosklerotik kardiyovasküler bir hastalıktır. Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önde gelen mortalite nedenidir.[3] KAH'ın ortaya çıkmasında hem genetik hem de çevresel ve yaşam tarzına yönelik faktörlerin etkileşimi önem kazanmaktadır.

Şekil 1. Normal koroner arter yapısı ve ateroskleroz oluşumu[a]



[a]Malakar AK, Choudhury D, Halder B, Paul P, Uddin A, Chakraborty S. A review on coronary artery disease, its risk factors, and therapeutics. J Cell Physiol. 2019;234(10):16812-16823 kaynağından uyarlanmıştır.[4]

Koroner Arter Hastalığının Epidemiyolojisi

Türkiye'de 2 milyona yakın KAH'lı bireyin bulunduğu ve yılda 160 bin kişinin KAH nedeniyle hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir. Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri-TEKHARF çalışmasında, ülkemizdeki tüm ölümlerin %42'sinin koroner nedenlerle olduğu ve KAH'nın ölüm nedenleri arasında ilk sıralarda yer aldığı gösterilmiştir. Ülkemizde yılda yaklaşık 420 bin koroner olay meydana gelmektedir. Bu vakaların 120 binini koroner kalp hastalığı bilinen bireylerde meydana gelen tekrarlı akut olaylar, 180 binini yeni akut koroner sendrom, 120 binini sessiz iskemi oluşturmaktadır. KAH mortalitesi açısından Türkiye, Avrupa ülkeleri arasında erkeklerde üçüncü sırada, kadınlarda ise birinci sırada yer almaktadır.[5, 6]

Koroner Arter Hastalığının Etiyolojisi

KAH etiyolojisinin temelinde risk faktörleri yatmaktadır. KAH'ın oluşmasına neden olan başlıca risk faktörleri sigara kullanımı, diyabet, hiperlipidemi ve hipertansiyondur. Sigara içmek doğrudan veya dolaylı olarak aterosklerotik lezyon oluşumuna katkı sağlar. Ayrıca endotel hasarına ve subintimal tabakalarda trombosit adezyonuna neden olduğu için koroner oklüzyona yol açar. Sigara kullanımının neden olduğu KAH'a bağlı ölümler, KAH'a bağlı total ölümlerin %30-40'ını oluşturmaktadır. Bu faktörlerin yanı sıra obezite, homosistinüri, hiperürisemi, stres, fiziksel inaktivite ve psikososyal faktörlerin de KAH riskini arttırdığı bilinmektedir.[4]

Tablo 1. KAH'ın risk faktörleri

Değiştirilemez risk faktörleri	Değiştirilebilir risk faktörleri	Yeni risk faktörleri
Erkek cinsiyet	Sigara kullanımı veya aşırı maruziyeti	C-reaktif protein (CRP)
Yaş (kadınlarda>55, erkeklerde>45)	Aşırı kilo, obezite (≥25 kg/m2)	Fibrinojen
Kadınlarda erken menepoz	Hipertansiyon (≥140/90 mmHg)	Homosistein
Genetik faktörler	Dislipidemi(LDL>100mg/dL ve HDL> 40mg/dL)	Lipoprotein(a)
Irk	Kadınlarda≥88, Erkeklerde≥102 cm bel çevresi	Küçük LDL partikülleri
	Kontrolsüz Diyabetus Mellitus	
	Fiziksel inaktivite ve sağlıksız beslenme	
	Aşırı stres	

Koroner Arter Hastalıklarının Sınıflandırılması

Akut Koroner Sendromlar

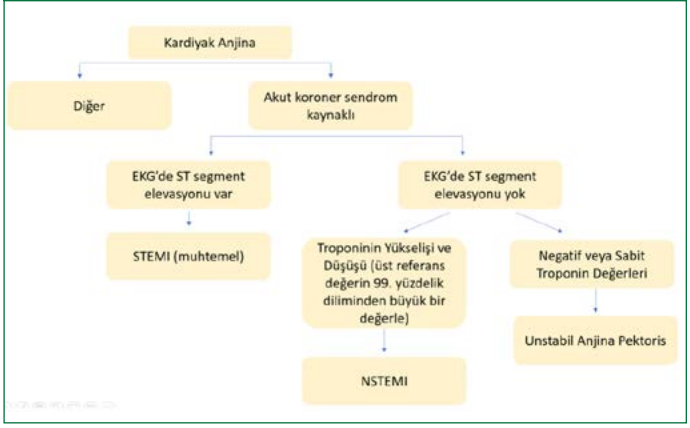
Akut koroner sendrom (AKS), kan akışının engellenmesine ve distal miyokard iskemisine yol açan koroner plak rüptürü/erozyonu ve trombüs oluşumundan kaynaklanır. Koroner arter tıkanıklığı ve kardiyak iskemi derecesi, ST-Segment yükselmeli miyokard enfarktüsü (STEMI), ST-Segment yükselmesinin olmadığı miyokard enfarktüsü (NSTEMI) ve unstabil angina (UA) arasındaki patofizyolojik farklılıkları ortaya koyar. STEMI'de, koroner arter neredeyse tamamen tıkanmıştır ve bu durum elektrokardiyogramda (EKG) transmural iskemi (ST-segment yükselmesi), anjina semptomları, kardiyak troponin (kardiyomyozit nekrozunu gösteren biyobelirteçtir) yükselmesi ve miyokardiyal hücre ölümü ile sonuçlanır. NSTEMI'de, koroner arter en azından kısmen tıkanarak subendokardiyal iskemiye, anjina semptomlarına ve miyokardiyal hücre ölümüne neden olur; ancak EKG'de ST segment yükselmesi yoktur. UA'da ise koroner arter trombüsü, miyokardiyal iskemiye özgü semptomlara veya EKG değişikliklerine neden olur; ancak ölçülebilir bir miyokardiyal hücre ölümü yoktur.[7]

Kronik Koroner Sendromlar

Kalp enerji ihtiyacını aerobik sistemden karşılar. Miyokarda ulaşan kan miktarının çeşitli nedenlerle azalması sonucu koroner arterler kalbin ihtiyacı olan oksijen talebini karşılayamaz. Bu durum miyokard dokularının beslenmesinin ve fonksiyonunun bozulmasına neden olur ve sonuç olarak miyokardial iskemi meydana gelir.[8] KAH şüphesi olan ve kararlı anginası ve/veya dispnesi olan

hastalar, yeni başlayan kalp yetersizliği veya sol ventrikül disfonksiyonu olan ve KAH şüphesi olan hastalar, AKS sonrası bir yıldan daha az bir süre içinde olan veya ilk kez tanı alan revaskülarizasyon yapılmış semptomları stabilize olan semptomsuz veya semptomlu hastalar, asemptomatik veya semptomlu KAH tanısı bir yıldan daha uzun zaman önce konulmuş veya revaskülarizasyon yapılmış hastalar, anginası olan, vazospastik anginası olan veya mikrovasküler hastalığı bulunan hastalar, tarama ya da herhangi bir nedenle yapılan testler sonucunda KAH saptanan hastaların tamamı kronik koroner sendrom (KKS) olarak tanımlanır.[9] KKS uzun süre boyunca ilerleyen ve zamanla iskemik kardiyomiyopati gibi kalp kası hasarına neden olan koroner arter hastalıklarıdır.[8]

Şekil 2. Akut Koroner Sendrom Türleri



Klinik Bulgular ve Semptomlar

KAH'lı bireylerde, egzersiz ve stres gibi kalbin iş yükünü artıran durumlarda koroner arterler kalbin ihtiyacı olan yeterli oksijeni sağlayamazlar. Hastalığın başlangıcında, azalan kan akımı ile birlikte istirahat durumunda veya hafif efor sırasında semptomlar fark edilmeyebilir. Koroner arterler daralmaya devam ettikçe ve plaklar büyüdükçe semptomlar daha şiddetli veya sık hale gelmeye başlar.

KAH'ın en yaygın görülen semptomu anjina pektoristir. Anjina pektoris, genellikle efora bağlı miyokardiyal iskeminin bir sonucu olarak göğsün ön duvarında baskı veya sıkışma hissi ile kendini gösteren ve KAH'lı bireylerde %95 oranında görülen en yaygın semptomdur.(10) Anjinada rahatsızlık alanı genellikle substernal olup, sol kolun ulnar yüzeyine ve göğüse yansıyan bir ağrı gözlenirken; bazen çeneye, sağ omuza hatta bele yansıyan ağrıları tarifleyen hastalar olabilir. Anjina dışında, nefes darlığı, geğirme, yorgunluk ve baygınlık da özellikle yaşlı hastalarda anjinal eşdeğerler olarak tanımlanan miyokard iskemisinin sık görülen semptomlarıdır. Anjina efora bağlı olarak tetiklenebildiği gibi emosyonel stres tarafından da tetiklenir. Stres unsurunun azalması ile birlikte ağrı da azalır. Postprandiyal anjina, şiddetli KAH'ın belirteçlerinden biridir. Nokturnal anjina durumunda ise uyku apnesi göz önünde bulundurulmalıdır. Ağrı lokasyonu cinsiyete göre farklılık gösterdiği için dikkatli olunmalıdır. Kadınlarda kısa veya keskin olabilir ve boyun, kol veya sırtta hissedilebilir.(11) Ayrıca kadınlar erkeklerden daha fazla boğaz ve çene ağrısı tanımlarlar. Dinlenme veya nitrogliserin kullanımı, tipik angina pektorisi dakikalar içinde rahatlatabilir.

Dispne, anjina pektoristen sonra KAH'lı bireylerde en sık görülen semptomdur. Genellikle paroksismal nokturnal dispne şeklinde ortaya çıkar. Hastalığın şiddetine göre bazen günlük yaşam aktiviteleri sırasında ya da uykuda bile dispne gelişebilir. Bu durum aynı zamanda yorgunluğa sebep olur. Dispne semptomları kadınlarda erkeklerden daha fazla gözlenir. Anjina veya EKG bulgusu olmayan hastalarda anormal efor dispnesi öyküsü iskemik kalp hastalığının belirtisi olabilir. Şiddetli iskemide, sol ventrikül dolum basıncının artmasına neden olan dispne (istirahatte veya eforla) görülebilir.[12, 13]

Yorgunluk, dispne ile orantılı olarak gelişir. KAH'lı bireylerde yorgunluk, fiziksel yorgunluk ve mental yorgunluk olarak gözlenmektedir. Buna bağlı olarak hastalar günlük yaşam aktivitelerinde ya aktivite modifikasyonuna ya da aktivite azaltma yoluna giderler.[14]

KAH'lı bireylerde bulantı, kusma, iştahsızlık, ishal ve hazımsızlık gibi gastrointestinal bulgular da gözlenmektedir. Genç hastalarda anjinanın mide bulantısına sebep olduğu; ve kadınlarda bulantı ve kusma şikâyetinin erkeklere oranla daha fazla olduğu bilinmektedir. KAH'lı bireylerin yaklaşık %20'sinde MI bulguları, yorgunluk ve ani kardiyak ölüm riski gibi nedenlerle majör depresyon semptomları gözlenmektedir.[15] Ayrıca KAH'lı bireylerin bir kısmında aritmi ve palpitasyon da görülebilmektedir.[16]

Tanı Yöntemleri

Fizik muayene, kan testleri, istirahat EKG'si, egzersiz EKG'si, göğüs radyografisi, miyokard perfüzyon sintigrafisi, istirahat ve stres ekokardiyografisi, ve koroner arter anjiyografisi KAH tanısı konulmasında kullanılan yöntemlerdir. İnvaziv koroner anjiyografi, ani kardiyak ölümden sağ kurtulan tüm hastalarda, sol ana koroner veya 3 damar hastalığı olma olasılığı yüksek olan hastalarda ve invaziv olmayan testler uygulanamayan hastalarda tanı amaçlı endike olabilir. Ayrıca KAH'da elektron beam tomografi, pozisyon emisyon tomografi ve çok kesitli bilgisayarlı tomografi tanı yöntemi olrak kullanılmaktadır.[17]

Değerlendirme

KAH'lı bireylerde değerlendirme hasta hikayesi ile başlar. Tanı ve hastalığın meydana geldiği tarih, hastaneye başvuruda ve başvurudan sonraki semptomlar, tıbbi özgeçmiş, kullandığı ilaçlar, kardiyovasküler hastalık için risk faktörleri, sigara ve alkol kullanımı, ilaç kullanımı, yaşam tarzı ve destek mekanizmalarını içeren sosyal hikâye, klinik laboratuvar sonuçları, radyolojik görüntüleme verileri, geçirdiği cerrahiler, diğer tedaviler, EKG ve telemetrik monitorizasyon, arteriyel kan gazları, kardiyak kateterizasyon verileri, diğer diyagnostik testler, vital bulgular, prognoz, beslenme durumu, meslek ve ev ortamı değerlendirmesi gibi parametreleri göz önünde tutarak hasta hakkındaki verileri kayıt altına almalıdır.

İkinci aşamada; kognitif fonksiyonlar, kardiyovasküler ve pulmoner sistem fonksiyonları, kas iskelet sistemi ve nöromüsküler sistem fonksiyonları değerlendirilmelidir. Ardından inspeksiyon, palpasyon, oskültasyon ve perküsyon bulguları kaydedilir. Kalp hızı, kan basıncı, oksijen satürasyonu, periferik nabızlar, solunum, aktivite durumu, fonksiyonel kapasite değerlendirmeleri ve kardiyopulmoner egzersiz testleri de (KPET) yapılarak kayıt altına alınmalıdır. İlaveten genel ve hastalığa özgü geliştirilmiş farklı fonksiyonları değerlendiren anket ve skalalar da (fiziksel aktivite düzeyi, uyku

kalitesi, yorgunluk, psikososyal durum, günlük yaşam aktiviteleri, yaşam kalitesi gibi) kullanılarak hasta hakkında kapsamlı bir veritabanı oluşturulur.

Egzersiz Testleri

KAH, bireylerin egzersiz kapasitesini ve fonksiyonel durumunu etkilemektedir. Egzersiz kapasitesi, alan testleri veya kardiyopulmoner egzersiz testleri ile değerlendirilebilir. Hem kardiyopulmoner egzersiz testleri hem de alan testleri hastalığın yol açtığı patofizyolojik süreci ve hastalığa bağlı etkilenimi çok boyutlu olarak değerlendirmektedir. Egzersiz testleri hastalık progresyonunu takip etmek ve verilen tedavinin etkinliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Kardiyopulmoner egzersiz testleri kalp, akciğer, iskelet kası gibi egzersize cevap veren sistemleri değerlendirdiği için altın standart ölçüm olarak kabul edilmektedir. Alan testleri kolay, uygulanabilir ve düşük maliyetlidir. Submaksimal egzersiz kapasitesinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. En yaygın olarak kullanılan alan testleri 2, 6 ve 12 dakika yürüme testleridir.[17] Bu testlerde 30 metrelik bir alan (koridor vb.)içerisinde hastanın mümkün olan en hızlı şekilde yürümesi istenir. Testten önce hasta ağır yemek yememeli ve ağır fiziksel aktivite gerçekleştirmemelidir. Testte başlamadan önce ve bittikten hemen sonra hastanın kalp hızı, kan basıncı, solunum frekansı, oksijen saturasyonu ölçülür, dispne ve yorgunluk düzeyleri sorgulanarak kaydedilir. Birçok çalışmada sıklıkla 6-dakika yürüme testi (6-DYT) KAH'lı bireylerde fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek için kullanılmıştır.[18]

Artan hızda mekik yürüme testi, 6-DYT'deki yürüme mesafesi kullanılarak türetilen maksimal egzersiz testidir. Test, başlangıç ve bitiş noktaları işaret konileri ile belirlenmiş 9m'lik bir alanda gerçekleştirilir. Konilerin etrafında 0.5m'lik dönme mesafesi ayarlanır. Test başlangıçta 0.5m/sn hızla başlayan her sinyal sesinde hızın 0.17m/sn arttığı 12 düzeyden oluşmaktadır.[19] Test yorgunluk, oksijen saturasyonunun düşmesi veya semptomların gözlenmesi (dispne, göğüs ağrısı vb.) durumunda sonlandırılır. Yapılan çalışmalarda artan hızda mekik yürüme testinin performans takibinde kullanıldığı görülmüştür.[20]

KPET, egzersiz toleransının mekanizmalarını, intoleransın sebeplerini ve solunum sistemini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Solunum ile kas iskelet sistemini aynı anda değerlendirme olanağı sunar. KPET, treadmill (koşu bandı), bisiklet ergometresi veya kol ergometresi (bacaklarını kullanamayan hastalarda) kullanılarak geleneksel test prosedürleri birleştirilir. Koroner arter hastalarında ve birçok hastalıkta egzersiz kapasitesi ve dispne semptomunun belirlenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır.[21]

Koroner Arter Hastalığında Kullanılan Ölçek ve Anketler

KAH'lı bireyleri farklı açılardan değerlendirmek amacıyla genel ve hastalığa özgü anketler kullanılmaktadır.[22]

Tedavi Yaklaşımları

KAH'ın tedavisindeki amaçlar; semptomları kontrol altına almak, iskemiyi azaltarak MI ve mortaliteyi azaltmak, yaşam süresini ve kalitesini arttırmak olup tedavi yaklaşımları öncelikle risk faktörlerinin modifikasyonunu, ardından da nonfarmakolojik, farmakolojik veya girişimsel tedaviler ile revaskülarizasyonun yeniden sağlanmasını içermektedir.

Tablo 2. KAH'ta kullanılan anketler

Genel Anketler	Hastalığa Spesifik Anketler
Borg Skalası	Kanada Kardiyovasküler Derneği Anjina Sınıflaması
Visual Analog Skala	Seattle Anjina Ölçeği
mMRC	Koroner Arter Hastalığı Eğitim Anketi
Hastane Anksiyete Depresyon Ölçeği	Kardiyak Semptom ölçeği
Beck Depresyon Ölçeği	Kardiyovasküler Kısıtlılık ve Semptom Profili
Beck Umutsuzluk Ölçeği	Kalp Yaşam Kalitesi Ölçeği
Yorgunluk Şiddeti Ölçeği	Kardiyak Sağlık Profili Ölçeği
Fiziksel Aktivite Anketi	MacNew Kalp Hastalığı Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi Ölçeği
Kısa Form-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği	
Nottingham Sağlık Profili	

Risk Faktörleri ve Komorbiditelerin Yönetimi

KAH'lı bireylerde kardiyovasküler olayları önlemek için kan basıncı kontrolü, kolesterol ve glikoz seviyelerinin yönetimi önemlidir. Yaşam tarzı değişiklikleri (sigarayı bırakma, artan fiziksel aktivite, kilo kontrolü, sağlıklı beslenme) ve komorbid durumların yönetimi (hipertansiyon ve diyabetus mellitus gibi) genel ve kardiyovasküler hastalıklar ile ilişkili mortaliteyi azaltabilir.[23]

Sigara bırakma: Sigara sempatik sinir sistemini uyarır, kan basıncını ve LDL oksidasyonunu artırır, miyokard oksijenlenmesini azaltır endotel bağımlı vazodilatasyonu bozar. Sigara içiciliği KAH riskini 2-3 kat artırır ve diğer risk faktörleri ile etkileşerek riskin daha fazla artmasına neden olur. Sigara içen bireylerde MI ve kardiyak ölüm riski içmeyenlere göre erkeklerde 2,7 ve kadınlarda 4,7 kat daha fazla bulunmuştur. Sigarayı bırakmak, sigarayı bıraktıktan yaklaşık 3 yıl sonra sigara içmeyenlerin risk düzeyine düşerek, tekrarlayan KAH olayları riskini önemli ölçüde azaltabilmektedir.[24] KAH'lı bireylerde sigara bırakmada nikotin replasmanı, antidepresan ilaçlar dahil olmak üzere adjuvan farmakoterapinin güvenliği ve etkinliği sorgulanmaktadır.[25]

Hipertansiyon yönetimi: Hipertansiyon sadece KAH için değil aynı zamanda kalp yetersizliği ve periferik arter hastalığı gibi birçok hastalık için çok önemli bir risk faktörüdür. Hipertansiyon ateroskleroz gelişimini hızlandırır ve ateroskleroza bağlı gelişen kardiyovasküler olayların %35'inden sorumludur. Hipertansif bireylerde sol ventrikül hipertrofisinin gelişmesi koroner direncin artmasına ve koroner rezervin azalmasına neden olur. Sol ventrikül hipertrofisi olan hipertansif bireyler miyokard infarktüsü geçirdiğinde infark alanı daha yaygın olur ve ilerleme hızı daha fazladır. Bu bireylerde daha fazla eletrofizyolojik bozukluk ve ani ölüm görülür. Kan basıncında yükselme endotel fonksiyonlarında bozulmaya yol açarak ateroskleroz patogenezinde rol almaktadır. Yüksek kan basıncındaki azalma, kardiyovasküler olaylarda azalma ile ilişkilidir. Bu nedenle kan basıncı kontrolü, major kardiyovasküler olaylar için hem primer hem de sekonder korunmada kritik bir öneme

sahiptir. Yüksek kan basıncına ilişkin 2017 kılavuzu, KAH'lı kişiler için 130/80 mm Hg'den düşük bir kan basıncı hedefi önermektedir. Başlangıç tedavisi için bir anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) inhibitörü, kalsiyum kanal blokeri (CCB), tiazid diüretik veya anjiyotensin reseptör blokeri (ARB) önerilir [26].

Dislipidemi yönetimi: Vücudumuz için önemli olan kollesterol bir lipittir ve dokulara Apolipoprotein B (Apo B) ile taşınır. Apo B içeren lipoproteinleri düşük yoğunluklu lipoproteinler (LDL) oluşturur. İnflamasyon, oksidatif stress, endotel disfonksiyonu ve dolaşımda Apo B lipoproteinlerin fazla miktarda bulunması bu lipoproteinlerin intimaya daha fazla girmesine ve makrofajlar tarafından fagozite edilmesine neden olur. Bu durum ateroskleroz gelişimini hızlandırır. Apo B lipoprotein miktarı, maruziyet süresi ve hastaya eşlik eden diğer risk faktörlerinin sayısı ve şiddeti aterosklerozun ilerlemesini ve kardiyovasküler olay görülmesini etkileyen faktörlerdir. Kolesterol düzeylerinin düşürülmesi ile kardiyovasküler hastalık gelişme riskinin ya da ilerlemesinin yavaşlatılabileceği bilinmektedir. Plazma total kolesterol seviyesinde %10 azalma, 5 yıllık KAH insidasında %25 azalma ile ilişkilidir. Ayrıca LDL kolesterol seviyesinde 40 mg/dL' lik azalma ile kardiyovasküler olaylarda %20 oranında azalma elde edilmektedir. HDL kolesterol damar duvarındaki kolesterolü toplayıp katabolizmasını hızlandırarak plak oluşumuna karşı koruyucu etki göstermektedir. Kolesterol yönetimi için kontrendike olmadıkça, 75 yaşından genç stabil KAH olan tüm hastalara yüksek yoğunluklu statin tedavisi önerilir.

Diyabet yönetimi: Diyabet ateroskleroz oluşumu ve AKS gelişiminde rol oynayan bağımsız ve önemli bir risk faktörüdür. Endotel disfonksiyonu, miyokardiyal pompa yetersizliği, trombosit ve koagülasyon anormallikleri, miyokardiyal kontraktilitede azalma, otonomik disfonksiyon, sistolik ve diyastolik disfonksiyon, otonomik nöropati, koroner damarlardaki yetersizlikler ve ateroskleroz gibi nedenlerle diyabetik hastalarda prognoz daha kötü seyretmektedir. Diyabetli hastalar diyabeti olmayan hastalar ile karşılaştırıldığında, kardiyovasküler olaylara bağlı ölüm riski 2-6 kat fazladır. Bu nedenle glisemik kontrol stabil KAH'ın yönetimi için oldukça önemlidir. Kılavuzlar çoğu hastada HbA1C seviyesinin %7'nin altında olmasını önermektedir.[23]

Kilo yönetimi: KAH'lı bireylerde kilo kaybı ve yönetiminin genel hedefleri, en azından, daha fazla kilo alımını önlemek, vücut ağırlığını azaltmak ve uzun vadede daha düşük bir vücut ağırlığını korumaktır. Obez bireylerde vücut ağırlıklarının ≥%10'unu kaybetmek kardiyovasküler olaylarda önemli azalmalar sağlarken; obezitenin medikal tedavisi ile ilgili çalışmalar KAH oranında anlamlı bir değişikliğe neden olmadıklarını göstermiştir. Fiziksel aktivite, özellikle aerobik egzersiz, gelişmiş insülin duyarlılığı, endotel fonksiyonu ve kilo kaybından bağımsız olarak proinflamatuar belirteçlerde azalma ile ilişkilidir. Kilo yönetimi için Akdeniz diyeti beslenme ve düzenli fiziksel aktivite, kardiyovasküler riski azaltırken gerekli durumlarda bariatrik cerrahi de önerilmektedir.[27]

Metabolik sendromun yönetimi: Metabolik sendrom insülin direnci ile başlayan, adipoz dokuda artış (santral obezite, dislipidemi), glukoz intoleransı veya diyabetus mellitus, hipertansiyon, KAH gibi sistemik bozukluklrın tamamını kapsayan ölümcül bir tablodur. Çalışmalarda metabolik sendrom varlığında MI riskinin en az 2 kat arttığı gösterilmiştir. Metabolik sendromununda en etkili yaklaşım yaşam tarzı modifikasyonları ile sağlanabilir. Bu nedenle kilo yönetimi, santral obeziteyi azaltma (bel çevresini erkeklerde 102, kadınlarda 88 santimetrenin altına indirme) ve fiziksel aktiviteyi artırma tedavinin temelini oluşturmalıdır[28].

Fiziksel aktivite ve egzersiz önerileri: Fiziksel aktivite, hem KAH'a neden olan değiştirilebilir risk faktörlerinden korunmak ve hastalığın oluşmasını önlemek hem de oluştuktan sonra risk faktörlerini yönetmek açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Kılavuzlar, hastaların her 30 dakikada bir hafif aktivite ile uzun süreli oturma pozisyonundan kaçınmalarını, haftada en az 150 dakika orta şiddetli fiziksel aktivite yapmalarını ve ilk tanıda kapsamlı bir ikincil koruma programı ile denetimli egzersiz eğitimini içeren kardiyak rehabilitasyona yönlendirilmelerini önerir. Bu tavsiyelere rağmen, KAH'lı bireyler fiziksel aktiviteye daha az zaman harcarlar ve daha düşük egzersiz kapasitesine sahiptirler. Bu bireylerde denetimli egzersiz eğitimi, ev eğitimine tercih edilir. Çalışmalarda egzersiz eğitimlerinin HbA1c, VKİ, bel çevresi, kan basıncı, egzersiz kapasitesi, kas gücü, endotelyal fonksiyon ve kolesterol seviyelerinde daha fazla iyileşme sağladığı rapor edilmiştir.[24]

Tablo 3. Yaşam tarzı modifikasyonlarına dair öneriler[a]

Yaşam tarzı modifikasyonları	
Sigarayı bırakma	Hastaların sigarayı bırakmasına yardımcı olmak için farmakolojik ve davranışsal stratejiler kullanın. Pasif sigara içmekten kaçının.
Sağlıklı beslenme	Sebze, meyve ve kepekli tahıllarla zengin beslenin. Doymuş yağı toplam alımın ←%10'u ile sınırlayın. Alkolü <100 g/hafta veya 15 g/gün ile sınırlayın.
Fiziksel aktivite	Çoğu gün 30-60 dakika orta düzeyde fiziksel aktivite, ancak düzensiz aktivite bile faydalıdır.
Kilo kontrolü	Sağlıklı bir kiloya (<25 kg/m2) ulaşın ve bu kiloyu koruyun veya önerilen enerji alımı ve artan fiziksel aktivite yoluyla kilonuzu azaltın.
Diğer	İlaçları reçete edildiği gibi alın. Düşük-orta aktivite seviyelerinde semptomatik olmayan stabil hastalar için cinsel aktivite düşük risktir.

[a]Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: the Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). European heart journal. 2020;41(3):407-477 kaynağından uyarlanmıştır.[29]

Farmakolojik Tedavi

Hastaların farmakolojik tedavisindeki amaç semptomların düzeltilmesi ve kardiyovasküler olayların önlenmesidir. Bu amaçla aşağıdaki antiiskemik ve antitrombosit-antiagregan ilaçlar kullanılmaktadır.[27]

- Anjiyotensin çevirici enzim (ACE) inhibitörü
- Anjiyotensin reseptör blokerları
- Aldosteron reseptör blokerları
- Antiplateletler
- Antikoagülan
- Beta bloker
- Kalsiyum kanal blokerları

- Nitrogliserin tedavisi
- Nitrat
- Statinler

Cerrahi Yöntemler

Koroner arter hastalarında revaskülarizasyon tedavisi olarak, perkütan koroner girişim, koroner arter baypass cerrahisi, lazer tedavisi, aterektomi ve angioskopi gibi invaziv teknikler kullanılmaktadır.

Kardiyak Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları

Kardiyak rehabilitasyon, çeşitli kardiyovasküler hastalıkları olan hastalara optimal tıbbi, yaşam tarzı ve psikososyal terapiler sağlamak için kapsamlı, çok disiplinli, sistematik ve kişiye özel bir yaklaşımdır.

Kardiyak Rehabilitasyonun Fazları

Faz I: KAH için hastanede yatış sürecindeki rehabilitasyon uygulamalarıdır. Bu fazda eklem hareket açıklığı ve germe egzersizleri, kişinin özbakım aktiviteleri, progresif olarak ambulasyon ve mobilite çalışmalarına yer verilir. Pasif hareketten aktif harekete doğru, sırtüstü pozisyondan oturma ve ayağa kalkmaya doğru ilerletilen, hafif günlük yaşam aktivitelerinin çalışıldığı uygulamalara yer verilir. Aktiviteler 1-2 MET gibi çok düşük yoğunluktan başlanarak kademeli şekilde ilerletilir. Bu faz kapsamında kardiyak rehabilitasyon programına alınan hastalar klinik olarak stabil (son sekiz saatte herhangi bir EKG değişikliği yaşamamış, anjina veya kalp yetmezliği bulguları göstermemiş) olmalıdır. Faz I yaşlaşık 1-10gün arasındadır. Faz II'ye geçişte hastanın merdiven çıkmak gibi 5 MET'lik bir aktiviteyi yapabiliyor olması iyi prognoza işaret-tir.[30, 31]

Faz II: Bu faz, taburculuktan sonraki erken dönemi ifade eder. Bu dönemde yeni taburcu olmuş ayaktan hasta için bireysel ve gözetimli egzersizler yaptırılmaya başlanır. Devamlı veya aralıklı olarak EKG takibi yapılması önemlidir. Faz II seansında ısınma-soğuma ve germe egzersizleri ile birlikte aerobik ve hafif kuvvetlendirme egzersizleri yer alır. MI geçiren bireylerde dispne ve anjina pektoris bulgusuna dikkat etmek ve dirençli egzersizlerden ilk 4-8 hafta kaçınmak gerekir. Hastanın faz III'e geçebilmesi için EKG izlemine ihiyaç duymayacak stabil bir hasta olması gerekmektedir. Faz II yaklaşık 2-12 hafta arasındadır.[32]

Faz III: Egzersiz eğitiminin yoğun olarak başladığı fazdır. Bu fazda egzersiz testleri ile egzersiz kapasitesi belirlenir ve uygun aerobik egzersiz programı oluşturulur. Egzersizlerde büyük kas gruplarını içeren, yürüme, bisiklet ergometresi, kol ergometresi tercih edilebilir. Aerobik eğitimle birlikte kuvvetlendirme eğitimi, kalistenik egzersizler, esneklik, denge ve koordinasyon egzersizleri de verilir. Egzersizin şiddeti maksimal kalp hızının %55'i ile başlayıp progrese edilebilir.[31, 33]

Faz IV: Faz III'te elde edilen kazanımların hasta tarafından devam ettirildiği, idame dönemidir. Bu fazda herhangi bir gözetim veya monitörizasyona ihtiyaç duymadan egzersizlerin devamlı hale getirilmesi amaçlanır. Haftada 2 veya 3 gün, 30 dakika süre ile yapılacak ve KAH'lı bireyin kolayca uygulayabileceği yürüyüş gibi aerobik egzersizler idame döneminde önemli yer tutmaktadır. Bu dönem hastaların işe döndüğü dönemdir. Egzersiz testinde 7 MET ve üzerinde efor kapasitesine ulaşan hastalar tüm mesleki ve günlük yaşam aktivitelerini rahatlıkla sürdürebilirler.

Egzersiz Programı Oluştururken Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar

- KAH'lı bireylerde egzersiz programları hem dinamik hem statik egzersizlerden oluşmalıdır.
- Etkilenen koroner arterlerin sayısı arttıkça egzersiz kapasitesi azalır. Egzersiz kapasitesini değerlendirirken fonksiyonel sınıflamada (New York Heart Association Sınıflaması) göz önüne alınmalıdır.
- Koroner arter hastalığının egzersizin tetiklediği yetmezlik hissi artmaktadır.
- Egzersiz sırasında miyokardın oksijen talebi arttıkça iskemi olasılığı artmaktadır.
- İskeminin başladığı egzersiz eşiğini yükseltmek için dinamik üst ekstremite egzersizleri yararlı olabilir.
- Vazodilatör, alfa ve kalsiyum kanal blokerleri kullanan kişilerde ani hipotansif ataklara engel olmak için egzersiz seanslarında mutlaka ısınma ve soğuma periyotları olmalıdır.
- Betabloker kullanan kişilerde egzersiz şiddeti algılanan zorluk derecesine göre ayarlanmalıdır.
- Antihipertansif ilaçların egzersizi etkileyebileceği unutulmamalıdır.
- Egzersizler sırasında valsalva manevrası yapmamalıdır[34]

Egzersiz Yaklaşımları

Düzenli egzersiz ve fiziksel aktivite, egzersiz kapasitesini geliştirir, kardiyopulmoner uyumu iyileştirir, kas iskelet sisteminin kuvvetini arttırır, istirahat kalp hızını, kan basıncını, miyokardın oksijen talebini, sempatik aktiviteyi ve pro-inflamatuar sitokin düzeyini azaltır. Kandaki LDL kolesterolü düşürür, HDL kolesterolü arttırır, insülin direncini, vücut kitle indeksini ve yüksek hassasiyetli CRP'yi azaltır. Kaygıyı, somatizasyonu ve depresyonu azaltır, otonomik tonusu iyileştirir. Hastane yatış maliyetlerini, mortalite ve morbitideyi azaltır, yaşam kalitesini arttırır.[23, 35]

Aerobik Egzersizler

Düzenli aerobik egzersiz, fizyolojik adaptasyonlar ile egzersiz kapasitesindeki artışı uyarır. Alt ve üst ekstremitelerin çalıştırıldığı farklı aerobik aktiviteler ve egzersiz ekipmanları eğitim programlarına dahil edilmelidir. Yürüme, jogging, bisiklet, treadmill, yüzme, kürek, merdiven çıkmak en yaygın aerobik egzersiz örnekleridir. Egzersiz şiddetini belirlemede en kesin yöntem KPET'ten elde edilen maksimum oksijen tüketimidir. KAH'lı bireylerde, pik oksijen tüketiminin %50-75'i, kalp hızı rezervinin %60-80'i ve maksimum kalp hızının %65-85'inde yapılan aerobik eğitim kardiyak rehabilitasyon kapsamında önerilmektedir.[36] Hastaların egzersizin tetiklediği semptomları veya sessiz iskemisi varsa hedef kalp hızı olarak iskemi seviyesinin 10-15 atım/dakika altında bir kalp hızı belirlenir. Egzersiz testi yapılamayan hastalarda algılanan efor ile de egzersiz şiddeti belirlenebilmektedir. Algılanan efor için Borg skalası kullanılır. KAH'lı bireyler için 11-13 değerlerinin hedeflenmesi tavsiye edilmekte olup bu düzey maksimal oksijen tüketiminin yaklaşık %40-60'ı ya da orta şiddetli egzersizle uyumludur. Kardiyak olay sonrası kondüsyonsuz hastalarda aerobik eğitim başlangıçta 5-10 dakikalık kısa sürelerle yapılabilir ve egzersiz toleransına göre süre dereceli artırılır.[37] Komplike olmayan MI,

KABG, perkütan koroner girişim sonrası düşük riskli hastaların ya da stabil anjina pektoris'li bireylerin genellikle haftada 3-5 seans, 20-60 dk/seans orta ya da yüksek şiddetli egzersiz yapması tavsiye edilmektedir. Son yıllarda devamlı aerobik eğitim ile yüksek şiddetli aralıklı eğitimin etkileri de kıyaslanmaktadır. Aralıklı eğitimin KAH'lı hastalarda kardiyorespiratuar uygunluk, sol ventrikül morfolojisi ve fonksiyonunu ve endotelyal fonksiyonu geliştirmede orta şiddetli devamlı eğitime kıyasla daha üstün olduğu bildirilmiştir.[38] Aynı zamanda aralıklı eğitimin maksimal oksijen tüketimini devamlı eğitimden daha fazla arttırdığı ancak devamlı eğitimin kilo verme ve istirahat kalp hızını azaltmada aralıklı eğitime üstün olduğu belirtilmiştir.[39]

Kuvvetlendirme Egzersizleri

Kuvvetlendirme egzersizleri, KAH'lı bireylerde bir maksimum tekrarın (1 RM) %30-60'ında, 1-3 set ve 8-15 tekrar ile başlanarak progrese edilir. Performansı düşük yaşlı bireylerde 1RM'nin %30'u ile, egzersiz yapma alışkanlığı olan bireylerde ise 1RM'nin %50'si ile başlanır. Düşük riskli hastalarda direnç 1RM'nin %60-80'ninde verilebilir. Kuvvetin daha fazla artması hedefleniyorsa 1 RM'nin %50-70'inde 8-15 tekrar uygulanabilir.[40] Kas enduransını arttırmak için ise program 1 RM'nin %30-50'sinde 15-30 tekrardan oluşur. Üst ekstremite kasları için kuvvetlendirme egzersizi 1RM'nin %30-40'ında, alt ekstremite kasları için 1RM'nin %50-60'ında verilmelidir. American College of Sports Medicine'nın kuvvetlendirme egzersizleri önerisi, 1 RM'nin %40-60'ında, önemli düzeyde yorgunluğun ortaya çıkmadığı (Borg 11-13 düzeyi), büyük kas gruplarını içeren 8-10 farklı egzersizden oluşan, 10-15 tekrarlı, 1-3 set, haftada ardışık olmayan 2-3 gün yapılmasıdır.[41] Progresyon için önce tekrar ve set sayısı daha sonra direnç miktarı artırılmalıdır. 12-15 tekrarlı 3 set rahatlıkla uygulanabildiğinde tekrar sayısı yeniden azaltılarak eğitim şiddeti yaklaşık %5 artırılabilir. Akut durumlarda kuvvetlendirme egzersizleri kontraendike iken sonrasında kuvvetlendirme egzersizine başlamadan önce mutlaka iki hafta kadar aerobik egzersize başlanmış olmalıdır. MI sonrası 3. haftada çok hafif dirençli eğitime başlanabilir.[37, 42]

Kuvvetlendirme egzersizleri içerisinde son zamanlarda kan akımı kısıtlamalı eğitimden yaygın olarak bahsedilmektedir. Kan akımı kısıtlamasıyla birlikte dirençli eğitim, yüksek şiddetli dirençli eğitime kıyasla daha az kas kuvveti kazanımları ortaya çıkarmasına karşın tek başına düşük şiddetli dirençli eğitimden daha etkili olup yüksek şiddetli dirençli eğitimin tavsiye edilmediği kardiyak problemlerde kullanılabilmektedir. Bu eğitimin, KAH'lı bireylerde kas kuvvetini artırdığı, istirahat sistolik kan basıncını azalttığı ve iskelet kas fonksiyonunu geliştirmede aerobik eğitime ek olarak güvenle kullanılabileceği belirtilmiştir.[43]

Germe Egzersizleri

Germe egzersizlerinin her gün yapılması önerilmekle birlikte haftada en az 2-3 gün ve ağrısız şekilde; hafif rahatsızlık ya da gerginlik hissi noktasına kadar uygulanması önerilmektedir. Esneklik egzersizlerinin, hafif-orta aerobik aktivite aracılığıyla yapılan ısınma periyodunun ardından uygulanması en etkili eğitim sonuçlarını ortaya çıkarmaktadır. Faz I kapsamında veya KABG cerrahi sonrasında kas esnekliğini arttırmak için germe egzersizleri önem kazanmaktadır. Kardiyak hastalarda germe egzersizlerinin yavaş ve kontrollü bir şekilde yapılması eklem hareket açıklığında kademeli olarak daha büyük artış sağlanmasına katkı sağlamaktadır. Germe egzersizleri her kas grubu için 2-4 tekrarlı ve 30-60 saniye süreyle yapılabilir.[41, 44]

Akuatik Egzersizler

Akuatik egzersizler, KAH'lı bireylerin kardiyak rehabilitasyon programlarında alternatif bir eğitim olarak kullanılabilir. Su içi egzersiz, aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin birlikte yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. KAH'lı bireylerde su temelli eğitim ile benzer frekansta kara temelli eğitimin etkileri benzerdir. Derin suda kaldırma kuvveti fazla ve su direnci daha azdır. Bu nedenle iş yükü kara temelli egzersize göre daha azdır. Su seviyesi sığlaştığındaysa kaldırma kuvveti azalıp su direnci artacağından daha fazla ağırlık aktarma ve kas aktivitesine bağlı olarak kardiyovasküler sistem için daha zorlu fiziksel aktivite ortaya çıkmaktadır[45, 46].

Denge Egzersizleri

KAH hastalarının %50'si yürüme hızı, %50'si el kavrama kuvveti, %56'sı otur-kalk aktivitesi bakımından kırılgan olup 0.65 m/sn'den daha yavaş yürüyen hastaların kırılganlığa 20 kat daha yatkın olduğu, el kavrama kuvveti 25 kg'dan az olanların 6 kat kırılganlığa yatkın olduğu, oturma pozisyonundan 30 sn içinde ayağa 7 seferden az kalkanların ise kırılganlığa 14 kat yatkın olduğu saptanmıştır.[47] Bu nedenle KAH hastaları tek bacak duruşu (örn. sert zemin, denge tahtası, yastık, köpük sünger kullanarak ya da tek ayağa ağırlık aktararak), parmak ucu ve topuklar üzerinde yürüme, tandem yürüme, yana adım alma, geri geri yürüme, 8 çizerek yürümeyi içeren basit denge egzersizlerinden yararlanabilir.[40] Denge egzersizleri haftada en az 2-3 gün ve günde en az 20-30 dk (haftada en az 60 dk) uygulanması önerilmekte olup egzersizlerin tekrar sayısı, egzersiz şiddeti ya da progresyon yöntemi bakımından herhangi bir kanıt bulunmamaktadır.[41]

Dengeyi geliştirmek için Tai Chi ve yoga gibi alternatif yaklaşımlardan da faydalanılabilmektedir. Tai Chi'nin KAH'lı bireylerde serum lipid düzeylerini iyileştirdiği, kan basıncı ve kalp hızında düşüşe neden olduğu bildirilmiştir[48]. Tai Chi düşük-orta şiddetli bir egzersiz yaklaşımı olduğundan akut MI'lı bireylerde alternatif bir egzersiz programı olarak tercih edilebilir.[49] KAH'lı bireylerde yoga temelli kardiyak rehabilitasyon geleneksel egzersiz eğitim programlarına kıyasla daha az aerobik aktivite içermesine rağmen kardiyovasküler olay riski, kan basıncı, lipid profilleri ve VKİ'yi azaltan; yaşam kalitesini artıran alternatif bir yaklaşımdır[50]. Akut MI sonrası yoga temelli kardiyak rehabilitasyon, infarktüs öncesi aktivitelere dönüşü ve yaşam kalitesini iyileştirmektedir.[51] Asanalar, derin solunum teknikleri, pranayamadan oluşan 3 aylık yoga terapisi KAH hastalarının pulmoner fonksiyon, difüzyon kapasitesi ve hemodinamik parametrelerini iyileştirmiştir.[52]

Sonuç ve Öneriler

KAH'lı bireylerde kardiyak rehabilitasyon, hastalığın ve risk faktörlerinin yönetilmesi, fonksiyonel durumun ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için yapı taşıdır. Etkili bir kardiyak rehabilitasyon programı için öncelikle hastalar fizyoterapi ve rehabilitasyon açısından ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmeli ve bireysel olarak oluşturulmuş uygun egzersiz programına yönlendirilmelidir. Yapılan değerlendirmeler belirli aralıklarla tekrarlanmalı ve egzersiz programı gerekirse modifiye edilmelidir. Tıp ve teknolojideki tüm gelişmelere rağmen koroner arter hatalığı halen çağımızın en önemli mor-

talite nedenlerinden biridir. KAH olan bireylere birincil ve ikincil koruma programlarında fiziksel aktivite danışmanlığı ve kardiyak rehabilitasyon programlarının en önemli komponenti olan egzersiz eğitimi verilmelidir. Ateroskleroz gelişimine neden olan rik faktörlerinin modifikasyonunun sağlanmasında, KAH insidansı ve klinik semptomların azaltılmasında egzersiz eğitimi yararlı ve güvenilir bir yöntemdir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Rafieian-Kopaei M, Setorki M, Doudi M, Baradaran A, Nasri H. Atherosclerosis: process, indicators, risk factors and new hopes. *International journal of preventive medicine*. 2014;5(8):927.
2. Weber C, Noels H. Atherosclerosis: current pathogenesis and therapeutic options. *Nat Med*. 2011;17(11):1410-1422. **[Crossref]**
3. Abubakar I, Tillmann T, Banerjee A. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;385(9963):117-171. **[Crossref]**
4. Malakar AK, Choudhury D, Halder B, Paul P, Uddin A, Chakraborty S. A review on coronary artery disease, its risk factors, and therapeutics. *J Cell Physiol*. 2019;234(10):16812-16823. **[Crossref]**
5. Onat A, Can G, Yüksel H, Ademoğlu E, Erginel-Ünaltuna N, Kaya A, ve ark. Tıp dünyasının kronik hastalıklara yaklaşımına öncülük. TEKHARF 2017. İstanbul: Logos Yayıncılık. 2017:104-119.
6. Ralapanawa U, Sivakanesan R. Epidemiology and the magnitude of coronary artery disease and acute coronary syndrome: a narrative review. *Journal of epidemiology and global health*. 2021;11(2): 169 -177. **[Crossref]**
7. Atwood J. Management of Acute Coronary Syndrome. *Emergency Medicine Clinics*. 2022;40(4):693-706. **[Crossref]**
8. Lüscher TF. Chronic coronary syndromes: expanding the spectrum and natural history of ischaemic heart disease. *European Heart Journal*. 2020;41(3):333-336. **[Crossref]**
9. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2020;41(3):407-477. **[Crossref]**
10. Ford TJ, Berry C. Angina: contemporary diagnosis and management. *Heart*. 2020;106(5):387-398. **[Crossref]**
11. Kyker KA, Limacher MC. Gender differences in the presentation and symptoms of coronary artery disease. *Curr Womens Health Rep*. 2002;2(2):115-119.
12. Meshack AF, Goff DC, Chan W, Ramsey D, Linares A, Reyna R, et al. Comparison of reported symptoms of acute myocardial infarction in Mexican Americans versus non-Hispanic whites (the Corpus Christi Heart Project). *The American journal of cardiology*. 1998;82(11):1329-1332. **[Crossref]**
13. Goldberg RJ, Goff D, Cooper L, Luepker R, Zapka J, Bittner V, et al. Age and sex differences in presentation of symptoms among patients with acute coronary disease: the REACT trial. *Coronary artery disease*. 2000;11(5):399-407. **[Crossref]**
14. Bunevicius A, Brozaitiene J, Staniute M, Gelziniene V, Duoneliene I, Pop VJ, et al. Decreased physical effort, fatigue, and mental distress in patients with coronary artery disease: importance of personality-related differences. *International journal of behavioral medicine*. 2014;21:240-247. **[Crossref]**
15. Khandaker GM, Zuber V, Rees JM, Carvalho L, Mason AM, Foley CN, et al. Shared mechanisms between coronary heart disease and depression: findings from a large UK general population-based cohort. *Molecular psychiatry*. 2020;25(7):1477-1486. **[Crossref]**
16. Michniewicz E, Mlodawska E, Lopatowska P, Tomaszuk-Kazberuk A, Malyszko J. Patients with atrial fibrillation and coronary artery disease-double trouble. *Advances in medical sciences*. 2018;63(1):30-35. **[Crossref]**
17. Travensolo C, Goessler K, Poton R, Pinto RR, Polito MD. Measurement of physical performance by field tests in programs of cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Revista Portuguesa de Cardiologia* (English Edition). 2018;37(6):525-537. **[Crossref]**
18. Gayda M, Temfemo A, Choquet D, Ahmaïdi Sd. Cardiorespiratory requirements and reproducibility of the six-minute walk test in elderly patients with coronary artery disease. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2004;85(9):1538-1543. **[Crossref]**
19. Brown CD, Wise RA. Field tests of exercise in COPD: the six-minute walk test and the shuttle walk test. COPD: *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2007;4(3):217-223. **[Crossref]**
20. Deka P, Pathak D, Miró V, Karve M, López-Vilella R, Vázquez-Arce I, et al. Clinical outcomes vary between the Shuttle Walk Test and Stress Test in patients with coronary artery disease. American Heart Journal Plus: *Cardiology Research and Practice*. 2021;12:100064. **[Crossref]**
21. Liu W, Liu X, Liu T, Xie Y, He X, Zuo H, et al. The Value of Cardiopulmonary Exercise Testing in Predicting the Severity of Coronary Artery Disease. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(14):4170. **[Crossref]**
22. B. T. Koroner Arter Hastalıklarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yönüyle Değerlendirme. editor. Z K. K*oroner Arter Hastalıklarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2022. 38-45.
23. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2016 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2016;133(4):e38-360.
24. Arnold SV, Bhatt DL, Barsness GW, Beatty AL, Deedwania PC, Inzucchi SE, et al. Clinical management of stable coronary artery disease in patients with type 2 diabetes mellitus: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2020;141(19):e779-e806. **[Crossref]**
25. Jia S, Liu Y, Yuan J. Evidence in Guidelines for Treatment of Coronary Artery Disease. *Adv Exp Med Biol*. 2020;1177:37-73. **[Crossref]**
26. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Jr., Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*. 2018;71(6):1269-1324. **[Crossref]**
27. Powell-Wiley TM, Poirier P, Burke LE, Després JP, Gordon-Larsen P, Lavie CJ, et al. Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(21):e984-e1010. **[Crossref]**
28. Alshammary AF, Alharbi KK, Alshehri NJ, Vennu V, Ali Khan I. Metabolic Syndrome and Coronary Artery Disease Risk: A Meta-Analysis of Observational Studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4):1773. **[Crossref]**
29. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: the Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). *European heart journal*. 2020;41(3):407-477.

[Crossref]
30. Piotrowicz R, Wolszakiewicz J. Cardiac rehabilitation following myocardial infarction. *Cardiology journal*. 2008;15(5):481-487.
31. Oğuz H, Ağrıları B. *Tıbbi Rehabilitasyon.* Editör. Oğuz H., Dursun E., Dursun N.), 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi. 2004:1131-1171.
32. El Missiri A, Abdel Halim WA, Almaweri AS, Mohamed TR. Effect of a phase 2 cardiac rehabilitation program on obese and non-obese patients with stable coronary artery disease. *Egypt Heart J.* 2021;73(1):4. [Crossref]
33. Marzuca-Nassr GN, Seron P, Román C, Gálvez M, Navarro R, Latin G, et al. A hybrid exercise-based cardiac rehabilitation program is an effective strategy to improve muscle strength and functional exercise capacity in adults and older people with coronary artery disease. *Front Physiol*. 2022;13:948273. [Crossref]
34. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;145(3):e4-e17. [Crossref]
35. Yang Q, Cogswell ME, Flanders WD, Hong Y, Zhang Z, Loustalot F, et al. Trends in cardiovascular health metrics and associations with all-cause and CVD mortality among US adults. *Jama.* 2012;307(12):1273-1283. [Crossref]
36. Guidelines ECfS, Corrà U, Piepoli MF, Carré F, Heuschmann P, Hoffmann U, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counselling and exercise training: Key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Heart Journal*. 2010;31(16):1967-1974. [Crossref]
37. Wise FM. Coronary heart disease--the benefits of exercise. *Aust Fam Physician*. 2010;39(3):129-133.
38. Cornish AK, Broadbent S, Cheema BS. Interval training for patients with coronary artery disease: a systematic review. *European journal of applied physiology.* 2011;111:579-589. [Crossref]
39. Liou K, Ho S, Fildes J, Ooi S-Y. High intensity interval versus moderate intensity continuous training in patients with coronary artery disease: a meta-analysis of physiological and clinical parameters. *Heart, Lung and Circulation*. 2016;25(2):166-174. [Crossref]
40. Perez-Terzic CM. Exercise in cardiovascular diseases. *PM&R*. 2012;4(11):867-873. [Crossref]
41. Riebe D, Ehrman JK, Liguori G, Magal M, Medicine ACoS. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Wolters Kluwer. 2018.
42. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription an advisory from the committee on exercise, rehabilitation, and prevention, council on clinical cardiology, American Heart Association. *Circulation*. 2000;101(7):828-833. [Crossref]
43. Kambić T, Novaković M, Tomažin K, Strojnik V, Jug B. Blood flow restriction resistance exercise improves muscle strength and hemodynamics, but not vascular function in coronary artery disease patients: a pilot randomized controlled trial. *Frontiers in physiology.* 2019;10:656. [Crossref]
44. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee I-M, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. July 2011.43(7):1334-1359. [Crossref]
45. Scheer A, Shah A, Ito Ramos de Oliveira B, Moreno-Suarez I, Jacques A, Green D, et al. Twelve weeks of water-based circuit training exercise improves fitness, body fat and leg strength in people with stable coronary heart disease: a randomised trial. *J Physiother.* 2021;67(4):284-290. [Crossref]
46. Choi JH, Kim BR, Joo SJ, Han EY, Kim SY, Kim SM, et al. Comparison of cardiorespiratory responses during aquatic and land treadmill exercise in patients with coronary artery disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention.* 2015;35(2):140-146. [Crossref]
47. Purser JL, Kuchibhatla MN, Fillenbaum GG, Harding T, Peterson ED, Alexander KP. Identifying frailty in hospitalized older adults with significant coronary artery disease. *Journal of the American Geriatrics Society.* 2006;54(11):1674-1681. [Crossref]
48. DalusungćAngosta A. The impact of Tai Chi exercise on coronary heart disease: a systematic review. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*. 2011;23(7):376-381. [Crossref]
49. Lan C, Chen S-Y, Wong M-K, Lai J-S. Tai Chi training for patients with coronary heart disease. *Tai Chi Chuan*. 2008;52:182-194. [Crossref]
50. Li J, Gao X, Hao X, Kantas D, Mohamed EA, Zheng X, et al. Yoga for secondary prevention of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. *Complementary therapies in medicine*. 2021;57:102643. [Crossref]
51. Prabhakaran D, Chandrasekaran AM, Singh K, Mohan B, Chattopadhyay K, Chadha DS, et al. Yoga-based cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction: a randomized trial. *Journal of the American College of Cardiology.* 2020;75(13):1551-1561. [Crossref]
52. Bruce C, Achan V, Rathore S. Yoga-based cardiac rehabilitation: current perspectives from randomized controlled trials in coronary artery disease. *Vascular Health and Risk Management*. 2021:779-789. [Crossref]

BÖLÜM 8
HİPERTANSİYONDA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Rüstem MUSTAFAOĞLU
Yunus Emre TÜTÜNEKEN

DOI: 10.5152/4408

Hipertansiyonda Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Hypertension

BÖLÜM HAKKINDA

Hipertansiyon sağlık hizmetlerinde karşılaşılan en yaygın sağlık sorunudur ve erken teşhis edilip uygun şekilde tedavi edilmediği taktirde kalp yetmezliği, koroner kalp hastalığı, periferik arter hastalığı, inme, böbrek yetmezliği, yeti yitimi ve erken ölüme sebebiyet verebilir. Hipertansiyon, sistolik basıncın 140mmHg, diyastolik basıncın 90 mmHg'nın üzerinde olduğu kan basıncı yüksekliği ile karakterli sistemik bir hastalıktır. Hastaların çoğunda yıllarca herhangi bir belirti ve semptom görülmemekle birlikte genel belirti ve semptomlar sabahları erken saatlerde baş ağrıları, burun kanaması, aritmi, görme değişiklikleri ve kulak çınlamasıdır. Bu bölümde, hipertansiyon hastalarının fizyoterapi değerlendirmesi ve tedavi seçenekleri ele alınmıştır. Tedavi yaklaşımları farmakolojik olmayan ve farmakolojik tedavi olmak üzere iki yaklaşım olarak uygulanmaktadır. Yaşam tarzı değişikliklerine erken dönemden itibaren başlandığında kan basıncı kontrolünde önemli rolü olmaktadır. Buna karşın tedavinin esasını yaşam boyu ilaç tedavisi oluşturmaktadır. Yaşam tarzı değişiklikleri tedaviye alternatif değil tedaviyi güçlendirici önlemler olarak kabul edilmektedir. Kilonun azaltılması, diyetteki sodyumun azaltılması, fiziksel aktivite, alkol tüketiminin azaltılması gibi yaşam tarzı değişiklikleri ilgili önlemler ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Kan basıncı, fiziksel aktivite, hipertansiyon, rehabilitasyon, egzersiz

ABOUT the CHAPTER

Hypertension is the most common health problem encountered in healthcare and, if not diagnosed early and treated appropriately, can lead to heart failure, coronary heart disease, peripheral artery disease, stroke, kidney failure, disability, and premature death. Hypertension is a systemic disease characterized by high blood pressure, with systolic pressure above 140 mmHg and diastolic pressure above 90 mmHg. Although most patients do not have any signs and symptoms for years, general signs and symptoms include early morning headaches, nosebleeds, arrhythmia, vision changes, and tinnitus. In this chapter, physiotherapy evaluation and treatment options for hypertension patients are discussed. Treatment approaches are applied as two approaches: non-pharmacological and pharmacological treatment. When lifestyle changes are started from an early age, they play an important role in blood pressure control. On the other hand, the basis of treatment is lifelong medication. Lifestyle changes are considered treatment-enhancing measures rather than an alternative to treatment. Measures related to lifestyle changes such as reducing weight, reducing sodium in the diet, physical activity, and reducing alcohol consumption are discussed.

Keywords: Blood pressure, physical activity, hypertension, rehabilitation, exercise

Hipertansiyon (HT), kan basıncı yüksekliği ile karakterli sistemik bir hastalıktır. En sık görülen kronik hastalıklardan biri olup ciddi komplikasyonlarının olması ve toplumda sık görülmesi nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur. Hastalığın tedavi edilmemesinin kalp yetmezliği, koroner kalp hastalığı, periferik arter hastalığı, inme, böbrek yetmezliği, yeti yitimi ve erken ölüm oranını artırdığı ortaya konmuştur. Kan basıncı yüksekliği ile doğru orantılı olarak HT'nun komplikasyonları ve bunlara bağlı ölüm oranı artmaktadır [1]. Hipertansiyon önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalık olmasına rağmen komplikasyonları dünyada her yıl 9,4 milyon kişinin ölüme neden olmaktadır.[2]

Hipertansiyonun sıklığı, çalışma yapılan topluluktaki ırk, yaş, cinsiyet, diyet, egzersiz gibi yaşam tarzı değişiklikleri gibi faktörlerden etkilenmektedir. 2015 yılında, ofis kan basıncı ölçümlerine dayanılarak, tüm dünyada 1,13 milyar HT hastası olduğu bunların 150 milyondan fazlasının Orta ve Doğu Avrupa'da olduğu tahmininde bulunulmuştur. Yine aynı çalışmada yaş standartizasyonu yapılmış olarak HT prevalansı kadınlarda %20 ve er-

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Rüstem Mustafaoğlu[1]
Yunus Emre Tütüneken[2]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]İstinye Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
E-posta: rustem.mustafaoglu@iuc.edu.tr
yunus.tutuneken@istinye.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Mustafaoğlu R, Tütüneken YE. Hipertansiyonda Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 72-79.

keklerde %24 olarak bulunmuştur[3]. Tüm dünyadaki erişkin hipertansiyon prevalansı %30-45 bulunmuştur. HT yaş ilerledikçe daha yaygın olarak görülmektedir, 60 yaş üstünde prevalansı %60'dan fazladır[4]. Dünya nüfusu yaşlandıkça ve insanlar yaşlanmayla birlikte daha sedanter bir hayatı kabullendikçe ve vücut ağırlıkları da arttıkça prevalansın gittikçe artacağı beklenmektedir. 2025 yılında HT'lu kişi sayısının %15-20 artarak 1,5 milyara yakın olacağı düşünülmektedir [5]. Ülkemizde HT prevalansının kadınlarda %46,3, erkeklerde %37,7 olduğu saptanmıştır. Hipertansif erkeklerin %53,7'i, kadınların %60'ı ilaç kullanmaktadır. Tansiyonun normal sınırlara düşürme başarısı ilaç alan erkeklerde %64 iken, kadınlarda %52 düzeyinde olduğu görülmüştür [6].

Tanım ve Sınıflandırma

Kan Basıncı Düzeyine Göre Sınıflandırma

2020 Uluslararası Hipertansiyon Derneği kılavuzunda erişkinlerde tekrarlanan klinik ölçümler ile sistolik kan basıncının (SKB) ≥140 mmHg ve/veya diyastolik kan basıncının (DKB) ≥ 90 mmHg olduğunda HT tanısının konulması önerilmektedir. Tablo 1'de kan basıncı (KB) düzeylerine göre HT sınıflandırması verilmiştir. Bu KB sınıflandırması, tedavi yaklaşımlarını KB seviyeleri ile uyumlu hale getirmek için tasarlanmıştır. Yüksek normal KB seviyelerine sahip bireylere yaşam tarzı değişiklikleri mutlaka önerilir ve zorunlu endikasyonlar var ise ilaç tedavisine başlanır. Evre 1 ve Evre 2 HT tanısı koyulan bireylere ilaç tedavisine başlanmaktadır [7].

Tablo 1. Kan Basınç düzeylerine göre hipertansiyon sınıflandırması

Kategori	SKB (mmHg)		DKB (mmHg)
Normal KB	<130	ve	<85
Yüksek normal KB	130-139	ve/veya	85-89
Evre 1 HT	140-159	ve/veya	90-99
Evre 2 HT	≥160	ve/veya	≥100

HT: Hipertansiyon, SKB: Sistolik kan basıncı, DKB: Diyastolik kan basıncı

Etyolojisine Göre Sınıflandırma

Yüksek tansiyona sahip olanların %95'i primer (esansiyel) HT, %5'i ise altta yatan başka bir hastalığa bağlı sekonder gelişmiş HT'dur.[8]

Primer HT

Kesin mekanizması net bilinmemekle birlikte, genetik, aşırı tuz tüketimi, tuz atılımında renal bozukluk, obezite, insülin direnci, sempatik sinir sisteminin fazla çalışması, renin-anjiotensin sisteminin rolü, intraselüler sodyum ve kalsiyum artışı, stresli kişilik yapısı gibi değişik nedenlerden kaynaklanmaktadır. Primer HT'nu artıran faktörler ise aşırı alkol alımı, sigara içimi, sedanter yaşam sürdürülmesi, polisiteminin olması, nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar ve düşük potasyum alımıdır.[9]

Sekonder HT

Hastaların %5-10'nunda ise aşırı aldosteron salınımı, feokromositoma, hipertiroidi, hipotiroidi, Cushing, hiperparatiroidi, akromegali, parankimal böbrek hastalığı, renal arter stenozu, uyku apnesi ve aort koarktasyonu gibi bir nedene bağlı sekonder HT gelişmektedir.[9]

Patofizyolojiyi

Kalp debisi ve total periferik direnç KB'nin iki belirleyicisidir. Kalp debisi bir dakika içerisinde kalpten pompalanan kan miktarı olarak tanımlanır. Total periferik direnç, kan damarlarının tonusu veya daralma seviyesinin bir ölçüsüdür. Bu değişkenlerin birindeki veya her ikisindeki artışlar HT'ye katkıda bulunur. Daha yüksek kan hacmine ve nihayetinde HT'ye katkıda bulunan koşullar arasında aşırı tuz alımı, tuz duyarlılığı, kronik böbrek hastalığı ve böbrek fonksiyon bozukluğu bulunur [10]. Kan damarlarının tonusundaki artışa katkıda bulunan faktörler, sempatik tonusu artıran eylemler ve yüksek stres seviyeleri, bazı ilaçlar ve egzersiz gibi katekolamin yanıtındaki ilişkili artışı içerir [11,12]. KB uzun bir süre yükseldiğinde, devamlı aşırı yüklenmenin bir sonucu olarak kan damarlarında, kalp dokusunda ve diğer organ sistemlerinde kalıcı hasar meydana gelebilir. Bu aşırı yüklenme, koroner kalp hastalığı, inme, böbrek yetmezliği, kronik kalp yetmezliği ve periferik damar hastalığına yol açar [13].

Klinik Belirti ve Bulgular

Hipertansiyon "sessiz katil" olarak adlandırılmaktadır. Birçok tıbbi durumun aksine yüksek kan basıncı olan hastaların çoğu yıllarca herhangi bir semptom ve bulguya sahip olmayabildiğinden dolayı sorunun farkında değillerdir. HT hastalarında görülebilen semptomlar sabahları erken saatlerde baş ağrıları, burun kanaması, aritmi, görme değişiklikleri ve kulak çınlamasıdır [14]. Baş ağrısı ve HT arasında çelişkili görüşler bulunmasına rağmen baş ağrısı genellikle yüksek şiddetli HT'nin belirtisi olarak kabul edilir. Hafif ve orta şiddetli HT'nin baş ağrısı ilişkisi olup olmadığı tartışmalıdır [15]. HT ve burun kanaması arasındaki ilişki de hala belirsizliğini korumaktadır. HT ile artmış burun kanaması riskini ilişkilendiren çalışmaların yanı sıra anlamlı bir ilişki olmadığını bildiren çalışmalarda bulunmaktadır [16]. Hipertansif hastalarda supraventriküler ve ventriküler aritmiler görülebilmektedir. Bazı antihipertansif ilaçlarda elektrolit anormalliklerine yatkınlık oluşturarak atriyal ve ventriküler aritmilere neden olabilmektedir. Aynı zamanda HT ve atriyal fibrilasyon inme riskini artırmaktadır [17]. HT gözün çeşitli kısımları üzerinde etkiler oluşturur. Yüksek KB retinal arteriolar daralma, retinal kanamalar, mikroanevrizmalar ve hipertansif retinopati adı verilen bir dizi retinal mikrovasküler değişikliklere neden olur. Ayrıca, HT diyabetik retinopatinin gelişimi ve ilerlemesi için en önemli risk faktörlerinden biridir ve diyabetik retinopatiden kaynaklanan görme kaybını önlemek için KB'nin kontrol edilmesi gerektiği bildirilmektedir[18]. HT kulak çınlamasının potansiyel risk faktörleri biri olduğu öne sürülmektedir [19]. İleri evre HT hastalarında mide bulantısı, kusma isteği, konfüzyon, anksiyete, göğüs ağrısı, kas tremorları ve yorgunluk görülebilmektedir [14].

Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Değerlendirme

HT hastalarında doğru bir fizyoterapi ve rehabilitasyon değerlendirmesi yaparak hastanın ihtiyaçlarını belirlemek için mutlaka geniş kapsamlı bir anamnez almak gerekir. Hastaya HT ile bağlantılı olabilecek tüm ayrıntılar anemnez alınırken sorgulanmalıdır. Tanısı konmuş bir kişi ise ne zaman ve nasıl tanı konulduğu, geçmişte aldığı tedaviler, şu an kullandığı ilaçlar, ilaç kullanma uyumu, ilaçların yan etkileri, takip aralığı, takip uyumu, kullandığı ilaçlar ile kan basıncı kontrolü sağlanıp sağlanmadığı ile ilgili bilgiler mutlaka sorgulanmalıdır. Kan basıncı yüksekliğinin süresi, önceden

ölçülen değerleri öğrenilmelidir. Sekonder HT'a neden olabilecek hastalıklar sorgulanmalı, kan basıncını yükseltebilecek madde kullanımı öğrenilmelidir. Değerlendirme sırasında hastanın özgeçmiş ve soy geçmişi sorgulanmalı. Aile öyküsü alınırken diyabet, dislipidemi, erken yaşta ortaya çıkan HT, erken yaşta ortaya çıkan koroner kalp arter hastalığı, periferik arter veya böbrek hastalığına ilişkin bilgiler, inme, erken yaşta ani ölüm varlığı sorgulanmalıdır. Kan basıncını, kardiyovasküler risk ve tedavi sürecini ve sonlanmasını etkileyebilecek kişisel, ailesel ve çevresel faktörler öğrenilmelidir. Hedef organ hasarı açısından kardiyovasküler, renal, periferik arter, serebral ve retinal semptomların varlığı sorgulanmalıdır. Yaşam tarzı hakkında, beslenme, sigara, alkol, tuz alımı sorgulanmalı, egzersiz yapıp yapmadığı, obezite ve horlama durumu sorulmalı.[20]

Hipertansiyon nadiren bir hastada tek başına bulunur, genellikle dislipidemi ve glukoz intoleransı gibi kardiyovasküler risk faktörleri ile birliktedir. Bu nedenle HT hastaları değerlendirilirken; toplam kardiyovasküler riskinin miktarının belirlenmesi yani, bir kişinin tanımlanmış bir zaman süresince bir kardiyovasküler olay geliştirme olasılığı, HT'u olan hastalar için risk sınıflandırması sürecinin önemli bir kısmıdır. Kardiyovasküler hastalıkların (KVH) önlenmesi ile ilgili Avrupa Kılavuzları, Sistematik Koroner Risk Değerlendirme (SCORE) sisteminin kullanılması önermektedir [21]. SCORE sisteminde sorgulanan risk faktörleri yaş, cinsiyet, sigara içimi, total kolesterol düzeyi ve SKB düzeyidir. Hipertansiyon hastalarına uygulanan tedavi planı bu risk düzeyine göre belirlenir.[1] Tablo 2' de HT düzeyi ve risk faktörlerinin varlığı ile KVH risk hesaplanması belirtilmiştir.

Tablo 2. Hipertansiyon düzeyi ve risk faktörlerinin varlığı ile KVH risk hesaplaması[a]

		Kan basıncı düzeyleri (mmHg)			
HT evreleri	Diğer risk faktörleri Hedef organ hasarı veya Hastalık	Yüksek normal SKB 130-139 DKB 85-89	Evre 1 HT SKB 140-159 DKB 90-99	Evre 2 HT SKB 160-179 DKB 100-109	Evre 2 HT SKB ≥180 DKB ≥110
Evre1 (komplikas yonsuz)	Risk faktör yok	Düşük risk	Düşük risk	Orta risk	Yüksek risk
	1-2 risk faktörü	Düşük risk	Orta risk	Orta-yüksek risk	Yüksek risk
	≥3 risk faktörü	Düşük-orta risk	Orta-yüksek risk	Yüksek risk	Yüksek risk
Evre 2 (asemptomatik hastalık)	Hedef organ hasarı, evre 3 KBY, DM organ hasarı olmayan	Orta-yüksek risk	Yüksek risk	Yüksek risk	Yüksek-çok yüksek risk
Evre 3 (yerleşmiş hastalık)	Kanıtlı KVH, evre≥4 KBY, DM organ hasarlı	Çok yüksek risk	Çok yüksek risk	Çok yüksek risk	Çok yüksek risk

HT: Hipertansiyon, SKB: Sistolik kan basıncı, DKB: Diyastolik kan basıncı

[a]Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. Journal of the American College of Cardiology. 2018; 71(19):127-248 kaynağından uyarlanmıştır.[21]

Hipertansiyon hastalarında değerlendirme sonucu belirlenen semptom ve bulgular hastaya uygulanacak programın planlanmasında önemli role sahiptir. Daha önce de belirtildiği gibi herhangi bir bulgu ve semptom ortaya çıkmadığı için hipertansiyon hastalarının birçoğu sahip oldukları hastalığın farkında değildirler. Hipertansiyon asemptomatik olabilir ancak aksi durumda semptomlarla ilgili özel sorulara geçilir. Hipertansiyon hastalarında, kan basıncının ölçümünün yanı sıra tam bir fiziksel değerlendirme yapılmalı ve değerlendirme sırasında özellikle aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir. İnspeksiyon sırasında hastanın genel görünümü incelenmelidir. Kan basıncının her iki koldan ve en az iki kere ve kurallara uygun bir şekilde ölçülerek kaydedilmiş olmalıdır. Palpasyon ile ekstremitelerin periferal arterlerden nabız ve ödem değerlendirilmelidir. Fazla kilolu ve obezitenin belirlenmesinde vücut kütle indeksi, bel çevresi, kalça çevresi, boyun çevresi ve vücut ağırlığı yöntemleri kullanılmalıdır. Oskültasyon ile akciğerlerde raller ve bronkospazm değerlendirilir[22,23]. Hastaların sınıflandırılması için New York Kalp Birliği (NYHA) sınıflamasının modifiye formu kullanılmaktadır[24]. Bununla birlikte hastalığın ilerlemesini takip etmek için Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) fonksiyonel sınıflandırılması da kullanılmaktadır (Tablo 3).[25]

Tablo 3. Dünya Sağlık Örgütü Fonksiyonel Sınıflaması

Yaşam tarzı modifikasyonları	
Sınıf I	Normal fiziksel aktivitede herhangi bir kısıtlama yoktur. Aktivite sırasında nefes darlığı, yorgunluk, göğüs ağrısı veya senkop görülmez. Asemptomatik.
Sınıf II	Fiziksel aktivite sırasında hafif bir kısıtlama vardır. Günlük aktiviteler sırasında istirahatte rahatsızlık, nefes darlığı, yorgunluk, göğüs ağrısı veya senkop yok.
Sınıf III	Fiziksel aktivite sırasında belirgin kısıtlama vardır. İstirahatte herhangi bir sorun yaşanmazken, hafif aktivitelerde bile nefes darlığı, yorgunluk, göğüs ağrısı veya bayılma meydana gelebilir.
Sınıf IV	Semptom olmadan herhangi bir fiziksel aktiviteyi sürdürememe. Sağ ventriküler yetmezlik veya senkop belirtisi. Dinlenme sırasında dispne ve/veya yorgunluk meydana gelebilir ve fiziksel aktiviteyle rahatsızlık artar.

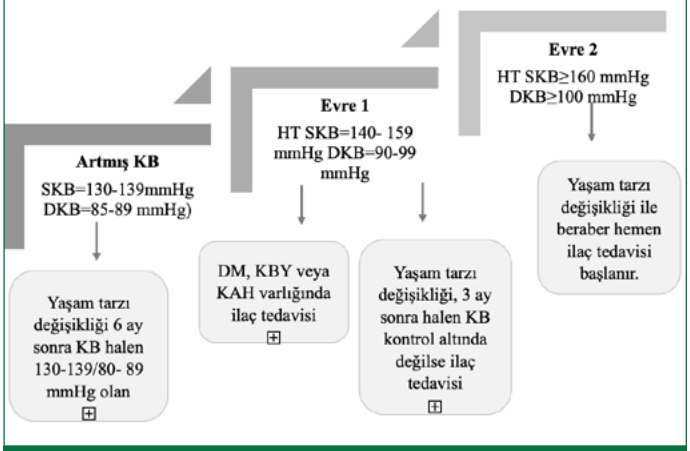
Hastaların fonksiyonel kapasiteleri, 6-Dakika Yürüme Testi, Merdiven Çıkma Testi, Mekik Yürüme Testi ve Endurans Mekik Yürüme Testi gibi alan testleri ile değerlendirilebilir. Uyku kalitesinin değerlendirilmesi için Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi, yorgunluğun değerlendirilmesi için Borg Yorgunluk Skalası ve psikososyal durumun değerlendirilmesi için Hastane Depresyon ve Anksiyete

Ölçeği, Beck Anksiyete Ölçeği ve Beck Depresyon Ölçeği kullanılmaktadır. Günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesinde Nottingham Genişletilmiş Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi ve Modifiye Barthel İndeksi kullanılabilir. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesini değerlendirmek için Kısa Form SF-36 ve Nottingham Sağlık Profili kullanılmaktadır.

Tedavi

Toplum sağlığı için bir risk oluşturan HT'nun tedavisi ile morbidite ve mortalitenin azaltılması amaçlanmaktadır. Kan basıncı azaltılarak diğer kardiyovasküler risk faktörleri de kontrol altına alınmaktadır [26]. Tedavi yaklaşımları farmakolojik olmayan ve farmakolojik tedavi olmak üzere iki yaklaşım olarak uygulanmaktadır. Yaşam tarzı değişikliklerine (YTD) erken dönemden itibaren başlandığında KB kontrolünde önemli rolü olmaktadır. Buna karşın tedavinin esasını yaşam boyu ilaç tedavisi oluşturmaktadır. YTD tedaviye alternatif değil tedaviyi güçlendirici önlemler olarak kabul edilmektedir. KB'nı azaltarak ve metabolik anormallikleri düzelterek kardiyovasküler ve böbrek hastalığı riskini azaltarak hastanın yaşam kalitesini arttırmak amaçlanmaktadır [27]. Hipertansiyon hastalarında tedaviye başlamak için eşik değer; klinik SKB ≥ 140 mmHg veya DKB ≥ 90 mmHg olarak kabul edilmektedir. Diğer taraftan tedavi kararını KB değerinin yanında; risk faktörleri ve eşlik eden hastalıklar da etkilemektedir (Şekil 1).1

Şekil 1. Kan basıncı sınıflamasına dayalı HT tedavi yaklaşımı[a]



KB: Kan basıncı; SKB: Sistolik kan basıncı; DKB: Diyastolik kan basıncı; HT: Hipertansiyon; DM: Diabetes mellitus; KBY: Kronik böbrek yetersizliği; KAH: Koroner arter hastalığı.

[a]Aydoğdu S, Güler K, Bayram F, et al. Türk hipertansiyon uzlası raporu 2019. Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi. 2019; 47(6): 535-546 kaynağından uyarlanmıştır.[1]

Yaşam Tarzı Değişiklikleri

YTD iyi uyum sağlandığı taktirde ilaç gereksinimi azaltabilmekte, KV risk faktörleri üzerinde olumlu etkiye yol açmakta ve hastanın kendi tedavisinde aktif olarak rol oynamasına katkı sağlamaktadır. YTD çocukluk döneminden yerleştirilip sürdürülebildiği taktirde HT'nun engellenmesini mümkün kılabilir [27].

Hipertansiyonu Düşürücü Diyet (DASH Diyeti)

Belirli bir beslenmenin sekiz hafta süreyle uygulandığı "Hipertansiyonu Düşürmek Üzere Besinsel Yaklaşımlar" çalışmada, meyve ve sebzeden zengin, yağsız ve az yağlı süt ürünleri içeren, yağdan ve kolesterolden yoksun, proteini hafif artırılmış bir diyetle, erişkinlerde KB'nı 5,5/3,0 mmHg düşürüldüğü gösterilmiştir. KB yüksek olmayan bireylerde de bu diyetin KB'nı 3,5/2,1 mmHg düşürdüğü saptanmıştır[28]. Düşük yağlı süt ürünleri, sebze, meyve ve bitkisel kaynaklı proteinlerden zengin diyet önerilmektedir [29]. Kan basıncını düşürmek üzere DASH diyetini etkili olduğu bildirilmektedir.[30]

Kilo Verme

Yüksek vücut yağ miktarı KB'nın artmasını neden olmaktadır. Beden Kitle İndeksi (BKİ)'nin 27 kg/m2 ya da daha fazla olması ile yüksek KB ile ilişkili bulunmuştur. Beş kilogramlık zayıflama, hipertansif hastaların çoğunda anlamlı KB düşmesine yol açmaktadır. Kilo kaybı ile antihipertansif ilaçların sayısı ve dozu da azalabilmektedir [31]. Hipertansif olmayan kişilerde HT'nun önlenmesi için, hipertansif kişilerde ise KB'ının azaltılması için kontrendike olmadığı sürece, BKİ'nin25 kg/m2'ye ve bel çevresinin erkeklerde <102cm, kadınlarda <88 cm'e düşürülmesi önerilmektedir [20]. Kilolu ve obez olan bireylerin KB'nı düşürmek için kilo vermesi önerilmelidir [32].

Tuz Kısıtlaması

HT hastalarında KB'nın kontrolü için günlük tuz alımı 6 gram ile sınırlandırılmalıdır. Düşük sodyum alımı önemlidir. Günlük sodyumun en fazla 2500 mg tüketilmesi önerilmektedir ve sodyum alımının 1500 mg'dan daha da azaltılması KB'nda daha önemli azalmaya neden olabilmektedir, düşük sodyum alımı ve DASH diyeti birlikte önerilmektedir[13].

Sigaranın Bırakılması

Sigara içimi KVH için önemli bir risk faktörüdür. HT hastaları sigara içmemeli, içiyorlarsa bırakması tavsiye edilmelidir. Ayrıca, HT farmakolojik tedavisine karşı gelişebilecek direncin önlenmesi için de sigaranın bırakılması gereklidir. Sigara KB'nda 15-30 dakika süren akut artışı neden olmaktadır [20]. Ayrıca insülin direncini ve sol ventrikül kütlesini arttırmakta, lipidprofilini bozmakta ve endotele bağımlı arteriyel vazodilatasyonda azalmaya yol açmaktadır [27]. Hastalar sigarayı bırakmanın olumlu etkileri ve önemli bir YTD olduğu her fırsatta vurgulanmalıdır.

Alkol Alımının Sınırlandırılması

Alkol antihipertansif ilaçların etkisini azaltmaktadır ve HT hastaların kullanması önerilmemektedir. HT hastalarında farmakolojik tedavinin yanında alkolün bırakılması veya azaltılması gerekmektedir [33]. Alkol tüketiminin erkeklerde günde 20-30 gram ve kadınlarda 10-20 gramı aşmayacak düzeyde tutulması önerilmektedir.[20]

Stres Yönetimi

HT hastalarında stres KB'nı arttırmaktadır. Bu nedenle stres yönetimi bir müdahale olarak kabul edilmelidir. Hipertansif davranışların düzenlenmesi için destek ve gevşeme teknikleri hakkında önerilerde bulunulmalıdır.[34]

Gevşeme Teknikleri

Gevşeme tekniklerinin KB'nı düşürme mekanizması henüz net

olarak açıklığa kavuşturulamamıştır. Otonom sinir sistemi tarafından üretilen stresi ve fizyolojik uyarıyı azaltmaya yardımcı olduğu böylece KB'nı azaltabileceği düşünülmektedir. Çalışma sonuçlarının farklılığı ve çok sayıdaki kısıtlılıktan yola çıkarak Amerikan Kalp Derneği, KB'yi düşürmek için yoga önermemektedir. Biofeedback tekniklerinin KB'yi düşürmek için etkili olduğu kanıtlanmıştır ve klinik uygulamada kullanılabileceği bildirilmektedir [35]. KB'yi düşürdüğü tespit edilen diğer bir teknik ise egzersiz, odaklanma ve gevşeme eğitimi içeren Mindfulness Temelli Stres Azaltma Programı (MBSR)'dır [36].

Egzersiz ve Fiziksel Aktivite

Hipertansiyon Hastalarında Egzersizin Etkileri

Egzersiz sırasında normal koşullarda SKB artarken DKB ya aynı kalır ya da düşer [37]. Tek bir egzersiz seansı sırasında, HT'nlu bir birey için KB yanıtı, kısmen egzersiz öncesi değere ve alınan ilaçların etkinliğine bağlı olarak normal, azalmış veya artmış olabilir. Egzersiz eğitiminin VO2max artışı, verimlilik artışı (sabit submaksimal iş yüklerinde daha düşük KH ve KB) ve kilo kaybı gibi faydalarının yanı sıra HT'nlu bireylerde genellikle hem SKB hem de DKB'de önemli düşüşler sağlamaktadır. Sekiz haftalık aerobik egzersiz programını takiben, SKB ve DKB'de sırasıyla yaklaşık 5 mmHg ve 2-3 mmHg düşüşlerin olduğu bildirilmiştir.38 Direnç eğitimi ile hem SKB hem de DKB için 3-4 mmHg'lik bir azalma olduğu bildirilmiştir. KB'deki azalmalar katekolamin aktivitesinde kısmen azalma ve kan damarlarının vazodilatasyon kapasitesindeki artış ile ilişkilendirilmiştir (38). Aynı zamanda kilo verme de istirahat ve egzersiz KB'ın azalmasın katkıda bulunmaktadır (39). Kırk altı çalışmanın dahil edildiği meta-analiz sonuçlarına göre, planlı yürüyüşün (SKB:-5,94; DKB:-2,66), yoga (SKB:-5,09; DKB: -3,06), su sporları (SKB:-7,53; DKB:-5.35) ve futbol oyununun (SKB: -6.06; DKB: -5.55) kan basıncını düşürmede önemli etkileri olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, Tai Chi (SKB:–8,31; DKB: –3,05) ve Qigong (SKB: –4,34; DKB: –3,44) kan basıncını önemli ölçüde düşürmediği ileri sürülmüştür [40]. Altmış dokuz çalışmanın dahil edildiği bir diğer meta-analiz çalışmasında ise müdahale öncesi sistolik kan basıncı değişiklikleri incelendiğinde 137,1 ± 8,09 ve müdahale sonrası 132,98 ± 0,96 olduğu; diyastolik kan basıncı değişiklikleri ise, müdahale öncesi ve sonrası değerler sırasıyla 80,3 ± 0,85 ve 76,0 ± 6,56 olduğu ve bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı. Bu çalışmanın sonuçları, egzersizin hem sistolik hem de diyastolik kan basıncında önemli azalmaya yol açtığını göstermiştir [41]. Egzersiz sıklığına bağlı olarak SKB azalma, haftada iki kez (-6.10 mmHg), haftada üç kez (-9.16 mmHg) ve haftada dört veya daha fazla kez (-6.96 mmHg) şeklinde değişikliğe sebep olmaktadır. DKB için, egzersiz sıklığına dayalı kan basıncı değişikliği: haftada iki kez (-4,38 mmHg), haftada üç kez (-5,55 mmHg) ve haftada dört kez (-4,50 mmHg) şeklinde olduğu bildirilmiştir. Egzersiz şiddetine göre ise yalnızca orta [–8.97 mmHg] ve şiddetli [–6.85 mmHg] yoğunlukta egzersizin SKB'yi iyileştirdiği, orta şiddette egzersiz için [–5.75 mmHg] ve yüksek şiddetteki egzersiz için [–4.36 mmHg] DKB ile ilgili benzer bir eğilim gösterdiği ileri sürülmüştür. Egzersiz programı süresinin ise, 4–7 hafta [–3,04 mmHg], 8–11 hafta [–9,12 mmHg], 12–23 hafta [–8,77 mmHg] ve 24 hafta [–8,24 mmHg] SKBde azalmaya ve DKB (4–7 hafta, –3,5 mmHg; 8–11 hafta, ––5,4 mmHg; 12–23 hafta, 4,8 mmHg; 24 hafta veya üzeri, –7 mmHg) benzer şekilde azalmaya neden olduğu görülmüştür. Özellikle 8-11 haftalık müdahale süresi, SKB'yi azaltmada en büyük etkiyi gösterirken, 24 hafta veya daha uzun süre DKB'yi düşürmede en fazla etkiye sahip olduğu bildirilmiştir.[42]

Hipertansiyon Hastaları için Egzersiz Reçetesi

HT hastaları için egzersiz programları, egzersiz şiddetine ve süresine bağlı olarak KB'ının vereceği yanıtların farkında olunabilmesi için egzersiz testi ve fizyoterapistin yapacağı değerlendirme sonuçlarına dayanmalıdır. Ancak genel olarak HT hastaları için egzersiz önerileri aşağıdakileri içermelidir:

- Aerobik egzersizin haftanın her günü olmasa dahi 3-5 gün arasında, devamlı veya aralıklı olmak üzere günde 30 dakika veya üzerinde yapılması önerilmektedir. Büyük kas gruplarını içeren yürüyüş, hafif koşu veya bisiklete binme gibi aktiviteler olmalıdır. Egzersizin şiddeti orta düzeyde olmalıdır (yani, VO2max veya KH rezervinin %40 ila %60 arasında veya 6-20 arasında ölçeklendirilen Borg Skalasına göre algılan yoğunluk 12-13 seviyelerine denk gelmelidir) [38].
- Kuvvetlendirme egzersizleri büyük kas gruplarına yönelik 1 maksimum tekrarın (RM) %60 ila %80'inde 8 ila 12 tekrardan oluşan orta düzeyde önerilir; bununla birlikte daha hafif yoğunluk (1 RM'nin %40 ila %60 arasında) ve daha yüksek hacimden (15 tekrara kadar) yararlanabilir [38].
- Egzersiz programına hamstring, kalça fleksör ve lumbal bölge kaslarına yönelik çok zorlayıcı olmayan, tansiyon kontrollü germe egzersiz eklenebilir. Haftada 1-2 kez 10-15 dakikalık denge egzersizleri de eklenebilir.
- Egzersizin KB üzerindeki olumlu etkilerini ve fiziksel uygunluğu artırmak için gün boyunca daha yüksek düzeyde enerji harcaması içeren tekrarlayan egzersizler veya günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesi teşvik edilmelidir[43].

HT hastaları ile fizyoterapistler için en önemli konu egzersiz öncesinde, sırasında ve sonrasında KB'ının takibidir. SKB'nin 220 mmHg veya DKB'nın 105 mmHg olması egzersizi sonlandırma kriterleri olarak kabul edilebilir. Kuvvetlendirme egzersizleri sırasında valsalva manevrasından kaçınmak için nefes alma paternleri konusunda hastaya eğitim verilmesi önemlidir[44]. Tablo 4 ve Tablo 5'te HT hastaları için aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri için önerilen özetlemiştir.[45]

Tablo 4. Hipertansiyon Hastaları için Aerobik Egzersizi Reçetesi

Parametre	Rehber
Frekans	Haftada 5-7 gün
Şiddet	VO2max veya KH rezervinin %40-60; Borg Skalasına göre algılan yoğunluk 12-13
Tip	Yürüyüş gibi büyük kas gruplarını çalıştıran aktiviteler
Süre	Günde en az 30 dakika 30-60 dakikaya ulaşacak şekilde en az 10 dakikalık aralıklı egzersizler
Toplam haftalık süre	En az 150 dakika

Sonuç ve Öneriler

Hipertansiyon en sık görülen kronik hastalıklardan biridir ve küresel bir halk sağlığı sorunudur. Hipertansiyon; kalp hastalıkları, inme, böbrek hastalığı, erken ölüm ve yeti yitimi gibi durumlar-

la ilişkili olup, sağlık ve ekonomi alanında önemli bir yük oluşturmaktadır. Bununla birlikte, hipertansiyon önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalıktır. 2015 yılında, tüm dünyada 1,13 milyar HT hastası tahmininde bulunulmuştur. Tüm dünyadaki erişkin hipertansiyon prevalansı %30-45 bulunmuştur. HT yaş ilerledikçe daha yaygın olarak görülmektedir, 60 yaş üstünde prevalansı %60'dan fazladır. Ülkemizde HT prevalansının kadınlarda %46,3, erkeklerde %37,7 olduğu saptanmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde yaşlı popülasyonun yüzdesi giderek artmaktadır ve kişiler daha sağlıklı, kaliteli ve uzun bir yaşam arayışı içine girmektedir. Yaşam süresinin uzaması ile ülkemizde de sedanter yaşam tarzı oranı ve obezite hızla artmaktadır. Yaşlanma, obezite ve sedanter yaşam, organizmadaki pek çok sistemi etkileyen bir süreçtir. Bu nedenle sağlığı korumak ve geliştirmenin yanı sıra aktif bir yaşam biçimini sağlamak için fiziksel aktivitenin ve egzersizin rolü gittikçe daha büyük önem kazanmaktadır. Egzersizin kas kuvvetini, dayanıklılığını, esnekliğini arttırma, kemik mineral yoğunluğunu arttırma, kiloyu azaltma ve koruma yanı sıra kardiyovasküler hastalık riskini azaltma, kan yağ ve glikoz düzeylerini düşürme, kan basıncını düzenleme, psikolojik durumu ve uyku kalitesini düzeltme, kronik hastalıklardan korunma ve tedavisinde, yaşam süresinin uzaması gibi birçok olumlu etkileri vardır.

Tablo 5. Hipertansiyon Hastaları için Kuvvetlendirme Egzersizi Reçetesi

Parametre	Rehber
Frekans	Haftada 2-3 gün / tercihen her gün
Şiddet	1 RM'nin %60-80 (%40'ında başlanabilir)
Tekrar sayısı	8-12 (maksimum 15)
Set sayısı	1-3
Setler arası dinlenme aralığı	30-60 saniye
Egzersiz	8-12 adet büyük ve çok eklem kat eden kas grupları

Sonuç olarak toplum sağlığı için bir risk oluşturan HT'nun tedavisi ile morbidite ve mortalitenin azaltılması amaçlanmaktadır. Kan basıncı azaltılarak diğer kardiyovasküler risk faktörleri de kontrol altına alınmaktadır. Kişilere özgü hazırlanmış her türlü egzersizin, fiziksel ve mental sağlığın sürdürülmesi üzerine büyük yararı vardır. Egzersizin tipi, süresi, şiddeti ve frekansı kişinin kas iskelet sistemi, kardiyovasküler uyumu ve istekleri ile uyumlu olmalıdır. Aynı zamanda günlük yaşam aktiviteleri de dikkate alınarak kişiye özel planlanmış egzersiz programları fonksiyonel kapasitenin korunması ve geliştirilmesine katkı sağlayarak kişilerin yaşam kalitesini de artıracaktır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Aydoğdu S, Güler K, Bayram F, et al. Türk hipertansiyon uzlaşı raporu 2019. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*. 2019; 47(6): 535-546.
2. Arıcı M, Birdane A. Türk hipertansiyon uzlaşı raporu. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*. 2015;43(4):402-409.
3. Zhou B, Bentham J, Di Cesare M, et al. Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: a pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19· 1 million participants. *The Lancet*. 2017; 389(10064), 37-55.
4. Chow CK, Teo KK, Rangarajan S, et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in rural and urban communities in high-, middle-, and low-income countries . *JAMA*, 2013;310: 959-968. **[Crossref]**
5. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *The Lancet*. 2005; 365:217-223. **[Crossref]**
6. Keleş İ. Türk erişkinlerinde kalp hastalığı ve risk faktörleri. Kardiyoloji Gündemi. *Sempozyum Dizisi*. 2008; 64:11-14.
7. Unger T, Borghi C, Charchar F, et al. 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *Hypertension*. 2020;75(6):1334-1357. **[Crossref]**
8. Weber MA, Schiffrin EL, White WB, et al. Clinical practice guidelines for the management of hypertension in the community: a statement by the American Society of Hypertension and the International Society of Hypertension. *Journal of Clinical Hypertension*. 2014;16:14-26. **[Crossref]**
9. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. TEMD Hipertansiyon tanı ve tedavi kılavuzu 2019. http://temd.org.tr/admin/uploads/tbl_kilavuz/20190527160350- 2019tbl_kilavuz64f1da66bf.pdf
10. Jones DW, Hall JE. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure and evidence from new hypertension trials. *Hypertension*. 2004;43:1-3. **[Crossref]**
11. Esler, M. The sympathetic system and hypertension. *American Journal of Hypertension*. 2000;13:99-105. **[Crossref]**
12. Graham TE, Spriet LL. Metabolic, catecholamine, and exercise performance responses to various doses of caffeine. *The Journal of Applied Physiology*. 1995;78:867-874. **[Crossref]**
13. James PA, Oparil S, Carter BL, et al. 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee. *JAMA*. 2014; 311:507-520. **[Crossref]**
14. Hypertension. WHO. Availablefrom: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ hypertension (last accessed 15.08.2022)
15. Cortelli P, Grimaldi D, Guaraldi P, Pierangeli G. Headache and hypertension. *Neurological Sciences*. 2004;25(3):132-134. **[Crossref]**
16. Byun H, Chung JH, Lee SH, Ryu J, Kim C, Shin JH. Association of hypertension with the risk and severity of epistaxis. *JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. 2021;147(1): 34-40. **[Crossref]**
17. Afzal MR, Savona S, Mohamed O, Mohamed-Osman A, Kalbfleisch, SJ. Hypertension and arrhythmias. *Heart Failure Clinics*. 2019; 15(4): 543-550. **[Crossref]**
18. Bhargava M, Ikram MK, Wong TY.How does hypertension affect your eyes?. *Journal of Human Hypertension*. 2012; 26(2): 71-83. **[Crossref]**
19. Yang P, Ma W, Zheng Y, Yang H, Lin H. A systematic review and meta-analysis on the association between hypertension and tinnitus. *International Journal of Hypertension*. 2015. **[Crossref]**
20. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *Arterial Hypertension*. 2013;17(2): 69-168.
21. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American He-

art Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018; 71(19):127-248. **[Crossref]**
22. Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection and Treatment of High Blood Pressure (JNC VI). *Archives of Internal Medicine*. 1997; 157: 2413-2446. **[Crossref]**
23. Guidelines Subcommittee of WHO: World Health Organization-International Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension. *Journal Hypertens*. 1999; 17:151-183. **[Crossref]**
24. Rubin LJ. Pulmonary arterial hypertension. *Proceedings of the American Thoracic Society*. 2006; 3: 111-115. **[Crossref]**
25. McLaughlin VV, Archer SL, Badesch DB, et al.. ACCF/AHA 2009 expert consensus document on pulmonary hypertension a report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Expert Consensus Documents and the American Heart Association developed in collaboration with the American College of Chest Physicians; American Thoracic Society, Inc.; and the Pulmonary Hypertension Association. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009; 53: 1573-1619.
26. Da Costa JS, Barcellos FC, Sclowitz ML. Hypertensionpre-valenceanditsassociated risk factors in adults: a population-basedstudy in Pelotas. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2007;88(1):59-65. **[Crossref]**
27. Goldman L, Ausıello D. Ünal S, editör. 23. Baskı Cilt 1, Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti; 2011.p.430-450.
28. Drevenhorn E, Bengtson A, Allen JK. Counselling on lifestyle factors in hypertension care after training on the stages of change model. *The European Journal of Cardiovascular Nursing*. 2007; 6(1):46-53. **[Crossref]**
29. Houle S, Padwal R, Poirier L, Tsuyuki RT. The 2014 Canadian Hypertension Education Program (CHEP) guidelines for pharmacists: An update. *Canadian Pharmacists Journal*. 2014; 147(4):203-208. **[Crossref]**
30. Fu J, Liu Y, Zhang L, et al. Nonpharmacologic interventions for reducing blood pressure in adults with prehypertension to established hypertension. *JAHA*. 2020; 9(19): 016804. **[Crossref]**
31. Landsberg L, Aronne LJ, Beilin LJ, et al. Obesity related hypertension: pathogenesis, cardiovascular risk and treatment. *Journal of Clinical Hypertension*. 2013;15(1):14-33. **[Crossref]**
32. Meschia JF, Bushnell C, Boden-Albala B, et al. Guidelines for the primary prevention of stroke: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2014; 45(12): 3754-3832. **[Crossref]**
33. Şenuzun F, Özer S. Hipertansiyon ve Bakım. Durna Z, editör. *Kronik Hastalıklar ve Bakım*.1.Baskı. İstanbul:Nobel Tıp Kitapevleri;2012.p.95-110.
34. Houle S, Padwal R, Poirier L, Tsuyuki RT. The 2014 Canadian Hypertension Education Program (CHEP) guidelines for pharmacists: An update. *Canadian Pharmacists Journal* 2014;147(4):203-208. **[Crossref]**
35. Ried K, Fakler P, Stocks NP. Effect of cocoa on BP. Cochrane Database Syst Rev. 2017;4(4):CD008893. **[Crossref]**
36. Zou L, Sasaki J, Wei G-X, et al. Effects of mind-body exercises (Tai Chi/Yoga) on heart rate variability parameters and perceived stress: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Medicine*. 2018;7(11):404. **[Crossref]**
37. Whelton SP, Chin A, Xin X He, J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Annals of Internal Medicine*. 2022; 136:493-503. **[Crossref]**
38. Contractor AS, Gordon TL, Gordon NF. Hypertension. In Clinical Exercise Physiology. 3rd ed. Ehrman, JK, Gordon, PM, Visich, PS, and Keteyian, SJ, eds. Champaign, IL: *Human Kinetics*. 137-154, 2013.
39. Blumenthal JA, Sherwood A, Gullette EC et al. Exercise and weight loss reduce blood pressure in men and women with mild hypertension: effects on cardiovascular, metabolic, and hemodynamic functioning. *Archives of İnternal Medicine*. 2000;160:1947-1958. **[Crossref]**
40. Zhu Z, Yan W, Yu Q, Wu P, Bigambo FM, Chen J. Association between Exercise and Blood Pressure in Hypertensive Residents: A Meta-Analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2022; 2022:2453805. **[Crossref]**
41. Kazeminia M, Daneshkhah A, Jalali R, Vaisi-Raygani A, Salari N, Mohammadi M. The Effect of Exercise on the Older Adult's Blood Pressure Suffering Hypertension: Systematic Review and Meta-Analysis on Clinical Trial Studies. *International Journal of Hypertension*. 2020. **[Crossref]**
42. Hayes P, Ferrara A, Keating A, McKnight K, O'Regan A. Physical activity and hypertension. *Reviews in Cardiovascular Medicine*. 2022;23(9):302. **[Crossref]**
43. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2004; 36:533-553. **[Crossref]**
44. Durstine J, Moore G, Painter P, Macko R, Gordon B, Kraus W. Chronic conditions strongly associated with physical inactivity. In ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities. 4th ed. Moore, G, Durstine, J, and Painter, P, eds. Champaign, IL: *Human Kinetics*.2016; 71-94.
45. Jacobs PL. NSCA's essentials of training special populations. *Human Kinetics*. 2017.

BÖLÜM 9
DİYABETES MELLİTUSTA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Buket AKINCI
Feray GÜNGÖR

DOI:10.5152/4409

Diyabetes Mellitusta Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Diabetes Mellitus

BÖLÜM HAKKINDA

Diyabetes Mellitus (DM), insülin sekresyonunun eksikliği veya insülinin metabolik etkilerine duyarlılığın azalması ile birlikte karbonhidrat, lipid ve protein metabolizmasında bozulma ile ilişkili kronik hiperglisemi ile karakterize metabolik bir hastalıktır. Amerikan Kalp Derneği'nin önerdiği sınıflamaya göre DM, 4 alt tipten oluşmaktadır. İleri yaş, beyaz olmayan ırk, ailede Tip 2 DM öyküsü, düşük sosyoekonomik durum, genetik faktörler, metabolik sendromun bileşenleri, fazla kilolu veya obez olmak, yüksek vücut kitle indeksinden (VKİ) bağımsız olarak santral obezite, sağlıksız beslenme ve sigara tüketme, gestasyonel DM öyküsü veya 4 kilogramın üzerinde doğum, sedanter yaşam tarzı, psikososyal stres ve depresyon risk faktörleridir. DM'nin artan görülme sıklığı, bu hastalığın önlenmesi, erken tanısı ve/veya hastalığa bağlı komplikasyonların önüne geçilmesi için gerekli önleme stratejilerinin önemini gün geçtikçe daha da ortaya koymaktadır. Bu kitap bölümünde, DM'nin türleri, risk faktörleri, komplikasyonları, değerlendirme yöntemleri ve fizyoterapi-rehabilitasyonuna yönelik detaylı bir çerçeve sunulacaktır.

Anahtar kelimeler: Diyabetes mellitus, egzersiz, fizyoterapi ve rehabilitasyon

ABOUT the CHAPTER

Diabetes Mellitus (DM) is a metabolic disease characterized by chronic hyperglycemia associated with impaired carbohydrate, lipid and protein metabolism, accompanied by lack of insulin secretion or decreased sensitivity to the metabolic effects of insulin. According to the classification proposed by the American Heart Association, DM consists of 4 subtypes. Advanced age, non-white race, family history of Type 2 DM, low socioeconomic status, genetic factors, components of metabolic syndrome, being overweight or obese, central obesity regardless of high body mass index (BMI), unhealthy diet and smoking, gestational DM, history of pregnancy or birth weighing more than 4 kilograms, sedentary lifestyle, psychosocial stress and depression are common risk factors of DM. The increasing incidence of DM increasingly reveals the importance of prevention strategies necessary to prevent this disease, its early diagnosis and/or disease-related complications. In this section, a detailed framework for the types, risk factors, complications, evaluation methods and rehabilitation of DM will be presented.

Keywords: Diabetes mellitus, exercise, physiotherapy and rehabilitation

Diyabetes Mellitus (DM), insülin sekresyonunun eksikliği veya insülinin metabolik etkilerine duyarlılığın azalması ile birlikte karbonhidrat, lipid ve protein metabolizmasında bozulma ile ilişkili kronik hiperglisemi ile karakterize metabolik bir hastalıktır.[1] Tüm dünyada global DM prevalansı %10,5 iken ülkemizde bu oran %14,7'dir.[2] Yapılan epidemiyolojik çalışmalar DM'nin tüm dünyada hızla artan bir prevalansının olduğunu ve 2030'da DM'li erişkin sayısının 578 milyon civarında olacağını belirtmektedir. Yayınlanan son raporlar, 2021 yılında dünya genelinde 6,7 milyon DM'ye bağlı ölüm olduğunu göstermiştir. Tip I DM'nin tüm dünyada görülme sıklığının ise 10-20/100.000 olduğu ve 1,1 milyon çocuk ve adölesanın Tip I DM'ye sahip olduğu belirtilmektedir.[3] DM'nin artan görülme sıklığı, bu hastalığın önlenmesi, erken tanısı ve/veya hastalığa bağlı komplikasyonların önüne geçilmesi için gerekli önleme stratejilerinin önemini gün geçtikçe daha da ortaya koymaktadır. Bu bölümde, DM'nin türleri, risk faktörleri, komplikasyonları, değerlendirme yöntemleri ve rehabilitasyonuna yönelik detaylı bir çerçeve sunulacaktır.

DM Tipleri

Amerikan Kalp Derneği'nin önerdiği sınıflamaya göre DM 4 alt tipten oluşmaktadır.[4]

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Buket Akıncı[1]
Feray Güngör[2]

[1]Biruni Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: bakinci@biruni.edu.tr
feraygungor@iuc.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Akıncı B, Güngör F. Diyabetes Mellitusta Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 80-88.

Tip I DM

Pankreasın çok az insülin ürettiği veya hiç insülin üretmediği kronik bir durumdur. Mutlak insülin eksikliğine yol açan beta hücre yıkımı vardır. Tüm DM'lerin %8'ini oluşturur. Çocuk ve adölesan dönemde ortaya çıkar, nadiren yetişkinlikte başlar. En sık görüldüğü yaş aralığı 0-14 yaştır. Erkeklerde daha yaygın olarak görülür. Tip I DM'nin kesin nedeni bilinmemekle birlikte çeşitli genetik ve çevresel risk faktörlerinin hastalığın oluşumunda etkisi olabileceği düşünülmektedir[5]

Tip 2 DM

Vücudun insülin kullanımındaki yetersizlik sonucu oluşmaktadır. Vücut yeterli insülin üretemediğinde veya hücreler insüline tepki vermediğinde oluşur ve buna insülin direnci denir. Tüm DM'lerin %90'ını oluşturur. Genellikle 40 yaşın üzerindeki bireylerde görülür.[6]

Gestasyonel DM (GDM)

Gebelik sırasında tanımlanan karbonhidrat intoleransıdır.

Özel DM türleri

Genetik defektler, pankreas hastalıkları, endokrinopatiler, ilaç ve kimyasallar, enfeksiyonlar ve immün ilişkili nedenlerle ortaya çıkan diyabet türüdür. Nadiren görülür.

Tanı Kriterleri

DM tanısında Tablo 1'de verilen kriterlerden yalnızca birinin varlığı tanı için yeterlidir.[7]

Tablo 1. Diyabet ve prediyabet için tanı kriterleri

Diyabet		Prediyabet	
Açlık plazma glukozu	≥ 126 mg/dl	Bozulmuş Açlık Glukozu (BAG)	100-125 mg/dl
Rastlantısal Plazma Glukozu + diyabet semptomları	≥ 200 mg/dl	Bozulmuş Glukoz Toleransı (BGT) (tokluk)	140-199
a (OGTT)'nde 2.st plazma glukozu	≥ 200 mg/dl	HbA1c	%5.7 - 6.4
HbA1c	≥ %6,5		

Tip I ve Tip 2 diyabet için ayırıcı tanı faktörleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Risk Faktörleri

Tip I DM için olası risk faktörleri [8]:

Maternal enteroviral enfeksiyonlar, annenin maternal yaşının ileri olması, yüksek doğum ağırlığı, hamilelikte düşük sebze tüketimi, sıklıkla tekrarlayan solunum yolu ve enterik enfeksiyonlar ve genetik faktörler risk faktörleri arasındadır.

Tip 2 DM için risk faktörleri [9]:

İleri yaş, beyaz olmayan ırk, ailede Tip 2 DM öyküsü, düşük sosyoekonomik durum, genetik faktörler, metabolik sendromun bileşenleri (artan bel çevresi, artan kan basıncı, artan plazma trigliserit seviyeleri, düşük plazma HDL kolesterol seviyeleri, yüksek LDL kolesterol), fazla kilolu veya obez olmak, yüksek vücut kitle indeksinden (VKİ) bağımsız olarak santral obezite, sağlıksız beslenme ve sigara tüketme, gestasyonel DM öyküsü veya 4 kilogramın üzerinde doğum, sedanter yaşam tarzı, psikososyal stres ve depresyon risk faktörleridir.

Tablo 2. Diyabet ve prediyabet için tanı kriterleri

Klinik Özellikler	Tip I DM	Tip 2 DM
Başlangıç yaşı	Genellikle ≤ 30 yaş	Genellikle ≥ 30 yaş
Başlangıç şekli	Genellikle akut ve semptomatik	Yavaş, çoğunlukla asemptomatik
Ketozis	Sıklıkla var	Sıklıkla yok
Başlangıç kilosu	Genellikle zayıf	Genellikle fazla kilolu/obez
Ailede diyabet yükü	Yok veya belirgin değil	Yoğun
C-peptid	Düşük	Normal / Yüksek / Düşük
Otoantikor	Genellikle pozitif	Negatif
Otoimmün hastalık birlikteliği	Var	Yok

Semptomlar

DM semptomları Tip I ve Tip 2 için çoğunlukla benzerdir.(1) Aşırı susama, sürekli idrara çıkma, enerji azlığı/yorgunluk, bakteri ve mantar enfeksiyonlarına açık olma, yara iyileşmesinde gecikme, el ve ayaklarda karıncalanma, uyuşma, bulanık görme, enfeksiyon veya stres nedeniyle şiddetli hiperglisemi veya ketoasidoza ilerleyebilen orta derecede hiperglisemi, Tip I DM'li bireylerin %30'unda ilk belirti ketoasidoz koması ve yağ metobolizmasının bozulmasından dolayı kilo kaybı görülen semptomlardır.

Komplikasyonlar

DM'nin komplikasyonları akut ve kronik komplikasyonlar olmak üzere ikiye ayrılır. Akut komplikasyonların içinde diyabetik ketoasidoz, hipoglisemi ve hiperozmolar nonketotik hiperglisemi sendromu yer alır. Kronik komplikasyonları ise mikravasküler ve makrovasküler komplikasyonlar olarak alt gruplara ayrılır. Retinopati, nefropati, nöropati ve seksüel disfonksiyon DM'nin mikrovasküler komplikasyonları iken; kardiyovasküler hastalıklar, periferik damar hastalıkları ve diyabetik ayak DM'nin makrovasküler komplikasyonlarıdır.[10]

Akut Komplikasyonlar

Diyabetik Ketoasidoz

İnsülin eksikliğine bağlı olarak vücutta kontraregülatör hormonların artması (glukagon, katekolaminler, kortizol ve büyüme hormonu) sonucu gelişir. İnsülin eksikliğinde kanda glikoz artar. Hücreler bu glikozu kullanamadığı için, glikozu arttırıcı insüline zıt çalışan hormonları üretir. Ketogenez ve glukoneogenez için substrat olan serbest yağ asitlerinin salınımı, protein depolarından aminoasitlerinin salınımı gerçekleşir. Ketoasidozun bulguları

kussmaul solunum, nefeste aseton kokusu, taşikardi, hipotansiyon, hiperkalemi ve poliüridir.[11]

Hipoglisemi

Hipoglisemi, DM'de en sık görülen, yaşamı tehdit eden akut komplikasyonudur. Çoklu risk faktörleri ve karmaşık patofizyoloji ile karakterizedir. Beyin, keton cisimlerini de kullanabilmesine rağmen, enerji için sürekli bir glikoz kaynağına bağlıdır. Küçük çocuklar ve ergenler hipoglisemi açısından daha yüksek risk altındadır ve hipogliseminin spektrumu hafif bilişsel bozukluktan koma, nöbet ve ani ölüme kadar uzanır.[12]

Hiperozmolar Nonketotik Hiperglisemi Sendromu

Hiperozmolar nonketotik hiperglisemi sendromu, belirgin ketozis ve asidoz yokluğunda kan glikozunda >600 mg/dL (>33.30 mmol/L) ve serum ozmolalitesinde >320 mOsm/kg aşırı yükselme olarak tanımlanır. Kan ve idrarda az miktarda keton bulunabilir. Akut insülin ihtiyacının arttığı durumlarda görülür (enfeksiyon, dehidrasyon).[13]

Kronik Komplikasyonlar

Mikrovasküler Komplikasyonlar

Diyabetik Nöropati

Diyabetin en sık görülen komplikasyonudur. En yaygın klinik prezentasyonu distal simetrik polinöropatidir. Diyabetin spesifik bir tedavisi olmayan tek mikrovasküler komplikasyonu olarak belirtilmektedir. İnsidansı 6100/100.000'dür. Diyabetik nöropatinin semptomları, uyuşukluk, karıncalanma, ağrı ve eldiven-çorap tarzı duyu kusurudur. Isı, sivri-künt, vibrasyon, propriosepsiyon duyularında kayıp görülür. Diyabetik nöropati taraması Tip 2 DM tanısında her yıl takip edilmeliyken Tip I DM için 5 yılda bir takip edilmelidir.[14, 15]

Nefropati

Diyabetik nefropati, Tip I ve Tip 2 DM'nin sık görülen komplikasyonudur. DM'nin kötü yönetilmesi, böbreklerdeki kan atıkları filtreleyen kan damarı kümelerine zarar verebilir. Bu durum böbrek hasarına yol açabilir ve yüksek tansiyona neden olabilir. Yüksek tansiyon, böbreklerin hassas filtreleme sistemindeki basıncı artırarak daha fazla böbrek hasarına neden olur.[16]

Retinopati

Diyabetik retinopati, yüksek kan glikoz seviyelerinin retinaya zarar vermesi sonucu oluşan diyabetin bir komplikasyonudur. Teşhis ve tedavi edilmezse körlüğe neden olabilir. Bununla birlikte, diyabetik retinopatinin görüşü tehdit edebilecek bir aşamaya gelmesi genellikle birkaç yıl alır.[17]

Makrovasküler Komplikasyonlar

Diyabetin makrovasküler komplikasyonları öncelikle koroner arterler, periferik arterler ve serebrovasküler sistem hastalıklarıdır. Erken makrovasküler hastalıklar, kalp, beyin, uzuvlar ve diğer organlara kan sağlayan damarlardaki aterosklerotik plak ile ilişkilidir. Makrovasküler hastalığın geç evreleri, bu damarların tamamen obstrüksyonunu içerir ve miyokard enfarktüsü (MI), inme, klodikasyon ve kangren risklerini artırabilir. Kardiyovasküler hastalık, diyabetli hastalarda morbidite ve mortalitenin başlıca nedenidir.[10]

Diyabetik Ayak

Diyabetik ayak, travmatik olmayan alt ekstremite ampütasyonlarının %40-60'ından sorumludur. DM'de oldukça sık görülen bir makrovasküler komplikasyondur. Diyabetik ayağın risk faktörleri arasında uygunsuz ayakkabı ve çorap kullanımı, çıplak ayakla yürüme, düşme ve çarpmalar, termal yaralanma ve yanıklar, eklem hareketi kısıtlılıkları, ayak deformiteleri, kemik çıkıntısı, kallus, nasır oluşumları, yanlış tırnak kesimi, günlük bakım ve hijyen eksikliği, ayak mantarları, sigara ve tütün kullanımı, dislipidemi, hipertansiyon ve ileri yaş bulunmaktadır. Diyabetik ayağın değerlendirilmesinde Wagner sınıflaması kullanılmaktadır.[18]

Değerlendirme

DM'li bir hastanın değerlendirmesinde hikaye, risk değerlendirme, vücut kompozisyonu, derinin durumu, duyu, esneklik, kas kuvveti ve enduransı, denge ve yürüyüş, egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesi değerlendirilebilir.

Hikaye

Hasta hikayesi kapsamında detaylı bir anamnez almak önemlidir. Hastanın yaşı, diyabet yaşı, diyabetin ortaya çıkış şekli, semptomların süresi, aile öyküsü, diyet, egzersiz alışkanlıkları, diyabet eğitim durumu, önceki ve yeni tedavileri ve tedavilere cevabı, diyabetik acil hikayesi ve diyabete bağlı komplikasyonların hikayesi mutlaka sorgulanmalıdır. Hastanın kişisel ve mesleki bilgileri, fiziksel aktivite düzeyi, sedanter geçirdiği süre, komorbiditeleri ve ilaç kullanımı sorgulanmalı ve not edilmelidir.

Vücut Kompozisyonu

DM'li bireylerde vücut kompozisyonunu değerlendirmek amacıyla çeşitli yöntemler kullanılabilir. En sık kullanılan yöntem VKİ ölçümüdür. Tip 2 DM'li bireylerde VKİ'nin yüksek olduğu ve çoğunlukla aşırı kilolu ya da obez oldukları görülürken Tip I DM'li bireylerde bu durum değişkendir. Kadınlarda bel çevresinin 88 cm, erkeklerde ise 102 cm'nin altında olması önerilmektedir. Biyoelektrik empedans ölçümleri ile yağsız vücut yüzdesi ve vücut yağ oranı tespit edilebilmektedir.[19]

Duyu Değerlendirmesi

Duyu değerlendirmesi kapsamında ağrı, ısı, vibrasyon, pozisyon hissi, hafif dokunma değerlendirilmelidir. Ağrının değerlendirilmesinde vizüel analog skala ve nümerik derecelendirme skalası gibi jenerik değerlendirmelerin yanı sıra "4 Soru Nöropatik Ağrı" anketi de kullanılabilir. Vibrasyon değerlendirmesi için 128 Hz diapozon kullanılır. Hafif dokunmayı değerlendirmek için ise Semmes Weinstein Monofilament Testi kullanılabilir.

Derinin Durumu

DM'li bireylerde ciltte de bir takım değişiklikler söz konusu olabilmektedir. Derinin değerlendirlmesi sırasında herhangi bir yara oluşumu olup olmadığına bakılmalı, cildin kuru, atrofik veya parlaklığı not edilmelidir.

Esneklik Değerlendirmesi

DM'li bireylerde deri etkilenimi, fiziksel inaktivite, abdominal obe-

zite ve visseral yağlanma gibi nedenlerle özellikle gövde esnekliğinde azalma görülür. Bu bireylerde otur-uzan testi ve lateral fleksiyon testi gibi gövde esnekliğini değerlendiren testler uygulanabilir.

Kas Kuvveti ve Endurans Değerlendirme

DM'li bireyler sağlıklı kontroller ile kıyaslandığında kas kuvveti ve enduransının düşük olduğu görülmektedir. Periferal nöropati ve aksonal kayıp, başta alt ekstremite olmak üzere görülen kas kuvvetindeki azalmanın temel nedenidir. Bu nedenle özellikle alt ekstremite kasları başta olmak üzere kuvvet değerlendirmesi yapılır. Başlıca değerlendirilen kaslar: tibialis anterior, tibialis posterior, peronealler, ayak intrisik kasları, quadriceps, hamstringtir. Aynı zamanda DM'li bireylerde kavrama ve pinç kuvveti de değerlendirilmelidir. Kavrama kuvvetini değerlendirmek için el dinamometresi, pinç kuvvetini değerlendirmek için ise pinçmetre kullanılır.[20]

Denge ve Yürüyüş Değerlendirme

Diyabetik periferik nöropati ve retinopati, DM'li bireylerde denge problemlerine neden olabilecek önemli komplikasyonlardır. Bununla birlikte, DM'li bireylerde yürüme hızının yavaşladığı, eklem hareket açıklığı ve eklem momentinin azaldığı bildirilmiştir. Doğal yürüyüş hızının yavaşlaması en tipik bulgudur. Yürürken limitli diz ve kalça fleksiyonu (kısa adım) vardır. Adım genişliği postural stabiliteyi sağlamak için artar.[21] DM'li bireylerde denge ve yürüyüşün değerlendirilmesi için aşağıdaki yöntemler kullanılabilir. Tandem ve tek ayak duruşta denge, Fonksiyonel Uzanma Testi, Berg Denge Ölçeği, Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi, Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve Dinamik Yürüme İndeksi kullanılabilir.[21]

1. Egzersiz kapasitesi değerlendirme

DM'li bireylerde egzersiz kapasitesi sağlıklı kontrollere kıyasla azalmıştır. Komplikasyonları olan DM'li bireyler, komplikasyonları olmayan DM'lilere kıyasla daha düşük egzersiz kapasitesine sahiptir. Bu hastalarda otonomik nöropati ve kardiyopulmoner komplikasyonlar egzersiz cevaplarını gölgeleyebileceği için semptom limitli egzersiz testi esnasında kalp hızı, elektrokardiyogram (EKG) ve direkt O2 tüketimi belirlemek en güvenli yoldur. DM'li bireylerde egzersiz kapasitesini belirlemek amacıyla aşağıdaki yöntemler tercih edilebilir. Kardiyopulmoner egzersiz testi, 6 dakika yürüme testi ve kardiyak stres testi kullanılan egzersiz testleridir.[22]

Tedavi Yaklaşımları

Eğitim ve Psikososyal Destek

DM'li bireylerde hasta eğitimi tedavi seyri açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu kapsamda DM'nin nasıl bir hastalık olduğu, tedavisi ve DM'nin vereceği zararları önleme, tedavinin etkinliğini arttırmak için ilaçları ve insülinini doğru kullanma, kan şekerini ölçme, düşük veya yüksekse yapılması gerekenler, ayakları da dahil tüm vücudun kontrolü gibi bilgilerin öğretilmesi ve hastanın DM ile ilgili bilgi düzeyinin arttırılması hedeflenir. Tedavide en önemli nokta yaşam tarzı değişikliklerinin benimsenmesini sağlamaktır. Hastalar yaşam kalitesinin ve günlük yaşam aktivitelerinin etkilenmesi, DM'nin komplikasyonları, hastalığın doğasına bağlı olarak çeşitli psikolojik etkilenimler gösterebilmektedir. Bu anlamda psikososyal destek de önem kazanır.[23]

Yaşam Tarzı Değişiklikleri

DM'nin nonfarmokolojik yönetiminde yaşam tarzı değişiklikleri yer almaktadır. Yaşam tarzı değişiklikleri temel olarak fizyoterapi ve rehabilitasyon ve beslenme alışkanlıklarını içerir. Bu kapsamda, öğün içeriği ve öğün zamanının yeniden planlanması, beslenme öz yönetim eğitimi, yeterli fiziksel aktivite yapmak, yeterince uyumak, sigaradan kaçınmak, alkol kullanmamak ve stresten uzak durmak veya stresle başa çıkmayı öğrenmek DM'li bireylerin benimsemeleri gereken modifikasyonlardır. Egzersiz, glikozun insülin kullanmadan hücrelere girmesine katkı sağladığı için hastalığın yönetiminde çok önemlidir. Ayrıca kan glikoz düzeylerini ve kan basıncını düşürmeye yardımcı olabilir.[24]

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

DM'li bireylerin rehabilitasyonu, hasta eğitimi, fiziksel aktivite önerileri veya kapsamlı rehabilitasyon programları gibi çok çeşitli bir aralıkta ele alınır. Diyet ve davranış değişikliği ile birlikte egzersiz, tüm diyabet önleme ve yaşam tarzı müdahale programlarının temel bileşenidir. Bu bireylerde temel olarak rehabilitasyonun amacı kas kuvvetini arttırmak, osteoporoz ve kemik kırılganlığını azaltmak, dengeyi arttırarak düşme riskini azaltmak, özellikle Tip 2 DM'de kilo kontrolü sağlamak, insülin duyarlılığını arttırmak ve GDM'de maternal ve fetal mortalite ve morbiditeyi önlemektir. İskelet kasından kaynaklanan periferik insülin direnci, Tip 2 DM gelişimi ve ilerlemesi için önemli bir nedendir. Egzersiz ise, hem insüline bağımlı hem de insülinden bağımsız mekanizmaları kullanarak iskelet kası glikoz alımını artırır ve düzenli egzersiz insülin duyarlılığında iyileştirmelerle sonuçlanır. Adenozin monofosfat ile aktifleştirilen protein kinaz (AMPK), glikoz alımının ana insülinden-bağımsız düzenleyicisidir. AMPK'nın egzersizle birlikte iskelet kasında aktive olması, glikozun kandan iskelet kasına taşınmasını, lipid ve protein sentezini ve besin metabolizmasını indükler. AMPK, egzersizden sonra geçici olarak aktif kalır; mitokondriyal biyogenez ve fonksiyon ile oksidatif kapasiteyi düzenler. Bu yolla, aerobik egzersiz iskelet kası mitokondriyal içeriğini, oksidatif enzimlerini, glikoz ve yağ asidi oksidasyonunu arttırır ve insülin sinyallemesinde yer alan proteinlerin ekspresyonunda artışa neden olur [25]. Lipid profilini düzenleme, fonksiyonel kapasiteyi artırma, glisemik kontrolü sağlama, intraabdominal yağ oranını azaltma ve kilo kontrolü sağlama, sistolik ve diyastolik kan basıncını düzenleme, depresyon ve anksiyeteyi azaltma, serebrovasküler olay, periferik arter hastalığı ve koroner arter hastalığı riskini azatma, vücut kompozisyonunu iyileştirme ve yaşam kalitesini artırma egzersizin başlıca etkileridir[26]

İdeal olan, prediyabetik dönemden itibaren rehabilitasyon sürecinin benimsenmesi ve yaşam boyu devam ettirilmesidir. DM'li bireyler egzersiz öncesinde mutlaka değerlendirilmelidir. Klinik durumu stabil olan tüm DM'li bireyler egzersiz yapabilir. Başta kardiyovasküler hastalık taşıyan bireyler olmak üzere tüm hastaların hekim kontrolünden geçmesi gerekir. Asemptomatik bireylere düşük veya orta şiddette bir aktivite verilecekse egzersiz öncesinde ek değerlendirme yapılması gerekmez. İlaç kullanımı, kan glikoz düzeyi, fiziksel aktivite düzeyi ve beslenme alışkanlıkları egzersiz reçetelemede önem kazanmaktadır. Nörolojik ve oftalmolojik muayene ile kas-iskelet sistemi muayenesi, ayak muayenesi yapıl-

malıdır. Mikroalbüminüri ve otonomik/periferal nöropati testleri uygulanmalıdır.

Akut egzersiz, kandaki glikozun iskelet kası tarafından kullanımını beş kata kadar artırabilir[27]. Bu nedenle, ilaç kullanımında eğer günlük çoklu enjeksiyonlar yer alıyorsa egzersiz öncesi kısa etkili insülin dozu %30-50 azaltılmalıdır. Egzersiz sonrası hipoglisemiye maruz kalma ve glikoz izleme esas alınarak egzersiz sonrası dozlar ayarlanır. İnsülin pompa tedavisinde ise bazal insülin hızı ve egzersiz öncesi öğünden önceki boluslar azaltılır; glikoz esas alınarak egzersiz sonrası boluslar ve bazal hız ayarlanır.[28]

Prediyabet ve Egzersiz

Prediyabetli bireylerde Tip 2 DM başlangıcını önlemek veya geciktirmek için yaşam tarzı modifikasyonları önem kazanmaktadır. Fiziksel aktivite ve beslenmenin düzenlenmesi ile %5-7'lik kilo kaybı ile kilo kontrolü sağlanabilmekte ve bozulmuş glikoz toleransı kaynaklı Tip 2 DM gelişme riski %40-70 oranında azaltılabilmektedir.[29] Prediyabetik bireylerde kilo kontrolünün sağlanması, aerobik kapasitesinin arttırılması ve kardiyometabolik risk faktörlerinin azalması için haftada 150 dakika orta şiddette veya 75 dakika yüksek şiddette aerobik egzersiz yapılması önerilmektedir [30]. Aerobik egzersizin özellikle öğünlerden 1-2 saat sonra yapılması postprandial hiperglisemiyi önlemekte ve glisemik kontrolü arttırmaktadır [31]. Aynı zamanda bu bireylerde ağırlık makineleri, serbest ağırlıklar, elastik bantlar ve kendi vücut ağırlıklarıyla yapabilecekleri, haftada 2-3 gün ve ardışık günlerde olmayacak şekilde kuvvetlendirme egzersizleri yapmaları önerilmektedir. Kuvvetlendirme programı, büyük kas gruplarını içeren 8-10 farklı egzersiz olacak şekilde, 10-15 tekrarlı ve 1-3 set yapılmalıdır. Egzersizin şiddeti belirlenirken maksimal istemli kas kasılmasının %40-50'si kullanılabilir. Egzersizlerde önce kademeli olarak ağırlık veya direnç arttırılıp, sonrasında set sayısı ve egzersizin frekansı arttırılmalıdır.[32] Kombine aerobik ve kuvvetlendirme programları, glisemik kontrolün sağlanmasında daha etkilidir. Haftada en az 2-3 gün yapılan denge ve esneklik egzersizleri, bireyde denge ve yürüme parametrelerini geliştirmekte, düşme riskini azaltmakta ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı arttırmaktadır.[33]

Tip I DM'de Egzersiz

Tip I DM'li bireylerin büyük bir kısmı düzenli fiziksel aktivite yapmamakta ve yaklaşık %60'ı aşırı kilolu veya obez, %40'ı hipertansiyonlu, %60'ı dislipidemiye sahiptir. Tip I DM'li çocuk ve adölesanlarda düzenli fiziksel aktivite ile vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar uygunluk, endotel fonksiyonu ve kan lipid profili (trigliseridler ve total kolesterol) gelişir. Bu bireylerde egzersiz öncesinde, sırasında ve sonrasında mutlak kan şekeri takibi yapılmalıdır. Genel olarak aerobik egzersiz kişinin postprandial periyotta kandaki glikoz seviyesini düşürür ancak yapılan aktivitenin süresi uzadıkça hipoglisemi riski artar. Çocuk ve adölesanlarda gün aşırı 60 dakika aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri yapılması önerilmektedir. Yetişkinlerde haftada en az 3 gün 30-45 dakika, haftada 150 dakika orta veya yüksek yoğunluklu aerobik egzersiz önerilmektedir. Egzersizin başında 5-10 dakika ısınma ve sonunda 5-10 dakika soğuma periyoduna yer verilmelidir. Egzersizin kişinin öğün alımından 2-3 saat sonrası yapılması uygundur. Yemekten 1 saat sonra egzersiz yapılması insülin emilimini hızlandırarak hipoglisemi riskini arttırır. İnsülinin hızlı emilimine neden olacağı için egzersizin aktif olduğu bölgeye yapılmaması gerekir. Son 24 saat içerisinde ciddi hipoglisemi geçiren bireylerde tekrarlama riskine karşı egzersiz yapılmamalıdır.[34]

Tip 2 DM'de Egzersiz

Yapılan araştırmalar Tip 2 DM'lilerin genel olarak yetersiz fiziksel aktivite seviyeleri olduğunu göstermektedir. Tip 2 DM'de fiziksel aktivite seviyelerinin az oluşunun temel sebepleri hastalar tarafından; zaman yetersizliği, yetersiz bilgi, aktivite için mekan ve çevre eksikliği, mali dezavantajlar ve egzersizle hipoglisemi, yorgunluk meydana gelmesi şeklinde sıralanmaktadır. Tip 2 DM teşhisi konan hastalar için önerilen ilk yönetim stratejilerinden biri egzersizdir. Aerobik, kuvvetlendirme veya kombine program olarak uygulanan egzersiz eğitimi glikoz regülasyonunu kolaylaştırır. Özellikle insülin kullanan Tip 2 DM'lilerde egzersizle hipoglisemi varlığı, artmış aktiviteden kaçınma konusunda önemli bir bariyerdir. Fiziksel inaktivite Tip 2 DM için en önemli risk faktörlerindendir. Tip 2 DM'de fiziksel aktiviteyi arttırma noktasında ilk adım olarak kişinin sedanter geçirdiği süreyi azaltmak hedeflenmelidir.(35) Bu noktada hastanın beklentileri ile hedeflenen programın içeriğinin örtüşmesi, özellikle hastanın programa uyumu açısından önemlidir. Fiziksel aktivite seviyelerini arttırmak için Tip 2 DM'li bireyler asansör yerine merdiven kullanımına, arabayı gidilecek yerden uzağa park ederek yürümeye, yürünebilecek mesafelerde araba kullanmamaya, alışverişi en yakın olan yerden yapmak yerine daha uzak olandan yapmaya, alışveriş merkezlerinde yürüyen merdiven yerine merdiven basamaklarını kullanmaya ve otobüse bir durak sonra binerek veya otobüsten bir durak önce inerek yürüyüş süresini uzatmaya teşvik edilmelidir. Tip 2 DM'li bireyler için en az 150 dakika süren orta-yoğun düzeyde aerobik egzersiz ve haftada 3 kez kuvvetlendirme egzersizleri yapılması önerilmektedir. Aerobik ve dirençli egzersizlerin kombine uygulanmasının ise tek başlarına yaratacağı etkinin 2 katı fayda sağlayacağı belirtilmiştir.[36]

Gestasyonel DM'de Egzersiz

GDM'li gebelerde perinatal morbidite ve hamilelikten sonra 10 yıl içinde Tip 2 DM riski artmaktadır.[37] GDM'de hedef, kan şekerini optimum düzeyde tutmaktır. Gebenin egzersize başlamadan önce genel sağlık durumunun kontrolü, kan şekeri ölçümü, medikal ve obstetrik durumların değerlendirilmesi gerekir. GDM'de haftada 3-4 gün, maksimum VO2'nin %50-60'ında, her 15 dakikada bir 5 dakika dinlenilecek şekilde 45 dakikalık aerobik egzersiz (yürüyüş, hızlı koşu, koşu, eliptik bisiklet, bisiklete binme, yüzme, su içi aerobik) önerilmektedir. Kuvvetlendirme egzersizleri haftada en az 2 gün, Borg skalasına göre 12-13 yoğunlukta, 5-10 egzersiz, 8-15 tekrar ve 1-2 set arasında olmalı ve oturma pozisyonunda egzersizler, pilates, yoga, serbest ağırlıklarla yapılan egzersizler, elastik bant egzersizleri, ağırlık kaldırma egzersizleri gibi egzersizleri içermelidir. Esneklik egzersizleri haftada 2-3 gün 10-30 saniye süreli 2-4 tekrarlı yapılabilirken denge egzersizleri hafif-orta zorlukta planlanabilir.[38]

Egzersiz Programı

DM'li bireylerde büyük kas gruplarını içeren egzersizler önerilmeli, zorlayıcı aktivitelerden kaçınılmalıdır. Programa germe ve gevşeme egzersizleri, denge eğitimi, kardiyovasküler egzersizler ve kuvvetlendirme eğitimi eklenmelidir. Çok yüksek şiddette yapılan egzersizler süresine göre kan glikozunu yükseltir veya sabit tutabi-

lirler. Türü ne olursa olsun yarışmalı sporlar stres nedeni ile kan glikozunu genellikle yükseltirler. Ağırlık kaldırma, kısa mesafe hızlı koşu, futbol, güreş, dalış, tırmanma gibi sporlar ise çoğunlukla anaerobiktir ve kısa dönemde kan glikozunu genellikle yükseltici etkileri vardır. Germe egzersizleri haftada 2-3 gün esnekliği azalan kaslar için uygulanabilir; aerobik egzersiz öncesi ısınma ve sonrasında soğuma programında yer alabilir.[39]

Egzersiz süresi ve frekansı: Haftada 3-4 kez, 30-45 dakika idealdir. Egzersiz eğitimine 5-10 dakikalık süreler ile başlanmalı, seanslar ilerledikçe kademeli olarak 30-45 dakikaya ulaşılmalıdır. Haftada en az 150 dakika ve 48 saatten fazla ara vermeden orta-yüksek şiddetli aerobik egzersiz DM'li bireyler için önerilmektedir. Kontraendikasyon yoksa haftada 2-3 kez kuvvetlendirme egzersizleri programa dahil edilmelidir.

Egzersiz şiddeti: Uygun egzersiz şiddeti kişinin aktivite seviyesine bağlıdır. Genelde orta şiddette egzersizler (maksimum kalp hızının %50-70'inde) uygundur. Ayrıca subjektif değerlendirme için Borg skalası kullanılabilir. Egzersiz sırasında solunum kontrolünün sürdürülmesi, egzersiz bittikten 1 saat sonra istirahat seviyesine ulaşılması ve efor sonrası hafif bir yorgunluk olabilmekle birlikte ağrı olmaması hasta için egzersiz şiddetinin uygun olduğunu gösterir.

Egzersizi sonlandırma kriterleri: Düşük eforla bile çok yorgunluk, normal olmayan solunum sıkıntısı, göğüste ağrı veya baskı hissi, mide bulantısı, düzensiz kalp ritmi, egzersiz boyunca sersemlik veya baş dönmesi, kas ve eklem ağrısı varsa egzersiz sonlandırılır.

Egzersizin DM'nin Yönetiminde Etkileri

Aerobik egzersiz glisemik kontrolü, insülin duyarlılığını, oksidatif kapasiteyi ve ilgili önemli metabolik parametreleri geliştirir. HbA1c'yi iyileştirmenin en önemli yolu egzersizdir ve aerobik aktivitenin kilo kaybı üzerindeki etkilerine ve lipid ve lipoprotein metabolizmasının gelişmiş düzenlemesine ilişkin güçlü kanıtlar mevcuttur.[40] Düzenli yapılması halinde, vücut yağ dağılımını olumlu yönde etkiler, karın bölgesindeki yağ depolanmasını azaltır, genel sağlık ve ruh sağlığının iyileşmesine katkıda bulunur ve yaşam kalitesini olumlu etkiler. Bununla birlikte kısa süreli egzersiz eğitiminin dahi faydalı etkileri olduğuna dair kanıtlar vardır. Sadece 3 haftalık egzersiz eğitimi ile VKİ ve kiloda değişim gözlenmese bile arteriyel sertlik ve insülin direncinde iyileşmeler sağladığı kaydedilmiştir. Egzersiz ile inflamatuar sitokinlerin üretimi azalır. Kuvvetlendirme egzersizleri visseral ve deri altı yağ kütlesini azaltır ve insülin duyarlılığını geliştirir. Aerobik ve kuvvetlendirme eğitimini içeren kombine programlar, yalnızca aerobik eğitime kıyasla insülin duyarlılığını arttırmada daha etkilidir. Kombine programlar aynı zamanda kardiyovasküler hastalık riskini azaltır ve HbA1c'yi geliştirir.[36]

Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar

Akşam geç saatte yapılan egzersizler hipoglisemi riskini arttırır. Hipogliseminin egzersizden 24-48 saat sonra görüldüğü unutulmamalıdır. Kullanılan insülinin pik saatlerine dikkat edilmelidir. Egzersizden önce beslenmeli ve yemekten 1-2 saat sonra egzersize başlanmalıdır. Sıcak havalarda egzersize dikkat edilmelidir. İnsülin uygulanan ekstremitede egzersizden kaçınılmalıdır. Egzersiz esnasında uygun sıvı alımı ve uygun ayakkabı kullanımı sağlanmalıdır.[41] Kişinin egzersiz yapabilmesi için kan glikoz aralığı 90-250 mg/dl (5.0 -13.9 mmol/L) arasında olmalıdır. Egzersiz öncesi kan glikoz konsantrasyonu 90 mg/dl'den düşük ise kişiye özgü olarak egzersizden önce 15-30 mg hızlı etkili karbonhidrat takviyesi gerekir. Yüksek yoğunluklu veya kısa süreli aktivitelerde takviye karbonhidrat gerekli olmayabilir. Kişinin kan şekeri 90 mg/dl'nin halen altındaysa egzersizi ertelemek ve hipoglisemi riski için kan şekeri takibi gerekmektedir. Kan şekeri 90-150 mg/dl arasındaysa egzersizin türüne ve aktif insülin miktarına bağlı olarak egzersizde her saat başı kişinin vücut ağırlığına göre 0,5-1 gr/kg miktarında karbonhidrat tüketmesi sağlanır. Kan şekeri seviyesi 150-250 mg/dl aralığında ise kişinin egzersize başlamasında sakınca yoktur. Kan şekeri düzenli takip edilmeli gerektiğinde takviye yapılmalıdır. Kan şekeri 250 mg/dl'den yüksek ve hiperglisemi farklı bir nedene bağlı değilse kan keton ölçümü yapılır. Kan ketonunun yüksek olması egzersiz için kontraendikedir. Kan ketonu düşükse hafif ve orta yoğunluklu aktiviteler kontrollü olarak yapılabilir. Yüksek yoğunluk aktiviteler hiperglisemiye neden olacağı için ertelenmelidir. Kan şekeri 350 mg/dl üstündeyse kan ketonu ölçümü yapılmalıdır; kandaki keton varlığı orta veya yüksek seviyede ise egzersiz kontraendikedir. Kandaki keton düşük miktardaysa aktif insülin miktarına bağlı olarak düzeltme insülin takviyesi alınıp egzersize başlanabilir.[39, 42] Kişinin kan glikoz konsantrasyonu aerobik ve anaerobik egzersizin yoğunluğu ve süresine göre değişiklik göstermektedir. Orta yoğunluklu aerobik aktivitelerde 30 dakikadan sonra hipoglisemi riski artmaktadır. Düşük ile orta yoğunlukta, 30-60 dakika arasında yapılan aerobik egzersizlerde 15-30 gr karbonhidrat alımı hipoglisemiden korumaktadır. Kısa süreli yüksek yoğunluklu aerobik (tepe VO2'nin %60-80'i) veya anaerobik aktivitelerde kandaki glikoz seviyesi yükselmektedir. Egzersizle ilişkili hiperglisemide, egzersizden hemen sonra konservatif insülin düzeltme dozu (normal dozun %50'si) gerekebilir. Alternatif olarak egzersiz sonrası aerobik soğuma egzersizleri eklenebilir. İnsülin veya egzersiz takviyesinde kişinin kan şekeri devamlı takip yapılıp, hipoglisemiden korunmalıdır.[43]

Gestasyonel DM'de Dikkat Edilmesi Gerekenler

Gestasyonel DM'de komplikasyon yoksa bile sedanter gebede düşük şiddette aerobik egzersizle başlanmalıdır. Yemeklerden önce hasta dinlenir ve fetal aktiviteyi takip eder. Açlık ve postprandiyal 2 saatlik plazma glikozu ölçülür. Fetal aktivite ve plazma glikozu normalse 20-30 dakika, VO2max'ın %50'si şiddetinde çalışır. 15 dakikada veya daha kısa aralıklarla uterus kontraksiyonları olursa egzersiz kesilmeli ve doktora başvurulmalıdır. Eğer fetüs hareketi <10kez/24 saat ise veya plazma glikozu <100 mg/dL veya >250 mg/dL veya ketonüri varsa egzersiz yapılmaz.[44]

DM Komplikasyonlarında Fizyoterapi Yaklaşımları

Retinopati

Retinopati proliferatif faza geçmişse aerobik ve dirençli egzersizler, valsavra manevrası, çene ve baş hareketleri, yüksek şiddetli egzersizler hemoraja ve görme kaybına neden olabilir.[17]

Nöropati

Diyabetik bireylerin yaklaşık yarısında duyusal, motor veya otonomik nöropati görülmektedir. Alt ekstremitede denge, yürüyüş, duyu ve vaskülarizasyonda bozulmaların yanında diyabetik ayak

ve ülserasyonlar meydana gelmektedir. Proprioseptif egzersizler, kas kuvvetlendirme, ayak bileği eklem hareket açıklığına yönelik egzersizler, deformiteleri önlemeye ve yara iyileşmesine yönelik yaklaşımlar uygulanabilir.[45]

Nefropati:

Hem Tip I hem de Tip 2 DM görülen nefropatinin ilk belirtisi mikroalbüminüridir. Egzersiz akut olarak idrarla protein çıkışını artırır Bu olgulara hafif ve orta yoğunluklu egzersiz planlanmalı ve kan basıncı takibi yapılmalıdır. Bu hastalar aerobik ve dirençli egzersizlerden fayda görürler fakat mikroalbüminüri, proteinüri varsa egzersiz esnasında kardiyovasküler riskin arttığı unutulmamalıdır.[46]

Sonuç ve Öneriler

DM, birçok önlenebilir risk faktörü sonucu ortaya çıkan metabolik bir hastalıktır. Bu hastalığın yönetilmesinde özellikle kombine olarak uygulanan aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin katkısı büyüktür. DM'li bireylerde egzersiz verilmeden önce gerekli değerlendirmelerin yapılması, insülin doz ayarlamasının yapılması, hastanın seviyesine uygun programın belirlenmesi önemlidir. Prediyabetik bireylerde DM'nin oluşmasını önlemek; hatta prediyabete yol açan risk faktörlerinin ortaya çıkmasını önlemek toplum sağlığına katkı sağlamak ve artan hastalık yükünü azaltmak için esastır. Fiziksel aktivite ve egzersiz, koruyucu yaklaşımlar kapsamında büyük bir öneme sahiptir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Petersmann A, Müller-Wieland D, Müller UA, Landgraf R, Nauck M, Freckmann G, et al. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2019;127(1):1-7. **[Crossref]**
2. Karaçam Z, Çelİk D. The prevalence and risk factors of gestational diabetes mellitus in Turkey: a systematic review and meta-analysis. T*he Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2021;34(8):1331-1341. **[Crossref]**
3. Zheng Y, Ley SH, Hu FB. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat Rev Endocrinol*. 2018;14(2):88-98. **[Crossref]**
4. Grundy SM, Benjamin IJ, Burke GL, Chait A, Eckel RH, Howard BV, et al. Diabetes and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 1999;100(10):1134-1146. **[Crossref]**
5. DiMeglio LA, Evans-Molina C, Oram RA. Type 1 diabetes. *Lancet*. 2018;391(10138):2449-2462. **[Crossref]**
6. Taylor R. Type 2 diabetes: etiology and reversibility. *Diabetes Care*. 2013;36(4):1047-1055. **[Crossref]**
7. Association AD. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*. 2014;37(Supplement_1):81-90. **[Crossref]**
8. Rewers M, Ludvigsson J. Environmental risk factors for type 1 diabetes. *The Lancet*. 2016;387(10035):2340-2348. **[Crossref]**
9. Wu Y, Ding Y, Tanaka Y, Zhang W. Risk factors contributing to type 2 diabetes and recent advances in the treatment and prevention. *Int J Med Sci*. 2014;11(11):1185-1200. **[Crossref]**
10. Balaji R, Duraisamy R, Kumar M. Complications of diabetes mellitus: A review. *Drug Invention Today*. 2019;12(1): 98-103
11. Flores M, Amir M, Ahmed R, Alashi S, Li M, Wang X, et al. Causes of diabetic ketoacidosis among adults with type 1 diabetes mellitus: insulin pump users and non-users. *BMJ Open Diabetes Research and Care*. 2020;8(2):e001329. **[Crossref]**
12. Tourkmani AM, Alharbi TJ, Rsheed AMB, AlRasheed AN, AlBattal SM, Abdelhay O, et al. Hypoglycemia in Type 2 Diabetes Mellitus patients: A review article. Diabetes & Metabolic Syndrome: *Clinical Research & Reviews*. 2018;12(5):791-794. **[Crossref]**
13. Dhatariya K. Diabetic ketoacidosis and hyperosmolar crisis in adults. *Medicine*. 2019;47(1):46-51. **[Crossref]**
14. Sun J, Wang Y, Zhang X, Zhu S, He H. Prevalence of peripheral neuropathy in patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Primary Care Diabetes*. 2020;14(5):435-444. **[Crossref]**
15. Kallinikou D, Soldatou A, Tsentidis C, Louraki M, KanakaćGantenbein C, Kanavakis E, et al. Diabetic neuropathy in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: diagnosis, pathogenesis, and associated genetic markers. *Diabetes/metabolism research and reviews*. 2019;35(7):e3178. **[Crossref]**
16. Shahwan MJ, Gacem SA, Zaidi SK. Prevalence of diabetic nephropathy and associated risk factors among type 2 diabetes mellitus patients in Ramallah, Palestine. Diabetes & Metabolic Syndrome: *Clinical Research & Reviews*. 2019;13(2):1491-1496. **[Crossref]**
17. Nentwich MM, Ulbig MW. Diabetic retinopathy-ocular complications of diabetes mellitus. *World journal of diabetes*. 2015;6(3): 489-499 **[Crossref]**
18. Alexiadou K, Doupis J. Management of diabetic foot ulcers. *Diabetes Therapy*. 2012;3(1):1-15. **[Crossref]**
19. Amato M, Guarnotta V, Giordano C. Body composition assessment for the definition of cardiometabolic risk. *Journal of endocrinological investigation*. 2013;36(7):537-543.
20. Nomura T, Kawae T, Kataoka H, Ikeda Y. Assessment of lower extremity muscle mass, muscle strength, and exercise therapy in elderly patients with diabetes mellitus. *Environmental health and preventive medicine*. 2018;23(1):1-7. **[Crossref]**
21. Dixon CJ, Knight T, Binns E, Ihaka B, O'Brien D. Clinical measures of balance in people with type two diabetes: A systematic literature review. *Gait Posture*. 2017;58:325-332. **[Crossref]**
22. Kosinski C, Besson C, Amati F. Exercise Testing in Individuals With Diabetes, Practical Considerations for Exercise Physiologists. *Front Physiol*. 2019;10:1257. **[Crossref]**
23. Coppola A, Sasso L, Bagnasco A, Giustina A, Gazzaruso C. The role of patient education in the prevention and management of type 2 diabetes: an overview. *Endocrine*. 2016;53(1):18-27. **[Crossref]**
24. Kumar AS, Maiya AG, Shastry B, Vaishali K, Ravishankar N, Hazari A, et al. Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2019;62(2):98-103. **[Crossref]**
25. Kirwan JP, Sacks J, Nieuwoudt S. The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes. *Cleveland Clinic journal of medicine*. 2017;84(7 suppl 1): S15-S21 **[Crossref]**
26. Amanat S, Ghahri S, Dianatinasab A, Fararouei M, Dianatinasab M. Exercise and type 2 diabetes. *Physical Exercise for Human Health*. 2020;1228: 91-105. **[Crossref]**
27. Magkos F, Tsekouras Y, Kavouras SA, Mittendorfer B, Sidossis LS. Improved insulin sensitivity after a single bout of exercise is curvilinearly related to exercise energy expenditure. *Clinical Science*. 2008;114(1):59-64. **[Crossref]**
28. Zaharieva DP, Messer LH, Paldus B, O'Neal DN, Maahs DM, Riddell

MC. Glucose control during physical activity and exercise using closed loop technology in adults and adolescents with type 1 diabetes. *Canadian journal of diabetes*. 2020;44(8):740-749. **[Crossref]**
29. De Nardi AT, Tolves T, Lenzi TL, Signori LU, da Silva AMV. High-intensity interval training versus continuous training on physiological and metabolic variables in prediabetes and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes research and clinical practice*. 2018;137:149-159. **[Crossref]**
30. Colberg PA. Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016;39(11):2065–2079 **[Crossref]**
31. Hansen D, Niebauer J, Cornelissen V, Barna O, Neunhaeuserer D, Stettler C, et al. Exercise prescription in patients with different combinations of cardiovascular disease risk factors: a consensus statement from the EXPERT working group. *Sports medicine*. 2018;48(8):1781-1797. **[Crossref]**
32. Bushman B. Promoting exercise as medicine for prediabetes and prehypertension. *Curr Sports Med Rep*. 2014;13(4):233-239. **[Crossref]**
33. Rynders CA, Weltman JY, Jiang B, Breton M, Patrie J, Barrett EJ, et al. Effects of exercise intensity on postprandial improvement in glucose disposal and insulin sensitivity in prediabetic adults. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014;99(1):220-228. **[Crossref]**
34. Hansen D, Niebauer J, Cornelissen V, Barna O, Neunhäuserer D, Stettler C, et al. Exercise Prescription in Patients with Different Combinations of Cardiovascular Disease Risk Factors: A Consensus Statement from the EXPERT Working Group. *Sports Med*. 2018;48(8):1781-1797. **[Crossref]**
35. Strollo F, Gentile S, Assaloni R, De Fazio C, Corigliano G. Exercise related care pathways for people with diabetes: Literature review and expert consensus. *Diabetes Metab Syndr*. 2019;13(4):2755-2762. **[Crossref]**
36. Kirwan JP, Sacks J, Nieuwoudt S. The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes. *Cleve Clin J Med*. 2017;84(7 Suppl 1):S15-s21. **[Crossref]**
37. Deidre K, Zhang C, Van Dam R, Bowers K, Hu F. Review/Commentaries/ADA Statements Physical Activity Before And During Pregnancy And Risk Of Gestational. *Diabetes Care*. 2011;34(1):223-229. **[Crossref]**
38. Savvaki D, Taousani E, Goulis DG, Tsirou E, Voziki E, Douda H, et al. Guidelines for exercise during normal pregnancy and gestational diabetes: a review of international recommendations. *Hormones*. 2018;17(4):521-529. **[Crossref]**
39. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes care*. 2016;39(11):2065-2079. **[Crossref]**
40. Zanuso S, Jimenez A, Pugliese G, Corigliano G, Balducci S. Exercise for the management of type 2 diabetes: a review of the evidence. *Acta diabetologica*. 2010;47(1):15-22. **[Crossref]**
41. Lawler FH, editor Reasons to exercise caution when considering a screening program for type 2 diabetes mellitus. *Mayo Clinic Proceedings*. 2009: Elsevier. **[Crossref]**
42. Riddell MC, Gallen IW, Smart CE, Taplin CE, Adolfsson P, Lumb AN, et al. Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017;5(5):377-390. **[Crossref]**
43. Chetty T, Shetty V, Fournier PA, Adolfsson P, Jones TW, Davis EA. Exercise Management for Young People With Type 1 Diabetes: A Structured Approach to the Exercise Consultation. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2019;10:326. **[Crossref]**
44. Padayachee C, Coombes JS. Exercise guidelines for gestational diabetes mellitus. *World journal of diabetes*. 2015;6(8):1033. **[Crossref]**
45. Hernández-Secorún M, Vidal-Peracho C, Márquez-Gonzalvo S, Corral-de-Toro J, Müller-Thyssen-Uriarte J, Rodríguez-Sanz J, et al. Exercise and manual therapy for diabetic peripheral neuropathy: A systematic review. *Applied Sciences*. 2021;11(12):5665. **[Crossref]**
46. Jorge L, Reinecke N, Da Silva W, Jorge M, Schor N. Impact of different exercise training on mitochondrial in diabetic nephropathy. *J Diabetes Metab Disord Control*. 2021;8:79-85. **[Crossref]**

BÖLÜM 10
KRONİK KALP YETERSİZLİĞİNDE FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

Rengin DEMİR
Büşra AKSAN SADIKOĞLU

DOI: 10.5152/4410

Kronik Kalp Yetersizliğinde Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Chronic Heart Failure

BÖLÜM HAKKINDA

Kalp yetersizliği (KY), anormal kalp fonksiyonunun istirahatte veya stresle birlikte, düşük kardiyak debi, pulmoner veya sistemik konjesyona ilişkin klinik semptom ve bulgularla sonuçlandığı karmaşık klinik bir sendromdur. KY'nin yaygın belirti ve bulguları dispne, ortopne, paroksismal noktürnal dispne, yorgunluk, zayıflık, egzersiz intoleransı, bağımlı ödem ve öksürüktür. KY tanısında laboratuvar tanı testleri, biyobelirteçler, noninvaziv kardiyak görüntüleme ve invaziv değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Tedavi farmakolojik ve nonfarmakolojik tedavi, cihaz tedavisi, cerrahi tedavi ve kalp transplantasyonu gibi özel yöntemleri kapsamaktadır. Nonfarmakolojik tedavi uyku bozukluklarının tedavisi ve Kardiyak Rehabilitasyon uygulamalarını içermektedir. Rehabilitasyonun temel bileşenleri, temel hasta değerlendirmesi, beslenme danışmanlığı, yaşam tarzı değişikliği, risk faktörü ve stres yönetimi, psikososyal müdahaleler, fiziksel aktivite danışmanlığı ve egzersiz eğitiminden oluşmaktadır. Değerlendirmeler, hasta hikayesi, fizik muayene, yorgunluk, fonksiyonel egzersiz kapasite değerlendirmesine ek olarak maksimum inspiratuar basınç, kuvvet ve esneklik ve yaşam kalitesi değerlendirmesini içermelidir. Stabil kronik KY olan bireylerde egzersiz eğitimi, aerobik egzersizler, dirençli eğitim, inspiratuar kas eğitimi ve lokalize kas eğitimlerini içermektedir. Herhangi bir merkezi rehabilitasyon programına dahil olmayan stabil KY'li bireylerde ev temelli egzersiz eğitimi uygulamaları ile birlikte birtakım yaşam tarzı önerileri, öz yönetim teknikleri ve kendi kendine bakım önerileri geliştirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Kalp yetersizliği, sol ventrikül disfonksiyonu, kardiyak rehabilitasyon, fiziksel aktivite

ABOUT the CHAPTER

Heart failure (HF) is a complex clinical syndrome in which abnormal heart function at rest or with stress results in clinical symptoms and signs of low cardiac output, pulmonary or systemic congestion. Demographic and lifestyle-related factors such as advanced age, male gender, smoking, factors related to medical history such as hypertension, diabetes and obesity, and cardiac structural abnormalities are risk factors for HF. Common signs and symptoms of HF are dyspnea, orthopnea, paroxysmal nocturnal dyspnea, fatigue, weakness, exercise intolerance, dependent edema and cough. Diagnostic laboratory tests, biomarkers, noninvasive cardiac imaging and invasive evaluation methods are used in the diagnosis of HF. Treatment includes pharmacological and non-pharmacological treatment, device treatment, surgical treatment and special methods such as heart transplantation. Non-pharmacological treatment includes the treatment of sleep disorders and Cardiac Rehabilitation practices. The core components of rehabilitation include basic patient assessment, nutritional counseling, lifestyle modification, risk factor and stress management, psychosocial interventions, physical activity counseling, and exercise training. Exercise training in individuals with stable chronic HF includes aerobic exercises, resistance training, inspiratory muscle training and localized muscle training. For individuals with stable HF who are not included in any central rehabilitation program, some lifestyle recommendations, self-management techniques and self-care recommendations should be developed along with home-based exercise training practices.

Keywords: Heart failure, left ventricular dysfunction, cardiac rehabilitation, physical activity

Kalp yetersizliği (KY), anormal kalp fonksiyonunun istirahatte veya stresle birlikte, düşük kardiyak debi, pulmoner veya sistemik konjesyona ilişkin klinik semptom ve bulgularla sonuçlandığı veya bunların riskini arttırdığı karmaşık bir klinik sendromdur.[1] Bilinen tüm kalp hastalıkları tedavi edilmezse KY'ye yol açabilir[2]. Akut KY, KY belirti ve semptomlarında, acil tedavi ihtiyacı ile sonuçlanan kademeli veya hızlı bir değişiklik olarak tanımlanırken kronik KY, hastalığın kalıcı ve ilerleyici yapısını gösterir.[1]

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Rengin Demir[1]
Büşra Aksan Sadıkoğlu[2,3]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kardiyoloji Enstitüsü, Kardiyoloji Bölümü, Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye,
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye,
[3]İstanbul Kent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye,
E-posta: rengin.demir@iuc.edu.tr
fztbusraaksani@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Demir R, Aksan Sadıkoğlu B. Kronik Kalp Yetersizliğinde Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 89-97.

Batılı ülkelerde KY prevalansı %1-2'dir. Yetmiş yaşın üzerinde görülme sıklığı %10'dan fazladır ve 65 yaş üstü hastalarda en sık hastaneye yatış nedenidir. Tanıdan 5 yıl sonra mortalite oranı %50'dir. Tüm kardiyovasküler ölümlerin %7'sinin KY kaynaklı olduğu bildirilmiştir.[3] Amerikan Kalp Derneği (AKD) verilerine göre 2012 yılında 6 milyondan fazla KY tanılı birey varken, bu sayının 2030'da %46 artarak 8 milyona ulaşacağı öngörülmektedir. Türkiye'de 35 yaş üstü bireylerde KY prevalansı %2,9 bulunmuştur. Bununla birlikte, ortalama KY görülme yaşının 60 yaş olduğu ve gelişmiş ülkelere kıyasla daha erken görüldüğü bildirilmiştir.[4]

Kalp Yetersizliğinde Terminoloji

KY'yi tanımlamak için kullanılan ana terminoloji tarihseldir ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonuna (SVEF) dayanır. SVEF'nin %50 ve üzerinde olması korunmuş EF'li KY, SVEF'nin %40-49 aralığında olması bir 'gri alanı' temsil eden orta aralıklı EF'li KY ve SVEF'nin %40'ın altında olması azalmış EF'li KY olarak tanımlanmaktadır. Altta yatan farklı etiyolojiler, demografik özellikler, komorbiditeler ve tedavilere verilen yanıtlar nedeniyle KY hastalarının SVEF'ye göre ayırt edilmesi önemlidir.[5]

Kalp Yetersizliğinde Patofizyoloji

KY'de patofizyoloji sol ventrikül (SV) disfonksiyonu ve sağ ventrikül disfonksiyonu olmak üzere 2 farklı şekilde ortaya çıkabilir.

Sol Ventrikül Disfonksiyonu

Normalde kalp kanla dolduğunda (diyastol sırasında) gerilir, ardından kanı dışarı pompalamak için (sistol sırasında) kasılır. Kalp debisi normalde 4-8 L/dk'dır. SV disfonksiyonu varlığında sistolik veya diyastolik mekanizmada bozulma ortaya çıkar. Sistolik disfonksiyon, bozulmuş ventriküler kontraksiyon ve ejeksiyon ile ilişkilidir ve görülme sıklığı %70'tir. Diyastolik disfonksiyon, bozulmuş gevşeme ve ventriküler dolum ile ilişkilidir ve görülme sıklığı %30'dur.

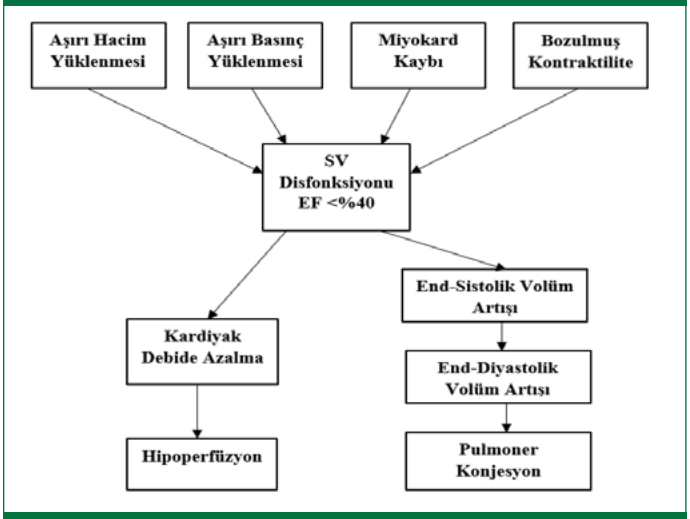
Ejeksiyon fraksiyonu (EF), bir kalp atışında ventrikülden pompalanan kan miktarıdır. KY olan bir hastada sistolik veya diyastolik disfonksiyon olup olmadığı EF'ye bağlıdır. EF'nin %40'ın altında olması sistolik disfonksiyon, %40'ın üzerinde olması diyastolik disfonksiyon olduğunu gösterir.[6]

SV disfonksiyonunda temel nedenler; iskemik hastalık ve enfarktüs nedeniyle fonksiyonel miyokard kaybı, aşırı basınç yüklenmesine yol açan kontrolsüz hipertansiyon, valvüler yetersizlikten kaynaklanan aşırı hacim yüklenmesi, kardiyotoksinler ve kardiyotoksik ilaçlardan kaynaklanan bozulmuş kontraktilitedir. SV disfonksiyonunun sonucu kardiyak debinin azalmasıdır ve bu da global hipoperfüzyona yol açar. Ayrıca SV disfonksiyonu ventrikküldeki kan miktarında artışa ve dolayısıyla hem sistol sonu hem de diyastol sonu hacimlerinde artışa neden olur. Bu durum sol atriyal basınç yükselmesine neden olan SV diyastol sonu basıncında bir artışa yol açar ve bu da akciğerlerdeki kılcal damarların basıncında artışa yol açar. Akciğerlerdeki bu yüksek basınç, sıvıyı pulmoner kılcal damarlardan dışarı çıkmaya zorlar ve pulmoner konjesyona ve dispnenin başlıca klinik semptomuna yol açar [6] (Şekil 1).

Sağ Ventrikül Disfonksiyonu

Sağ ventrikül disfonksiyonunun en sık nedeni SV disfonksiyonudur. Sağ ventrikül disfonksiyonunda, ventrikküldeki kan miktarında benzer bir artış olur, bu da sağ atriyal basıncın yükselmesine ve vena kaval sistemde vücuttan venöz drenajı bozan basınç artışına yol açar. Bu durum, karaciğerde, gastrointestinal sistemde ve alt ekstremitelerde artan basınca ve karın ağrısı, hepatomegali ve periferik ödeme neden olur.[6]

Şekil 1. Sol ventrikül disfonksiyonu[a]



[a]Kemp CD, Conte JV. The pathophysiology of heart failure. Cardiovasc Pathol. 2012;21(5):365-371 kaynağından uyarlanmıştır.[6]

Kalp Yetersizliğinde Kompansatuar Mekanizmalar

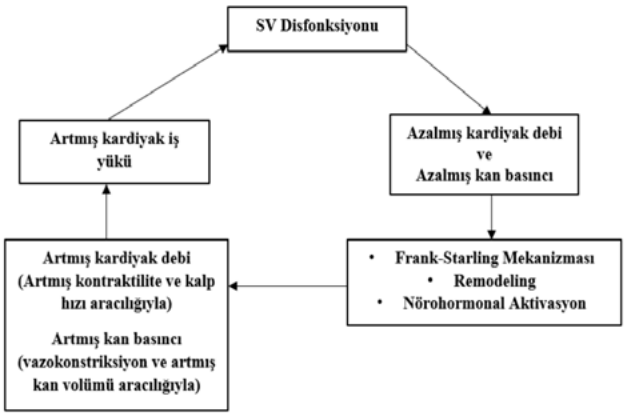
KY'de azalmış kardiyak debi, doku perfüzyonu ve ortalama arter basıncını artırmak için birtakım kompansatuar mekanizmalar gelişir.

- *Frank-Starling Mekanizması:* Kardiyak debide artış sağlayan miyokard gerilimi meydana gelir.
- *Remodeling:* Kronik hemodinamik stresler ventrikülün boyutunda, şeklinde, yapısında ve işlevinde değişiklikler meydana getirir.
- *Nörohormonal Aktivasyon:* Atrial ve ventriküler gerilimi takiben atriyal natriüretik peptit (ANP), b-tipi natriüretik peptit (BNP) ve c-tipi natriüretik peptit (CNP) üretiminde artış meydana gelir. ANP ve BNP sırasıyla atriyum ve ventriküllerde bulunur ve atriyal veya ventriküler gerilmeyi takiben salınır. CNP ağırlıklı olarak merkezi sinir sisteminde bulunur. Bu hormonlar, vazodilatasyona neden olarak tuz ve su atılımını gerçekleştirir ve renin, aldosteron ve vazopressin sekresyonunu inhibe eder. Özellikle yüksek BNP'nin KY'nin ilk belirtilerinden biri olduğu düşünülür. Ek olarak, Vasküler endotel tarafından üretilen ve lokal olarak vazodilatasyonu (nitrik oksit, bradikinin ve prostasiklin) veya vazokonstriksiyonu (endotelin I) sağlayan vazoaktif maddelerin salınımı meydana gelir.

Bu mekanizmalar kalbin normal kardiyovasküler homeostazı sağlayamamasını kopmanse etmek için sürekli olarak çalışsa da, dolaşımdaki nörohormonların kronik varlığı, KY'de mevcut hemodinamik anormallikleri şiddetlendirir. Bu durum daha fazla remodeling ve nörohormon salınımını ve daha fazla hemodinamik bozulmayı teşvik eder. KY'nin ilerlemesi, tüm hayati organlara kan akışında kritik bir azalmaya yol açar. Bu son aşamada, vücut, kan

akışını kritik organ sistemlerine yönlendirmek amacıyla tüm vazokonstriktif mekanizmalarını en üst düzeye çıkarır, bu da kalbin hemodinamik yükünü artırır. Ventriküler fonksiyon giderek bozulur ve terminal KY ortaya çıkar. Sonucu ilerleyici ventriküler disfonksiyon ve ölüm olan bir kısır döngü gelişir[6] (Şekil 2).

Şekil 2. Kalp yetersizliğinin kısır döngüsü[a]



[a]Kemp CD, Conte JV. The pathophysiology of heart failure. Cardiovasc Pathol. 2012;21(5):365-371 kaynağından uyarlanmıştır.[6]

Kalp Yetersizliğinde Sınıflandırma

Amerikan Kardiyoloji Vakfı (AKV) / AKD sınıflandırması ve New York Kalp Derneği (NYKD) fonksiyonel sınıflandırması KY varlığı ve şiddeti hakkında bilgi sağlar. AKV/AKD sınıflandırması hastalığın gelişimini ve ilerlemesini vurgular ve bireyleri tanımlamak için kullanılır. NYKD sınıflandırması egzersiz kapasitesi ve hastalığın semptomatik durumuna odaklanır[7] (Tablo 1).

Kalp Yetersizliğinde Risk Faktörleri

KY'de demografik ve yaşam tarzı ile ilişkili, medikal hikâye ile ilişkili, kardiyak yapısal anormallikler ve diğer faktörlerle ilişkili risk faktörleri tanımlanmıştır[1,7] (Tablo 2).

Kalp Yetersizliğinde Klinik Belirti ve Bulgular

KY'de yaygın ve yaygın olmayan belirti ve bulgular tanımlanmıştır. KY'nin yaygın belirti ve bulguları dispne, ortopne, paroksismal noktürnal dispne, yorgunluk, zayıflık, egzersiz intoleransı, bağımlı ödem ve öksürüktür. Yaygın olmayan belirti ve bulguları kognitif bozukluk, mental durum değişikliği ve deliryum, mide bulantısı, abdominal rahatsızlık, oligüri, anoreksia ve siyanozdur (Tablo 3) [1].

KY'de egzersiz intoleransının başlıca sebepleri egzersiz yapan kaslarda perfüzyon yetersizliği, erken anaerobik metabolizmaya ve kas yorgunluğuna yol açan yetersiz kardiyak debi ve yüksek dolum basıncı, periferik oksijen ekstraksiyonunda bozulma ve lif bileşimindeki değişiklikler ile iskelet kası disfonksiyonu, endotel disfonksiyonu, obezite, artmış sempatik aktivasyon, vazokonstriksiyon ve artmış inflamatuar sitokin seviyeleridir.[8]

KY hastalarında depresyon, daha genç yaş, daha yüksek beden kitle indeksi (BKİ), daha fazla semptom yükü, daha düşük sistolik kan basıncı, uyku apnesi, zayıf algı kontrolü ve prognozla ilgili belirsizlik varlığının düşük yaşam kalitesi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir.[7]

Tablo 1. KY'de sınıflandırmaa

AKV/AKD Sınıflandırması	NYKD Fonksiyonel Sınıflandırması
A KY için yüksek riskli, ancak yapısal kalp hastalığı veya KY semptomları yok	Yok
B Yapısal kalp hastalığı, ancak KY belirti veya semptomları yok	I Fiziksel aktivite sınırlaması yoktur. Sıradan fiziksel aktivite KY semptomlarına neden olmaz.
C KY'nin öncelikli veya mevcut semptomları olan yapısal kalp hastalığı	I Fiziksel aktivite sınırlaması yoktur. Sıradan fiziksel aktivite KY semptomlarına neden olmaz.
	II Fiziksel aktivitenin hafif sınırlaması. Dinlenirken rahattır, ancak sıradan fiziksel aktivite KY semptomlarına neden olur.
	III Fiziksel aktivitede belirgin sınırlama. Dinlenirken rahattır, ancak normal aktiviteden daha az aktivite KY semptomlarına neden olur.
	III Fiziksel aktivitede belirgin sınırlama. Dinlenirken rahattır, ancak normal aktiviteden daha az aktivite KY semptomlarına neden olur.
	IV İstirahatte KY semptomları veya KY semptomları olmaksızın herhangi bir fiziksel aktiviteyi sürdürememek.
D Özel müdahaleler gerektiren refrakter KY	IV İstirahatte KY semptomları veya KY semptomları olmaksızın herhangi bir fiziksel aktiviteyi sürdürememek.

[a]Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines. Circulation. 2013;128(16):1810-1852 kaynağından uyarlanmıştır.[7]

Tablo 2. Kalp yetersizliğinde risk faktörleri[a]

Demografik ve Yaşam Tarzı İle ilişkili	Medikal Hikaye	Kardiyak Yapısal Anormallikler ve Diğer Faktörler
• İleri Yaş	• Hipertansiyon	• Kardiyomiyopatiler
• Erkek Cinsiyet	•Koroner Arter Hastalığı	• Kardiyak Amiloidoz
• Aşırı Alkol Kullanımı	• Diyabetes Mellitus	• Kardiyak Sarkoidoz
• Sigara	• Hiperlipidemi	
• Fiziksel İnaktivite	• Obezite	

[a]Ezekowitz JA, O'Meara E, McDonald MA, et al. 2017 Comprehensive Update of the Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Management of Heart Failure. Can J Cardiol. 2017;33(11):1342-1433; Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines. Circulation. 2013;128(16):1810-1852 kaynaklarından uyarlanmıştır.[1,7]

Tablo 3. Kalp yetersizliğinde yaygın ve yaygın olmayan belirti ve bulgulara

Yaygın	Yaygın Olmayan
• Dispne	•Kognitif Bozukluk
• Ortopne	• Mental Durum Değişikliği ve Delirium
• Paroksismal Noktürnal Dispne	• Mide Bulantısı
• Yorgunluk	• Abdominal Rahatsızlık
• Zayıflık	• Oligüri
• Egzersiz İntoleransı	• Anoreksia
• Bağımlı Ödem	• Siyanoz
• Öksürük	

[a]Ezekowitz JA, O'Meara E, McDonald MA, et al. 2017 Comprehensive Update of the Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Management of Heart Failure. Can J Cardiol. 2017;33(11):1342-1433 kaynağından uyarlanmıştır.[1]

Kalp Yetersizliğinde Tanı ve Tedavi

Tanı Yöntemleri

KY'yi tanı olarak doğrulamak veya dışlamak için KY gelişimini veya ilerlemesini etkileyebilecek sistemik bozukluklar iyi tanımlanmalıdır. Tanı testleri, biyobelirteçler, noninvaziv kardiyak görüntüleme ve invaziv değerlendirme yöntemleri tanı amacıyla kullanılan değerlendirme yöntemleridir.

Tanı Testleri

KY ile başvuran her hasta için Elektrokardiyogram (EKG) istenmelidir. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET), laboratuvar değerlendirmesi (tam kan sayımı, idrar tahlili, serum elektrolitleri (kalsiyum ve magnezyum dahil), kan üre nitrojeni, serum kreatinin, glukoz, açlık lipid profili, karaciğer fonksiyon testleri ve TSH) kullanılabilecek tanı testleridir.

Biyobelirteçler

Kronik KY olan hastalarda ek risk sınıflandırması için miyokard hasarı veya fibröz biyobelirteçlerinin klinik olarak ölçümü düşünülebilir. Dispnesi olan ayaktan hastalarda, BNP veya N-terminal pro-BNP (NT-proBNP) ölçümü, özellikle klinik belirsizlik varsa, KY tanısıyla ilgili klinik karar verme açısından faydalıdır. Hem akut hem kronik KY'de BNP > 50 pg/ml olması ve NT-proBNP > 125 pg/ml olması KY varlığı için pozitif bulgulardır.

Non-invaziv Kardiyak Görüntüleme

Göğüs X-ray'i kalp boyutunu, pulmoner tıkanıklık ve ek patolojilerin varlığını, 2 boyutlu Doppler Elektrokardiyografi (EKO) ventriküler fonksiyon, boyut, duvar kalınlığı, duvar hareketi ve kapak fonksiyonunu, radyonüklid ventrikülografi veya manyetik rezonans görüntüleme (MRG) EKO yetersiz olduğunda SVEF hacmini, kardiyak bilgisayarlı tomografi (BT) koroner arterler ile birlikte kalbin yapı ve fonksiyonlarını ayrıntılı değerlendirmek için kullanılır.

İnvaziv Değerlendirme

Solunum sıkıntısı olan veya intrakardiyak dolum basınçlarının yeterliliği veya fazlalığının klinik değerlendirme ile belirlenemediği klinik perfüzyon bozukluğu olan hastalarda tedaviye rehberlik etmek için tercih edilir. Pulmoner arter kateterizasyonu, koroner arteriyografi, endomiyokardiyal biyopsi kullanılan invaziv değerlendirme yöntemleridir.[1,7,9]

Tedavi Yöntemleri

Medikal Tedavi

Diüretikler, ACE inhibitörleri, beta blokerlar, digoxin, hydralazine ve isosorbide dinitrate, adosteron reseptör antagonistleri ve diğer (Antikoagulan, Statin, Omega 3) medikal tedavilerden yararlanılabilir. Medikal tedavide amaç; hipertansiyon, dislipidemi, diyabet ve aritmi varlığında bu problemleri kontrol altına almak, koroner revaskularizasyon, antikoagulasyon, immunizasyon ve sodyum restriksiyonunun sağlanmasıdır.[7]

Cihaz Tedavisi

- *İmplante edilebilir kardiyoverter-defibrilatör (ICD) tedavisi:* Genellikle sol klavikulanın alt bölgesine yerleştirilen pil ve atrium ile ventrikül arasında bağlantı sağlayan kablodan oluşur. Ani aritmi gelişen hastalarda kısa süre içinde defibrilasyon veya kardiyoversiyon sağlaması açısından başarılıdır.
- *Kardiyak desenkronizasyon tedavisi (CRT-D):* Ventriküler senkronizasyon bozukluğu olan hastalarda sol ve sağ ventrikül lateral duvarlarının eş zamanlı uyarımı ile mekanik senkronizasyon sağlar. Böylece kardiyak debi ve EF'nin normal sınırlarda devamlılığı sağlanır.[10]

Cerrahi Tedavi

Ciddi SV sistolik disfonksiyonu (EF <%35) ve canlı miyokard bulunsun veya bulunmasın ameliyat edilebilir koroner anatomisi olan iskemik kalp hastalığında sağkalım oranını artırmak amacıyla koroner arter bypass grefti; kritik aort stenozu olan ve tahmini cerrahi mortalitesi %10'dan fazla olmayan hastalarda cerrahi aort kapağı replasmanı; dirençli kalp yetersizliği ve ventriküler aritmi gibi spesifik durumlarda cerrahi reverse remodaling veya sol ventrikül anevrizmektomi uygulamaları düşünülebilir.[7]

Özel Yöntemler

Diyaliz ve ultrafiltrasyon uygulamaları, yardımlı dolaşım ve kalp transplantasyonu KY tedavisinde uygulanan özel yöntemlerdir.[11]

Nonfarmakolojik Tedavi

- *Hasta eğitimi:* KY'si olan hastalar kendi kendine bakımını kolaylaştırmak için özel eğitim almalıdır. Kilo kontrolü, alkol, tütün alımından uzak durulması, sodyum alımının kısıtlanması sağlanmalıdır.
- *Uyku bozukluklarının tedavisi:* Nokturnal pozitif havayolu basıncı uygulaması uyku apnesi olan KY hastalarında SVEF'yi ve fonksiyonel kapasiteyi artırmak için önerilir.
- *Fiziksel aktivite ve egzersiz:* Klinik olarak stabil KY hastalarında fonksiyonel kapasiteyi, egzersiz süresini, sağlıkla ilgili yaşam kalitesini ve mortaliteyi iyileştirmek için faydalıdır.[7]

Kalp Yetersizliğinde Kardiyak Rehabilitasyona Özgü Değerlendirme

- KKY'de fizyoterapist değerlendirmesi, eğitim programına dahil edilecek egzersiz aktivitelerinin seçimini etkileyebilecek fiziksel fonksiyondaki bozulmaları, aktivite kısıtlamalarını, katılım kısıtlamalarını ve sağlık problemlerini belirlemeye odaklanır.

- Değerlendirmede ayrıntılı hasta hikayesi alınmalıdır. Semptomlar, fonksiyonel limitasyonlar, kardiyak hastalık geçmişi, risk faktörleri, alevlendiren faktörler, komorbiditeler ve kullanılan ilaçlar sorgulanmalıdır.
- Fizik muayene ile vital bulgular, kilo, volüm derecesi, kalp, akciğer, abdomen ve periferik vasküler değerlendirme yapılmalıdır.
- Fiziksel performansın kalitesi ve hastanın bu performansı kullanma derecesi değerlendirilmelidir. Sorunlu olarak algılanan aktiviteler sırasındaki fiziksel performans; süre ve yoğunluk, algılanan yorgunluk (Borg Algılanan Egzersiz (BAE) ölçeği 6-20), anksiyete, göğüs ağrısı ve dispne (Borg 1-10) açısından puanlanabilir.
- Fonksiyonel egzersiz kapasitesini belirlemek amacıyla Modifiye Mekik Yürüme Testi, Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET) veya 6 Dakika Yürüme Testi kullanılabilir. MET yöntemi ve Spesifik Aktivite Ölçeği (SAÖ), gerçek performans seviyesi ile hedef seviye arasındaki herhangi bir uyuşmazlığın uygun bir eğitim programı ile ortadan kaldırılıp kaldırılamayacağını tahmin etmek için kullanılabilir.
- Ek olarak hastaların maksimum inspiratuar basınç değerlendirmesi, kuvvet ve esneklik değerlendirmesi ve yaşam kalitesi değerlendirmesi yapılmalıdır. Değerlendirme prosedürünün sonuçlarına dayanarak, rehabilitasyon hedefleri tanımlanmalıdır[1,12,13].

Kalp Yetersizliğinde Kardiyak Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları

Kronik Kalp Yetersizliğinde Kardiyak Rehabilitasyonun Temel Bileşenleri

KKY'de kardiyak rehabilitasyonun temel bileşenleri kardiyak rehabilitasyon temel hasta değerlendirmesi, beslenme danışmanlığı, yaşam tarzı değişikliği, lipid, kan basıncı, kilo, diyabet ve sigara için risk faktörü yönetimi, stres yönetimi, psikososyal müdahaleler ve fiziksel aktivite danışmanlığı ve egzersiz eğitimini içerir. Çalışmalar egzersiz eğitimine ek olarak kendi kendine bakım stratejilerini içeren multidisipliner kapsamlı programların egzersiz kapasitesini önemli ölçüde iyileştirdiğini, hastaneye yatışları ve mortaliteyi azalttığını göstermiştir.[8,14]

Kronik Kalp Yetersizliğinde Kardiyak Rehabilitasyonun Anahtar Özellikleri

- Fonksiyonel kapasite, fiziksel aktivite ve tolerans değerlendirmesi
- KY ve komorbiditeler için bireyselleştirilmiş risk değerlendirmesi
- Kişiye özel egzersiz reçetesi
- Monitörize egzersiz (telemetri dahil)
- Eğitici programlar
- Diyet ve beslenme danışmanlığı
- Sigara bırakma programları
- Psikolojik değerlendirme ve uygun şekilde tedavi
- Bireysel hasta ve genel program hedeflerinin izlenmesi
- İlaçların kapsamlı incelemesi, doz ve uyumun tespiti
- Sağlık profesyonelleriyle iletişim ve etkileşim

Kronik Kalp Yetersizliğinde Kardiyak Rehabilitasyonun Endikasyonları

Stabil NYKD fonksiyonel sınıf I-III arasında olan ayaktan semptomatik tüm hastalar denetimli kardiyak rehabilitasyon için düşünülmelidir. Son 6 hafta içinde hastaneye yatmayan, kalp damar hastalığı ile ilgili önemli bir olay geçirmemiş olan ve müdahale uygulanmamış olan hastalar stabil hasta olarak kabul edilmektedir.[8,15]

Kronik Kalp Yetersizliğinde Kardiyak Rehabilitasyonun Kontraendikasyonları

- Kontrolsüz diyabet veya hipertansiyon,
- Orta ila şiddetli aort stenozu,
- Akut veya hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopati,
- <2 MET'lik çalışma sırasında önemli iskemi,
- Egzersiz katılımını engelleyen herhangi bir komorbidite,
- Unstabil akut miyokardit.[16]

Kronik Kalp Yetersizliğinde Kardiyak Rehabilitasyonun Amaç ve Hedefleri

KKY'de kardiyak rehabilitasyonun amaç ve hedefleri fonksiyonel kapasiteyi artırmak, egzersiz toleransını artırmak, yaşam kalitesini artırmak, kardiyak semptomları kontrol altına almak, psikososyal durumu iyileştirmek ve mortaliteyi azaltmaktır.

Kronik Kalp Yetersizliğinde Egzersiz Eğitimi

KKY'de ventrikül disfonksiyonu olan bütün hastalar için egzersiz eğitimi düşünülmelidir. Egzersiz eğitimine dahil olan hastalarda dekompanse KY bulgularının olmaması ve egzersiz sırasında anormal semptom ve yanıtların takibi amacıyla hastaların monitörizasyonu tavsiye edilir. Stabil NYKD fonksiyonel sınıf I- III arasında olan tüm hastaların egzersiz toleransını, yaşam kalitesini, psikolojik iyilik halini artırmak ve hastane yatış oranını azaltmak amacıyla denetimli egzersiz programına dahil edilmesi orta kanıt düzeyi ile önerilmektedir.[8,15]

Aktif NYKD fonksiyonel sınıf IV veya evre D KY olan hastalarda kardiyak rehabilitasyonun etkinliğini veya güvenliğini değerlendirmek için yeterli veri yoktur. İlerlemiş fonksiyonel sınıf III KY hastalarında uzun süreli egzersiz eğitimi, kalp atım hacminde iyileşme ve kardiyomegalide azalma ile ilişkilendirilmiştir. İleri KY olan hastalar fiziksel aktiviteyi tolere edebiliyorsa, egzersiz eğitimi yaşam kalitesini iyileştirebilir. Kalıcı mekanik dolaşım desteği olan hastalarda ve/veya kalp transplantasyonundan hemen sonra egzersiz eğitiminin yararı bildirilmiştir.[8]

Alevlenme nedeniyle hastanede yatan KY hastalarında erken mobilizasyon uygulamalarını temel alan bireyselleştirilmiş egzersiz eğitim programları önerilmektedir. Klinik mobilizasyon, günlük yaşam aktiviteleri ile ilgili egzersizler ve yürüme gibi fonksiyonel egzersizleri içermelidir. Bu dönemde uygulanan egzersiz eğitim programlarının dizabiliteyi önlemeye yardımcı olduğu ve egzersiz programının sonraki aşamalarına hazırladığı düşünülmektedir. Mobilizasyon uygulamaları sırasında hasta aşırı zorlanma/kalpte aşırı yüklenme belirtileri gösteriyorsa yoğunluk azaltılmalı veya egzersiz kesilmelidir.[17]

Stabil KKY hastalarında denetimli egzersiz eğitim programı aerobik eğitim, dirençli eğitim, inspiratuar kas eğitimi ve lokalize kas eğitimini içermelidir.[8] Egzersiz eğitimine başlayabilmek için nefes darlığı olmadan konuşabilme, solunum sayısı <30, istirahat kalp hızı <120, Akciğerin en fazla 1/3 alt zonlarında raller, santral venöz

dolgunluk olmaması gerekir.[2]

Aerobik Eğitim

Orta-yüksek şiddette sürekli aerobik eğitim yaygın olarak uygulanmaktadır. Aerobik eğitim güvenilirliği ve etkinliği açısından KKY'de yüksek kanıt düzeyi ile önerilir.[17]

• *Egzersiz reçetesi:*

o Frekans: 5 gün/hafta, orta yoğunluk (Hedef kalp hızının %50 ila 69'u); 3 gün/hafta, yüksek yoğunluk (Hedef kalp hızının %70 ila <%90'ı),
o Yoğunluk: Hedef kalp hızında,
o Egzersiz Süresi: 30-60 dk/seans; egzersiz yüksek yoğunluklu ise daha kısa süreli,
o Egzeriz Tipi: Koşu, yürüme, bisiklete binme, dans etme vb.(8)

Genel popülasyonda egzersiz kapasitesini geliştirmek için yüksek yoğunluklu interval eğitimin (YYİE) sürekli eğitimden daha etkili olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte orta yoğunluklu sürekli egzersiz (OYSE), KY hastaları tarafından verimli, güvenli ve iyi tolere edilebilir olduğu için çoğunlukla tercih edilmektedir.[8] Klinik olarak stabil KY'li hastalarda yüksek yoğunluklu interval eğitim (YYİE)'in OYSE'ye kıyasla egzersiz toleransı üzerinde daha fazla yararlı etkileri olduğu ancak istirahat halindeki SVEF sonuçlarının benzer olduğu bildirilmiştir.[18] Ek olarak, YYİE'nin kardiyak remodeling ve aerobik kapasiteyi artırmada OYSE'ye üstün olmadığı gösterilmiştir.[19]

Dirençli Eğitim

Dirençli eğitimin kas fonksiyonu ve periferik vasküler yanıt üzerinde yararlı etkisi bildirilmiştir. KY'li yaşlı yetişkin ve kadınlarda sarkopeni ve iskelet kası değişiklikleri riski nedeniyle kas ve kemik kütlesini arttırdığı için uygun bir strateji olabilir. Aerobik + Dirençli kombine antrenman, kas gücünü ve dayanıklılığı geliştirmede daha etkili olabilir. Dirençli eğitim güvenli görünse de, hasta seçimi, küçük örneklem ve egzersiz reçetelerindeki farklılıklar nedeniyle klinik çalışmalardan elde edilen veriler sınırlıdır.

• Egzersiz reçetesi:

o Frekans: 2 veya 3 ardışık olmayan gün/hafta,
o Yoğunluk: Kaldırılan ağırlık miktarına, tekrarlara ve setlere göre belirlenir: 8-10 egzersiz hedefi, 1-3 set, 8-16 tekrar,
o Egzersiz Süresi: Güç ve programa bağlıdır: toplam vücut antremanı için 1 saate kadar bölünmüş rutin egzersiz için daha az süreli,
o Egzeriz Tipi: Bantlar, halterler, makineler, vücut ağırlığı egzersizi.[8]

İnspiratuar Kas Eğitimi

KY hastalarında mekanik, metabolik faktörler veya oksidatif stres nedeniyle inspiratuar kas güçsüzlüğü yaygındır. Bu hastalarda inspiratuar kas eğitimi; solunum kas gücünü, kardiyorespiratuar uygunluğu ve yaşam kalitesini artırır, dispneyi azaltır[8]. Aerobik eğitime inspiratuar kas eğitiminin eklenmesinin dispneyi azalttığı, pik VO2'yi ve egzersiz süresini artırdığı ve yaşam kalitesini iyileştirdiği gösterilmiştir.[20,21]

Lokalize Kas Eğitimi

Lokalize kas eğitimi, KY'de kalp debisini artırmadan; kas yapısını iyileştirmeye, diffüz oksijen transportuna ve kasların oksijen kullanımına katkı sağlayabilir. Egzersiz kapasitesini artırmak için yararlı olabilir. Minimum rezerv kapasitesi olan ağır dizabilitesi olan hastalarda yararlı olabilir[22,23]

KKY hastalarında egzersiz reçetesi oluşturulurken optimal egzersiz dozunun tanımlanması önemlidir:

- Egzersiz reçetesi semptom sınırlı egzersiz testinde belirlenen en yüksek kalp atış hızı (KAHmax) yüzdesi veya KAH rezervi ile oluşturulmalıdır.
- Sürekli egzersiz yapamayan önemli veya ilerlemiş KY semptomları olan hastalar için, KAH'ın %50'si ve 15-30 dk dinlenme periyotları ile eğitim önerilebilir.
- β-bloker kullanan hastalar öngörülen kalp atış hızına kadar egzersiz yapamayabilir bu nedenle egzersiz yoğunluğu düşürülebilir.
- Egzersize bağlı iskemi veya anjina gelişen hastalar için egzersiz yoğunluğu, anjina veya iskeminin başladığı kalp hızından 10 atım/dakika daha düşük bir kalp hızına göre ayarlanabilir.[8]

KKY hastalarında egzersiz eğitiminin modifiye edilmesi veya sonlandırılması gereken kriterler tanımlanmıştır. Bu kriterler;

- Ciddi yorgunluk veya dispne,
- Solukluk, terleme veya konfüzyon,
- Solunum hızının > 40/dk olması,
- Sistolik-Diastolik kan basıncı farkının < 10 mmHg olması,
- Egzersiz sırasında kalp hızı ve kan basıncının 10 birimden fazla azalması,
- Ventriküler / supraventriküler ektopi artışı,
- Orta arter basıncının 10 mmHg ve daha fazla artması,
- Santral venöz basıncın 6 mmHg ve daha fazla artması [11]
- Kronik Kalp Yetersizliğinde Egzersizin Vücut Sistemleri Üzerindeki Etkileri
- Vazokonstriksiyonu, sağ ventrikül yüklenmesini ve hipertansiyonu azaltarak endoterial fonksiyonda gelişme sağlar.
- Respiratuar kas kuvvetini ve dakika ventilasyonu artırır.
- Dispneyi azaltır.
- Kardiyak debiyi, dolum basıncını artırır.
- İstirahat kalp hızını azaltır.
- Sempatik tonusu azaltıp, vagal tonusu artırarak otonomik dengede gelişme sağlar.
- Renin, anjiyotensin ve aldosteron seviyelerini azaltır.
- İnflamatuar stokinleri azaltır.
- İnsülin direncini ve hiperlipidemiyi azaltır.
- Kas gücü, kütlesi ve fonksiyonunu, O2 ektraksiyonunu artırarak sarkopeniyi azaltır, böylece kas yapısında ve lif bileşiminde gelişme sağlar.[8]

Kronik Kalp Yetersizliğinde Ev Temelli Kardiyak Rehabilitasyon

KKY hastalarında evde uygulanan eğitim programları hastaneye yatış gerektiren herhangi bir olumsuz duruma sebep olmadan, merkezi denetimli bir programa dahil olamayan hastalar için iyi bir alternatiftir. Ev temelli egzersiz uygulamalarının submaksimal egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesinde artış sağladığı bildirilmiştir.[24]

Herhangi bir hastane temelli rehabilitasyon programına dahil olmayan stabil KY olan hastalar için "yaşam tarzı egzersizleri" öne-

rilmektedir. Yürüme, mümkün olduğunda merdivenleri kullanma, bir mağazadan uzağa park etme, hafif bahçe işleri, dans etme ve yapılandırılmış aktivite ve egzersizler yardımcı olabilir. Ev temelli kardiyak rehabilitasyon programı için önerilen yaşam tarzı aktiviteleri ve bireyselleştirilmiş egzersiz programı bisiklet, yürüme, jogging, dans, yüzme, spor aktiviteleri, avlu/bahçe aktiviteleri, yoga ve Tai Chi uygulamalarını içerebilir.

Egzersiz Reçetesi:

- Düşük-orta yoğunlukta aerobik egzersiz (yürüme, yüzme, bisiklet):

o Borg ölçeğinde ↖14, ↖%60 KAH rezervi, dinlenme KAH +30 atım/dk,
o Egzersiz süresi 2 ila 4 haftalık periyotlarla 45-60 dk/güne kadar kademeli olarak artırılabilir.
o Yoğunluk, hız, eğim, makine direnci kademeli olarak artırılmalıdır.

- Dirençli egzersiz:

o Elastik bant/dumbell ile üst ve alt ekstremiteye yönelik kuvvetlendirme egzersizleri,
o Frekans: Haftada 3/5 gün, günde 2 kez,
o Yoğunluk: 5-10 tekrar/2 set. Set sayısı 2 haftada bir artırılabilir.
o Süre: 5-10 dk yapılabilir.

Ev temelli rehabilitasyon programında hastaların dikkat edilmesi gereken durumlar ve öneriler belirtilmiştir:

- Herhangi bir ilacı kesmeyin.
- Aşırı egzersizden kaçının ve tolere edildiği kadar aktif olun.
- Doktor tarafından verilen diyet ve sıvı tavsiyelerine uyun.
- Basit egzersizleri ve fonksiyonel hedefleri koruyun.
- Egzersizler arasında mola verin.
- Yeterli ısınma ve soğuma sağlayın.
- Semptomları ve kiloyu günlük olarak izleyin.[8,25]

Kronik Kalp Yetersizliği Hastalarında Öz-Yönetim Teknikleri ve Kendi Kendine Bakım Önerileri

KKY olan hastalarda fizyolojik stabiliteyi korumak ve sağlık sonuçlarını iyileştirmek için esastır. KKY alevlenmeleri ile yeniden yatışlar, ilaçlara ve diyete uyumsuzluk ve semptom artışına göre hareket etmeme durumları zayıf öz bakım ile ilişkilendirilmiştir. Etkin bir şekilde uyum sağlanan öz-yönetim programlarının hastane yatış sıklığı, mortaliteyi azalttığı bildirilmektedir.

Hastalar için birtakım kendi kendine bakım önerileri belirlenmiştir:

- İlaçları reçete edildiği şekilde almak için bir sistem geliştirilmelidir.
- Diyet sodyum alımını sınırlanmalıdır (günde 2 ila 2,3 gram).
- Aşırı sıvı alımından kaçınılmalıdır (günde 1,5 ila 2 litre).
- Günlük kilo ölçümü yapılmalıdır; vücut ağırlığında aşırı bir değişiklik olup olmadığı izlenmelidir.
- Nefes darlığı, şişlik, yorgunluk ve kötüleşen kalp yetersizliğinin diğer göstergelerinin belirti ve semptomları gözlemlenmelidir.
- Beklenmeyen kilo değişikliği veya semptom artışı olması halinde derhal sağlık profesyoneli ile iletişime geçilmelidir.
- Sağlık profesyoneli onaylanmadıkça diyet takviyeleri veya bitkisel ilaçlar kullanılmamalıdır.
- Tüm tütün ürünlerinden ve ikinci el dumana maruz kalmaktan kaçınılmalıdır.
- Alkol alımı kısıtlanmalıdır.
- Anksiyete ve depresyon durumu varsa destek alınmalıdır.
- Uyku bozuklukları, ağır horlama gibi durumlar varsa destek alınmalıdır.
- Düzenli egzersiz yaparak fiziksel zindelik sağlanmalı ve korunmalıdır.
- Bir sağlık profesyoneli düzenli aralıklarla (hastalığın şiddetine bağlı uygun sıklık ile) ziyaret edilmelidir.
- Yüksek tansiyon, diyabet ve kolesterol anormallikleri gibi bir arada var olan durumlar izlenmelidir.
- Hastalar özellikle influenza ve pnömokokal pnömoni gibi bağışıklık sistemini etkileyen durumlara karşı korunmalıdır.
- İş yapılırken mümkün olduğunca oturma, yorulunca istirahat etme, fazla enerjiyle yapılan işlerin daha enerjik hissedilen zamanlara ertelenmesi gibi enerji koruma yöntemleri kullanılmalıdır.[11,16]

Kalp Yetersizliğinde Yeni Bakım Modelleri ve Kardiyak Rehabilitasyon Kapsamında Önerilen Değişiklikler

Geleneksel kardiyak rehabilitasyon modelinde, sınırlı seyahat seçeneği veya ekonomik kaygısı olan hastaların uyumu genellikle zordur. Son yıllarda, ev tabanlı rehabilitasyon, mobil veya internet tabanlı iletişim ile evde teknolojiyle güçlendirilmiş kardiyak rehabilitasyon, kendi kendini izleyen sağlık cihazı uygulamaları gibi farklı modeller ortaya çıkmıştır. Teletıp ile birleştirilmiş merkez ve ev tabanlı kombine hibrit modeller özellikle fiziksel erişimi olmayan kırsal alanlarda ve son koronavirüs pandemisi ile hızla genişlemiştir. Rehabilitasyonda teknolojilerin kullanımı hasta farkındalığını, katılımını, devamlılığı ve denetimi kolaylaştırarak coğrafi olarak dezavantajlı veya ekonomik engelleri olan hastaların yakından izlenmesine olanak sağlayabilir[26]. Mobil telemonitörizasyon uygulaması ile KY'li bireylerde, kalp hızı, kan basıncı ve vücut ağırlığı gibi parametrelerin evde izlenmesinin KY sonuçlarını önemli ölçüde iyileştirdiği ve hastaneye yatış sıklığını ve süresini azalttığı gösterilmiştir. Bununla birlikte web tabanlı teknolojiler, egzersiz reçetesi ile ilgili kaynaklar, fiziksel aktivite izleme cihazları (pedometreler, ivmeölçerler ve kalp atış hızı/kan basıncı izleme vb.), sanal uzman tavsiyesi ve koçluk gibi uygulamalar fiziksel aktiviteyi artırma ve hasta takibi için yardımcı olabilir.[27]

Sonuç ve Öneriler

Kalp yetersizliği dünya çapında insidansı gittikçe artan bir hastalıktır. Son yıllarda tanı ve tedavi uygulamaları artarak devam etse de hastalığın mortalite ve morbidite oranı yüksektir ve yönetimi zordur. Hastalık hızla stabil olmayan bir noktaya geçebilmektedir ve hastaneye yatış ve ani ölüm riski taşımaktadır. Bu nedenle hastalığı kontrol altına almak önemlidir. KKY'nin yönetiminde multidisipliner bir ekip çalışması gerekmektedir. Hastalara özgü egzersiz eğitim programı oluşturularak hastane yatış oranı ve mortalite azaltılabilmekte ve yaşam kalitesinin artırılması hedeflenmektedir. Denetimli rehabilitasyon programı uygulanan veya herhangi bir merkezi rehabilitasyon programına dahil olmayan hastalara egzersiz eğitimi uygulamaları ile birlikte birtakım yaşam tarzı önerileri, öz yönetim teknikleri ve kendi kendine bakım önerileri geliştirilmelidir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Ezekowitz JA, O'Meara E, McDonald MA, et al. 2017 Comprehensive Update of the Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Management of Heart Failure. *Can J Cardiol*. 2017;33(11):1342-1433. **[Crossref]**
2. Uzun M, Yalçın M. Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyon. Uzun M, editor. *Kalp Yetmezliğinde Kardiyak Rehabilitasyon*. İstanbul Tıp Kitapevi; 2014. ss. 391-398.
3. Correale M, Paolillo S, Mercurio V, et al. Comorbidities in chronic heart failure: An update from Italian Society of Cardiology (SIC) Working Group on Heart Failure. *Eur J Intern Med*. 2020;71:23-31. **[Crossref]**
4. Değertekin M, Erol C, Ergene O, et al. Türkiyedeki kalp yetersizliği prevalansı ve öngördürücüleri: HAPPY çalışması.Heart failure prevalence and predictors in Turkey: HAPPY study. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2012;40(4):298-308. **[Crossref]**
5. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail*. 2016;18(8):891-975. **[Crossref]**
6. Kemp CD, Conte JV. The pathophysiology of heart failure. *Cardiovasc Pathol*. 2012;21(5):365-371. **[Crossref]**
7. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *Circulation*. 2013;128(16):1810-1852. **[Crossref]**
8. Babu AS, Padmakumar R, Devasia T. Exercise based evaluations and rehabilitation in heart failure: An addendum to the Cardiology Society of India's management protocols for chronic heart failure. *Indian Heart J*. 2018;70(3):459-461. **[Crossref]**
9. Inamdar AA, Inamdar AC. Heart Failure: Diagnosis, Management and Utilization. *Journal of Clinical Medicine*. 2016;5(7). **[Crossref]**
10. Betts T, de Bono JP. Devices for heart failure. *Medicine*. 2014;42(10):568-573. **[Crossref]**
11. Hillegas E, Cahalin L. Cardiac muscle dysfunction. In: Hillegas E, Editors. *Essentials of Cardiopulmonary Physical Therapy*. Third Edition Elsavier/Saunders;84-134, 2011.
12. Babu AS, Padmakumar R, Devasia T. Exercise based evaluations and rehabilitation in heart failure: An addendum to the Cardiology Society of India's management protocols for chronic heart failure. *Indian Heart J*. 2018;70(3):459-461. **[Crossref]**
13. Achttien RJ, Staal JB, van der Voort S, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with chronic heart failure: a Dutch practice guideline. *Neth Heart J*. 2015;23(1):6-17. **[Crossref]**
14. Volterrani M, Iellamo F. Cardiac Rehabilitation in Patients With Heart Failure: New Perspectives in Exercise Training. *Card Fail Rev*. 2016;2(1):63-68. **[Crossref]**
15. Canadian Cardiovascular Society Heart Failure Management Primary Panel, Moe GW, Ezekowitz JA, et al. The 2013 Canadian Cardiovascular Society Heart Failure Management Guidelines Update: focus on rehabilitation and exercise and surgical coronary revascularization. *Can J Cardiol*. 2014;30(3):249-263. **[Crossref]**
16. Ades PA, Keteyian SJ, Balady GJ, et al. Cardiac rehabilitation exercise and self-care for chronic heart failure. *JACC Heart Fail*. 2013;1(6):540-547. **[Crossref]**
17. Piepoli MF, Conraads V, Corrà U, et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Heart Fail*. 2011;13(4):347-357. **[Crossref]**
18. Haykowsky MJ, Timmons MP, Kruger C, McNeely M, Taylor DA, Clark AM. Meta-analysis of aerobic interval training on exercise capacity and systolic function in patients with heart failure and reduced ejection fractions. *Am J Cardiol*. 2013;111:1466-1469. **[Crossref]**
19. Ellingsen O, Halle M, Conraads V, et al. Highintensity interval training in patients with heart failure with reduced ejection fraction. *Circulation*. 2017;135:839-849. **[Crossref]**
20. Laoutaris ID, Adamopoulos S, Manginas A, et al. Benefits of combined aerobic/resistance/ inspiratory training in patients with chronic heart failure. A complete exercise model? A prospective randomised study. *Int J Cardiol*. 2013;167:1967-1972. **[Crossref]**
21. Adamopoulos S, Schmid JP, Dendale P, et al. Combined aerobic/inspiratory muscle training vs. aerobic training in patients with chronic heart failure: the Vent-HeFT trial: a European prospective multicentre randomized trial. *Eur J Heart Fail*. 2014;16:574-582. **[Crossref]**
22. Esposito F, Reese V, Shabetai R, Wagner PD, Richardson RS. Isolated quadriceps training increases maximal exercise capacity in chronic heart failure: the role of skeletal muscle convective and diffusive oxygen transport. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58:1353-1362. **[Crossref]**
23. Fleg JL, Cooper LS, Borlaug BA, et al. Exercise training as therapy for heart failure: current status and future directions. *Circ Heart Fail*. 2015;8:209-220. **[Crossref]**
24. Zwisler AD, Norton RJ, Dean SG, et al. Home-based cardiac rehabilitation for people with heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2016;221:963-969. **[Crossref]**
25. Babu AS, Padmakumar R, Devasia T. Exercise based evaluations and rehabilitation in heart failure: An addendum to the Cardiology Society of India's management protocols for chronic heart failure. *Indian Heart J*. 2018;70(3):459-461. **[Crossref]**
26. Forman DE, LaFond K, Panch T, Allsup K, Manning K, Sattelmair J. Utility and efficacy of a smartphone application to enhance the learning and behavior goals of traditional cardiac rehabilitation: a feasibility study. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2014;34:327-334. **[Crossref]**
27. Franklin NC. Technology to promote and increase physical activity in heart failure. *Heart Fail Clin*. 2015;11(1):173-182. **[Crossref]**

BÖLÜM 11
KARDİYOMİYOPATİDE FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Buket AKINCI
Uğur OVACIK

DOI: 10.5152/4411

Kardiyomiyopatide Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Cardiomyopathia

BÖLÜM HAKKINDA

Kardiyomiyopati kalp kasının yapısal ve işlevsel olarak anormal olduğu, kalbin kanı pompalama yeteneğinin azaldığı durumları ifade etmek için kullanılan bir şemsiye terimdir. Kardiyomiyopatiler etiyolojik açıdan primer ve sekonder; yapısal ve fonksiyonel açıdan ise dilate, hipertrofik, restriktif, aritmojenik sağ ventriküler ve sınıflandırılmamış/spesifik olarak sınıflandırılabilirler. Kardiyomiyopatilerin klinik belirtileri değişken olsa da dispne, pulmoner ödem, palpitasyon, yorgunluk, ortopne, göğüs ağrısı ve senkop gibi semptomlar görülebilir. Kardiyomiyopatili hastanın medikal tedavisi, kardiyomiyopati ile bağlantılı daha yüksek mortaliteye sahip olan kalp yetmezliği ve aritminin yönetilmesini ve önlenmesini içerir. Kardiyomiyopatili bireylerde egzersiz girişimlerinin ise ani kardiyak ölüm ve aritmi gibi nedenlerden dolayı genel olarak literatürde sınırlı kaldığı görülmektedir. Geçmiş yıllarda egzersiz sırasında ani kardiyak ölüm riski altında oldukları düşünüldüğü için egzersiz önerileri oldukça yetersiz kalmış ve kardiyomiyopatili bireylerde sedanter bir yaşam tarzı desteklenmiştir. Ancak günümüzde patojenik mekanizmaların daha iyi anlaşılması üzerine egzersizin kardiyovasküler yeniden şekillenme üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur. Kardiyomiyopatili bireyler için güvenli egzersiz seviyeleri halen belirsizliğini korumaktadır. Kardiyomiyopatili bireyler herhangi bir fiziksel aktivite ve egzersiz programına katılmadan önce kardiyopulmoner egzersiz testi içeren kapsamlı bir risk değerlendirmesine tabi tutulmalıdırlar. Kardiyomiyopatili bireyler için sağlıklı bir yaşam tarzı teşvik edilmeli ve güvenli-orta yoğunlukta rekreasyonel egzersizler tercih edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Kardiyomiyopati, egzersiz, kardiyak rehabilitasyon

ABOUT the CHAPTER

Cardiomyopathy is an umbrella term used to describe conditions in which the heart muscle is structurally and functionally abnormal and the heart's ability to pump blood is reduced. Cardiomyopathies can be classified as primary and secondary in terms of etiology; dilated, hypertrophic, restrictive, arrhythmogenic right ventricular and unclassified/specific in terms of structure and function. Although the clinical manifestations of cardiomyopathies are variable, symptoms such as dyspnea, pulmonary edema, palpitations, fatigue, orthopnea, chest pain and syncope can be seen. Medical treatment of patients with cardiomyopathy includes management and prevention of heart failure and arrhythmia, which have higher mortality rates associated with cardiomyopathy. Exercise interventions in people with cardiomyopathy are generally limited in the literature due to reasons such as sudden cardiac death and arrhythmia. In the past, since they were thought to be at risk of sudden cardiac death during exercise, exercise recommendations were quite inadequate and a sedentary lifestyle was supported in people with cardiomyopathy. However, with a better understanding of pathogenic mechanisms, there are also studies showing that exercise has a positive effect on cardiovascular remodeling. Safe exercise levels for people with cardiomyopathy remain unclear. People with cardiomyopathy should undergo a comprehensive risk assessment including cardiopulmonary exercise testing before participating in any physical activity and exercise program. A healthy lifestyle should be encouraged for people with cardiomyopathy and safe-moderate intensity recreational exercises should be preferred.

Keywords: Cardiomyopathy, exercise, cardiac rehabilitation

Buket Akıncı[1]
Uğur Ovacık[2]

[1]Biruni Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Fizyoterapi Programı, İstanbul, Türkiye
E-posta: bakinci@biruni.edu.tr
ugurovacik@aydin.edu.tr
ovacikugur@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Akıncı B, Ovacık U. Kardiyomiyopatide Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 98-106.

Kardiyomiyopatiler

Tanım

Kardiyomiyopati koroner arter hastalığı, hipertansiyon, kalp kapak hastalığı ve konjenital kalp hastalığı olmaksızın kalp kasının yapısal ve işlevsel olarak anormal olduğu bir miyokardiyal bozukluk olarak tanımlanır. Şemsiye bir terim olan kardiyomiyopati, kalbin

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

kanı pompalama yeteneğinin azaldığı durumları ifade etmek için kullanılır.[1]

Tarihçe

İlk kez 1899'da Fiedler tarafından miyokardın izole, iskemik olmayan hastalığı olarak tanımlanmış ve Akut İnterstisyel Miyokardit/ Fiedler Myokarditi olarak isimlendirilmiştir. Fiedler o dönemde genç erişkinlerde bir dizi ölümcül vaka rapor etmiş ve akut romatizmal ateş, sifiliz, tüberküloz, arteriyoskleroz veya septisemi ile ilgisi olmayan, miyokardla sınırlı akut inflamasyon olduğunu belirtmiştir. 1949'da Evans ise açıklanamayan kardiyomegali olan aileleri bildirmiştir. 1957'de Brigden, kardiyomiyopati terimini ilk kez idiyopatik miyokard hastalığı olan hastaları tanımlamak için kullanmıştır. 1980'de Dünya Sağlık Örgütü dilate, hipertrofik ve restriktif olmak üzere kardiyomiyopatilerin ilk sınıflandırmasını sunmuş ve tüm kardiyomiyopatiler başlangıçta idiyopatik kalp kası hastalıkları olarak kabul edilmiştir.[2]

Prevalans

Kardiyomiyopatilerin prevalansı çocuklarda ve adölesanlarda 1.1:100.000, erişkinlerde ise 1:250/500 olarak bildirilmiştir. Genel popülasyonda en sık görülen formu dilate kardiyomiyopatidir.[3]

Sınıflandırma

Kardiyomiyopatiler etiyolojik açıdan primer ve sekonder[4]; yapısal ve fonksiyonel açıdan ise dilate, hipertrofik, restriktif, aritmojenik sağ ventriküler ve sınıflandırılmamış/spesifik olarak sınıflandırılabilirler.[5] Etiyolojik açıdan bakıldığında primer kardiyomiyopatide kalp adalesinde oluşan güçsüzlüğü açıklayabilecek bir neden yoktur. Koroner kalp hastalığı, kapak hastalığı, hipertansiyon veya pulmoner hipertansiyon, enfeksiyon, toksisite, konjenital kalp-damar defektleri ve perikart hastalıkları olmadan oluşan miyokard hastalıklarına denir. Sekonder kardiyomiyopati ise enfeksiyonlar, endokrin ve metabolik nedenler, nöromusküler hastalıklar, genetik yatkınlık, otoimmün hastalıklar, ilaçlar, tümörler ve beslenmeyi ilgilendiren nedenlere bağlı olarak gelişir.[4]

Yapısal ve Fonksiyonel Açıdan Kardiyomiyopatiler

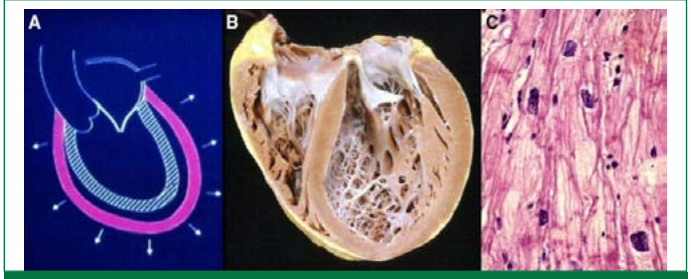
Dilate Kardiyomiyopati

Dilate Kardiyomiyopati (DKM) tipik olarak bir veya her iki ventrikülün dilatasyonu ve disfonksiyonu ile karakterizedir. Çoğu zaman atriyal veya ventriküler aritmiler görülür ve ani kardiyak ölüm olabilir.[6] Pediatrik popülasyonda en yaygın görülen kardiyomiyopatidir ve 12 ayın altındaki bebekler en yüksek insidansa sahiptir.[7] Şekil 1'de dilate kardiyomiyopatinin görünümüne yer verilmiştir.[4]

Patofizyolojisi

Kalbin dört bölmesinde dilatasyon ve bir miktar hipertrofi vardır. Ancak dilatasyon hipertrofiden çok daha ön plandadır. Sol ventrikül sağ ventrikülden çok daha fazla etkilenir. Kardiyak atılımın yavaş bir formda gelişmesine bağlı olarak sol ventrikülde daha fazla olmak üzere atriyumda da trombus oluşabilir. Hastalığın temelinde miyokard hücrelerinin ölümü yatar. Ölen hücrelerin yerini yağ dokusu alır. Hücre kaybı belirli bir miktara ulaşınca kardiyak outputu sağlayacak kasılma gücü giderek azalma gösterir.[8]

Şekil 1. A.Mavi alan normal bir sol ventrikülü temsil ederken kırmızı alan dilate bir ventrikülü temsil eder. B.Genişlemiş ventriküler boşlukları olan bir kalp örneğinin dört odalı görünümü. C. Miyokardın histolojisi: anormal çekirdekli ve inflamatuar olmayan infiltrat miyositoliz. Hematoksilen-Eozin lekesi[a]



[a]Maron BJ, Towbin JA, Thiene G, et al. Contemporary definitions and classification of the cardiomyopathies: an American Heart Association Scientific Statement from the Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Groups; and Council on Epidemiology and Prevention. Circulation. 2006;113(14):1807-1816 kaynağından alınmıştır.[4]

Nedenleri

DKM'ler çoğunlukla idiyopatik olarak genetik faktörlerin rol oynamasıyla meydana gelirler ancak toksinler de hastalığın oluşmasında önemli bir rol oynarlar. Toksinler arasında alkol ve kokain yer almaktadır ve alkolün DKM'lerin %21-36'sında rol oynadığı gösterilmektedir.[8]

Klinik Belirtileri

DKM'li bireyler tipik olarak dispne, konjestif ödem, ortopne gibi konjestif kalp yetmezliği belirtileri ile başvururlar. Takipne ve takikardi belirgindir, nabız zayıftır, ekstremiteler soğuk ve nemlidir. Hastalar ayrıca aritmiler de gösterebilir ve ani kardiyak ölüm de meydana gelebilir.[9]

Tanısı

DKM'nin tanısında ekokardiyografi (EKO), elektrokardiyografi (EKG), laboratuvar testleri, kardiyak Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI), koroner anjiyografi, endomiyokardiyal biyopsi ve genetik testler yer almaktadır. EKO genellikle ilk tanı testidir ve yaygın hipokinezi ile ventriküler dilatasyon bulunur.[10]

Hipertrofik Kardiyomiyopati

En yaygın görülen kalıtsal kardiyomiyopatidir. Hipertrofiye yol açabilecek bir neden olmaksızın uygunsuz, asimetrik miyokardiyal hipertrofi durumu söz konusudur. Özellikle sol ventrikülde olmak üzere kardiyak hipertrofi (duvar kalınlığı ≥ 15 mm) ile karakterizedir.[11] Hipertrofik Kardiyomiyopati (HKM) prevalansı 1/500'dir.[12] Şekil 2'de hipertrofik kardiyomiyopatinin görünümüne yer verilmiştir

Literatürde ilk kez 1868'de idiyopatik hipertrofik subaortik stenoz olarak Vulpian ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. 1950'lerde Broke ve Teare tarafından yapılan açıklamalar, sol ventrikülün çıkış yolunun tıkanmasına (obstruction of the outflow tract of the left ventricle-LVOTO) dikkat çekmiştir. Bu durum HKM'li hastaların yaklaşık %70-75'inde mevcuttur ve hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopati olarak ifade edilir.[13]

Şekil 2. A. Asimetrik subaortik septal hipertrofi. B. Hipertrofik kardiyomiyopati örneği, asimetrik septal hipertrofi. C. Histolojide miyokard düzensizliği. Azan lekesi[a]

[a]Maron BJ, Towbin JA, Thiene G, et al. Contemporary definitions and classification of the cardiomyopathies: an American Heart Association Scientific Statement from the Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Groups; and Council on Epidemiology and Prevention. Circulation. 2006;113(14):1807-1816 kaynağından alınmıştır.[4]

Patofizyolojisi

Aort çıkışını zorlaştıran anatomik yapı sonucu ventriküler hipertrofi daha belirgin hale gelir ve hipertrofi belirginleştikçe çıkıştaki daralma daha da artar. Hipertrofinin artışı ile birlikte ventriküllerin açılma kapasitesi azalır. Buna bağlı olarak diyastolde sol ventrikül dolumunda rezistans gelişmeye başlar. Ventrikül dolumunun azalması sonucu, kontraktilitede sorun olmamakla birlikte kardiyak output azalır.[14]

Klinik Belirtileri

HKM'li birçok hasta yaşam boyunca hiç semptom göstermeyebilir veya sadece küçük semptomlar görülebilir. Kalp yetmezliğinin bir semptomu olan efor dispnesi, semptomatik hastaların %90'ından fazlasında mevcuttur.[15] HKM'li hastaların %25-30'unda eforla tipik göğüs ağrısı, %15-25'inde ise senkop atakları görülür.[16] HKM hem supraventriküler hem de ventriküler aritmilerle ortaya çıkabilir. Bunlar hastalara palpitasyon, dispne, senkop gibi görünebilir.[17]

HKM'de iki üfürüm yaygındır: S1'den biraz sonra başlayan ve LVOTO obstrüksiyonuna bağlı olarak en iyi apeks ve alt sol sternal kenarda duyulan sistolik üfürüm ve mitral yetersizlik nedeniyle aksillaya yayılan, apekste en yüksek sesle duyulan holosistolik üfürüm.[18]

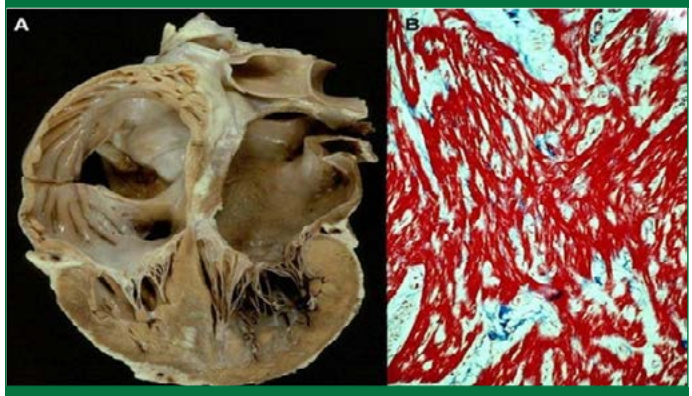
Tanısı

HKM'nin tanısında EKG, dinamik EKG holter, EKO, kardiyovasküler MRI ve genetik testler yer almaktadır. EKG, HKM için en duyarlı test olmakla birlikte genellikle teşhis sürecinde de yapılan ilk testtir. HKM şüphesi olan her hastaya sol ventrikülün duvar kalınlığını belirlemek için EKO ve kardiyovasküler MRI kullanılmaktadır.[19]

Restriktif Kardiyomiyopati

Restriktif Kardiyomiyopati (RKM) diyastolik disfonksiyona, yüksek diyastol sonu basıncına ve dilate olmuş kulakçıklara yol açan ventriküler duvarların sertliği ile karakterize bir kardiyomyopatidir. Ventriküller dilate değildir ve fizyolojik duvar kalınlığı vardır. Bu nedenle, sistolik fonksiyon genellikle korunur. Ventriküler yapı ve sistolik işlevindeki bozulma, yalnızca sekonder RKM'nin ileri evrelerinde mevcut olabilir. Diğer kardiyomiyopatilerde olduğu gibi, RKM'de de ilişkili olan sarkomer proteinlerini kodlayan genlerde genetik mutasyonlar vardır.[20] Şekil 3'te restriktif kardiyomiyopatinin görünümüne yer verilmiştir.

Şekil 3. A. Nonhipertrofik küçük ventriküller, çok genişlemiş kulakçıkların uzantılarına benzer. Restrüksiyon öncelikle miyokarddadır ve bu da miyosit düzensizliğini ortaya çıkarır. Azan lekesi[a]



[a]Maron BJ, Towbin JA, Thiene G, et al. Contemporary definitions and classification of the cardiomyopathies: an American Heart Association Scientific Statement from the Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Groups; and Council on Epidemiology and Prevention. Circulation. 2006;113(14):1807-1816 kaynağından alınmıştır.[4]

Patofizyolojisi

Diyastolün başlangıcında ventrikül dolumunun aniden kesilmesi, ventrikül dolumunun yetersiz kalması ile sonuçlanır. Ventrikül atım gücünde sorun yoktur. Konjestif yetmezliğe neden olur. Amiloidozis, hemosiderozis, hipereozinofili ve endokardiyal fibroelastozis seyrinde RKM görülür, çoğu idiyopatiktir.[20]

Epidemiyolojisi

RKM'nin epidemiyolojisi literatürde çok iyi temsil edilmemiştir ancak kardiyomiyopatiler içerisinde en az yaygın olandır. Oldukça nadir görülür. Her yaşta insanı etkileyebilir. Çocuklarda prognoz daha kötüdür ve kız çocukları daha fazla etkilenmektedir. Kalıtsal olabilir veya sonradan edilinebilir.[21]

Klinik Belirtileri

Tüm RKM'lerde ve özellikle idiyopatik paternde diyastolik disfonksiyon hem sol hem de sağ ventrikülleri etkileyebilir. RKM'nin belirti ve semptomları hem sistemik hem de pulmoner konjesyonu yansıtır. Dispne ve pulmoner ödem daha yaygın görülür ancak palpitasyon, yorgunluk, ortopne ve göğüs ağrısı bile mevcut olabilir. Klinik muayenede çoğunlukla juguler venöz distansiyon, sistolik üfürüm, üçüncü kalp sesi, pulmoner raller ve periferik ödem bulunabilir.[20]

Tanısı

RKM'nin tanısında EKG, göğüs radyografisi, EKO, kardiyak MR ve endomiyokardiyal biyopsi yer almaktadır. RKM'li hastaların yaklaşık %99'unda EKG anormallikleri vardır. Atriyal fibrilasyon aritmide en yaygın olanıdır. Göğüs radyografisinde en sık görülen bulgu bilateral atriyal genişlemeye bağlı kardiyomegalidir. RKM'yi kons-

triktif perikarditten ayırt etmek için EKO ve kardiyak MRI kullanılabilir.[22]

Aritmojenik Sağ Ventriküler Kardiyomiyopati

Aritmojenik sağ ventriküler kardiyomiyopati (ASVK) iskemik, hipertansif veya kalp kapak hastalığına sekonder olmayan miyokardın aritmojenik bir bozukluğudur. Başlangıçta aritmojenik sağ ventrikül displazisi olarak adlandırılmıştır. ASVK geniş bir genetik, sistemik, enfeksiyöz ve inflamatuar hastalık yelpazesini içerir. ASVK fenotipi, diğer kardiyomiyopatilerle, özellikle dilate kardiyomiyopati ile örtüşmektedir.[23]

"Aritmojenik kardiyomiyopati" terimi, yapısal miyokardiyal anormallikler ve ventriküler aritmi içeren bir hastalık ailesini tanımlamak için kullanılır. Belirtiler daha çok sağ ventrikülde mevcuttur ancak zamanla sol ventrikülün de sağa eşit tutulabileceği veya baskın olabileceği anlaşılmıştır.[24]

Nedenleri

Aritmojenik kardiyomiyopati, miyokardın progresif olarak epikardiyumdan başlayarak transmural hale gelen fibroyağlı doku ile yer değiştirmesi ve çoklu anevrizmaların gelişmesi ile karakterizedir. Lokalizasyon tipik olarak sağ ventrikülün apeksi, giriş yolu ve çıkış yolunu içeren displazi üçgenindedir, ancak sıklıkla sol ventrikülü de içerir. Bir başka ilginç unsur, otopsilerde bulaşıcı bir nedene işaret eden viral bir genomun bulunmasıdır. Büyük olasılıkla miyokardiyal dejenerasyon viral bir enfeksiyonu teşvik edebilir.[25] Genetik açıdan aritmojenik kardiyomiyopati ile ilgili en önemli mutasyonlar, dezmozom genlerindeki mutasyonlardır.[26]

Klinik Belirtileri

ASVK fenotipi oldukça değişkendir: asemptomatik de olabilir veya ani kardiyak ölüme yol açabilen ventriküler aritmilerin gelişimine kadar değiştirebilir. En tipik klinik tablo palpitasyon, senkop (genellikle egzersiz sırasında) ve kardiyak arreste neden olabilen aritmilerle ilgili olandır. Bununla birlikte, EKG repolarizasyonundaki değişiklikler ve göğüs ağrısı da görülebilir.[27]

Tanısı

ASVK tanısında EKG, EKO, aile öyküsü ve biyopsi yer almaktadır. EKG'de en karakteristik tanısal unsur, prevalansı %19 ile %94 arasında değişen ön derivasyonlarda ters T dalgalarının varlığıdır.[28]

Spesifik Kardiyomiyopatiler

Takotsubo Kardiyomiyopati: Strese bağlı kardiyomiyopati veya kırık kalp sendromu olarak da bilinen Takotsubo kardiyomiyopatisi, şiddetli duygusal veya fizyolojik strese yanıt olarak ani başlayan sol ventrikül disfonksiyonu olarak tanımlanır. En sık menopoz sonrası kadınlarda görülür.

Peripartum Kardiyomiyopati: Hamileliğin sonuna doğru veya doğumdan sonraki beş ay içinde kalp yetmezliğinin gelişmesi. Sol ventrikül sistolik disfonksiyonu söz konusudur.

İskemik Kardiyomiyopati: İskemik harabiyet veya koroner arter hastalığının yaygınlığıyla açıklanamayan kontraktil performansı bozuk dilate kardiyomiyopatidir.

Valvuler Kardiyomiyopati: Anormal yüklenme durumlarının etkilerinin ötesinde ventrikül fonksiyonlarının bozuk olmasıdır.

Hipertansif Kardiyomiyopati: Başlangıçta hipertansiyona bağlı konsantrik hipertrofi zamanla ya diyastolik kalp yetmezliğine ve restriktif kardiyomiyopatiye veya dilatasyon ile birlikte sistolik yetmezliğe, dilate kardiyomiyopatiye yol açmaktadır.[29, 30]

Kardiyomiyopatilerin Tedavisi

Kardiyomiyopatili hastanın tedavisi, kardiyomiyopati ile bağlantılı daha yüksek mortaliteye sahip iki patolojinin yönetilmesini ve önlenmesini içerir: kalp yetmezliği ve aritmiler. Konjestif kalp hastalığının tedavisinde diüretikler (furosemid) ve vazodilatörlerin (nitratlar) kullanımı yer almaktadır. Kronik kalp yetmezliği ACE inhibitörleri, beta blokerler, anjiyotensin reseptör neprilisin inhibitörü (ARNI) (örn., sakubitril-valsartan), mineralokortikoid antagonistleri, ivabradin, furosemid gibi ilaçlarla tedavi edilmelidir.[31]

Kardiyomiyopatiler ve Egzersiz

Genel olarak literatürde kardiyomiyopatilerde egzersiz çalışması ne yazık ki sınırlıdır. Egzersizin en fazla uygulandığı grup HKM ve ASVK'dir. Literatürde az sayıda çalışma olmasının nedeni ise ani kardiyak ölüm ve aritmilerdir. Literatürde egzersizle hastalık yükünde artma; ASVK'de egzersiz sırasında meydana gelen ani ölüm ve egzersiz eğitimi sonucu oluşan sağ ventrikül disfonksiyonunda semptomatik ilerleme; teşhise rağmen egzersize devam eden, aktivite düzeyi yüksek bireylerde, aktivite düzeylerini azaltanlara kıyasla daha yüksek ventriküler taşikardi/fibrilasyon olasılığı ve altta yatan kardiyovasküler rahatsızlıkları olan genç sporculardа, sedanter bireylere kıyasla ani kardiyak ölüm riskinde yaklaşık üç kat artış gibi olumsuz bildiriler nedeniyle kardiyomiyopatili bireylerde egzersiz girişiminden kaçınılmaktadır.[32, 33]

Kardiyomiyopatili bireylerde egzersiz sırasında göğüs ağrısı veya sıkışması, baş dönmesi veya sersemlik, bayılma, nefes darlığı, aritmiler ve palpitasyon görülebilir. Bireyin egzersizle oluşan tetiklenen semptomları "New York Kalp Derneği (NYHA) kalp yetmezliği sınıflandırması" ile sınıflandırılır:

- Sınıf I (etkilenmemiş): Faaliyetlerde sınırlama yoktur ve olağan faaliyetler semptomlara neden olmaz.
- Sınıf II (hafif derecede etkilenmiş): Aktivitede bir miktar kısıtlama. Orta derecede yorucu aktivite (birkaç kat merdiven çıkmak gibi) yorgunluk, çarpıntı ve nefes darlığı gibi bazı semptomlara neden olur.
- Sınıf III (orta derecede etkilenmiş): Sınıf II'den daha sınırlı aktivite. Semptomlar düşük aktivite seviyelerinde (düz bir yüzeyde yürümek gibi) ortaya çıkar.
- Sınıf IV (ciddi şekilde etkilenmiş): Semptomlar tüm fiziksel aktivite ile ortaya çıktığı ve kişi dinlenirken bile nefessiz kaldığı için çok sınırlı aktivite.

Kardiyomiyopatili bireylerde herhangi bir egzersiz programına başlamadan önce bir kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET) yapılması gerekmektedir.[34] Egzersiz testinin amaçları;

- Kalbin fonksiyonunu ve egzersize cevabını değerlendirmek,
- Egzersizle göğüs ağrısı, nefes darlığı ve baş ağırı gibi semptomların oluşumunu gözlemlemek
- Egzersizle aritmi oluşumunu gözlemleme

β Tedavi programı oluşturmak ve tedavinin sonuçlarını gözlemlemek

HKM'de KPET'te azalmış VO2max, artan ventilasyon/karbon dioksit üretim ve kronotropik yetersizlik kötü bir prognozla ilişkilendirilmiştir. DKM'de ise oksijen tüketimi tepe noktası yüzdesinin ve ventilasyon/karbon dioksit üretim eğiminin kardiyovasküler risk ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Diğer kardiyomiyopatiler (aritmojenik ve restriktif) hakkında çok az veri mevcuttur. Kardiyomiyopatili bireylerde 6 dakika yürüme testi de saha testi olarak uygulanabilir ve submaksimal egzersize cevap gözlenebilir. KPET'in haricinde egzersiz ekokardiyogram ve/veya sol ventrikül çıkış yolu obstrüksiyonu olup olmadığını kontrol etmek için bir MRI yapılması gerekebilir.

Aritmik Kardiyomiyopatide Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Egzersiz, risk altındaki bireylerde aritmik kardiyomiyopati gelişimini teşvik eder ve daha erken hastalık başlangıcı, daha yüksek aritmi riski ve hastalarda daha kötü yapısal hastalık ile ilişkilidir. Bu bireylerde ventiküler aritmi riskini azaltmada etkili olduğu öne sürüldüğü için çoğu klinisyen artık egzersiz kısıtlamasını önermektedir. Aritmik kardiyomiyopatili bireylerde egzersizin ne ölçüde kısıtlanması gerektiği ve engel fiziksel ve zihinsel sağlık yararlarının devam etmesine izin veren güvenli bir egzersiz düzeyi olup olmadığı belirsizliğini korumaktadır. Literatürde kısıtlı sayıda çalışma, düşük yoğunluklu veya rekabetçi olmayan aktivitelerin aritmojenik kardiyomiyopatili bireyler için daha güvenli olabileceğini öne sürmüştür. Aritmik kardiyomiyopatide sürekli ventriküler aritmi olayı riski, egzersiz dozuyla doğrusal olmayan bir şekilde artmaktadır ve 15-30 METh/hafta'ya kadar önemli bir artış göstermemektedir. Bu doğrultuda Avrupa Kardiyoloji Derneği aritmik kardiyomiyopatide egzersizi 15 METh/hafta ile sınırlandırmayı tavsiye etmektedir.[35]

Hipertrofik Kardiyomiyopatide Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Geçmiş yıllarda HKM'li bireylerin egzersiz sırasında yüksek ani kardiyak ölüm riski altında oldukları düşünüldüğü için egzersiz önerileri oldukça sınırlı kalmış ve sedanter bir yaşam tarzı desteklenmiştir. Ancak günümüzde patojenik mekanizmaların daha iyi anlaşılması üzerine egzersizin kardiyovasküler yeniden şekillenme üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ve orta şiddetteki egzersiz programlarının herhangi bir güvenlik endişesi yaratmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar incelendiğinde haftada en az 3 gün, 20-60 dakika, VO2max'ın %60-80'i veya kalp hızı rezervinin %60-70'i şiddetinde yürüme, hafif koşu, bisiklet sürme gibi gerçekleştirilen orta yoğunluktaki aerobik egzersizlerin egzersiz toleransını arttırdığı, kardiyak fonksiyonları ve metabolik profili iyileştirdiği, kilo vermeyi sağladığı ve psikososyal açıdan da olumlu etkileri olduğu ve egzersizlerin güvenli oldukları bildirilmektedir.[36-41] Sürekli olmayan ventriküler taşikardi, ailede ani kardiyak ölüm öyküsü, egzersize anormal kan basıncı yanıtı, açıklanamayan senkop ve maksimum sol ventrikül duvar kalınlığının ≥30 mm olmasının ani kardiyak ölüm açısından majör risk faktörleri oldukları belirtilse de HKM'li bireylerde ani kardiyak ölümün nadir olduğunun altı çizilmektedir [36, 40]. HKM'de egzersizin kalpte hipertrofiyi artırıp artıramayacağı net değildir ve bazı bireylerde aritmilere neden olabilir. Teşhis sırasında bir egzersiz testi sırasında bir aritmi tespit edilirse, bir implante kardiyoverter defibrilatör (ICD) uygulaması düşünülebilir.

HKM'li bireylerde LVOTO varlığında nefes darlığına, göğüs ağrısına ve yorgunluğa neden olabilir. Egzersiz, LVOTO'lu HKM'li bireyler için uygun olmayabilir.

Dilate Kardiyomiyopatide Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Kardiyomiyopatilerin en yaygın tipi olan DKM'de egzersizin etkileri ve optimal egzersiz yoğunluğu hakkındaki bilgi düzeyi nispeten daha azdır. Medikal tedavi altında, semptomları stabil olan ve kalp yetmezliği veya aritmisi olmayan DKM'de egzersiz önemlidir, semptomları iyileştirmeye yardımcı olabilir ve altta yatan durumu etkilemesi muhtemel değildir. Ne kadar egzersiz yapılacağı kişinin semptomlarına bağlıdır. Literatürde yer alan sınırlı sayıdaki çalışmalarda direnç egzersizlerin yanı sıra daha çok aerobik tipte egzersiz gerçekleştirildiği görülmektedir. Haftada 3-5 gün, oksijen alım rezervinin %50-80'i aralığında, 20-45 dakika gerçekleştirilen aerobik egzersizlerin ve bu egzersizlerle kombine olarak haftada 2-3 gün, 1-3 set, 10-15 tekrar, Borg skalasına göre 11-15 aralığında daha çok büyük kas gruplarını hedefleyerek yapılan direnç egzersizlerinin kardiyak fonksiyonları iyileştirdiği, yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesini arttırdığı bildirilmektedir.[42-44]

Diyabetik Kardiyomiyopatide Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Diyabetin yaygın bir komplikasyonu olan diyabetik kardiyomiyopati, kronik düşük dereceli inflamasyon ile karakterizedir.[45] Literatürde düzenli olarak haftada 3–5 güne yayılmış, toplam 150 dakika/hafta orta yoğunlukta yapılan aerobik ve direnç egzersizlerinin uzun dönemde, inflamasyonu modüle ederek diyabetik kardiyomiyopatinin olumsuz etkilerini hafifletmek için koruyucu ve etkili bir yöntem olduğu belirtilmektedir.[45-47]

Restriktif Kardiyomiyopatide Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Ventriküler dolumda etkilenime yol açan miyokardiyal sertlik artışı ile karakterize olan RKM'de güncel bir çalışmada dört ay boyunca haftada üç gün yapılan kombine egzersizlerin olumlu etkileri bildirilmiştir. Bu çalışmada aerobik egzersiz bisiklet ergometresi ile 40 dakika, maksimal kalp atım hızının %63-85'inde; direnç egzersizleri ise çok istasyonlu makine üzerinde 20 dakika, 3 set, 10-12 tekrar, Borg ölçeğine göre 13-15 şiddetinde gerçekleştirilmiş ve RKM'de egzersizin fonksiyonel kapasiteyi arttırdığı, kardiyak hacmi ve yaşam kalitesini iyileştirdiği gösterilmiştir.[48]

İmplante Kardiyak Defibrilatörü Olan Kardiyomiyopatili Bireylerde Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Kardiyomiyopatili bireyler egzersize bağlı olarak kalp atış hızlarındaki bir değişikliğin ICD'in şok vermesine neden olabileceğinden endişe duyarlar. Genel olarak, ICD'si olan bireyler egzersiz yapabilir ve ICD'nin egzersiz sırasında herhangi bir zamanda olduğundan daha fazla şok verme olasılığı yoktur. ICD'ler aritmiler tespit ettiklerinde şok vermelidir. Bu aritmiler genellikle kişiye uygun planlanmış bir egzersiz sırasında olanlardan daha hızlıdır. KPET, ICD'yi kişinin normal kalp atış hızını tanıdığını ve yalnızca uygun zamanda şok verdiğini kontrol edecek şekilde programlamak açısından yardımcı olabilir.

ICD'ler bir jeneratör, bir pil ve kablolardan (ICD'yi kalbe bağlayan kablolar) oluşur. Genellikle, ICD fiziksel hareketlerini sınırlamaz.

Bununla birlikte, bazı bireylerde kol ve omzun aşırı gerilmesi bağlantı uçlarını etkileyerek hareketlerini sınırlayabilir. Bu durumda kol ve omuz hareketleri esnasında dikkatli olunmalıdır. ICD'si kardiyomiyopatili bireyler için egzersizden önce ısınma ve egzersizden sonra soğuma periyodu uygun ve yeterli bir şekilde sürdürülerek kalp atış hızı adaptasyonu sağlanır ve aritmi riski de azalır [49].

Kardiyomiyopatili Bireylerde Spora Katılım ve Bireyselleştirilmiş Öneriler

Kardiyomiyopatili bireylerde sportif aktiviteye katılım öncesinde egzersiz testi ve diğer değerlendirmeler bireyselleştirilmiş program önerilerine zemin oluşturmaktadır. Bu doğrultuda ventikül, pulmoner arter basıncı, aorta ile ilişkili kısıtlılıklar ve istirahatte veya egzersizde aritmi ve istirahatte veya egzersizde desatürasyon varlığı değerlendirmelerin ana başlıklarıdır. Tablo 1'de hangi yapı ve durumda karşılaşılan kısıtlılıklara istinaden kişiye özel önerilebilecek sportif aktivite türünün belirlenmesi açısından yol göstericidir [49].

Sonuç

Kardiyomiyopatili bireyler herhangi bir fiziksel aktivite ve egzersiz programına katılmadan önce KPET içeren kapsamlı bir risk değerlendirmesine tabi tutulmalıdırlar. Kardiyomiyopatili bireyler için güvenli egzersiz seviyeleri halen belirsizliğini korumaktadır [50]. Güncel kılavuzlar belirli koşullar altında spora katılımı önermektedir. Bununla beraber kardiyak ani ölüm ve aritmilerin egzersizle ilişkisi göz ardı edilmemelidir. Kardiyomiyopatili bireyler için sağlıklı bir yaşam tarzı teşvik edilmeli ve güvenli-orta yoğunlukta rekreasyonel egzersizler tercih edilmelidir. Kardiyomiyopati tipi göz önünde bulundurularak, tek boyutlu bir yaklaşım yerine bireyselleştirilmiş bir kardiyak rehabilitasyon programı oluşturulması gerekmektedir.

Tablo 1. Kişiye özel önerilebilecek sportif aktivite türünün belirlenmesi. İstirahatte ve egzersiz sırasında beş değişkenin değerlendirilmesinin ardından, kişiselleştirilmiş bir öneri sunulabilir[a]

	Hepsi uygulanabilir olduğunda	β1 parametre uygulanabilir olduğunda VE hiçbir parametre C veya D sütunlarına girmediğinde	β1 parametre uygulanabilir olduğunda VE hiçbir parametre D sütununa girmediğinde	β1 parametre uygulanabilir olduğunda
1. Rekabete dayalı spor seçimi	Tüm sporlar	Beceri, güç veya karma sporlar	Yalnızca beceri sporları	REKABETÇİ SPOR YOK
Ventriküller	Sistolik disfonksiyon yok	Sistolik disfonksiyon hafif	Sistolik disfonksiyon orta	Sistolik disfonksiyon şiddetli
2. Pulmoner arter basıncı	Düşük pulmoner hipertansiyon olasılığı	Sağ ventrikül dilatasyonu veya disfonksiyonu olmayan pulmoner hipertansiyon		Sağ ventrikül dilatasyonuyla birlikte pulmoner hipertansiyon
3. Aort	Dilatasyon yok/hafif	Dilatasyon orta	Dilatasyon şiddetli	Onarım endikasyonuna yaklaşan dilatasyon
4. İstirahatte/ egzersiz sırasında aritmi	Aritmi yok	Hafif aritmi yükü Malign olmayan aritmi		Belirgin aritmi yükü Malign aritmi
5. İstirahat/ egzersiz sırasında satürasyon	Santral siyanoz yok		Santral siyanoz hafif	Santral siyanoz şiddetli

[a]Budts W, Pieles GE, Roos-Hesselink JW, Sanz de la Garza M, D'Ascenzi F, Giannakoulas G, Müller J, Oberhoffer R, Ehringer-Schetitska D, Herceg-Cavrak V, Gabriel H, Corrado D, van Buuren F, Niebauer J, Börjesson M, Caselli S, Fritsch P, Pelliccia A, Heidbuchel H, Sharma S, Stuart AG, Papadakis M. Recommendations for participation in competitive sport in adolescent and adult athletes with Congenital Heart Disease (CHD): position statement of the Sports Cardiology & Exercise Section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC), the European Society of Cardiology (ESC) Working Group on Adult Congenital Heart Disease and the Sports Cardiology, Physical Activity and Prevention Working Group of the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). Eur Heart J. 2020 Nov 14;41(43):4191-4199 kaynağından uyarlanmıştır.[49]

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Braunwald E. Cardiomyopathies: An Overview. *Circ Res.* 2017;121(7):711-721. **[Crossref]**
2. WHO, Report of the WHO/ISFC task force on the definition and classification of cardiomyopathies. *Br Heart J.* 1980;44(6):672-673. **[Crossref]**
3. Lipshultz SE, Law YM, Asante-Korang A, et al. Cardiomyopathy in Children: Classification and Diagnosis: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2019;140(1):e9-e68. **[Crossref]**
4. Maron BJ, Towbin JA, Thiene G, et al. Contemporary definitions and classification of the cardiomyopathies: an American Heart Association Scientific Statement from the Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Groups; and Council on Epidemiology and Prevention. *Circulation.* 2006;113(14):1807-1816. **[Crossref]**

5. Elliott P, Andersson B, Arbustini E, et al. Classification of the cardiomyopathies: a position statement from the European Society Of Cardiology Working Group on Myocardial and Pericardial Diseases. *Eur Heart J.* 2008;29(2):270-276. **[Crossref]**
6. Richardson P, McKenna W, Bristow M, et al. Report of the 1995 World Health Organization/International Society and Federation of Cardiology Task Force on the Definition and Classification of cardiomyopathies. *Circulation.* 1996;93(5):841-842. **[Crossref]**
7. Towbin JA, Lowe AM, Colan SD, et al. Incidence, causes, and outcomes of dilated cardiomyopathy in children. *JAMA.* 2006;296(15):1867-1876. **[Crossref]**
8. Felker GM, Thompson RE, Hare JM, et al. Underlying causes and long-term survival in patients with initially unexplained cardiomyopathy. *N Engl J Med.* 2000;342(15):1077-1084. **[Crossref]**
9. Dec GW, Fuster V. Idiopathic dilated cardiomyopathy. *N Engl J Med.* 1994;331(23):1564-1575. **[Crossref]**
10. Merlo M, Cannatà A, Gobbo M, Stolfo D, Elliott PM, Sinagra G. Evolving concepts in dilated cardiomyopathy. *Eur J Heart Fail.* 2018;20(2):228-239. **[Crossref]**
11. Elliott PM, Anastasakis A, et al. 2014 ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy: the Task Force for the Diagnosis and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2014;35(39):2733-2779. **[Crossref]**
12. Gersh BJ, Maron BJ, Bonow RO, et al. 2011 ACCF/AHA guideline for the diagnosis and treatment of hypertrophic cardiomyopathy: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2011;124(24):2761-2796. **[Crossref]**
13. Brock R. Functional obstruction of the left ventricle; acquired aortic subvalvar stenosis. *Guys Hosp Rep.* 1957;106(4):221-238.
14. Van Driest SL, Ommen SR, Tajik AJ, Gersh BJ, Ackerman MJ. Sarcomeric genotyping in hypertrophic cardiomyopathy. *Mayo Clin Proc.* 2005;80(4):463-469. **[Crossref]**
15. Wigle ED, Rakowski H, Kimball BP, Williams WG. Hypertrophic cardiomyopathy. Clinical spectrum and treatment. *Circulation.* 1995;92(7):1680-1692. **[Crossref]**
16. Elliott PM, Kaski JC, Prasad K, et al. Chest pain during daily life in patients with hypertrophic cardiomyopathy: an ambulatory electrocardiographic study. *Eur Heart J.* 1996;17(7):1056-1064. **[Crossref]**
17. Nienaber CA, Hiller S, Spielmann RP, Geiger M, Kuck KH. Syncope in hypertrophic cardiomyopathy: multivariate analysis of prognostic determinants. *J Am Coll Cardiol.* 1990;15(5):948-955. **[Crossref]**
18. Houston BA, Stevens GR. Hypertrophic cardiomyopathy: a review. *Clin Med Insights Cardiol.* 2015;8(Suppl 1):53-65. **[Crossref]**
19. Maron BJ. Clinical Course and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy. *N Engl J Med.* 2018;379(7):655-668. **[Crossref]**
20. Lewis AB. Clinical profile and outcome of restrictive cardiomyopathy in children. *Am Heart J.* 1992;123(6):1589-1593. **[Crossref]**
21. Sayegh ALC, Dos Santos MR, Sarmento AO, et al. Cardiac and peripheral autonomic control in restrictive cardiomyopathy. *ESC Heart Fail.* 2017;4(3):341-350. **[Crossref]**
22. Rammos A, Meladinis V, Vovas G, Patsouras D. Restrictive Cardiomyopathies: The Importance of Noninvasive Cardiac Imaging Modalities in Diagnosis and Treatment-A Systematic Review. *Radiol Res Pract.* 2017; 2017:2874902. **[Crossref]**
23. Marrone D, Zampieri F, Basso C, Zanatta A, Thiene G. History of the discovery of Arrhythmogenic Cardiomyopathy. *Eur Heart J.* 2019;40(14):1100-1104. **[Crossref]**
24. Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D, et al. Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: proposed modification of the task force criteria. *Circulation.* 2010;121(13):1533-1541. **[Crossref]**
25. Calabrese F, Basso C, Carturan E, Valente M, Thiene G. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: is there a role for viruses? *Cardiovasc Pathol.* 2006;15(1):11-17. **[Crossref]**
26. Zorzi A, Rigato I, Pilichou K, et al. Phenotypic expression is a prerequisite for malignant arrhythmic events and sudden cardiac death in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Europace.* 2016;18(7):1086-1094. **[Crossref]**
27. Corrado D, Zorzi A, Cerrone M, et al. Relationship Between Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy and Brugada Syndrome: New Insights From Molecular Biology and Clinical Implications. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2016;9(4): e003631. **[Crossref]**
28. Malhotra A, Dhutia H, Gati S, et al. Anterior T-Wave Inversion in Young White Athletes and Nonathletes: Prevalence and Significance. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69(1):1-9. **[Crossref]**
29. Kolte D, Khera S, Aronow WS, et al. Temporal trends in incidence and outcomes of peripartum cardiomyopathy in the United States: a nationwide population-based study. *J Am Heart Assoc.*
30. Ono R, Falcão LM. Takotsubo cardiomyopathy systematic review: Pathophysiologic process, clinical presentation and diagnostic approach to Takotsubo cardiomyopathy. *Int J Cardiol.* 2016; 209:196-205. **[Crossref]**
31. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail.* 2016;18(8):891-975. **[Crossref]**
32. Etheridge SP, Saarel EV, Martinez MW. Exercise participation and shared decision-making in patients with inherited channelopathies and cardiomyopathies. *Heart Rhythm.* 2018;15(6):915-920. **[Crossref]**
33. Basu J, Malhotra A, Papadakis M. Exercise and hypertrophic cardiomyopathy: Two incompatible entities? *Clin Cardiol.* 2020;43(8):889-896. **[Crossref]**
34. Sinagra G, Carriere C, Clemenza F, et al. Risk stratification in cardiomyopathy. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27(2_suppl):52-58. **[Crossref]**
35. Bosman LP, Wang W, Lie ØH, van Lint FHM, Rootwelt-Norberg C, Murray B, Tichnell C, Cadrin-Tourigny J, van Tintelen JP, Asselbergs FW, Calkins H, Te Riele ASJM, Haugaa KH, James CA. Integrating Exercise Into Personalized Ventricular Arrhythmia Risk Prediction in Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2022 Feb;15(2):e010221. **[Crossref]**
36. Alpert C, Day SM, Saberi S. Sports and Exercise in Athletes with Hypertrophic Cardiomyopathy. *Clin Sports Med.* 2015;34(3):489-505. **[Crossref]**
37. Saberi S, Wheeler M, Bragg-Gresham J, et al. Effect of Moderate-Intensity Exercise Training on Peak Oxygen Consumption in Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy: A Randomized Clinical Trial [published correction appears in *JAMA.* 2017 May 23;317(20):2134]. JAMA. 2017;317(13):1349-1357. **[Crossref]**
38. Wasserstrum Y, Barbarova I, Lotan D, et al. Efficacy and safety of exercise rehabilitation in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Cardiol.* 2019;74(5):466-472. **[Crossref]**
39. Limongelli G, Monda E, D'Aponte A, et al. Combined Effect of Mediterranean Diet and Aerobic Exercise on Weight Loss and Clinical Status in Obese Symptomatic Patients with Hypertrophic Cardiomyopathy. *Heart Fail Clin.* 2021;17(2):303-313. **[Crossref]**
40. Weissler Snir A, Connelly KA, Goodman JM, Dorian D, Dorian P. Exercise in hypertrophic cardiomyopathy: restrict or rethink. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2021;320(5):H2101-H2111. **[Crossref]**
41. Martinez MW. Hypertrophic Cardiomyopathy and Exercise: Mutually Exclusive or Beneficial?. *Clin Sports Med.* 2022;41(3):473-484. **[Crossref]**
42. Holloway CJ, Dass S, Suttie JJ, et al. Exercise training in dilated cardiomyopathy improves rest and stress cardiac function without changes in cardiac high energy phosphate metabolism. *Heart.* 2012;98(14):1083-1090. **[Crossref]**
43. Seo YG, Jang MJ, Lee GY, Jeon ES, Park WH, Sung JD. What Is the Op-

timal Exercise Prescription for Patients With Dilated Cardiomyopathy in Cardiac Rehabilitation? A SYSTEMATIC REVIEW. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2019;39(4):235-240. **[Crossref]**
44. Lin MT, Chen WC, Wu CH, Chen SY, Lee CM. The effectiveness of cardiac rehabilitation in non-ischemic dilated cardiomyopathy patients: A pilot study. *J Formos Med Assoc.* 2020;119(2):627-634. **[Crossref]**
45. Sun Y, Ding S. NLRP3 Inflammasome in Diabetic Cardiomyopathy and Exercise Intervention. *Int J Mol Sci.* 2021;22(24):13228. Published 2021 Dec 8. **[Crossref]**
46. Hansen D, Coninx K, Dendale P. The EAPC EXPERT tool. *Eur Heart J.* 2017;38(30):2318-2320. **[Crossref]**
47. American Diabetes Association. 4. Lifestyle Management: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care.* 2018;41(Suppl 1):S38-S50. **[Crossref]**
48. Sayegh ALC, Dos Santos MR, Rondon E, et al. Exercise Rehabilitation Improves Cardiac Volumes and Functional Capacity in Patients With Endomyocardial Fibrosis: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2019;39(6):373-380. **[Crossref]**
49. Budts W, Pieles GE, Roos-Hesselink JW, Sanz de la Garza M, D'Ascenzi F, Giannakoulas G, Müller J, Oberhoffer R, Ehringer-Schetitska D, Herceg-Cavrak V, Gabriel H, Corrado D, van Buuren F, Niebauer J, Börjesson M, Caselli S, Fritsch P, Pelliccia A, Heidbuchel H, Sharma S, Stuart AG, Papadakis M. Recommendations for participation in competitive sport in adolescent and adult athletes with Congenital Heart Disease (CHD): position statement of the Sports Cardiology & Exercise Section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC), the European Society of Cardiology (ESC) Working Group on Adult Congenital Heart Disease and the Sports Cardiology, Physical Activity and Prevention Working Group of the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Eur Heart J.* 2020 Nov 14;41(43):4191-4199. **[Crossref]**
50. Pelliccia A, Solberg EE, Papadakis M, et al. Recommendations for participation in competitive and leisure time sport in athletes with cardiomyopathies, myocarditis, and pericarditis: position statement of the Sport Cardiology Section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur Heart J.* 2019;40(1):19-33.**[Crossref]**

BÖLÜM 12
RİTİM VE İLETİ BOZUKLUKLARINDA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Rüstem MUSTAFAOĞLU
Yasemin ŞAHBAZ

DOI: 10.5152/4412

Ritim ve İleti Bozukluklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Rhythm and Conduction Disorders

BÖLÜM HAKKINDA

İnsan kalbi, yaşam boyunca yaklaşık 2,5 milyar kez kasılır ve bu işlev, kardiyak iletim sistemi tarafından sağlanır. Kardiyak iletim sistemi, dış uyarıya ihtiyaç duymadan miyokardın kasılmasını sağlayan bir sistemdir ve bu sistemdeki düzensizlikler kardiyak aritmilere yol açar. Aritmiler, kalp hastalığının yaygın belirtilerindendir ve artmış komorbidite ve ölüm riski ile ilişkilidir. Kalbin normal iletim sistemini anlamak, kardiyak ritim ve ileti bozukluklarını anlamak için gereklidir. Kardiyak ritim ve ileti bozuklukları, düzenli sinüs ritmi dışındaki tüm ritimler olarak tanımlanır. Bu bozukluklar supraventriküler aritmiler, ventriküler aritmiler ve ileti bozuklukları olarak üç ana grupta incelenir. Aritmiler genellikle reentri, anormal otomatisite ve tetiklenmiş aktivite mekanizmalarıyla oluşur. Bu bölümde, aritmilerin tedavi seçenekleri ve rehabilitasyon uygulamaları ele alınmıştır. Hastaların tedavisinde kullanılan üç ana seçenek olan hız kontrolü, ritim kontrolü ve tromboembolinin önlenmesi konularının yanı sıra, egzersiz eğitiminin istirahat kalp hızı kontrolü, yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite seviyesi üzerindeki etkileri de açıklanmıştır.

Anahtar kelimeler: Aritmiler, elektrokardiyografi, ileti bozuklukları, kardiyak iletim sistemi, rehabilitasyon

ABOUT the CHAPTER

The human heart contracts approximately 2.5 billion times throughout life and this function is provided by the cardiac conduction system. The cardiac conduction system is a system that allows the myocardium to contract without the need for external stimulation, and irregularities in this system lead to cardiac arrhythmias. Arrhythmias are common manifestations of heart disease and are associated with an increased risk of comorbidity and mortality. Understanding the normal conduction system of the heart is essential for understanding cardiac rhythm and conduction disorders. Cardiac rhythm and conduction disturbances are defined as any rhythm other than regular sinus rhythm. These disorders are classified into three main groups: supraventricular arrhythmias, ventricular arrhythmias and conduction disturbances. Arrhythmias are usually caused by reentry, abnormal automaticity and triggered activity mechanisms. In this chapter, treatment options and rehabilitation practices of arrhythmias are discussed. The effects of exercise training on resting heart rate control, quality of life and physical activity level are explained, as well as the three main options used in the treatment of patients: rate control, rhythm control and thromboembolism prevention.

Keywords: Arrhythmias, electrocardiography, conduction disorders, cardiac conduction system, rehabilitation

İnsan kalbi, ortalama bir insanın ömrü boyunca yaklaşık 2,5 milyar kez kasılır; bu kardiyak iletim sistemi tarafından gerçekleştirilir. Kardiyak iletim sistemi, miyokardın herhangi bir dış uyarana gerek duymadan kasılması için uyarıldığı fizyolojik bir sistemdir. Normal kardiyak iletim sistemindeki düzensizlikler kardiyak aritmilere ve ileti bozukluklarına neden olmaktadır.[1] Kardiyak ritim ve ileti bozukluklarını tam olarak anlamak ve sonuçlarını yorumlamak için kalbin normal iletim sistemini anlamak gerekmektedir.

Kardiyak Ritim ve İleti Sistemi

Kalbin normal aktivasyonu sırasında, kalp uyarısı sinoatriyal (SA) düğümden kaynaklanır. SA düğüm sağ atriumun superior posterolateraline yerleşimli olup superior vena cava girişine komşudur. Özelleşmiş hücrelerden oluşan ve otomatik olarak aksiyon potansiyelleri oluşturabilen bu yapı, kalbin otomatik elektriksel deşarjını sağlamaktadır. SA düğüm sahip olduğu yüksek intirinsik depolarizasyon oranı sayesinde ektopik impuls

Rüstem Mustafaoğlu[1]
Yasemin Şahbaz[2]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Beykent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: rustem.mustafaoglu@iuc.edu.tr
fztyaseminsahbaz@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Mustafaoğlu R, Şahbaz Y. Ritim ve İleti Bozukluklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 107-114.

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

odaklarının otomatisitesini baskılar ve normal şartlarda kalbin atım hızını belirler.[2-4] SA düğüm tarafından oluşturulan impusla başlayan aksiyon potansiyeli sağ atriumdan intraatrial yollara doğru iletilir ve atrium depolarizasyonu oluşur. Depolarizasyon sonucu atrium kontraksiyonu gerçekleşir. Atrium depolarizasyonunu takiben impulslar interatriyal septumun tabanında yer alan atrioventiküler (AV) düğüme ulaşır. AV düğümündeki yavaş iletim, elektriksel uyarıyı geciktirir (0,12-0,2 saniye), atriumun kasılmasıyla kanın ventriküllere doğru akmasını sağlar. Buna atriyal atım denir ve uyarılar AV düğümünden his demetine ve onun dallarına geçer.[4] AV düğümünden geçen impulslar His-Purkinje Sistemine girer. His demeti aşağıya ventrikül apeksine doğru yayılır ve purkinje lifleri denilen küçük dallara ayrılır. Sağ dallar, sağ ventriküler depolarizasyon, sol dallar ise sol ventriküler depolarizasyondan sorumludur. Purkinje lifleri impulusu hızlı bir şekilde her iki ventrikül boşluğunun çevresine, posterioruna ve tabanına doğru iletir. İmpulslar atriyumda orta hızda ilerler, ventriküler septumda ve AV düğümde yavaş ilerler ve Purkinje liflerinde hızlanarak endokarddan miyokardiyal liflere ve epikardın üstüne yayılır.[5]

Kardiyak iletim sistemindeki kalp pili hücreleri otomatisiteye sahip olduğundan, merkezi sinir sisteminden uyarıya ihtiyaç duymazlar. Ancak beyinden kalbe sempatik ve parasempatik sinir dalları geçtiği için kalp otonom sinir sisteminden büyük ölçüde etkilenir. Bu sinir dalları, kalp atış hızını, iletim hızını ve kontraktiliteyi düzenler, böylece kalp herhangi bir olay sırasında dolaşım sisteminin talepleriyle kalp debisini karşılayabilir. Sempatik sistem SA ve AV düğüm üzerinde etkilidir. Artan sempatik aktivite, kalp atış hızını, AV düğümündeki iletim hızını ve kalp kasının kontraktilitesini ve irritabilitesini artırır. Artan parasempatik aktivite kalp atış hızını, AV düğümü boyunca iletim hızını ve kalpteki sinirliliği azaltır. N. vagus, kalbin parasempatik sisteminin en önemli parçasıdır ve SA düğümünde genel bir inhibitör olarak bilinir.[6]

Kardiyak İleti Sistemi ve Elektrokardiyografi

Elektrokardiyografi (EKG), kalbin elektriksel aktivitesinin deri yüzeyine yerleştiren elektrotlar aracılığıyla kaydedilmesini sağlayan ve klinikte en yaygın olarak kullanılan teşhis araçlarından biridir. EKG, kalbin çalışması sırasında meydana gelen elektriksel aktivitelerin vücudun farklı bölgelerine yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla kaydedilmesine yardımcı olur. EKG, kalbin elektriksel aktivitesinin bir ölçümü olduğundan, normal kalp iletim sistemindeki anormallikleri izlemek ve tespit etmek için kullanılmaktadır. EKG, elektronik ekipman tarafından analiz edilmek üzere cilt yüzeyindeki iyonik akımı elektrik akımına çeviren deri yüzeyine yerleştirilen iletken elektrotlar aracılığıyla kaydedilir. EKG cihazının hareketli metal iğnesi, ısıya duyarlı ve dönen bir kağıt üzerine elektriksel değişiklikleri kaydeder. Kağıdın dönüş hızı genellikle saniyede 25 mm olarak ayarlanır ve 1X1 mm'lik küçük kareler ve 5X5 mm'lik büyük karelerden oluşur.

Klinik pratikte kaydedilen en yaygın EKG formu, vücut üzerine 10 elektrodun yerleştirilmesini içeren 12 derivasyonlu EKGdir. Bu derivasyonlar, bipolar, unipolar ve göğüs derivasyonları olarak adlandırılmaktadır. Bipolar derivasyonlara DI, DII, DIII denirken, unipolar derivasyonlara aVR, aVL, aVF adı verilir. Göğüs derivasyonları ve yerleşimleri Tablo 1'de verilmiştir. DI, DII, aVF ve V2-6'da pozitif P dalgası, aVR'de ise negatif P dalgası görülmektedir. EKG çekimi sırasında hasta sakin tutulmalı, konuşmasına izin verilmemeli, metal nesneler ve cep telefonları yanından uzaklaştırılmalıdır.

Tablo 1. Göğüs derivasyonları ve yerleşim yerleri

V1	Sternumun 4. interkostal aralığı sağ kenarı
V2	Sternumun 4. interkostal aralığı sol kenarı
V3	V2 ve V4 arasındaki ara nokta
V4	5. İnterkostal aralık (sol mid-klavikula çizgi)
V5	5. İnterkostal aralık (sol aksillar çizgi)
V6	5. İnterkostal aralık (sol orta aksillar çizgi)

Elde edilen EKG kaydında ritim PQRST kompleksi olarak bilinen beş ana dalga özelliğinden oluşmaktadır. P dalgası atriyal depolarizasyonu (kasılma) yansıtır. P-Q aralığı, impulusun SA düğümünden AV düğümüne internodal yollar yoluyla gitmesi için geçen süreye karşılık gelen atriyal sistol dönemini ifade etmektedir. QRS kompleksi, kardiyak impulusun AV düğümü, his demeti, demet dalları ve Purkinje ağı yoluyla ventriküle iletilmesini ifade eder ve bu nedenle ventriküler miyokardın depolarizasyonunu temsil etmektedir. T dalgası ventriküler miyokardiyumun repolarizasyonunu temsil eder, bu sayede tüm kalp hücreleri dinlenme potansiyellerine döner ve kalp atışının tamamlanması sağlanır.[1, 7] PQRST kompleksinin özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. PQRST kompleksi özellikleri

P Dalgası	Genişliği 0,04 sn – 0,12 saniyedir.
P-R Mesafesi	Uzunluğu 0,12 – 0,22 saniyedir.
QRS Kompleksi	Genişliği 0,04sn-0,12 saniyedir.
Q Dalgası	Boyu ¼ R dalgası kadar ve genişliği maksimum 0.04 saniye olmalıdır.
Q-T İntervali	0,35-0,43 saniyedir.
T dalgası	Değişkendir.

Kardiyak Ritim-İletim Bozuklukları

Kalp atımlarının düzensiz hale gelmesi veya ileti bozuklukları aritmi olarak tanımlanır. Düzenli sinüs ritmi dışındaki tüm ritimler aritmi olarak ifade edilir. Kardiyak aritmi sebepleri arasında, impuls odağının kayması veya anormal ritim göstermesi, impulsun iletiminin anormal yollar izlemesi veya bloke olması, kalpten spontan anormal impulsların doğması gibi bozukluklar sayılabilir. Bu bozukluklara bağlı olarak kalp hızının yaşa göre beklenen değerden yüksek olduğu taşikardi, yaşa göre beklenen değerden düşük olduğu bradikardi, kalp hızının fonksiyonel düzeyle uyumlu olamayacak kadar yavaş olması veya düzensiz olması gözlemlenebilir.[4] Yaşa göre beklenen kalp hızının normal değerleri Tablo 3'te verilmiştir.[8] Aritmiler genel olarak supraventriküler aritmiler, ventriküler aritmiler ve iletim bozuklukları olmak üzere üç alt grupta incelenmektedir.

Supraventriküler Aritmiler

Supraventriküler aritmiler, sinoatrial düğüm (SA), atriyumlar ya da atriyoventriküler (AV) düğüm gibi ventrikül seviyesinin yukarısından kaynaklanan ritimlerdir. Aritmilerin oluşumunda reentri, anormal otomatisite ve tetiklenmiş aktivite olmak üzere 3 temel mekanizma vardır.[9]

Reentri, anatomik bir engelden kaynaklan anatomik reentri ve anatomik bir engelin olmadığı fonksiyonel reentri olarak iki alt

grupta incelenir. Reentri mekanizmasının kriterilerinden bazıları şunlardır: farklı elektrofizyolojik özelliklere sahip yollar bir devre oluşturmak üzere birleşmelidirler, yollardan birinde iletim bloğu olmalıdır, bloke olmamış yoldaki ileti hızı bloke yolun refrakter dönemden çıkıp uyarılabilir hale gelmesine izin verecek kadar yavaş olmalıdır. Atriyoventriküler reentran taşikardi, atriyal fibrilasyon, atriyal flutter ve atriyal taşikardi, reentri mekanizmasının neden olduğu aritmilerdir.[9, 10]

Tablo 3. Yaşa göre beklenen kalp hızının normal değerleri

Yaş	Kalp Hızı (Atım/Dakika)
Yeni doğan	127
0-3 ay	143
3-6 ay	140
6-9 ay	134
9-12 ay	128
12-18 ay	123
18-24 ay	116
2-3 yaş	110
3-4 yaş	104
4-6 yaş	98
6-8 yaş	91
8-12 yaş	84
12-15 yaş	78
15-18 yaş	73

Otomatisite bozukluğu temel olarak normal ve anormal olarak ikiye ayrılabilir. Sinüs taşikardisi normal hızlanmış otomatisiteye örnek verilebilir. Anormal otomatisitede, otomatisite özelliği olmayan odaklardan çeşitli sebeplerle otomatisite oluşması söz konusudur. Hızlanmış idiyoventriküler ritm, hızlanmış kavşak taşikardisi, atriyal taşikardi, ventriküler taşikardi anormal otomatisite mekanizması ile oluşan aritmilerdir.[10]

Tetiklenmiş aktivite aksiyon potansiyeli fazlarında görülen voltaja duyarlı kapıların açılması ve kapanma ile ilgili değişimler nedeniyle erken ve geç ard depolarizasyonlar olarak karşımıza çıkar. Erken ard depolarizasyona örnek olarak torsades pointes gösterilebilir. Geç ard depolarizasyona örnek olarak da digital toksisitesine bağlı oluşan aritmiler ve katekolamin duyarlı ventriküler taşikardileri gösterilebilir.[9, 10]

Sinüs Aritmisi

Tüm insanlarda izlenen normal bir fizyolojik olay. İnspirasyon sırasında kalp hızında çok az bir artış ve ekspirasyon sırasında çok az bir yavaşlamanın meydana geldiği normal bir durumdur. İnspirasyonla aktive edilen sempatik sistem SA düğümü uyarır kalp hızında hafif artış olur. Ekspirasyonla aktive olan parasempatik sistem SA düğümü inhibe eder kalp hızında hafif azalmaya neden olur. Kalp hızı 60-100/dk olup ritim düzensizdir, R-R aralıklarında uzunluk ve kısalıklar vardır. Klinik özellik göstermediğinden ileri tetkik ve tedaviye gerek duyulmaz.[11]

Sinüs Bradikardisi

Normal sinüs ritmi özelliklerini taşır; ancak hızın dakikada 60'ın altında olmasıdır. Uyku sırasında ve bazı sporcularda olması normaldir. Artmış vagal tonus (atletlerde), vagal sitimulasyon (ağrı), İnferior Miyokard İnfaktüsü (Mİ), sinüs düğümü hastalığı ve hipotiroidizm sinüs bradikardisi nedenleri arasında gösterilmektedir. Sinüs bradikardisi, semptomatik veya asemptomatik olabilir. Semptomatik bradikardide düşük kardiyak outputla bağlantılı olarak hipotansiyon, baygınlık hissi ve senkop, baş dönmesi, yorgunluk hissi ve göğüs ağrısı görülebilir.[11, 12]

Sinüs Taşikardisi

Sinüs düğümünden kaynaklanan ve kalp atım hızının 100/dk üzerinde olduğu düzenli ritimdir. Fizyolojik sinüs taşikardisi efor, heyecan ve anksiyete ile ortaya çıkmaktadır. Bunların dışında, alkol, nikotin, kafein, kalp yetersizliği, şok, miyokard infarktüsü, pulmoner emboli, ateş, hipoksemi, kanama, hipotansiyon ve anemi diğer nedenleridir. Çarpıntı hissi veya sinüs taşikardisine neden olan semptomlar görülür.[12]

Sinüs Arresti

Uyarının SA düğümden çıkmaması veya herhangi bir sebeple iletilememesidir. Buna bağlı olarak arrest sonrası oluşan P dalgası ile öncesindeki QRS kompleksi arasında uzun bir izoelektrik çizgi oluşur. Sinoatriyal nodun iskemisi, parasempatik sistemde aşırı artış (aşırı vagal tonus), hipoksi, propranolol, kinidin gibi ilaçların aşırı etkisi ve akut Mİ da gelişebilmektedir. Kısa duraksamalar semptoma neden olmamaktadır. Uzun ve sık tekrarlayan duraksamalarda düşük debiye bağlı olarak arter kan basıcında düşme, bilinç düzeyinde değişiklik, soğuk ve nemli cilt, senkop veya presenkop, baş dönmesi ve göz kararması gibi semptomlara neden olabilmektedir.[13]

Atriyal Taşikardi

Atriyal miyokardın herhangi bir yerindeki ektopik odak tarafından başlatılır. Atriyum içindeki küçük bir fokustan (fokal) kaynaklanabileceği gibi üç ya da daha fazla odaktan (multifokal) kaynaklanabilir. Ritim hızı 150-250 atım/dakikadır. Digoksin toksisitesi, kardiyomiyopati, kalp kapak hastalığı ve Wolf Parkinson White Sendromu gibi durumlarda gelişebilmektedir. Azalmış kardiyak debi, olası hipotansiyon, göğüs ağrısı ve senkop gibi semptomlar görülmektedir.

Atriyal Flutter

Uyarı atriyum içindeki kısımlardan ancak SA düğüm dışında ortaya çıkmaktadır. SA nod dışında atriyumdaki başka bir odaktan çıkan uyarı ventriküllere 3:1 veya 4:1 oranında geçmekte ve atriyal hız ortalama 250-350 vuru/dk arasındadır. Böylece atriyal hız fazla ve ventriküler hız değişkendir. P dalgası anormal olup testere dişi görünümünde F dalgaları vardır. P-R aralığı değerlendirilememektedir. Ventrikül hızı normal ise genellikle semptom oluşturmaz. Ventriküler hız yüksek ise hastalarda çarpıntı şikayeti olmaktadır.[13]

Atriyal Fibrilasyon

En sık görülen ritim bozukluklarındandır. Atriyumdaki birden fazla ektopik odaktan çıkan birden çok uyarının sonucunda oluşur. Ventrikül cevabı tamamen düzensizdir. Atriyal hız 400-700/dk olup ventriküler hız iletinin AV düğüme geçişine bağlı olarak ortalama 150-180/dk'dır. P dalgası yoktur, yerine düzensiz birbiriyle uyumsuz yuvarlak, keskin fibrilasyon dalgaları mevcuttur. Ritim

düzensiz olup PR mesafesi yoktur. Atriyal kasılmanın olmaması nedeniyle kardiyak outputta %15 azalma meydana gelmektedir. Çarpıntı, nefes darlığı, halsizlik, baş dönmesi, senkop, anjina pektoris, miyokard infarktüsü, kalp yetmezliği ve kardiyojenik şok gibi belirtilere neden olabilir. Sol bazen de sağ atriyum içinde kan birikmesinden dolayı oluşabilen trombüslerin koparak pulmoner ve sistemik dolaşıma katılıp emboli oluşturabilirler.[14]

Ventriküler Aritmiler

Ventriküler aritmiler genellikle AV düğüm seviyesinin altındaki ventriküler miyokarddaki ektopik odaklardan ve ventriküler miyokarddaki reentran yollardan kaynaklanır.Ventriküler aritmiler klinikte sık görülen ve benign asemptomatik prematüre ventriküler atımlardan sürekli ventriküler taşikardi, senkop veya ani kardiyak ölüme neden olan ventriküler fibrilasyona kadar uzanır. Supraventriküler aritmilerden daha az görülür. Erken ventriküler atımların çoğu çocukluk çağında asemptomatiktir ve zamanla düzelir. Genellikle düşük kalp atış hızlarında ortaya çıkar ve kalp atış hızı arttıkça kaybolur.[15, 16]

Ventriküler Taşikardi

Ventrikül ektopik odaktan kaynaklanan, ardışık üç veya daha fazla uyarının neden olduğu ve hızı 100 atım/dakikayı aşan hızlı bir ventriküler aritmidir. Miyokard iskemisi ve infarktüsü, dilate kardiyomiyopati, hipertrofik kardiyomiyopati, miyokardit ve elektrolit bozukluklarına bağlı olarak gelişebilmektedir. Uyarı ventriküllerden kaynaklandığı için P dalgaları görülmez. Azalan kalp debisi, miyokard perfüzyonunun azalmasına neden olur ve ventriküler fibrilasyon gelişebilir. Erken müdahale gerektiren hayatı tehdit eden bir aritmidir [16].

Ventriküler Fibrilasyon

Düzensiz ve karmaşık ventriküler depolarizasyon ve kontraksiyonlardan oluşan bir arrest ritmidir. Ventrikül içindeki odaklardan kaynaklanan kaotik bir ritimdir. Ventriküllerden kan pompalanmasına yetecek bir kontraksiyon oluşmaz. Ritim hız 150-500 atım/dk olup tamamen düzensizdir. P dalgası yoktur, P-R aralığı hesaplanamaz, QRS kompleksi birbirinden farklı, düzensiz ve bozuk şekilli dalgalardan oluşmaktadır.[17]

Ventriküler Flutter

Bu, EKG'deki sürekli sinüs dalgasına benzer bir modeldir; QRS kompleksi, ST segmenti ve T dalgası birbirinden ayırt edilemez. Hız genellikle > 200 atım/dakikadır, bu da kısa diyastolik dönem, düşük ventriküler dolum, düşük kalp debisi ve hemodinamik bozulma (bilinç kaybı) ile sonuçlanır.[18]

Asistoli

Asistoli tipik olarak perfüze olmayan ventriküler ritimlerin bozulması olarak ortaya çıkmaktadır. Atriyal aktivite (P dalgaları) olabilir ancak ventriküler aktivite (QRS) yoktur ve düz çizgi gibi görülür. Hızlı bir şekilde düzeltilmezse kalp aktivitesinde elektriksel ve mekanik duraklama meydana gelir. Prognozu kötüdür ve hayatta kalma oranı düşüktür.[19]

İletim Bozuklukları

Bradiaritmiler yaygın bir klinik bulgudur ve SA düğüm disfonksiyonu ve atriyoventriküler iletim bozuklukları (I. Derece, II. Derece, III. Derece AV bloklar, Dal blokları) dahil olmak üzere bir dizi ritim bozukluğunu içerir.[20, 21] Kararsız veya semptomatik bradiaritmileri yönetmek için farmakolojik tedavi ve/veya kalp pili kullanılır.[22]

I. Derece Atriyoventriküler Blok

Uyarı SA noddan çıkar ve AV noda normalden daha yavaş iletilir ve P-R 0.20 saniyeden uzundur. Sinüs ritmini gösteren her bir sabit P dalgasını QRS takip eder. Vagal tonus artışı, Digoksin intoksitesi, inferior akut MI ve miyokardit neden olabilir. Asemptomatik olarak normal kişilerde %0,5 oranında görülebilir. Tedavi gerektirmez.[22]

II. Derece Atriyoventriküler Blok

Mobitz Tip1 ve Mobitz Tip2 olmak üzere iki tipi vardır.

Mobitz Tip 1: Ritim hızı genellikle yavaştır ancak normal de olabilir. Sinüs P dalgaları mevcut ve düzenlidir ve sayıları QRS komplekslerinden daha fazladır. P-R aralığı giderek uzar ve QRS yanıtı oluşmaz. Blok genellikle His demetinin üzerinde olmak üzere AV ileti sisteminin herhangi bir düzeyinde olabilir.[22]

Mobitz Tip 2: Ritim hızı genelde yavaştır. P-R aralığı sabit olup bazı P dalgalarına QRS yanıtı oluşmaz, kalıcıdır ve total AV blok gelişebilir. Çoğunluklu His demeti ve altında gelişen bir ileti bozukluğu sonucu oluşur.[21, 22]

III. Derece Atriyoventriküler Blok

Hiçbir atriyal uyarı ventriküle geçmez, QRS kompleksleriyle ilgisi olmayan, düzenli olarak meydana gelen P dalgaları ile karakterizedir. Yavaş ve düzenli QRS kompleksleri vardır, atriyal hız 60-100 atım/dk, ventriküler hız ≤40 atım/dk'dır.[21, 22]

Dal Blokları

Sağ dal, sol dal, fasiküler blok veya bunların bir kombinasyonunu içeren intraventriküler iletim anormallikleri yaşlı hastaların rutin EKG'sinde yaygın olarak görülür ancak genç hastalarda da izole bir bulgu olarak veya dilate kardiyomiyopati ile görülebilmektedir. Sağ dal bloğu, genellikle konjenital kalp hastalıklarında, koroner arter hastalıklarında ve idiopatik fibrozise bağlı olarak gelişebilmektedir. Sol dal bloğu ise koroner arter hastalığına bağlı olarak gelişmektedir. EKG'de QRS > 120 msn, DI, aVL, V5-6 çentikli büyük R dalgası, sol derivasyonlarda ST depresyonu ve T negatifliği görülmektedir. Sağ dal bloğunda QRS >120 msn, V1-2 çentikli R dalgası, V1-4 ST depresyonu ve T negatifliği görülmektedir.[21]

Aritmilerde Tedavi Seçenekleri ve Rehabilitasyon Uygulamaları

Aritmiler, kalp hastalığının en sık görülen belirtilerinden biridir ve artmış komorbidite ve ölüm riski ile ilişkilidir. Atriyal fibrilasyon (AF); atriumların düzensiz aktivitesi sonucu gelişen ve atriyal mekanik fonksiyon kaybıyla karakterize taşiaritmidir.[23] AF özellikle yaşlılarda görülen en sık aritmidir ve prevalansı 55 yaşın altında %0,1 civarında iken 80 yaş üzerinde %9'lara kadar çıkmaktadır[24]. Artan yaşam beklentisi nedeniyle 2050 yılına kadar AF tanılı hasta popülasyonunun dört katına çıkacağı tahmin edilmektedir.[25] Türkiye'de TEKHARF çalışmasından alınan verilere göre AF'li bireylerin yaş ortalaması 66,7 yıl ve AF prevalansının %1,25 olduğu

saptanmıştır. Ayrıca AF prevalansı kadınlarda daha fazla olduğu görülmüştür (Kadın/Erkek oranı 1,69).[26] AF klinikte en sık görülen aritmidir ve hastaneye yatışa neden olan kalp ritim sorunlarının 1/3'ünü oluşturur. AF'li bazı hastalarda minimal semptomlar olmasına rağmen en sık görülen spesifik olmayan semptomlar genellikle yorgunluk, nefes darlığı ve egzersiz intoleransıdır.[27] AF için mevcut tedavi seçenekleri sınırlı olduğundan, yaşam kalitesi değerlendirmesi uygun tedavinin seçilmesine yardımcı olur [28], klinik çalışmaların çoğunda Kısa Form-36 anketi kullanılmaktadır.[29] AF'li hastaların genel popülasyona ve diğer koroner arter hastalarına göre daha düşük yaşam kalitesi skorlarına sahip olduğu rapor edilmiştir.[30, 31] AF hastalarda depresyon ve anksiyeteye neden olurken tam tersi durum da geçerli olmaktadır. Bu nedenle hastalarda depresyon ve anksiyeteyi azaltmaya yönelik stratejiler, tedavi sonuçlarını ve yaşam kalitesini iyileştirebilir.[32] AF'li hastaların %38'inde belirgin depresyon belirtilerinin olduğu, hastaların %28'inde durumluk kaygı, %38'inde ise sürekli kaygı olduğu bildirilmiştir.[33] AF ayrıca kalp debisinde, kan basıncında ve egzersiz kapasitesinde azalma ve pulmoner konjesyona neden olmaktadır.[7]

Tedavi Seçenekleri

AF'li hastaların tedavisinde üç ana seçenek vardır bunlar hız kontrolü, ritim kontrolü ve tromboembolizmin önlenmesidir. Ritim veya hız kontrol seçenekleri ne olursa olsun, her hastada tromboemboliyi önlemek için ek çaba gösterilmelidir. Tercih edilen tedavi seçenekleri AF'nin tipine, süresine, semptomlarının şiddetine, eşlik eden hastalıklara, hastanın uzun dönem ve kısa dönem hedeflerine göre belirlenmektedir.[34]

Hız Kontrolü

Bu seçenekte hedef her hastaya göre değişmekle birlikte istirahat kalp hızının 60-80 vuru/dakika, orta dereceli egzersizde 90-115 vuru/dakika arası, 24 saatlik holterde ise ortalama kalp hızının 100 vuru/dakika olması gerekmektedir.[35] Hız kontrolü her zaman tek ilaç ile sağlanamaya bilinir bu nedenle sık sık kombinasyon tedavisine başvurululabilmektedir. Digoksin ve beta bloker kombinasyonu daha çok tercih edilmektedir.

Ritim Kontrolü

Tercih edilen hastalarda ritim kontrol planı iki amaçla uygulanır. Birinci amaç sinüs ritmini sağlamak, ikinci amaç ise sinüs ritmini korumaktır. Bu amaçla Elektriksel Kardiyoversiyon veya Farmakolojik Kardiyoversiyon tercih edilmektedir. Elektriksel kardiyoversiyon, kalbin içsel aktivitesine senkronize doğrudan elektrik şoku verilerek ritmin normal sinüs ritmine döndürülmesi işlemidir. AF süresine, göğüs duvarı direncine ve sol atriyum çapına bağlı olarak %75-93'lük başarı oranları rapor edilmiştir.[35] Farmakolojik kardiyoversiyon ise 1 haftadan fazla bir süredir AF'de olan hatalarda elektriksel kardiyoversiyon uygulamasının başarısı, farmakolojik kardiyoversiyona göre daha yüksektir.[36]

Ritmin Sürekliliğinin Sağlanması

Kardiyoversiyon ile sinüs ritmine ulaşan hastalarda en önemli sorun AF'nin tekrarlamasıdır. Kardiyoversiyon uygulanan AF hastalarında, herhangi bir tedavi uygulanmaması halinde AF'nin 1 yıl içinde tekrarlama olasılığının yaklaşık %75 olduğu rapor edilmiştir.[37] Hastaların sinüs ritminde tutulmasına yönelik çeşitli girişimler mevcuttur. Disopramide, Sotalol, Amiodarone ve Dofetilidedir AF'nin tekrarlama olasılığını azaltmada sık kullanılan farmakolojik yöntemlerdir. Cerrahi, Katater Ablasyonu, Atriyal Pace ve Defibrilatörler ise farmakolojik olmayan yöntemlerdir.[38]

Tromboembolinin Önlenmesi

Güncel tedavi yaklaşımlarıyla tromboemboli riskini tamamen ortadan kaldırmak mümkün olmasa da antiplatelet ve antikoagülan tedaviyle risk azaltılabilir. Akut durumlarda AF tedavisini düşük molekül ağırlıklı heparinler, kolaylaştırır ve antikoagülan tedavinin başlangıç aşamasında hastanede kalış süresini kısaltır. Kanama antikoagülan tedavisinin yan etkisi olup,kanama oluştuğunda tedavi durdurulur ve düşük molekül ağırlıklı heparin tercih edilir.[39]

Egzersiz Eğitimi

Egzersiz eğitimi özellikle kardiyak (kronotropik yetersizlik, diyastolik disfonksiyon ve sistolik disfonksiyon), kardiyak olmayan (vasküler fonksiyon/yapı, iskelet miyopatisi ve otonomik kontrol), komorbiditeler (yaşlanma, metabolik hastalıklar ve kardiyovasküler hastalıklar) ve diğer (egzersiz uyumu/doz/yoğunluk) faktörleri geliştirmede önemli role sahiptir.[40] AF'nin tanı ve tedavisine yönelik en son Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) yönergeleri, kardiyopulmoner egzersiz testinin (CPET) ve kardiyorespiratuar uygunluğun önemini vurgulamanın yanı sıra, "hastaların orta düzeyde egzersiz yapmaya teşvik edilmesi gerektiğini", AF insidansını önlemek için "yoğun egzersiz yapın ve fiziksel olarak aktif kalın" diye belirtmektedir.[41] Ayrıca, Kardiyovasküler Hastalığı Olan Hastalarda Spor Kardiyolojisi ve Egzersizi ile ilgili en son ESC Kılavuzunda, fiziksel aktivitenin birincil ve ikincil önleyici etkilerini vurgulamakta ve sağlıklı bireyler ile kardiyovasküler hastalık risk faktörleri olanlar için öneriler sunmaktadır.[42] Egzersiz eğitimi, AF'li kişiler ve kullandıkları sağlık hizmetleri için önemli ve potansiyel olarak etkili bir girişim sunmasına rağmen daha spesifik egzersiz eğitimi kılavuzlarına ihtiyaç vardır. AF'li hastaların orta-şiddetli aerobik egzersiz eğitimi ile istirahat, koşu bandı testi ve 24 saatlik Holter elektrokardiyogramında ventriküler hızda anlamlı bir azalma olduğunu bildirmişlerdir.[43] Uzun süreli egzersiz eğitiminin vagal uyarıyı artırarak sinüs nod deşarjını azalttığı bilindiğinden, kalp atış hızındaki iyileşmenin kardiyak parasempatik tondaki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Kalp atış hızı kontrolündeki iyileşme yaşam kalitesini artırmaktadır.[44] Orta-yüksek şiddetli aerobik egzersiz eğitimi AF'li hastalarda fonksiyonel kapasiteyi artırmaktadır.[45] Benzer şekilde, Qigong eğitiminin AF'li hastaların 6-dakika yürüme mesafesinde artış olduğu rapor edilmiştir.[46]

Kalp hastalarında hareketsizlik ve hemodinamideki değişiklikler nedeniyle iskelet kas kütlesi ve kuvvet kaybı eğilimi vardır.[47] AF'li hastalarda kısa süreli orta ila yoğun egzersiz eğitiminin kas kuvveti, güç ve fonksiyonel kapasiteyi iyileştirdiği belirlendi.[46] Ancak AF'li hastalarda direnç antrenmanı ile kas kuvveti ve kuvvetinde anlamlı bir artış elde edilmesi, fiziksel bağımsızlık düzeyinin korunmasında önemlidir. Egzersiz eğitiminin ayrıca, fonksiyonel kapasitesinde, fiziksel fonksiyonda, günlük yaşam aktivitelerinde artışla, nefes darlığında ve yorgunluk hissinde iyileşmelere neden olduğu bildirilmiştir.[45] Orta şiddette fiziksel aktivitenin AF'li hastaların egzersiz kapasitelerini, günlük yaşam aktivitelerini ve yaşam kalitelerini iyileştirdiği ileri sürülmüştür.[48] AF'li hastalarda inspiratuar kas eğitimi ile solunum fonksiyonlarında, fonksiyonel

kapasitede, yaşam kalitesinde ve depresyon durumunda iyileşmeler olduğunu bildirilmiştir[49].Yüksek yoğunluklu interval eğitiminin AF'li hastalarda fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesinde, istirahat kalp hızında ve fiziksel aktivite seviyelerinde önemli gelişmelere neden olduğu bildirilmiştir.[50]

Yirmi bir çalışmanın dahil edildiği derlemede haftada 60-120 dakikalık orta ile şiddetli yoğunlukta egzersiz eğitiminin AF'li hastalarda AF'ye özgü semptomları, yaşam kalitesi ve olası uzun dönem majör advers kardiyovasküler olayları iyileştirmek için kanıta dayalı sonuçlar sunmaktadır[51]. Bu egzersiz eğitimi önerisi, iki 60 dakikalık veya dört 30 dakikalık orta yoğunluklu egzersiz seansı veya üç 20 dakikalık yüksek yoğunluklu egzersiz seansı şeklinde uygulanabilir. Bu önerinin minimum eşik olduğu, ancak egzersizin dozu (egzersizin süresi ve/veya yoğunluğu) kademeli olarak artırıla bilinir.[52]

Sonuç olarak, egzersiz eğitimi, AF'li hastalarda egzersiz dayanıklılığı ve kardiyak fonksiyon düzeyini iyileştirebilir. AF'li hastalarda egzersiz eğitimi, haftada 3-5 gün, orta şiddette ve kişiye özel aerobik aktiviteleri içermelidir. Uzun dönem etkinliğini doğrulamak için büyük örneklemli ve yüksek kaliteli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Kennedy A, Finlay DD, Guldenring D, Bond R, Moran K, McLaughlin J. The cardiac conduction system: generation and conduction of the cardiac impulse. *Critical Care Nursing Clinics.* 2016;28(3):269-279. **[Crossref]**
2. Peters CH, Sharpe EJ, Proenza C. Cardiac pacemaker activity and aging. *Annual review of physiology.* 2020;82:21-43. **[Crossref]**
3. Bunch TJ, Kapa S, Hayes DL, Swerdlow CD, Asirvatham SJ, Friedman PA. Pacing and defibrillation: clinically relevant basics for practice. Cardiac Pacing, Defibrillation and Resynchronization: *A Clinical Approach.* 2021:1-38. **[Crossref]**
4. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of medical physiology.* Saunders Philadelphia; 1986.
5. Mulpuru SK, Madhavan M, McLeod CJ, Cha Y-M, Friedman PA. Cardiac pacemakers: function, troubleshooting, and management: part 1 of a 2-part series. *Journal of the American College of Cardiology.* 2017;69(2):189-210. **[Crossref]**
6. Manolis AA, Manolis TA, Apostolopoulos EJ, Apostolaki NE, Melita H, Manolis AS. The role of the autonomic nervous system in cardiac arrhythmias: the neuro-cardiac axis, more foe than friend? T*rends in cardiovascular medicine.* 2021;31(5):290-302. **[Crossref]**
7. Atwood JE, Myers JN, Tang XC, Reda DJ, Singh SN, Singh BN. Exercise capacity in atrial fibrillation: a substudy of the Sotalol-Amiodarone Atrial Fibrillation Efficacy Trial (SAFE-T). *American heart journal.* 2007;153(4):566-572. **[Crossref]**
8. Fleming S, Thompson M, Stevens R, Heneghan C, Plüddemann A, Maconochie I, et al. Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. *The Lancet.* 2011;377(9770):1011-1018. **[Crossref]**
9. Brugada J, Katritsis DG, Arbelo E, Arribas F, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. 2019 ESC guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia the task force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European society of Cardiology (ESC) developed in collaboration with the association for European paediatric and congenital Cardiology (AEPC). *European heart journal.* 2020;41(5):655-720. **[Crossref]**
10. DeSimone CV, Naksuk N, Asirvatham SJ, editors. Supraventricular arrhythmias: Clinical framework and common scenarios for the internist. *Mayo Clinic Proceedings.* 2018; 93(12): 1825-1841 **[Crossref]**
11. Colucci RA, Silver MJ, Shubrook J. Common types of supraventricular tachycardia: diagnosis and management. *American family physician.* 2010;82(8):942-952.
12. Delacrétaz E. Supraventricular tachycardia. *New England Journal of Medicine.* 2006;354(10):1039-1051. **[Crossref]**
13. Ganz LI, Friedman PL. Supraventricular tachycardia. *New England Journal of Medicine.* 1995;332(3):162-173. **[Crossref]**
14. USTA G, SARI A. *Tüm Yönleriyle Kardiyopulmoner Resüsitasyon (KPR) Uygulamaları.* Kongre Kitabevi; 2019.
15. Ulus T, Kudaiberdieva G, Gorenek B. The onset mechanisms of ventricular tachycardia. *International journal of cardiology.* 2013;167(3):619-623. **[Crossref]**
16. Members ATF, Priori SG, Blomström-Lundqvist C, Mazzanti A, Blom N, Borggrefe M, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Ep Europace.* 2015;17(11):1601-1687.
17. Koplan BA, Stevenson WG, editors. Ventricular tachycardia and sudden cardiac death. *Mayo clinic proceedings.* 2009; 84(3):289-297 Elsevier. **[Crossref]**
18. Breithardt G, Borggrefe M, Martinez-Rubio A, Budde T. Pathophysiological mechanisms of ventricular tachyarrhythmias. *European heart journal.* 1989;10(suppl_E):9-18. **[Crossref]**
19. Izawa J, Komukai S, Gibo K, Okubo M, Kiyohara K, Nishiyama C, et al. Pre-hospital advanced airway management for adults with out-of-hospital cardiac arrest: nationwide cohort study. *Bmj.* 2019;364:l430. **[Crossref]**
20. Barstow C, McDivitt JD. Cardiovascular Disease Update: Bradyarrhythmias. *FP essentials.* 2017;454:18-23.
21. Batra AS, Balaji S. Fetal arrhythmias: Diagnosis and management. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 2019;19(3):104-109. **[Crossref]**
22. Vogler J, Breithardt G, Eckardt L. Bradyarrhythmias and conduction blocks. *Revista Española de Cardiología* (English Edition). 2012;65(7):656-667. **[Crossref]**
23. Fuster V, Rydén LE, Asinger RW, Cannom DS, Crijns HJ, Frye RL, et al. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines and Policy Conferences (Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation) Developed in collaboration with the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Journal of the American College of Cardiology.* 2001;38(4):1231-1265. **[Crossref]**
24. Go AS, Hylek EM, Phillips KA, Chang Y, Henault LE, Selby JV, et al. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the AnTicoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. *Jama.* 2001;285(18):2370-5. **[Crossref]**
25. Lefebvre M-CD, St-Onge M, Glazer-Cavanagh M, Bell L, Nguyen JNK, Nguyen PV-Q, et al. The effect of bleeding risk and frailty status on

anticoagulation patterns in octogenarians with atrial fibrillation: the FRAIL-AF study. *Canadian Journal of Cardiology.* 2016;32(2):169-176. **[Crossref]**
26. Uyarel H, Onat A, Yüksel H, Can G, Ordu S, Dursunoğlu D. Türk halkında kronik atriyal fibrilasyon insidansı, prevalansı ve mortalitesine ilişkin tahminler. *Türk kardiyol dern arş.* 2008;36(4):214-222.
27. Reed JL, Terada T, Way KL, Vidal-Almela S, Pipe AL, Risom SS. Exercise Targets in the 2020 CCS Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation. *Can J Cardiol.* 2021;37(10):1678-1679. **[Crossref]**
28. Thrall G, Lane D, Carroll D, Lip GY. Quality of life in patients with atria fibrillation: a systematic review. *The American journal of medicine.* 2006;119(5): P448.E1-448.E19 **[Crossref]**
29. Lüderitz B, Jung W. Quality of life in patients with atrial fibrillation. *Archives of internal medicine.* 2000;160(12):1749-1757. **[Crossref]**
30. van den Berg MP, Hassink RJ, Tuinenburg AE, van Sonderen EF, Lefrandt JD, de Kam PJ, et al. Quality of life in patients with paroxysmal atrial fibrillation and its predictors: importance of the autonomic nervous system. *European heart journal.* 2001;22(3):247-253. **[Crossref]**
31. Dorian P, Jung W, Newman D, Paquette M, Wood K, Ayers GM, et al. The impairment of health-related quality of life in patients with intermittent atrial fibrillation: implications for the assessment of investigational therapy. *Journal of the American College of Cardiology.* 2000;36(4):1303-1309. **[Crossref]**
32. Patel D, Mc Conkey ND, Sohaney R, Mc Neil A, Jedrzejczyk A, Armaganijan L. A systematic review of depression and anxiety in patients with atrial fibrillation: the mind-heart link. *Cardiovascular Psychiatry and Neurology.* 2013. **[Crossref]**
33. Thrall G, Lip GY, Carroll D, Lane D. Depression, anxiety, and quality of life in patients with atrial fibrillation. *Chest.* 2007;132(4):1259-1264. **[Crossref]**
34. Fuster V, Rydén LE, Cannom DS, Crijns HJ, Curtis AB, Ellenbogen KA, et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: full text: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2001 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation) developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Europace.* 2006;8(9):651-745. **[Crossref]**
35. Investigators A. Relationships between sinus rhythm, treatment, and survival in the Atrial Fibrillation Follow-Up Investigation of Rhythm Management (AFFIRM) Study. *Circulation.* 2004;109(12):1509-1513. **[Crossref]**
36. Boriani G, Diemberger I, Biffi M, Martignani C, Branzi A. Pharmacological cardioversion of atrial fibrillation. *Drugs.* 2004;64(24):2741-2762. **[Crossref]**
37. Van Gelder IC, Crijns HJ, Tieleman RG, Brügemann J, De Kam PJ, Gosselink AM, et al. Chronic atrial fibrillation: success of serial cardioversion therapy and safety of oral anticoagulation. *Archives of internal medicine.* 1996;156(22):2585-2592. **[Crossref]**
38. Gillinov AM, McCarthy PM. Advances in the surgical treatment of atrial fibrillation. *Cardiology clinics.* 2004;22(1):147-157. **[Crossref]**
39. Hull RD, Pineo GF, Brant RF, Mah AF, Burke N, Dear R, et al. Self-managed long-term low-molecular-weight heparin therapy: the balance of benefits and harms. *The American journal of medicine.* 2007;120(1):72-82. **[Crossref]**
40. Gevaert AB, Adams V, Bahls M, Bowen TS, Cornelissen V, Dörr M, et al. Towards a personalised approach in exercise-based cardiovascular rehabilitation: How can translational research help? A 'call to action'from the Section on Secondary Prevention and Cardiac Rehabilitation of the European Association of Preventive Cardiology. *European Journal of Preventive Cardiology.* 2020;27(13):1369-1385. **[Crossref]**
41. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *European heart journal.* 2021;42(5):373-498. **[Crossref]**
42. Pelliccia A, Sharma S, Gati S, Bäck M, Börjesson M, Caselli S, et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular diseaseThe Task Force on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal.* 2021;42(1):17-96
43. Plisiene J, Blumberg A, Haager G, Knackstedt C, Latsch J, Norra C, et al. Moderate physical exercise: a simplified approach for ventricular rate control in older patients with atrial fibrillation. *Clinical research in cardiology.* 2008;97(11):820-826. **[Crossref]**
44. Reed JL, Mark AE, Reid RD, Pipe AL. The effects of chronic exercise training in individuals with permanent atrial fibrillation: a systematic review. *Canadian Journal of Cardiology.* 2013;29(12):1721-1728. **[Crossref]**
45. Hegbom F, Stavem K, Sire S, Heldal M, Orning OM, Gjesdal K. Effects of short-term exercise training on symptoms and quality of life in patients with chronic atrial fibrillation. *International journal of cardiology.* 2007;116(1):86-92. **[Crossref]**
46. Pippa L, Manzoli L, Corti I, Congedo G, Romanazzi L, Parruti G. Functional capacity after traditional Chinese medicine (qi gong) training in patients with chronic atrial fibrillation: a randomized controlled trial. *Preventive cardiology.* 2007;10(1):22-25. **[Crossref]**
47. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation.* 2007;116(5):572-584. **[Crossref]**
48. Giacomantonio NB, Bredin SS, Foulds HJ, Warburton DE. A systematic review of the health benefits of exercise rehabilitation in persons living with atrial fibrillation. *Canadian Journal of Cardiology.* 2013;29(4):483-491. **[Crossref]**
49. Zeren M, Demir R, Yigit Z, Gurses HN. Effects of inspiratory muscle training on pulmonary function, respiratory muscle strength and functional capacity in patients with atrial fibrillation: a randomized controlled trial. Clinical rehabilitation. 2016;30(12):1165-1174. **[Crossref]**
50. Reed JL, Terada T, Vidal-Almela S, Tulloch HE, Mistura M, Birnie DH, et al. Effect of High-Intensity Interval Training in Patients With Atrial Fibrillation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* Netw Open. 2022;5(10):e2239380. **[Crossref]**
51. Buckley BJR, Risom SS, Boidin M, Lip GYH, Thijssen DHJ. Atrial Fibrillation Specific Exercise Rehabilitation: Are We There Yet? *J Pers Med.* 2022;12(4). **[Crossref]**
52. Zhang Y, Ren P, Tang A, Dong L, Hu X, Wang H, et al. Efficacy of Exercise Rehabilitation in Patients with Atrial Fibrillation after Radiofrequency Ablation: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2022;2022:9714252. **[Crossref]**

BÖLÜM 13
VAZOVAGAL SENKOPTA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

İpek YELDAN
Gökçen EROL

DOI: 10.5152/4413

Vazovagal Senkopta Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Vasovagal Syncope

BÖLÜM HAKKINDA

"Basit bayılma" olarak da bilinen vazovagal senkop (VVS), duygusal veya ortostatik stres sonucunda meydana gelir. Fiziksel veya psikolojik stres gibi çeşitli koşullar VVS'yi tetikleyebilir. Genellikle öncesinde otonomik aktivasyonun prodromal (ön belirti) semptomları görülür. VVS'nin yaşam boyu insidansı %33'ün üzerindedir, kadınlarda daha sıktır. Olguların büyük çoğunluğu nispeten iyi huylu bir klinik seyir izler. Fakat olgularda yaşam kalitesini etkileyen zayıf fiziksel işlevsellik, genel sağlık algısında azalma, rol sınırlaması, zayıf duygusal refah ve azalmış sosyal işlevsellik görülür. VVS'li hastaları tespit etmenin en iyi yolu ayrıntılı anamnezdir. VVS tedavisinde amaç, nüksetmeyi ve yaralanmaları önlemek ve bu sorunu yaşayan kişilerin yaşam kalitesini iyileştirmektir. Tedavide ilk olarak non farmakolojik tedavi yöntemleri (hasta eğitimi, fiziksel izometrik karşı basınç manevralarının öğretilmesi, egzersiz eğitimi, tilt eğitimi) tercih edilir. Konservatif önlemlere rağmen tekrarlayan senkop yaşayan hastalarda ise farmakolojik tedaviler uygulanabilir. Konservatif tedavilere yanıtsız kalırsa, kalp pili implantasyonu veya kardiyonöroablasyon düşünülebilir.

Anahtar kelimeler: Vazovagal senkop, fizyoterapi rehabilitasyon, egzersiz

ABOUT the CHAPTER

Vasovagal syncope (VVS), also known as "simple fainting," occurs as a result of emotional or orthostatic stress. Various conditions, such as physical or psychological stress, can trigger VVS. Prodromal signs of autonomic activation typically manifest before to VVS. The lifetime incidence of VVS is over 33%, and it is more common in women. However, in cases, poor physical functionality, decreased general health perception, role limitation, poor emotional well-being and decreased social functionality are observed, affecting the quality of life. The best way to identify patients with VVS is detailed anamnesis. The goal in VVS treatment is to prevent recurrence and injuries resulting from syncope and improve the quality of life of people who experience this problem. In treatment, non-pharmacological treatment methods (patient education, teaching physical isometric counter-pressure maneuvers, exercise training, tilt training) are preferred first. Pharmacological treatments can be applied to patients who experience recurrent syncope despite conservative measures. If unresponsive to conservative treatments, pacemaker implantation or cardioneuroablation may be considered.

Keywords: Vasovagal syncope, physiotherapy rehabilitation, exercise

Senkop

Hızlı başlangıçlı, kısa süreli, spontan ve tam iyileşme ile karakterize, geçici global serebral hipoperfüzyona bağlı bilinç kaybına senkop denir [1]. Senkop, sıklığı %15 ile %39 arasında değişen yaygın bir tıbbi problemdir. Genel popülasyonda, yıllık atak sayısı 1000 hasta başına 18.1-39.7'dir ve cinsiyetler arasında benzer görülmektedir. Senkopa bağlı fiziksel yaralanma olguların %29'unda; nüks ise %35'inde görülmektedir. Yıllık kardiyak nedenli mortalite %18-33; kardiyak olmayan nedenli mortalite ise %0-12 arasında değişmektedir [2]. Senkoplar, refleks senkop, ortostatik hipotansiyona bağlı senkop ve kardiyak senkop olmak üzere 3'e ayrılır (Tablo 1). Senkop nedenleri arasında nörokardiyojenik veya vazovagal senkop (VVS) olarak bilinen aracılı nöral refleks en sık görülenidir. Diğerleri kardiyak kökenli, ortostatik hipotansiyon, karotis sinüs aşırı duyarlılığı, nörolojik ve endokrinolojik nedenler ve psikiyatrik bozukluklardır[3]

Refleks senkop içerisinde en sık görülen VVS'dir.

Vazovagal Senkop

VVS terimi 1907'de William Gowers tarafından ilk olarak kullanıldı. Sir Thomas Lewis ta-

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

İpek Yeldan[1]
Gökçen Erol[2,3]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[3]Acıbadem Altunizade Hastanesi, Pediatrik Rehabilitasyon Birimi, İstanbul, Türkiye
E-posta: ipek.yeldan@iuc.edu.tr
fgokcenalaca@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Yeldan İ, Erol G. Vazovagal Senkopta Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 115-122.

rafından 1932'de tipik VVS'nin mekanizması, baş dönmesi, solgunluk, mide bulantısı, öğürme, bradikardi ve konfüzyon sonrası derin hipotansiyon ve bilinç kaybı olarak tanımlandı. Günümüzde VVS (refleks, nörojenik), vazodilatasyona veya bradikardiye yol açan bozulmuş bir refleks reaksiyonunun sonucu olarak bilinmektedir.[4] "Basit bayılma" olarak da bilinen VVS, duygusal veya ortostatik stres sonucunda meydana gelir. Fiziksel veya psikolojik stres gibi çeşitli koşullar VVS'yi tetikleyebilir.[5] Genellikle öncesinde otonomik aktivasyonun prodromal (ön belirti) semptomları görülür.[6]

Tablo 1. Senkop Sınıflandırması

Refleks Senkop	Ortostatik hipotansiyona bağlı senkop	Kardiyak senkop
Vazovagal	Birincil ve ikincil otonomik bozukluk	Bradikardi / Taşikardi
Durumsal	İlaca bağlı	Kardiyopulmoner
Karotis sinüs senkopu	Volüm azalması	Yapısal

İnsanların yaklaşık %25-30'u hayatlarında en az bir kez bu sorunla karşılaşır. VVS'nin yaşam boyu insidansı %33'ün üzerindedir. Çoğu zaman, refleks senkop gençleri etkiler. Kırk yaşından genç kişilerde senkop olaylarının %85'inden fazlası VVS ile ilişkilidir.[4] Erişkinlerde de en sık görülen senkop türüdür. Geriatrik hastalarda ise senkop ataklarının %50'den fazlası VVS'den kaynaklanmaktadır.[7] Kadınlarda daha fazla görülür.[8]

VVS'nin hastalar üzerindeki etkileri incelendiğinde; artan anksiyete, azalmış yaşam kalitesi, eğitim – istihdam üzerindeki olumsuz etkiler, sürüş kısıtlamaları, yaralanmalar ve tekrarlayan sağlık hizmeti ziyaretleri gözlenmiştir.[9] VVS hastalarında, sağlıklı bir kontrol popülasyonuna kıyasla önemli ölçüde daha zayıf fiziksel işlevsellik, genel sağlık algısında azalma, daha fazla rol sınırlaması, daha zayıf duygusal refah ve sosyal işlevsellik vardır.[10]

VVS türleri tipik, atipik ve uyku senkop olmak üzere üçe ayrılır Tipik VVS'da duygusal veya ortostatik stres tarafından tetiklenir ve otonomik prodromlar mevcuttur. Atipik VVS'da Geçici bilinç kaybından önce belirgin bir tetikleyici yoktur. Tanı yokluğunda pozitif tilt testi ile teşhis edilebilir. Uyku senkopu uyku saatlerinde sırtüstü pozisyonda oluşan VVS'nin nadir bir formudur. Öncesinde belirgin bir tetikleyici yoktur.[11]

Klinik Belirti ve Bulgular

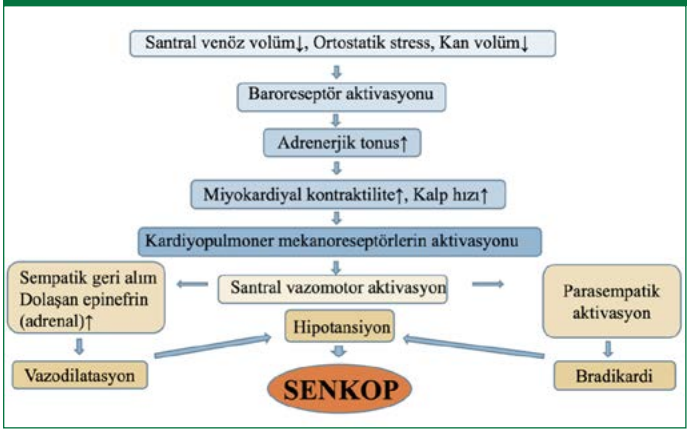
VVS Mekanizması

VVS'da bayılma anında kalp hızı çarpıcı biçimde yavaşlar. Vücuttaki kan damarları genişler. Bu durum kanın alt ekstremitelerde ve bağırsaklarda birikmesine neden olur. Kalbe daha az kan dönüşü ve düşük kan dolaşımı sonucu kan basıncı düşer. Sonrasında beyne giden kan akışında azalma ortaya çıkar ve bilinç kaybı görülür. Kişi yere düştüğünde veya yatay bir pozisyona getirildiğinde kan akışı yeniden sağlanır.[5]

VVS Patofizyolojisi

VVS en çok dahil olan efferent yola göre sınıflandırılır. Sempatik sinirler dahil olduysa: hipotansiyon veya vazodepresör, parasempatik sinirler dahil olduysa: bradikardi veya kardiyoinhibitör olarak isimlendirilir. VVS gözlenen olguda vazodepresör, kardiyoinhibitör veya mikst olmak üzere 3 yanıt görülebilir (Şekil 1). [12]

Şekil 1. VVS Patofizyolojisi



VVS Tetikleyicileri

VVS genellikle çeşitli fiziksel veya psikolojik tetikleyiciler ile ortaya çıkar.[13] Şekil 2'de olası tetikleyiciler gösterilmiştir.

Şekil 2. VVS için Tetikleyiciler

VVS Prodromal Semptomlar

VVS öncesinde baş dönmesi, aşırı terleme, soluk cilt, tünel benzeri görme, sıcak / soğuk hissetme, midriazis, hiperventilasyon, çarpıntı, mide bulantısı ve işitme bozukluğu gibi prodromal semptomlar görülebilir.[6] Prodromal semptomlar senkoptan sonra birkaç saniyede düzelebilir veya birkaç saate uzayabilir. Öncül belirtileri hisseden olgular bir yere oturma veya uzanma yoluyla kendi kendine bayılmayı engelleyebilir.[14]

Ayırıcı Tanı

VVS'nin ayırıcı tanısı Tablo 2'de özetlenmiştir.[15]

VVS Tanı Koyma Kriterleri

VVS'yi teşhis etmenin en iyi yolu yapılandırılmış anamnezdir.[13] Doğru tanı koymak için, 24 saatlik EKG kaydı, tilt testleri ve muayene yapılmalıdır.[4]

Sheldon ve ark. 2006 yılında VVS tanısını koymak için %89 duyarlılık ve %91 özgüllüğe sahip VVS tanı koyma kriterlerini bulmuşlardır.[16]

Tablo 2. Ayırıcı Tanı

Klinik Özellikler	VVS	Nörojenik OH	Postüral Taşikardi Sendromu
Teşhis kriteri	Hipotansiyon ve bradikardi ile ilişkilidir. Tetikleyicilerden etkilenir.	Ayakta durduktan sonra 3 dakika içinde kan basıncında kademeli düşüş ≥ 20/10 mmHg gözlenir.	Ayakta durduktan sonra 10 dakika içinde kalp hızı artışı ≥ 30 atım/ dakika
Başlangıç yaşı	3.dekat	50 <	13-50
Cinsiyet (% kadın)	%60	%40	%75 <
Presenkop	+	+++	++++
Senkop	+++	++	+/-
Ortostatik semptom	+/-	++++	-
Sırtüstü plazma NE	Normal	Normal / Düşük	Normal
Ayakta plazma NE	Normal	Minimum / Artış Yok	Normal / Aşırı Artış

Kısaltmalar VVS: Vazovagal senkop; OH: ortostatik hipotansiyon; NE: norepinefrin

Tablo 3. VVS tanı koyma kriterleri[a]

Ağrı veya tıbbi işlem ile birlikte presenkop veya senkop var mı?	(+3)
Geçici bilinç kaybından önce terleme veya ısınma hissi var mı?	(+2)
Uzun süreli oturma veya ayakta durma ile baş dönmesi veya bayılma var mı?	(+1)
Geçiçi bilinç kaybı ile ilgili bir şeyler hatırlıyor.	(-2)
İlk geçici bilinç kaybını 35 yaşından ≤	(-3)
Çevrenizdekiler bayılmanız sırasında mavi olduğunuzu fark ettiler mi?	(-4)
Bifasiküler blok, asistol, supraventriküler taşikardi ve diyabetten herhangi birinin olması	(-5)

Skor ≥–2 ise hastada vazovagal senkop vardır.

[a]Sheldon R, Rose S, Connolly S, Ritchie D, Koshman M-L, Frenneaux M. Diagnostic criteria for vasovagal syncope based on a quantitative history. European heart journal. 2006;27(3):344-350 kaynağından alınmıştır.[16]

VVS Değerlendirme

VVS tanısı alan hastanın değerlendirilmesi anamnez, fizik muayene, nörolojik muayene, tilt testi, efor testi, EKG, EKO ve laboratuvar tetkiklerini içerir. Anamnezde hastalık süresi, senkop sıklığı, toplam senkop sayısı, senkop zamanı, presenkop epizodları, senkop nedeniyle yaralanma varlığı, kullanılan ilaçlar sorgulanır. Fizik muayene ile kalp hızı ve ortostatik kan basıncı değişiklikleri gibi vital bulgulara bakılır. Elektrokardiyografi ve ekokardiyografi çekilerek kalp hastalığı varlığı sorgulanır. Egzersize bağlı senkop geçiren hastalarda efor testine bakılabilir. Egzersiz sırası ya da sonrasında EKG ve hemodinamik bozukluklar oluşuyorsa test pozitiftir. Holter monitörizasyonuna bakılır. Kan testleri, idrar testleri, otonomik fonksiyon testleri gibi laboratuvar tetkikleri incelendiğinde VVS'li hastalarda genellikle normaldir.[15]

Tilt testi, doğru klinik bağlamda gerçekleştirildiğinde büyük değeri olan yaygın, invaziv olmayan yöntemdir. VVS'li hastaların tanısını koymak için uygulanır. İlk olarak 1986 yılında, bilinmeyen kaynaklı senkopu olan hastaların değerlendirilmesinde, Kenny tarafından kullanılmıştır.[17] Ana endikasyonu, tanı şüphesi olan fakat başlangıç değerlendirmesi ile tanısı doğrulanmayan hastalarda refleks senkop tanısını doğrulamaktır. Tilt Testi, VVS'den şüphelenilen hastalarda bayılmayı tetikler. Tiltin duyarlılığını artırmak için ek farmakolojik provokasyonlar kullanılabilir.

Venöz kanülasyon yoksa tilt testinden en az 5 dk önce, kanülasyon varsa en az 20 dk önce sırtüstü yatması önerilir. Tilt masası 60-70 derece açıda olmalıdır. Minimum 20 dk ve maksimum 45 dk pasif faz önerilir.[18]

Yapısal kalp hastalığı olmayan hastalarda senkop veya progresif OH ile refleks hipotansiyon/bradikardinin tetiklenmesi, sırasıyla refleks senkop ve OH için tanısaldır.

Yapısal kalp hastalığı olmayan hastalarda senkop görülmeden refleks hipotansiyon/bradikardinin tetiklenmesi, refleks senkopun tanısal bulgusu olabilir.[18]

VVS Prognozu

VVS hastaların büyük çoğunluğu nispeten iyi huylu bir klinik seyir izler. VVS'li çoğu hasta yalnızca tek bir epizot yaşar.(19)

Tekrarlayan VVS epizotları olan olgular, artmış mortalite ile ilişkili değildir. Fakat yaşam kalitesini etkileyen artan fiziksel yaralanma oranları ve artan kaygıları vardır [10]. VVS'li olgularda, travmatik yaralanma riski nedeniyle önerilerde bulunulmalıdır. Daha fazla sayıda epizot yaşayan hastalar daha yüksek nüks riski altındadır. Bayılma atakları arasındaki aralık, nüksetmeyi öngörür. İlk başvurudan kısa bir süre sonra senkop geçirenler daha sık bayılmaya devam etme eğilimindedir.[19]

Tedavi

VVS tedavisinde asıl görev nüksetmeyi önlemektir. Senkoptan kaynaklanan tekrarlayan olayları ve yaralanmaları önlemeyi ve bu sorunu yaşayan kişilerin yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlar.

Tedavide amaç:

- Kan basıncını regüle etmek
- Baroreseptör fonksiyonunu iyileştirmek
- Arteriyel barorefleks aktivasyonunu iyileştirmek
- Aşırı otonomik refleks aktivitesini azaltmak
- Venöz dönüş ve kalp debisini artırmak
- İntravasküler hacim artışı sağlamak
- Ortostatik tolerans süresini artırmak
- Senkop duyarlılığını ve rekürrensini azaltmak [20, 21]

İlk olarak non farmakolojik tedaviler uygulanır. Bunlar arasında; neden olan ilaçları kesmek, NaCl alımı, karşı basınç manevralarının uygulanması, hidrasyonun sağlanması, yüksek basınçlı giysi kullanımı, tilt eğitimi ve egzersiz eğitimi sayılabilir. Konservatif önlemlere rağmen tekrarlayan senkop yaşayan hastalarda farmakolojik tedaviler uygulanabilir. Konservatif tedavilere yanıtsız kalırsa,

kalp pili implantasyonu veya kardiyonöroablasyon düşünülebilir [19]. Tedavilerin kanıt düzeyleri Tablo 4'de belirtilmiştir.

Tablo 4. Tedavi Kanıt Düzeyleri

Tedavi	Tavsiye	ESC 2018		ACC 2017	
		CoR	LoE	CoR	LoE
Farmakolojik Olmayan Tedaviler	Hipotansiyona neden olan ilaçların kesilmesi	IIa	B	IIb	C
	Yeterli sıvı ve tuz alımının teşvik edilmesi	I	B	IIb	C
	Yüksek basınçlı giysiler	IIa	B	IIa	C
	İzometrik PCM	IIb	B	IIa	B
Farmakolojik Tedaviler	Midodrine	IIb	B	IIb	B
	Fludrocortisone	IIb	B	IIb	B
	Beta - Bloker	III	A	IIb	B
	SSRI	NR	NR	IIb	C

ESC 2018 – European Society of Cardiology 2018 Syncope Guidelines; ACC 2017 – American College of Cardiology/American Heart Association/Heart Rhythm Society 2017 Syncope Guidelines; CoR – Tavsiye sınıfı; LoE – Kanıt düzeyi; SSRI – Seçici serotonin geri alım inhibitörü; NR – Tavsiye yok

Farmakolojik Olmayan Tedavi

VVS'li olgularda tanı konulduğunda öncelikle hasta eğitimi, karşı basınç manevralarının öğretilmesi ve tilt eğitimi ve egzersiz eğitimi gibi farmakolojik olmayan tedaviler uygulanır.

Hasta Eğitimi

Bu ilk adım tedavi yaklaşımıdır. prognozun iyi olduğu anlatılmalıdır. Senkopa neden olan mekanizmalar iyice açıklanmalıdır. Olası tetikleyici olaylar ve bunlardan kaçınmak için hangi stratejileri uygulayacağı konusunda tavsiyede bulunulmalıdır. Tetikleyici olayları anlamalarına yardımcı olmak için semptomların, ne zaman ortaya çıktığı ve o sırada ne yaptıkları ile ilgili kayıt tutmalarını istemek faydalı olabilir. Tekrar olabileceği açıklanmalıdır.[9] Özellikle tek veya seyrek VVS epizodları ile başvuran hastalarda, spesifik tetikleyicilerin varlığında veya uyarı semptomlarının mevcut olduğu ve hastanın karşı basınç manevralarını uygulamasına izin verecek kadar uzun süren durumlarda endikedir. Reflekslere karşı koymak için fiziksel manevraları nasıl uygulayacağı gösterilmelidir. Fiziksel aktivite düzeyinin arttırılması önerilir [20].

Su ve tuz alımının teşvik edilmesi: VVS yönetiminin temel taşlarından biri, intravasküler kan hacmini ve kardiyak venöz dönüşü artırmak için tuz ve sıvı alımının artırılmasıdır. İçme suyu yoluyla sıvı alımını günde ~3 litreye çıkarmalıdır. Tuz alımı. vasküler yatağın hacminde artışa neden olur, hipovolemiyi önler ve beyindeki kan akışını sürdürür.[4] Günlük tuz alımı yaklaşık 8-10 gr olmalıdır. Kontraendikasyonu (örneğin: hipertansiyonu veya kalp yetmezliği) olan hastalar bu tavsiyeden kaçınmalı ve kılavuzda önerilen tuz ve su kısıtlamalarına uymalıdır.[19]

Kompresyon giysileri: Venöz göllenmeyi azaltmak, venöz dönüşü ve ön yükü iyileştirmek amacıyla VVS tedavisinde kullanılır. Kompresyon giysilerinin "doza bağımlı" etkisinin olduğunu ve en iyi sonuçların karın/uyluk bölgesi kompresyonunda olduğu bilinmektedir.[22] Bel hizasında, külotlu çorap tarzı kompresyon giysileri önerilmektedir.

Hipotansiyona neden olan ilaçların kesilmesi: Hipotansif ilaçlar, dikkatli bir şekilde alınmalıdır.

Psikoterapi: Hastanın ihtiyacına göre semptomlar ile başa çıkabilmesi için önerilir. Davranışsal psikoterapi teknikleri, psikiyatrik semptomları iyileştirmenin yanı sıra anksiyete ve/veya depresyonu olan hastalarda senkop nükslerini azaltabilir.[23]

Günlük yaşamda modifikasyonlar: Uyku sırasında baş vücuttan daha yüksekte olmalıdır. Miksiyon, otururak yapılmalıdır.

D vitamini takviyesi: VVS'li hastaların, VVS olmayan vakalarla karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha düşük D vitamini serum seviyelerine sahip olduğu bilinmektedir. VVS hastalarında rutin olarak D vitamini düzeyleri ölçülmelidir, eksikliği gözlenirse D vitamini takviyesi yapılmalıdır [24].

VSS tekrarlıyor, yaşam kalitesini bozuyor veya ciddi yaralanmalara neden oluyorsa (hastaların yaklaşık %5'i) yapılandırılmış bir terapötik yaklaşım önerilmektedir.

Fiziksel İzometrik Karşı Basınç Manevraları (FİKBM=PCM)

FİKBM'ları, ortostatik yükü azaltarak (örn. otururak); kalp ile beyin arasındaki hidrostatik kolonu kısaltarak (örn. başı bükerek); mekanik bir kompresyon oluşturarak (örn. çapraz bacak) merkezi kan akışını artırır ve periferik kan göllenmesini önlemeyi amaçlar. VVS semptomlarının başlangıcında erken kullanılırsa, fiziksel manevralar epizodu durdurmaya veya hastanın daha güvenli bir pozisyon almasına yardımcı olabilir.[3] Manevralar kalp debisini ve kan basıncını artırarak senkopu azaltır. Aynı zamanda sistolik kan basıncı (SKB), diastolik kan basıncı (DKB) ve ortalama arter basıncını da artırır.[25]

FİKBM'ları özellikle daha uzun ve güvenilir prodromları olan hastalarda yararlıdır.[19] Yaralanmaları önlemek için, prodromların başlangıcında sırtüstü uzanmak en basit ve en yaygın manevradır. Bu manevra senkopu ve buna bağlı yaralanmaları önlemede oldukça etkilidir. Ancak semptomlar tamamen ortadan kalktıktan sonra dik duruşa devam etmelidir. VVS'nin serebral hipoperfüzyondan sonra postural kas tonusunda bir kayba neden olduğu göz önüne alındığında, "aşağı in ve yerde kal" stratejisi neredeyse her zaman etkilidir.

Sırtüstü uzanamadıkları durumlarda; ayakta çömelme, bacak bacak üstüne atma, uzuv veya karın kaslarının kasılması, izometrik kol egzersizleri, bir eli diğeriyle kavrama, iki kolun birden abdüksiyonu, diz fleksiyonu ve yerinde yürüme, özellikle semptomların başlangıcında uygulandığında vazovagal refleksi etkisiz hale getirebilen manevralardır.[26, 27] Hastalar bu izometrik kas kasılmalarını gerçekleştirirken konuşabilmelidir, böylece yanlışlıkla, senkopu paradoksal olarak hızlandırabilen Valsalva manevrası yapmazlar.[28] Manevralar maksimum tolere edilen süre boyunca veya semptomlar ortadan kalkana kadar yapılmalıdır.[29]

Tilt Eğitimi

Tilt eğitimi (veya ortostatik eğitim), yüksek motivasyona sahip ve diğer VVS önlemlerine dirençli hastalar için önerilmiştir. VVS semptomlarının tanınmasına olanak sağlar.[19] Tilt eğitiminin ama-

cı, baroreseptör reflekslerini sıfırlamak, daha etkili vazokonstriksiyona yol açarak yerçekimi stres yanıtını iyileştirmektir.[30]

Tilt eğitiminde, hastanın duvara yaslanması ve mümkün olduğu kadar dikey pozisyonda kalması önerilir, egzersiz süresi kademeli olarak uzar. Hasta bu görevi 3 gün üst üste 45 dakika yapabiliyorsa eğitim başarıyla tamamlanmış sayılır.[4]

Tilt eğitimi, birinci basamak tedavide başarısız olan yüksek motivasyona sahip hastalarda VVS tedavisinin bir bileşeni olabilirken, uyumun düşük olması nedeniyle tedavinin faydasını sınırlayabilir.[19]

Farmakolojik Tedavi

VVS'de kullanılan ilaçlar, konservatif önlemlere (yaşam tarzı değişikliği ve fiziksel manevralar) rağmen tekrarlayan senkop yaşayan hastalarda kullanılır.[3] Alfa adrenerjik aktiviteyi artıran ilaçlar vazokonstriksiyona yol açar ve VVS'li hastalarda vazodepresör etkilere karşı koyar. Alfa agonistler, güçlü venöz ve arteriyel vazokonstriksiyona neden olur ve sistolik kan basıncında artışa ve venöz göllenmede azalmaya yol açar. VVS'nin önlenmesi için birçok ilaç araştırılmıştır. Mevcut alfa agonistleri arasında etilefrin ve midodrin bulunur.[19] Midodrin'in birden fazla çalışmada VVS'yi önlemede plasebodan daha etkili olduğu gösterilmiştir. Midodrin, VVS'si olan hasta yaşam tarzı önlemlerine dirençli olduğunda önerilen tek farmakolojik ajandır.[31]

Uluslararası kılavuzlar, genç ve sistolik kan basıncı ölçümleri normalin altında olan hastalarda fludrokortizon kullanımını önerir. Kontrol edilmesi zor hipertansiyon veya kalp yetmezliği olan hastalarda fludrokortizon dikkatli kullanılmalıdır.[19]

Beta adrenerjik antagonistler de VVS'yi tedavi etmek için kullanılmıştır. Metoprolol, ≥42 yaşındaki hastalarda senkop oranlarını azaltmaktadır. İzoproterenol infüzyonu ile tilt testi sırasında bayılan veya semptomatik olan hastaların beta bloker tedavisinden fayda görme olasılığının daha yüksek olduğunu bilinmektedir.[19]

VVS'li olgular konservatif tedavilerden fayda görmezse kalp pili implantasyonu veya kardiyonöroablasyon düşünülebilir.

Kalp Pili İmplantasyonu

Kardiyak pacing, VVS'nin baskın kardiyo-inhibitör fenotipi için etkinliği kanıtlanmış tek terapidir.[32] Kardiyoinhibisyon VVS kalp atış hızı (HR) <40 atım/dakika (bpm) >10 s ve/veya asistoli >3 s olarak tanımlanmıştır.[33] Kalp pili tedavisi, kardiyak monitörde belgelenmiş bir asistoli epizodu olan VVS'li hastalarda etkilidir (senkoplu >3 saniye veya senkopsuz >6 saniye).[3] Sık, tekrarlayan, öngörülemeyen senkopu olan, 40 yaş üzerindeki, tilt ile kardiyoinhibitör yanıtı olan hastalarda, alternatif tedavilerin başarısız olması durumunda endikedir.

Kardiyonöroablasyon

Kardiyonöroablasyon yöntemi refleks senkopun fizyolojik temelini hedefler. Atriyal endokardiyumda radyofrekans endokardiyal ablasyon yoluyla kardiyak vagal innervasyonu zayıflatarak kardiyoinhibisyonu kesmeyi amaçlar. Konvansiyonel tedaviye dirençli, tekrarlayan, devre dışı bırakan VVS'si olan ve ilgili kardiyoinhibisyon yanıtı olan hastalarda potansiyel olarak endikedir. Özellikle şiddetli, dirençli VVS'ye sahip genç hastalara, yaşam boyu kalp pili tedavisinin risklerine maruz bırakmak yerine potansiyel olarak daha iyi bir tedavi seçeneği sunar.(34) Seçilen hastalarda bu tedavi, palyatif olmaktan çok tedavi edici bir seçenektir, işlemden sonra semptomsuz ve ilaçsız bir yaşam vaat eder. Kardiyonöroablasyonun VVS'li hastaların yaşam kalitesinde orta vadeli iyileşme ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Komplikasyon oranları düşüktür, ancak bazen kardiyonöroablasyondan sonra uygunsuz sinüs taşikardisi gözlenebilir.[35]

Kardiyak Rehabilitasyona Özgü Değerlendirme

Psikolojik Durumun Değerlendirilmesi

Geleneksel tedavilere yanıt vermeyen bireylerin önemli ölçüde daha endişeli ve depresif oldukları kanıtlanmıştır.(30) Sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında, VVS'li hastalar daha endişeli, depresif ve daha düşük yaşam kalitesi bildirmektedir Geleneksel müdahalelere etkili bir şekilde yanıt vermeyen VVS hastalarının, başlangıçta daha yüksek düzeyde psikolojik sıkıntıya sahip olduğu bilinmektedir.[10] Beck-depresyon ve Beck-anksiyete ölçekleri, VVS'li hastalarda toplam senkop epizodlarının bağımsız bir öngörücüsü olduğu bilinmektedir.[23] Tedaviyi yapan kişinin, başvuru sırasında daha kapsamlı değerlendirmeler yapması potansiyel olarak hedefe yönelik müdahalelerin geliştirilmesi için önemlidir. Psikolojik durumun değerlendirilmesi için; Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HADS), Anksiyete Duyarlılık İndeksi (ASI), Pozitif ve Negatif Duygu Çizelgesi, Beck Anksiyete Ölçeği, Beck Depresyon Ölçeği, CES-Depresyon Ölçeği uygulanabilir.

Kognitif Değerlendirme

Tek bir senkop epizodu ani, belirgin nörolojik bozukluklara yol açmayacak olsa da, tekrarlayan senkop nedeniyle merkezi sinir sisteminde bazı mikro yaralanmaların birikmesi uzun vadede nörobilişsel işlev bozukluğuna neden olabilir. VVS'li bireylerde yürütücü ve bilişsel işlevlerde bozulmaya bağlı sorunların erken yaşlarda başlayabileceğini ve zamanla kötüleşebileceği bildirilmiştir. Gençlerde nörobilişsel işlevlerdeki hafif bir bozulmanın bile yaşam kalitelerini etkileyebileceği düşünüldüğünde son derece önemlidir. Bu yüzden ayrıntılı değerlendirilmelidir. Bilişseli değerlendirmek için ¨The memory span test (the Corsi test)¨, ¨the test of attention continuity (DAUF) ¨ ve ¨the Cognitron test (COG)¨ uygulanabilir.[36]

Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

VVS, mortalite açısından iyi huylu bir durum olsa bile senkopun tekrarlaması, artan morbidite ve kendine güvenin azalması, günlük aktivite sırasında kaygılanmasına neden olur; bu da yaşam kalitesini ciddi şekilde etkiler. Düzenli psikoterapötik müdahale uygulanan VVS'li hastalarda 1 yıl içinde daha iyi yaşam kalitesi ile daha düşük senkop nüksü gözlenmiştir.[37] Bu yüzden yaşam kalitesi ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Yaşam kalitesini değerlendirmek için SF36, EuroQol EQ-5D, Nottingham Sağlık Profili ve Avrupa Yaşam Kalitesi Ölçeği uygulanabilir.

Hastalığa Özgü Değerlendirme

Hastalığa özgü değerlendirme için Calgary Syncope Symptom Score (CSSS), Syncope Functional Status HR-QoL Questionnaire (SFSQ) 12-item Impact of Syncope on Quality of Life (ISQL) uygulanabilir.

Kardiyak Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları

- Tüm hastalarda tanının açıklanması, güvence sağlanması ve nüks riskinin açıklanması endikedir.
- Hasta eğitimi tedavi başarısının en önemli belirleyicisidir.
- Hasta için egzersizler seçilirken, genel durumunun yanı sıra yaşı ve sağlık durumu da dikkate alınarak hastanın yetenekleri bireysel olarak değerlendirilmelidir.[4]
- İzometrik Fiziksel Karşı Basınç Manevraları, prodromlu hastalarda endikedir.
- Düzenli egzersiz programı ile vagal ve sempatik arteriyel barorefleks sensitivitesinde iyileşme görülür.[38] Orta düzeyde yapılan egzersiz VVS'ye duyarlılığı azaltmada etkilidir ve VVS'li hastalarda venöz dönüşün optimizasyonuna katkıda bulunarak kan hacminde ve kas tonusunda artışa neden olur.[30] Egzersiz tek başına bir tedavi seçeneği olarak önerilmemelidir. Egzersiz eğitimi, tilt eğitimi ve fiziksel manevralardan oluşan üçlü tedavi fayda sağlar.[39]
- VVS'li olgularda denetimli aerobik egzersiz eğitimi, senkop rekürrensini azaltır.[40] 12 hafta boyunca gözetimli aerobik egzersiz eğitim programı sonrasında ortostatik tolerans süresi artar ve pozitif tilt testi sonuç sıklığı azalır.[41]
- Uzun süreli dayanıklılık egzersizi, fiziksel aktivite sonrasında ortostatik toleransı azalttığı ve senkopu teşvik eder. Bunun nedeni periferik vazodilatasyon ve kardiyak sempatik aşırı aktivite ile karakterize edilen karmaşık otonomik değişikliklerin birlikte görülmesidir.
- Tipik vazovagal ortostatik senkop riskini azaltmak için yoğun fiziksel aktiviteden sonra uygun bir ısınma egzersizi izlemelidir. Ortostatik toleransı iyileştirme yeteneğinden dolayı aerobik ve izometrik fiziksel antrenman önerilir.[42]
- Tedavide alt ekstremite kompresyonu uygulaması, bacaklardaki venöz birikintiyi azaltarak torasik hipovolemiyi ve buna bağlı olarak vazovagal refleksin başlamasını önler.[43]
- Yoga, tekrarlayan VVS'li hastalarda senkop ve presenkop sıklığını azaltmada ek bir tedavi olarak faydalıdır.[44] Semptomatik yükü azaltma ve yaşam kalitesini iyileştirmede tek başına standart tedaviye göre daha üstündür.[45] VVS'li kadın hastalarda presenkop ve senkop semptomlarını potansiyel olarak iyileştirebilir.[46]
- VVS tekrarlıyor, yaşam kalitesini bozuyor ve ciddi yaralanmalara neden oluyorsa tedavi önerilir. İlk olarak farmakolojik olmayan tedaviler önerilir. Başarılı olunmazsa yaş ve komorbidite durumuna göre farmakolojik tedavi desteğine başvurulur. VVS'li olguların tedavisinde güncel kılavuzdan yararlanılabilir (Tablo 4). VVS'li olguların ihtiyacına göre gerekli adımlar izlenir.[5]

Sonuç olarak; izometrik egzersizler kardiak output ve kan basıncını artırır. Kor stabilizasyon egzersizleri intraabdominal basıncı artırır. Kalistenik egzersizler kardiak output, kan basıncı ve serotonin düzeylerini artırır. PCM'ler kardiak output, kan basıncı ve venöz dönüşü artırır. Yoga, Pilates ve Tai Chi gibi konsept temelli egzersiz programları VVS tanılı bireyler için uygun seçenekler olabilir. Fizyoterapist kontrolünde kardiyolog ile birlikte yürütülen fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının uygulanması ile VVS iyileştirilebilir ve rekürrensi önlenebilir. Uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon programının çok yönlü olması hastaya yaşam tarzı modifikasyonu konusunda liderlik sağlanması, egzersiz programının bireyin yanıtına göre progresyon gösterecek biçimde haftanın her günü uygulanması ve 8-12 haftadan az olmaması tedavi başarısının sağlanmasında önemli unsurlardır. VVS fizyoterapi ve rehabilitasyonu hem bireysel hem de toplumsal kazanımları ve sağlık sistemine binen gereksiz yükün azaltılması için tüm kardiyologların başvurması gereken bir tedavi seçeneği olmalıdır. Fizyoterapistlerin de VVS ve diğer senkop türlerinin fizyoterapi ve rehabilitasyonu alanındaki bilgi ve deneyimlerini geliştirmeleri önemli bir gerekliliktir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Adkisson WO, Benditt DG. Pathophysiology of reflex syncope: A review. *Journal of cardiovascular electrophysiology.* 2017;28(9):1088-1097. **[Crossref]**
2. da Silva RMFL. Syncope: epidemiology, etiology, and prognosis. *Frontiers in Physiology.* 2014;5. **[Crossref]**
3. Ali M, Pachon Maetos JC, Kichloo A, Masudi S, Grubb BP, Kanjwal K. Management strategies for vasovagal syncope. *Pacing and Clinical Electrophysiology.* 2021;44(12):2100-2108. **[Crossref]**
4. Bia kowska Aleksandra, Dziarkowski Dariusz, Gawrych Szymon, Budziejko Blanka, Cywińska Oliwia, Kurtyka Daria, Różański Gracjan, Dobosiewicz Anna Maria, Badiuk Nataliia. Non-pharmacological methods of treatment and prevention of vasovagal syncope. *Journal of Education, Health and Sport.* 2018;8(11):796-803.
5. Shen W-K, Sheldon RS, Benditt DG, Cohen MI, Forman DE, Goldberger ZD, et al. 2017 ACC/AHA/HRS Guideline for the Evaluation and Management of Patients With Syncope. *Journal of the American College of Cardiology.* 2017;70(5):e39-e110. **[Crossref]**
6. Kenny R, McNicholas T. The management of vasovagal syncope. QJM: *An International Journal of Medicine.* 2016;109(12):767-73. **[Crossref]**
7. Jeanmonod R, Sahni D, Silberman M. Vasovagal Episode. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing
8. Copyright © 2023, StatPearls Publishing LLC.; 2023.
9. Deveau AP, Sheldon R, Maxey C, Ritchie D, Doucette S, Parkash R. Sex differences in vasovagal syncope: a post hoc analysis of the prevention of syncope trials (POST) I and II. *Canadian Journal of Cardiology.* 2020;36(1):79-83. **[Crossref]**
10. Hatoum T, Raj S, Sheldon RS. Current approach to the treatment of vasovagal syncope in adults. *Internal and Emergency Medicine.* 2023;18(1):23-30. **[Crossref]**
11. Ng J, Sheldon RS, Ritchie D, Raj V, Raj SR. Reduced quality of life and greater psychological distress in vasovagal syncope patients compared to healthy individuals. *Pacing and Clinical Electrophysiology.* 2019;42(2):180-188. **[Crossref]**
12. Alboni P, Furlan R. Vasovagal syncope: *Springer.* 2015. **[Crossref]**
13. Gopinathannair R, Salgado BC, Olshansky B. Pacing for vasovagal syncope. *Arrhythmia & electrophysiology review.* 2018;7(2):95-102 **[Crossref]**
14. Wieling W, France CR, van Dijk N, Kamel H, Thijs RD, Tomasulo P. Physiologic strategies to prevent fainting responses during or after whole blood donation. *Transfusion.* 2011;51(12):2727-2738 **[Crossref]**

15. Fisher SA, Allen D, Doree C, Naylor J, Di Angelantonio E, Roberts DJ. Interventions to reduce vasovagal reactions in blood donors: a systematic review and metaćanalysis. *Transfusion Medicine*. 2016;26(1):15-33. **[Crossref]**
16. Arnold AC, Ng J, Lei L, Raj SR. Autonomic dysfunction in cardiology: pathophysiology, investigation, and management. *Canadian Journal of Cardiology*. 2017;33(12):1524-1534. **[Crossref]**
17. Sheldon R, Rose S, Connolly S, Ritchie D, Koshman M-L, Frenneaux M. Diagnostic criteria for vasovagal syncope based on a quantitative history. *European heart journal*. 2006;27(3):344-350. **[Crossref]**
18. Kenny RA, Bayliss J, Ingram A, Sutton R. Head-up tilt: a useful test for investigating unexplained syncope. *The Lancet*. 1986;327(8494):1352-1355. **[Crossref]**
19. Moya A, Sutton R, Ammirati F, Blanc JJ, Brignole M, Dahm JB, et al. Senkop tani ve tedavi kilavuzu (2009 güncellemesi). *Turk Kardiyoloji Dernegi Arsivi*. 2009;37(SUPPL. 8):135-175.
20. Ballantyne BA, Letourneau-Shesaf S, Raj SR. Management of vasovagal syncope. *Autonomic Neuroscience*. 2021;236:102904. **[Crossref]**
21. Aydin MA, Mortensen K, Salukhe TV, Wilke I, Ortak M, Drewitz I, et al. A standardized education protocol significantly reduces traumatic injuries and syncope recurrence: an observational study in 316 patients with vasovagal syncope. *Europace*. 2012;14(3):410-415. **[Crossref]**
22. Coffin ST, Raj SR. Non-invasive management of vasovagal syncope. *Autonomic Neuroscience*. 2014;184:27-32. **[Crossref]**
23. Bourne KM, Sheldon RS, Hall J, Lloyd M, Kogut K, Sheikh N, et al. Compression garment reduces orthostatic tachycardia and symptoms in patients with postural orthostatic tachycardia syndrome. *Journal of the American College of Cardiology*. 2021;77(3):285-296. **[Crossref]**
24. Atici A, Asoglu R, Demirkiran A, Serbest NG, Emektas B, Sarikaya R, et al. The relationship between clinical characteristics and psychological status and quality of life in patients with vasovagal syncope. *Northern Clinics of İstanbul*. 2020;7(3):237-245. **[Crossref]**
25. Khalaji A, Behnoush AH, Tajdini M. Association between vitamin D deficiency and vasovagal syncope: A systematic review and metać analysis. *Clinical Cardiology*. 2023 Jul;46(7):721-728 **[Crossref]**
26. Dockx K, Avau B, De Buck E, Vranckx P, Vandekerckhove P. Physical manoeuvers as a preventive intervention to manage vasovagal syncope: A systematic review. *PLoS One*. 2019;14(2):e0212012. **[Crossref]**
27. Brignole M, Croci F, Menozzi C, Solano A, Donateo P, Oddone D, et al. Isometric arm counter-pressure maneuvers to abort impending vasovagal syncope. *Journal of the American College of Cardiology*. 2002;40(11):2053-2059. **[Crossref]**
28. Krediet CP, Van Dijk N, Linzer M, Van Lieshout JJ, Wieling W. Management of vasovagal syncope: controlling or aborting faints by leg crossing and muscle tensing. *Circulation*. 2002;106(13):1684-1689. **[Crossref]**
29. Raj SR, Coffin ST. Medical therapy and physical maneuvers in the treatment of the vasovagal syncope and orthostatic hypotension. *Progress in cardiovascular diseases*. 2013;55(4):425-433. **[Crossref]**
30. Brignole M, Moya A, de Lange FJ, Deharo J-C, Elliott PM, Fanciulli A, et al. 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. *Kardiologia Polska (Polish Heart Journal)*. 2018;76(8):1119-1198. **[Crossref]**
31. Alboni P, Furlan R. Vasovagal syncope. Springer; 2015. **[Crossref]**
32. Ammirati F, Danisi N, Romano M. Treatment of vasovagal syncope: counseling, drugs, and counter-pressure maneuvers. *Vasovagal Syncope*. 2015:237-245. **[Crossref]**
33. Morillo CA, Brignole M. Pacing for vasovagal syncope: Tips for use in practice. *Autonomic Neuroscience*. 2022:102998. **[Crossref]**
34. Sutton R, Brignole M, Menozzi C, Raviele A, Alboni P, Giani P, et al. Dual-chamber pacing in the treatment of neurally mediated tilt-positive cardioinhibitory syncope: pacemaker versus no therapy: a multicenter randomized study. *Circulation*. 2000;102(3):294-299. **[Crossref]**
35. JRRD at a Glance. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 2016;53(3):7-9
36. Baysal E, Mutluer FO, Dagsali AE, Kumrulu UC, Huang HD, Aksu T. Improved health-related quality of life after cardioneuroablation in patients with vasovagal syncope. *Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology*. 2022:1-8. **[Crossref]**
37. Jćdrzejczyk-Spaho J, Pietrucha A, Zasada W, Konduracka E, Nessler J. Assessment of neurocognitive functions in patients with vasovagal syndrome. Polskie Archiwum Medycyny Wewnćtrznej. *Polish Archives of Internal Medicine*. 2023;133(2). **[Crossref]**
38. de Barros e Silva RLA, Volich RM, de Barros e Silva PGM, da Costa Darrieux FC, Scanavacca MI, Hachul DT. Effect of psychotherapy on recurrence of events and quality of life in patients with vasovagal syncope. *Scientific Reports*. 2022;12(1):5745. **[Crossref]**
39. Gardenghi G, Rondon MU, Braga AM, Scanavacca MI, Negrão CE, Sosa E, et al. The effects of exercise training on arterial baroreflex sensitivity in neurally mediated syncope patients. *Eur Heart J*. 2007;28(22):2749-55. **[Crossref]**
40. Reybrouck T, Ector H. Exercise training and baroreflex sensitivity in patients with neurally mediated syncope. *Oxford University Press*. 2007;28(22): 2697-2698. **[Crossref]**
41. Tajdini M, Tavolinejad H, Aghajani F, Yadangi S, Niyazi S, Bozorgi A, et al. Impact of supervised physical training on vasovagal syncope; a randomized controlled trial. *European Heart Journal*. 2021;42(Supplement_1):ehab724. 0618. **[Crossref]**
42. Takahagi VCM, Costa DC, Crescêncio JC, Gallo Junior L. Physical training as non-pharmacological treatment of neurocardiogenic syncope. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2014;102:288-294. **[Crossref]**
43. Barbic F, Sheldon R, Furlan R. Vasovagal Syncope During Driving, Working, and Exercise. *Vasovagal Syncope*. 2015:297-307. **[Crossref]**
44. SANTOS RQD, Smidt L, Suzigan BH, De Souza LV, Barbisan JN. Efficacy of lower limb compression in the management of vasovagal syncope-randomized, crossover study. *Pacing and Clinical Electrophysiology*. 2013;36(4):451-455. **[Crossref]**
45. Abdelazeem B, Abbas KS, Manasrah N, Amin MA, Mohammed SM, Mostafa MR. Yoga as a treatment for vasovagal syncope: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2022;48:101579. **[Crossref]**
46. Sharma G, Ramakumar V, Sharique M, Bhatia R, Naik N, Mohanty S, et al. Effect of yoga on clinical outcomes and quality of life in patients with vasovagal syncope (LIVE-Yoga). *Clinical Electrophysiology*. 2022;8(2):141-149. **[Crossref]**
47. Gunda S, Kanmanthareddy A, Atkins D, Bommana S, Pimentel R, Drisko J, et al. Role of yoga as an adjunctive therapy in patients with neurocardiogenic syncope: a pilot study. *Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology*. 2015;43:105-110. **[Crossref]**

BÖLÜM 14
KALP KAPAK HASTALIKLARINDA FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

Kıymet MUAMMER
Feray GÜNGÖR

DOI: 10.5152/4414

Kalp Kapak Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Heart Valve Diseases

BÖLÜM HAKKINDA

Kalp kapak hastalıkları gelişmekte olan ülkelerde nüfusun yaşlanması ve uzun yaşam beklentisinin eşlik ettiği önemli ve büyüyen bir halk sağlığı sorunudur. Bu hastalıklar, tüm kalp hastalıklarının üçte birini oluşturur ve yaşlanan nüfus, nüfus artışı ve tedavi yöntemlerindeki ilerlemeler nedeniyle prevalansı artmaktadır. Kalp kapak hastalıkları tipik olarak etkilenen kapağa ve patolojik kusurun doğasına göre sınıflandırılır. Kalp kapak hastalıklarında kapak tamiri ve kapak replasmanı kardiyak rehabilitasyon için primer endikasyon olmasına rağmen kalp kapak cerrahisi geçiren hastaların fizyoterapi ve rehabilitasyonuna ilişkin çalışmalar ve kanıtlar sınırlıdır. Kalp kapak hastaları için mevcut kardiyak rehabilitasyon kılavuzları temel olarak koroner arter hastalarında yapılan randomize klinik çalışmaların sonuçlarına dayanmaktadır. Bu bölümde, kalp kapak hastalıklarında kardiyak rehabilitasyonun fazlarına ve egzersizin etkilerine dair kanıta dayalı detaylı bir çerçeve oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kalp kapak hastalıkları kapak cerrahisi, egzersiz, kardiyak rehabilitasyon

ABOUT the CHAPTER

Heart valve diseases are an important and growing public health problem in developing countries accompanied by population aging and longer life expectancy. These diseases account for one-third of all heart diseases and their prevalence is increasing due to the aging population, population growth and advances in treatment methods. Heart valve diseases are typically classified according to the affected valve and the nature of the pathological defect. Although valve repair and valve replacement are the primary indications for cardiac rehabilitation in heart valve diseases, studies and evidence on physiotherapy and rehabilitation of patients undergoing heart valve surgery are limited. Current cardiac rehabilitation guidelines for valve heart patients are based primarily on the results of randomized clinical trials in coronary artery disease patients. In this section, a detailed evidence-based framework has been created regarding the phases of cardiac rehabilitation and the effects of exercise in valvular heart diseases.

Keywords: Heart valve diseases, valve surgery, exercise, cardiac rehabilitation

Kalp kapak hastalıkları, yüksek morbidite ve mortalite ile ilişkili erişkinlerde en sık görülen yapısal kalp hastalıklarıdır [1]. Kalp kapak hastalıkları, koroner arter hastalığı, kalp yetersizliği veya hipertansiyon kadar yaygın olmasa da sık görülmesi ve genellikle girişim gerektirmesi nedeniyle önemlidir [2]. Kalp kapak hastalıkları sık görülme ve yüksek girişim yapılma oranları ile kardiyovasküler hastalıklar arasında önemli bir yer tutmaktadır [1,2]. Kalp kapak hastalıkları daha çok romatizmal hastalığa bağlı olarak etkilenmekle birlikte doğumsal bozukluklar ve yaşlanma ile dejeneratif bozukluklar görülebilir. Cerrahi tedavi gerektiren kalp kapak hastalıkları yetmezlik (regürjitasyon), darlık (stenoz) ve darlıklara yetmezliğin eşlik ettiği fikse kapaklardır. Kalp kapak hastalıkları çoğunlukla ileri yaşlarda görülmekte ve bu yaş grubunda eşlik eden hastalıkların sıklığı artmakta ve girişimle ilgili karar alma karmaşık hale gelmektedir. Kalp hastalıklarında tanı ve tıbbi tedavilerdeki gelişmelere rağmen kardiyovasküler hastalıkların (KVH) oluşmasının ve ilerlemesinin önlenemediği durumlarda ve komplikasyonların tedavisinde perkütan koroner girişim (PKG) ve kardiyak cerrahi yapılmaktadır [1]. Kalp kapak cerrahisi kardiyovasküler faydaları, yaşam kalitesi ve ölüm oranları ile dünya çapında kabul görmüş bir prosedürdür. Son yıllarda görüntüleme teknolojisindeki ilerlemeler, aort darlığı ve mitral yetersizliğinde başarılı kateter bazlı teknik girişimlerin sonuçları, Avrupa Kardiyoloji Derneği ve Avrupa Kardiyotorasik Cerrahi Derneği tarafından kılavuzlarda güncellemeyi zorunlu kılmıştır [1,2].

Kıymet Muammer[1]
Feray Güngör[2]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kardiyoloji Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: kiymet.muammer@iuc.edu.tr
feraygungor@iuc.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Muammer K, Güngör F. Kalp Kapak Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 123-139.

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Epidemiyoloji

Kalp kapak hastalıkları gelişmekte olan ülkelerde nüfusun yaşlanması ve uzun yaşam beklentisinin eşlik ettiği önemli ve büyüyen bir halk sağlığı sorunudur. Kalp kapak hastalıkları tüm kalp hastalıklarının üçte birini oluşturur ve yaşlanan nüfus, nüfus artışı ve tedavi yöntemlerindeki ilerlemeler nedeniyle prevalansı artmaktadır [2]. Koroner kalp hastalıklarından sonra kalp kapak hastalıklarının görülme sıklığı oldukça yüksektir. Dünya çapında her yıl 280.000'den fazla kalp kapak cerrahisi yapıldığı, genel popülasyonda genel prevalansı %2 ila %5 ve 75 yaşındaki kişilerde %13 prevalansı olduğu bildirilmektedir [1]. Kalp kapak hastalıkları epidemiyolojisi yüksek gelirli ülkelerde fonksiyonel ve dejeneratif hastalıkların, düşük ve orta gelirli ülkelerde romatizmal kalp hastalığının baskın olması nedeniyle dünya çapında değişiklik göstermektedir [3]. Kapak hastalıkları yaygın olarak Doğu Asya ve Asya-Pasifik ülkelerinde görülürken, Amerika Birleşik Devletleri'nde orta ve ciddi derecede kapak hastalığı görülme sıklığı %2,5'dir. Kapak hastalıkları cinsiyete göre farklılık göstermemekle birlikte yaş ile birlikte görülme oranı ve hastalığın ciddiyeti artmaktadır [2,3]. Romatizmal kalp hastalığı, kalp kapak hastalıklarında en yaygın nedendir ve dünyada yaklaşık 41 milyon kişiyi etkilemektedir. Akut romatizmal ateş epizodu sonrası hastaların %60'ında romatizmal kalp hastalığı geliştiği bilinmektedir[3]. Klinikde sıklıkla mitral kapak tutulumu %90-95, izole aortik kapak tutulumu %5-8, aort ve mitral kapağın birlikte tutulumu %20-25'tir. Hastaların yaklaşık %10'unda ilk atakta ciddi mitral ve/veya aortik yetmezlik görülmektedir [1,3]. Buna karşılık, kalsifik aort darlığı ve dejeneratif mitral kapak hastalığı prevalansı dünyada sırasıyla 9 ve 24 milyondur [3]. Batı dünyasında kalp kapak hastalıkları ağırlıklı olarak dejeneratif bir sürece sekonderdir ve genellikle altıncı dekaddan itibaren yaygındır. Ancak atletik faaliyetlere ilgi duyan genç ve orta yaşlı bireyleri de etkileyebilir [2]. Konjenital defektler, genç bireylerde kalp kapak hastalıklarının en yaygın nedenidir. Genel popülasyonda günlük yaşam aktiviteleri ile uyumlu konjenital kalp kapak hastalıkları %1-2 aralığındadır. Kalp kapak hastalıklarının diğer önemli edinilmiş ve konjenital formlarına ilişkin epidemiyolojik veriler sınırlıdır [3]. Ülkemizde TEKHARF'in çalışmasında yetişkinlerde kalp kapak hastalıklarının prevalansının 143,000 olduğu gösterilmiştir. Ülkemizde kapak hastalıkları sık görülmesine rağmen, epidemiyolojik veri bulunmadığı belirtilmektedir [4].

Kalp Kapaklarının Anatomisi ve Klinik Özellikleri

Kalp, pulmoner ve sistemik dolaşımı destekleyen 4 kapağa sahiptir. Atriyoventriküler kapaklar (mitral ve triküspit) atriyumları ve ventrikülleri ayırır. Bu kapaklar diyastol sırasında açılır ve ventriküllerin dolmasını sağlar. Semilunar kapaklar (aort ve pulmoner) kan kalpten sistemik ve pulmoner dolaşıma giderken sistol sırasında açıktır. Normal pozisyonda pulmoner kapak solda ve önde, aortik kapak sağda ve arkada yer alır. Triküspit kapak, mitral kapağa göre daha apikal yerleşimlidir [2]. Kalp kapaklarında çeşitli nedenlere bağlı olarak stenoz (darlık) veya regürjitasyon (yetmezlik) klinik patolojik durumlar meydana gelir. Kalp kapaklarındaki stenoz, kanın akışını kısıtlarken, kapak yetmezliği; kanın kapalı kapak boyunca önceki bölmeye geri akmasına neden olur[4].

Kalp Kapakları

Atrium ile ventrikülleri birbirinden ayıran mitral ve triküspit kapak (atrioventriküler kapaklar), aortadaki aort kapağı ve pulmoner arterdeki pulmoner kapak (semilunar kapaklar) olmak üzere 4 adet kalp kapağı vardır.

Aortik kapak: Kalbin sol ventrikülü ile aort damarı arasında bulunur. Sol ventrikülden çıkan kanın, aort ve vücut yoluyla kalpten çıkmasına izin vermek için açılır. Aorttan sol ventriküle kanın geri akışını önler.

Mitral kapak: Kalbin sol atriyumu ile sol ventrikülü arasında yer alır. Normal koşullarda kan, sol atriyumun kasılmasıyla diyastol sırasında açık bir mitral kapaktan akar ve sistol sırasında sol ventrikülün kasılmasıyla mitral kapak kapanır.

Triküspit kapağı: Kalbin sağ atriyumu ile sağ ventrikülü arasında yer alır. Sağ atriyumdan sağ ventriküle kan akışını sağlamak için açılır ve geri kan akışını engeller.

Pulmoner kapak: Kalbin sağ ventrikülü ile pulmoner atardamarı arasında bulunur. Kanın sağ ventrikülden oksijen alacağı akciğerlere pulmoner arter yoluyla pompalanmasına izin vermek için açılır. Pulmoner arterden sağ ventriküle kanın geri akışını önler [2,4].

Patofizyoloji

Yetmezlikte kalp kapakları tam olarak kapanamaz ve kanın bir kısmı geriye doğru kaçar (regürjitasyon). Bu durum ventriküller, atriumlar, akciğer yatağı ve diğer iç organlarda volüm ve basınç yüküne neden olur. Darlıkta kapaklar arasındaki açıklık daralır. Mitral ve triküspid kapaklarda meydana gelen darlıklarda atriumlardan ventriküllere, pulmoner ve aort kapaklarındaki darlıklarda ventriküllerden damarlara kanın geçişi zorlaşır[4].

Kalp Kapak Hastalıklarının Sınıflandırılması ve Klinik Bulgular

Kalp kapak hastalıkları tipik olarak etkilenen kapağa ve patolojik kusurun doğasına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır. Kalp, klinik semptomlar ortaya çıkmadan önce belli derecelerdeki darlık ve yetmezliğe dayanabilir. Darlık veya yetmezliğin şiddeti arttıkça her bir kapağın patolojik durumuna özgü semptomlar ortaya çıkar [1,3].

Aort Stenozu: Aort stenozu, hipertansiyon ve koroner arter hastalığından sonra en sık görülen kardiyovasküler hastalıktır. Genellikle dejeneratif kalsifikasyon veya konjenital progresif stenoza bağlı olarak ortaya çıkar. Dejeneratif kalsifik aort stenozu için risk faktörleri arasında diyabet, hipertansiyon, sigara ve yüksek seviyelerde LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) kolesterol bulunur. Kapak yapısında meydana gelen değişiklikler obstrüksiyona neden olur. Hastalığın hafif obstrüksiyondan şiddetli obstrüksiyona ilerleyişi birkaç yıldan on yıla kadar sürebilir. Semptomatik aort stenozu için gereken darlık derecesi hastadan hastaya değişir. Ancak klinik olarak anlamlı aort stenozu çoğunlukla ciddi obstrüksiyonun göstergesidir. Sol ventrikül çıkış yolunun obstrüksiyonu aşırı yüklenme ile birlikte sol ventrikül hipertrofisi, diyastolik disfonksiyon, artan oksijen tüketimi, iskemi ve sol ventrikül sistolik disfonksiyonu ile sonuçlanır. Aort stenozunun şiddeti noninvaziv olarak doppler ekokardiyografi ve invaziv olarak kardiyak katetarizasyon ile belirlenir. Aort stenozunun başlıca semptomları egzersiz toleransında azalma, yorgunluk, dispne, anjina pektoris ve senkop yer alır. Semptomlar tipik olarak biküspid aort stenozu olan hastalarda 50 ila 70 yaşlarında, kalsifik aort stenozu olan

hastalarda 70 yaşından sonra ortaya çıkar. Aort kapağının cerrahi müdahaleleri tipik olarak kalp yetmezliği semptomları gelişmeden önce yapılır [1,3].

Aort Yetmezliği: Aort yetmezliği, aorttan sol ventriküle kan akışının diyastolik olarak tersine çevrilmesidir. Aort yaprakçıklarının anormalliklerinden, aort kökü ve anulustaki destekleyici yapılarından veya her ikisinden kaynaklanır. Romatizmal kalp hastalığı, aort yetmezliğinin en yaygın nedeni olmaya devam etmektedir. Bununla birlikte aort kökü ve assendan aortu içeren hastalıklar da aort yetmezliğinin sık görülen nedenleri arasındadır. Aort kapak yetersizliği sol ventrikül hacmi aşırı yüklenmesine, atım hacmi ve aort sistolik basıncında artışa yol açarak ventrikül hipertrofisi ve genişlemesine katkıda bulunur. Bu durum da miyokardiyal oksijen tüketiminin artmasına yol açar. Azalan diyastolik süre ve diyastolik basınç ile birlikte etkili atım hacmindeki azalma, miyokardiyal oksijen kaynağının azalmasına neden olur. Miyokardiyal oksijen arzı ve talebindeki uyumsuzluk iskemiye ve sol ventrikül yetmezliğine yol açar. Akut aort yetmezliğinin başlıca semptomları nefes darlığı ve göğüs ağrısı gibi ani semptomlardır. Kronik aort yetmezliği, ortaya çıkan sol ventrikül genişlemesinin kademeli doğası nedeniyle başlangıçta genellikle asemptomatiktir. Semptomlar, sol ventrikül artık kompanse edemediğinde ortaya çıkar [1,4]. Aort yetmezliği semptomları kalp yetmezliği semptomları ile hemen hemen aynıdır ve efor dispnesi, ortopne ve paroksismal noktürnal dispneyi içerir. Hastalarda ayrıca hastalığın seyrinin sonlarında (genellikle geceleri daha kötü olan) anjina görülebilir. Bunun nedeni azalan kalp hızının bir sonucu olarak azalan koroner perfüzyon basıncıdır. Bu bradikardi, diyastolü uzatarak regürjitasyonda artışa ve arteriyel diyastolik basınçta azalmayla birlikte miyokardiyal iskemiye neden olur [4].

Mitral Stenoz: Romatizmal kalp hastalığı dünya çapında mitral darlığın en yaygın nedeni olmaya devam etmektedir. Romatizmal kalp hastalığı olan hastaların %25'i izole mitral stenoz ve %40'ı kombine mitral stenoz ve mitral yetmezliğe sahiptir. Mitral stenozun temel özellikleri yaprakcık kalınlaşması, nodülerlik ve komissural füzyondur. Tüm bunlar mitral kapağın bir balık ağzı şeklinde daralmasına neden olur. Yaprakçıklar ayrıca kalsifiye olabilir. Kordal füzyon ve kısalma kan akımına karşı daha fazla direnç oluşturur. Mitral stenozu olan hastalarda sol ventriküler sistolik fonksiyonun gerçekten azalmış olup olmadığı ve azalmanın klinik önemi bilinmemektedir. Mitral stenozun yaygın semptomları yorgunluk, nefes darlığı ve azalmış egzersiz toleransını içerir. Hastalar genellikle egzersiz intoleransını telafi etmek için yaşam tarzlarını değiştirebilir. Diğer görülebilecek semptomlar arasında hemoptizi, izole göğüs ağrısı (genellikle şiddetli pulmoner ödem nedeniyle) ve ses kısıklığı (sol atriyum tarafından tekrarlayan laringeal sinirin sıkışması) yer alır [2].

Mitral Yetmezlik: Mitral yetmezliğin genel popülasyonda prevalansı %2'dir ve yaşlılarda daha da sıktır. Akut mitral yetmezlikte, sol ventrikül son yükü önemli ölçüde azalır ve ventrikülün genişlemesi için yeterli süresi yoktur. Bu durum son diyastolik ventriküler hacmin azalması ile sonuçlanır. Ejeksiyon fraksiyonu artırmak için kalp kompansatuar olarak kontraktiliteyi artırırken kardiyak outputu korumak için son sistolik hacmini azaltır. Mitral yetmezlik devam ederse sol ventrikül eksantrik hipertrofi sürecinde genişler ve son diyastolik hacmin artmasına izin verir. Ejeksiyon fraksiyonu (EF) normalleşir ve kardiyak output son diyastolik hacimdeki artışla korunur. Dilatasyon çok büyük hale geldikçe, EF ve kardiyak output azalır, hasta klinik olarak ayrışır [5]. Şiddetli mitral yetmezlik sol atriyal basınçları ve pulmoner venöz basınçları mitral stenozdan daha az ölçüde artırır. Sol atriyal dilatasyon genellikle en sık atriyal fibrilasyon olan atriyal aritmilerle sonuçlanır. Semptomlar kapak hastalığının ilerleme hızına bağlı olarak gelişir. Dispne, pulmoner konjesyona sekonder gelişir. Yorgunluk ve egzersiz intoleransı genellikle kalp debisinin azalması veya atriyal aritmilerin sonucudur. Sistemik embolizasyon mitral stenoza kıyasla daha az yaygındır [3].

Triküspit Stenozu: İzole triküspit stenozu nadirdir. Romatizmal hastalık genellikle aort stenozu ve mitral stenoza eşlik eden triküspit stenozu için en yaygın nedendir. Triküspit stenozunun diğer nadir nedenleri arasında triküspit atrezi, sağ atriyal tümörler ve karsinoid sendromu bulunur. Sağ atriyum ve sağ ventrikül arasındaki diyastolik basınç gradyanı triküspit stenozunu tanımlar[2,3]. Gradyan inspirasyon ve egzersizle artar. Düşük gradyanlar bile sağ atriyal basıncı yükseltir ve sistemik venöz tıkanmaya yol açar. Triküspit stenozunda dinlenmede kardiyak output azalır ve egzersizle artmaz. Yorgunluk, triküspit stenozu olan hastaların en tipik bulgusudur. Anazarka (vücutta yaygın santral ve periferik ödem), asit (karın içinde seröz sıvı birikimi), hepatomegali, dispne ve pulmoner ödem diğer belirti ve semptomlardır [4].

Triküspit Yetmezliği: Triküspit yetmezliği genellikle sağ taraflı kardiyak hacim ve basıncı artıran sol taraflı valvüler hastalığa sekonder olarak ortaya çıkar. En yaygın nedeni sağ ventrikül ve triküspit annulusunun genişlemesidir. Bu da valf yaprakçıklarının zayıf birleşimine neden olur. Bu durum sol ventrikül disfonksiyonu, sağ ventrikül enfarktüsü veya pulmoner hipertansiyona sekonder ortaya çıkabilir [2]. Primer triküspit yetmezliği triküspit kapak prolapsusu, Ebstein anomalisi, romatizmal kalp hastalığı, travma, enfektif endokardit, karsinoid sendrom ve kardiyak tümörler dahil olmak üzere triküspit kapak yapısını doğrudan etkileyen durumlar nedeniyle meydana gelir. Pulmoner hipertansiyon yoksa hastalar triküspit yetmezliğini daha iyi tolere eder. Ancak varsa kardiyak output düşüşü ve sağ taraf kalp yetmezliği semptomları gelişir. Hastalarda zayıflık, yorgunluk, juguler venöz distansiyon, konjestif hepatopati, asit ve periferik ödem ile kendini gösterir [4].

Pulmoner Kapak Hastalığı: Pulmoner stenoz vakalarının çoğu doğuştandır. Diğer nedenler arasında romatizmal, karsinoid ve kardiyak tümör obstrüksiyonu ve dilate bir aort tarafından dışarıdan bası bulunur. Pulmoner kapak yetmezliği, genellikle pulmoner hipertansiyona sekonder anulusun veya pulmoner arterin genişlemesinden kaynaklanır. Enfektif endokardit pulmoner kapak yetmezliğine neden olabilir. Pulmoner kapak yetmezliğinin tedavisi genellikle pulmoner hipertansiyon, sağ kalp yetmezliği veya aşırı hacim yüklenmesinin nedenini tedavi etmeyi amaçlar [4].

Tanı

Kalp kapak hastalıklarının tanısında;

1. Hasta klinik değerlendirmesi (doktor fizik muayene, anamnez eşlik eden hastalıklar ve genel durum değerlendirilmesi)
2. Ekokardiyografi (transtorasik ekokardiyografi): Yeterli klinik değerlendirme sonrası yapılan ekokardiyografi (EKO) KKPH tanısının doğrulanmasında, şiddeti ve prognozunun değerlendirilmesinde başlıca tekniktir. EKO girişim endikasyonu

ve uygulanabilirliğin değerlendirilmesi için önemlidir. Ayrıca kapak morfolojisi ve işlevi, sağ ve sol ventrikül fonksiyonları ve pulmoner basınçlar değerlendirilir.

3. Transözofageal ekokardiyografi (TÖE): Transtorasik ekokardiyografi (TTE) uygun kalitede değilse veya tromboz, protez işlev bozukluğu veya endokardit kuşkusu varsa düşünülür. Girişimsel işlemler sırasında, perkütan mitral ve aortik kapak işlemlerine rehberlik eder. Cerrahi kapak operasyonları ve perkütan kapak implantasyonu ya da tamirinin sonuçlarının izlenmesini sağlar.
4. Egzersiz stres testi: Egzersiz testinin birincil amacı asemptomatik olduğunu iddia eden veya şüpheli belirtileri olan hastalarda, belirtilerin oluşumunu nesnel olarak ortaya çıkarır. Spor dahil olmak üzere, izin verilecek fiziksel aktivite düzeyi belirlenir.
5. Egzersiz ekokardiyografi: Nefes darlığının kardiyak nedenli olup olmadığını belirler.
6. Kardiyak manyetik rezonans: Ekokardiyografi kalitesi yetersiz veya sonuçları tutarsız olan hastalarda, kapak lezyonlarının şiddetinin özellikle regürjitan lezyonlar ve ventrikül hacimleri ile sistolik işlevlerinin değerlendirilmesinde kullanılır.
7. Bilgisayarlı tomografi: Çok kesitli bilgisayarlı tomografi, kapak hastalığının şiddetinin değerlendirmek ve ileri tanı için kullanılır.
8. Sinefloroskopi: Özellikle oklüder cihazların ve mekanik protezlerin hareketlerini değerlendirir.
9. Biyobelirteçler: B-tipi natriüretik peptit (BNP) serum düzeyi, natiüretik peptit değerlendirilir.
10. Koroner anjiyografi: Koroner anjiyografi cerrahi ya da girişim planlanıyorsa eşlik eden KAH'ı belirlemek için uygulanan invaziv tetkiktir.
11. Kalp kateterizasyonu: Basınç ve kalp debisi ölçümleri ya da ventriküler anjiyografi veya aortografi işlemi, invaziv olmayan değerlendirmelerle sonuca varılamayan veya klinik bulgularla uyumlu sonuçlar elde edilemeyen durumlarda yapılması sınırlı invaziv tetkiktir. [4]

KKPH'de tedavinin hedefleri yeterli hemodinamiği (kan basıncı ve kalp hızı kontrolü) sürdürmek, mevcut aritmileri yönetmek ve eşlik eden kalp hastalıklarını (koroner kalp hastalığı, aritmiler ve inme) tedavi etmek veya önlemektir [1,4].

Tedavi

Kalp kapak hastalıklarının tıbbi takibinde düzenli klinik, ekokardiyografik takip ve tedavi endikasyonlarının değerlendirilmesini içerir. Tedavide çoğunlukla medikal tedavi, hastalığın ilerlemesinin önlenemediği ileri durumlarda ve komplikasyonların tedavisinde perkütan koroner girişim (PKG) ve kardiyak cerrahi yapılmaktadır. Kapak hastalığı ciddi bir soruna yol açmıyorsa cerrahi gerekmeyebilir. Ancak kalbin pompalama yeteneği etkilenirse kalp kapağının onarılması veya değiştirilmesi gerekebilir. Kalp kapak hastalıklarında tedavi seçiminde hastanın kalp sorununun nedeni ve hastayı nasıl etkilediği önemlidir [1].

Medikal tedavi: Medikal tedavinin amacı kalp fizyolojisini optimal hale getirerek hastalığın ilerlemesini engellemektir. Bu amaçla tedavide beta-blokerler, kalsiyum kanal blokerler, ACE inhibitörleri ve diüretikler yer alır [1,2].

Girişimsel tedavi: Medikal tedavi yetersiz olduğunda veya kapak hastalığı kalbi belirgin olumsuz etkilemeye başladığında girişimsel yöntemler uygulanmaktadır. Son yıllarda ciddi aort darlığı olan fakat cerrahi kapak replasmanı uygulanamayan hastalarda yeni bir tedavi yöntemi olarak Transkateter aort kapak implantasyonu (TAVİ) uygulanmaktadır. TAVİ açık kalp ameliyatına gerek olmadan bir kateter aracılığıyla protez kapak implantasyonun yapılması işlemidir. İşlemde en sık transfemoral, transapikal ve transaortik yol kullanılmaktadır. Primer veya dejeneratif mitral yetersizlik de cerrahi onarıma uygun olmayan yüksek riskli hastalarda yaygın bir tedavi seçeneği haline gelmiştir [2].

Kalp kapak cerrahisi: Ciddi semptomlar ve/veya hemodinamik değişiklikler meydana geldiğinde kapak onarımı veya kapak replasmanı ile kalp kapak cerrahisi uygulanır. Kapağın onarılması işlemi valvüloplasti, değiştirilmesi kapak replasmanı olarak adlandırılır. Kapak onarımı kapakçıklar arasında yer alan kommissürlere (kommissürotomi), anülüslere (anüloplasti), kordalara (kordoplasti) uygulanabilir. Kalp kapak cerrahisinde en yaygın tercih edilen torasik insizyon ile median sternotomidir. Son yıllarda modern kardiyak cerrahide hızlı hasta iyileşmesini sağlamak amacıyla minimal invaziv cerrahi (küçük kesi) prosedürleri uygulanmaktadır [2].

Kalp Kapak Hastalıklarında Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Egzersizin kardiyovasküler faydalarına dair sağlam ve güçlü kanıtları vardır [2,6]. Kardiyovasküler hastalığı (KVH) olan tüm bireyler sağlıklı yaşam tarzını sürdürmek için fiziksel aktivite (FA) yapmaya teşvik edilmelidir. Kalp kapak hastalıkları yaygın olarak 60 yaşından itibaren dejeneratif sürece sekonder gelişir. Bununla birlikte sportif faaliyetlere katılmak isteyen genç ve orta yaş bireyleri de etkileyebilir. Ayrıca konjenital defektler genç bireylerde kalp kapak hastalıklarının en yaygın nedenidir. Genel populasyonda günlük yaşam aktiviteleri ile uyumlu konjenital kalp kapak hastalığı %1-2 aralığındadır. Ve bu bireylerin önemli bir kısmı yarışmalı sporlar dahil olmak üzere yoğun FA yapmak istemektedir [6]. Egzersizin kalp kapak hastalığının ilerlemesi üzerindeki etkisini inceleyen prospektif çalışma yoktur. Bu nedenle genel rehberlik konsensüs görüşlerine ve bu koşullara sahip sportif olmayan bireylerden elde edilen uzun vade takip çalışmalarına dayanmaktadır. Genel olarak hafif kapak hastalığı olan asemptomatik sporcular normal ventriküler fonksiyon ve iyi fonksiyonel kapasite ile tüm rekabet sporlarına katılabilir. Sağ taraf kapak anormallikleri, sol taraf kapak anormalliklerinden daha iyi tolere edilir. Regürjitan lezyonlar, stenotik lezyonlardan daha iyi tolere edilir [7].

Kapak hastalığı olan bireylerde egzersiz yönetimi ve rekabet sporlarına katılım uygunluğu için semptomatik durumu, fonksiyonel kapasitesi, kapak hastalığının tipi ve şiddeti, venrtikül yapı ve fonksiyondaki değişiklikleri, miyokardiyal yapı, pulmoner arter basıncı ve aritmi riski değerlendirilmelidir. Hafif darlık ve hafif yetersizlik lezyonları olan asemptomatik kalp kapak hastalığı olan bireyler güvenli ve egzersizle uyumlu kabul edilir. Kalp kapak hastalığı olan asemptomatik bireylerde kapak hastalığının tipi ve şiddetine bağlı rekabet sporlarına katılım için öneriler Tablo 1'de verilmiştir. Orta derecede yetersizlik lezyonları olan bireylerde rekabet spora katılım uygunluğu iyi fonksiyonel kapasite, egzersize normal hemodinamik yanıt ve egzersizin neden olduğu aritmilerin olmaması durumunda mümkündür. Ancak semptomatik olan sporcular ve ciddi kalp kapak hastaları, bozulmuş ventrikül fonksiyonu, pulmoner hi-

pertansiyonu ve aritmisi olanlar çoğu rekabet sporlarından kaçınmalıdır. Biküspid aort kapağı (BAV) ve aort kökü çapı >40mm olan sporcular minimal kapak disfonksiyonu olsa bile güçlü izometrik bileşeni olan sporlardan kaçınmalıdır [7]. American Kalp Derneği (AHA) ve Amerikan Kardiyoloji Koleji Vakfı (ACC) bildirisine göre semptomatik kalp kapak hastalığı olan bireylerin kapak hastalığının ciddiyeti ne olursa olsun rekabet sporlarına katılmamalıdır [8]. Bu nedenle kalp kapak hastalığı olan bireylerde meşgul olmak istediği spesifik FA öncesi semptom, hemodinamik bozulma, indüklenebilir miyokardiyal iskemi veya aritmiler olmadan beklenen efor düzeyini tolere edebilmesini sağlamak için egzersiz stres testi yapılmalıdır [7].

Tablo 1. Asemptomatik Kalp Kapak Hastalığı Olan Bireylerde Rekabet Sporlarına Katılım İçin Öneriler[a]

	Rekabet Sporlarına Katılım için Öneriler		
Kapak Lezyonu	Hafif	Orta	Şiddetli
Mitral yetersizlik*	Tüm sporlar	LVEDD <60 mm (veya erkeklerde <35,3 mm / m2 ve kadınlarda <40 mm / m2) ve iyi LV fonksiyonu varsa, PAP< 30 mm / Hg ve iyi fonksiyonel kapasiteye sahip olanlar için tüm sporlar önerilir.	Eğer LVEDD <60 mm (veya erkeklerde <35,3 mm / m2 ve kadınlarda <40 mm / m2) ise, iyi LV fonksiyonu, PAP <30 mm/ Hg ve iyi fonksiyonel kapasite varsa doktorla detaylı görüştükten sonra tüm spor dallarında yarışabilir.
Mitral darlık*	MVA >2,0 cm2 ve iyi fonksiyonel kapasiteye sahipse tüm sporlar önerilir. AF için antikoagüle edilmişse çarpışma veya vücut temas sporu önerilmez.	1,5 cm2 <MVA< 2,0 cm2 ve iyi fonksiyonel kapasite varsa düşük düzeyde dinamik / statik sporlar önerilir.	MVA <1,5 cm2 ise rekabet spor yapılmaz (düşük düzeyde dinamik ve / veya statik bileşenli spor hariç).
Aort yetersizlik*	Tüm sporlar önerilir.	LVESD ←50 mm (erkek) veya <40 mm (kadın) ve iyi düzeyde LV sistolik fonksiyonu ve fonksiyonel kapasitesi varsa tüm sporlar önerilir.	LVESD <50 mm (erkek) veya <40 mm (kadın) ve iyi LV sistolik fonksiyonu ile iyi fonksiyonel kapasitesi varsa, doktorla görüştükten sonra tüm spor dallarında yarışabilir.
Aort darlık*	AVA >1,5 cm2 veya jet dolum hızı <3 m / s ise tüm sporlar önerilir.	AVA 1-1,5 cm2 veya jet dolum hızı 3-4 m / s ve iyi fonksiyonel kapasite sağlıyorsa; ayrıca miyokardiyal iskemi, aritmi veya kan basıncı yanıtı ile ilgili kanıt yoksa düşük yoğunluklu spor önerilir.	AVA <1 cm2 veya kapak akım hızı >4 m / s ise rekabet sporu önerilmez. (düşük yoğunluklu hariç)

AF, atriyal fibrilasyon; AVA, aort kapak alanı; LV, sol ventrikül; LVEDD, sol ventrikül diyastol sonu boyutu; LVESD, sol ventrikül sistol sonu boyutu; MVA, mitral kapak alanı; PAP, pulmoner arter basıncı.
*Miks (karışık) kapak hastalığında baskın kapak lezyon önerisine uyulmalıdır.
aGati S, Malhotra A and Sharma S. Exercise recommendations in patients with valvular heart disease. Heart. 2019; 105(2):106-110 kaynağından uyarlanmıştır.[7]

Kalp Kapak Hastalıklarında Egzersizin Etkileri

Yoğun egzersizin kalp kapak hastalığı üzerindeki etkilerine ilişkin çok sınırlı veri vardır. Ancak bireylerde mevcut adrenerjik dalgalanmalar ve kalp üzerindeki artan hemodinamik yük ile çeşitli potansiyel sonuçlar ortaya çıkabilir. Progresif kapak hastalarında kapak yetersizliği veya darlığı kompansatuar ventriküler genişlemeye, hipertrofiye ve fonksiyonel bozukluğa neden olabilir. Klinik sonuçlarda fonksiyonel kapasitede azalma, senkop, miyokardiyal iskemi, atriyal ve/veya ventriküler aritmilere yatkınlık ve ani ölümü ortaya çıkar. İleri derecede sol taraf kapak lezyonları olan bireylerde sol atriyal basınç yüksekliği pulmoner hipertansiyona neden olabilir. BAV olan hastalarda yüksek yoğunluklu egzersiz sırasında artan atım hacmi ve artan aort basıncına bağlı aort duvarındaki stres teorik olarak aort damarının kökünde veya yukarı çıkan dalında dilatasyona veya aort diseksiyon riskini artırabilir [7].

Yapılan bir incelemede haftada ≥4 saat yoğun egzersiz yapan bireylerde ventriküler boşluk boyutunda %10'luk artış geliştiği bildirilmiştir. Sol ventrikül boşluk boyutunun büyüklüğünün yaş, cinsiyet, boyut ve spor disiplini gibi çeşitli faktörlerden etkilendiği belirtilmiştir [8]. Şiddetli kapak stenoz lezyonları özellikle aort stenozu olan bireylere, hafif aktiviteler dışında herhangi bir yarışma veya boş zaman sporu/egzersizden kaçınmaları önerilmelidir. Genel olarak mitral kapak alanı <1,1cm2 olan sporcular, düşük yoğunluklu sporlar dışında rekabet sporlara katılmamalıdır. Mitral kapak alanı >2,0cm2 olan ve sinüs ritmindeki sporcular, egzersiz tolerans testinde iyi fonksiyonel kapasiteye sahipse tüm spor dallarına katılabilir. Atriyal fibrilasyonu olan sporcular antikoagülan almalı ve temas/çarpışma sporlarından kaçınmalıdır [7].

Mitral kapak prolapsusu (MVP), mitral kapak yaprakçıklarında miksomatoz değişikliklerle sonuçlanan, genetik yatkınlığı olan yaygın bir durumdur. MVP'nin doğal seyri genellikle iyi huyludur ve 10 yıllık ölüm riski %5'tir. MVP, gelişmiş ülkelerde şiddetli mitral yetersizliği için cerrahi girişimin ana nedenidir. Kronik mitral yetersizliği pulmoner hipertansiyon, sağ kalp yetmezliği, tromboembolik olaylar ve enfektif endokardit ile birlikte atriyal fibrilasyon dahil olmak üzere artan aritmi riski ile ilişkili olabilir [7]. MVP'de en korkulan komplikasyon aritmojenik ani kardiyak ölümdür. Mevcut AHA/ACC sol ventrikül (LV) sistolik disfonksiyonu, holter kaydında aritmiler veya ailede ani kardiyak ölüm öyküsü varsa, MVP'li birey-

lerde egzersizin düşük yoğunluklu rekabet sporla sınırlandırılması dışında herhangi bir özel tavsiyede bulunmaz [8].

Biküspid aort kapağı en yaygın doğumsal kalp kusurudur ve genel popülasyonun %1-2'sini etkiler [8]. Yapılan bir çalışmada BAV'lı 292 birey (210 sporcu, 23 eski sporcu ve 59 kontrol) 5 yıl takip edilmiştir. Yoğun egzersizin BAV'lı sporcularda orta vadede hemodinamik etkilerinde LV yapısı ve fonksiyonları üzerinde olumsuz etkiye sahip görünmediği bildirilmiştir [9]. FA kısıtlamasının aort dilatasyonu veya aort diseksiyon oranını veya riskini sınırlayıp sınırlamadığı bilinmemektedir. BAV hastalığı olan sporcularda egzersiz eğitiminin hemodinamik etkilerinin aortopatiyi hızlandırabileceğine dair teorik endişe vardır. Atletik topluluklardan elde edilen veriler, hemodinamik olarak yoğun endürans disiplinlerinin çoğu aort boyutlarındaki artışla ilişkili olduğu gösterilmiştir [7,8].

Yapılan bir derlemede semptomatik hastalarda statik kas kuvvetlendirme egzersizlerinin mitokondriyal fonksiyonu iyileştirdiği ve sarkopeniyi geciktirdiği belirtilmiştir. Üst ekstremitelerde vücut ağırlığının %20'sine ve alt ekstremitede vücut ağırlığının %50'sine kadar olan ağırlıklarda 3-6 tekrar önerilmiştir. Ayrıca kuvvetlendirme eğitimine katılımda istisnalar arasında şiddetli aort stenozu veya pulmoner stenozu olan bireyleri içerir. Bu hastalara anjina, çarpıntı veya baş dönmesi durumunda egzersizi derhal bırakması tavsiye edilmelidir [7].

Kapak hastalığı olan sporcularda kapak hastalığının ilerlemesini değerlendirmek için ekokardiyografi ve egzersiz stres testi yılda 1-2 kez önerilmektedir. Semptomları, şiddetli kapak fonksiyon bozukluğu, bozulmuş ventriküler fonksiyonu, pulmoner hipertansiyonu ve aritmisi olan bireylere rekabet sporlardan kaçınmaları önerilmeli ve düzeltici cerrahi düşünülmelidir. Cerrahi müdahale gerektiren çoğu kişi, transvalvüler bir gradyan ve antikoagülasyon ihtiyacı ile ilişkilendirilecek mekanik protez ile kapak replasmanı yapacaktır. Yoğun egzersiz yapan bireylerde kapak değişimi veya onarımının doğal seyri hakkında veri bulunmadığından, mevcut fikir birliği önerileri sınırlıdır. İyileşen bireylere 12 hafta boyunca kademeli ambulasyonun sağlandığı egzersiz rehabilitasyonu uygulanmalıdır. Sternal yaranın tamamen iyileşmesinden sonra daha kuvvetli egzersiz yapmaya başlayabileceği belirtilmiştir. Protez kapaklı hastalarda istenen spor disiplini için beklenen efor düzeyinde hemodinamik yanıtları değerlendirmek amacıyla egzersiz testi yapılmalıdır. Mekanik biyoprotez kapaklar için antikoagüle edilen bireylerde kanama riskini en aza indirmek için temas veya çarpışma sporlarından kaçınmalıdır. Özellikle MVP ve BAV kapak hastaları genel popülasyondan daha yüksek enfektif endokardit riski altındadır. Bu nedenle kalp kapak hastalığı olan sporculara dövme ve piercing yaptırmaktan kaçınmaları tavsiye edilmelidir. Atriyal fibrilasyonu olan sporcular antikoagüle edilmeli ve temas veya çarpışma sporlarından kaçınmalıdır[7].

Kalp Kapak Hastalıklarında Egzersiz Eğitimi

Kalp kapak hastalıklarında egzersiz eğitimi ancak fonksiyonel olmayan kapağın cerrahi olarak düzeltilmesinden sonra önerilmektedir [6]. Kalp kapak hastalarında egzersiz eğitimini değerlendiren çok az sayıda çalışma vardır. Bu nedenle öneriler daha az güvenilir ve kesin klinik kanıtlar yerine patofizyolojik düşüncelere dayanmaktadır. Ancak bu öneri de az sayıda randomize ve randomize olmayan çalışmalardan elde edilmiştir[10]. Stabil asemptomatik orta derecede kalp kapak hastalığı olan hastalarda derece II'ye kadar, orta yoğunlukta egzersiz yapması mümkündür. Bununla birlikte egzersiz eğitiminin yerleşik kalp kapak hastalığının ilerlemesini etkilediğini gösteren bir kanıt yoktur[6,10]. Yapılan bir hayvan çalışmasında aortta gelişen kapak sklerozunun egzersiz eğitimi verilen farelerde kalp kapak hastalığının seyrini değiştirmediği bildirilmiştir[11]. Diğer bir hayvan çalışmasında aort yetersizliğindeki sıçanlarda, sedanter hayvanlara göre egzersiz eğitimi verilenlerde kardiyomegalinin azaldığı ve miyokardiyal performansın daha iyi olduğu gösterilmiştir[12]. Kalp kapak hastalarında cerrahi düzeltme sonrası egzersiz temelli uygulamaların yerleşik diğer kardiyovasküler hastalıklarla (akut miyokard infarktüsü sonrası, koroner arter bypass cerrahi sonrası vb.) benzer olduğu bildirilmiştir[1,6].

Kalp Kapak Hastalığında Egzersiz Eğitiminde Kontrendikasyonlar

1. Kritik ve yüksek derecede semptomatik kapak lezyonları (kardiyak dekompansasyona neden olacak kadar) (Stabil aort darlığı, kapak deliği alanı <0,75cm2 ve tepe basıncı gradyanı >50 mm/Hg olan lezyonları ifade eder).

2. Kalp kapak hastalığı olan ve kardiyak cerrahi için Sınıf I ve IIa endikasyonu olan hastalar kapak cerrahi sonrasına kadar egzersiz eğitiminden kaçınmalıdır[10].

Özel Kapak Lezyonları İçin Spesifik Riskler

Mitral kapak prolapsusu: Genel popülasyonda %5'e varan oranlarda görülen iyi huylu bir anormallik olarak kabul edilse de, ani ölüm nadir görülen bir komplikasyon olarak bildirilmiştir. İstirahat ve egzersiz sırasında önemli aritmileri olmayan, ailede ani kardiyak ölüm öyküsü olmayan ve daha önce herhangi bir tromboembolik olay veya senkopu olmayan hastalarda egzersiz güvenli kabul edilir.

Mitral yetmezliği: Kalp yetmezliği olan hastalarda göreceli mitral yetersizlik sık görülür ve hastanın durumu stabil olduğu sürece (örn., New York Kalp Derneği Sınıflaması (NYHA)'na göre Sınıf II-III) egzersiz eğitimi başlatılmasını engellemez.

Mitral darlık: Mitral kapak deliği 1,5cm2'nin üzerinde olan hastaların normal egzersiz eğitimi güvenlidir. Orta ila şiddetli mitral darlığı (<1,5cm2) olanlar genellikle egzersize bağlı dispne ile sınırlıdır ve yalnız düşük düzeyde fiziksel eforu tolere edebilirler. Bu semptomatik hastalarda egzersiz eğitimine başlamadan önce mitral darlığın tedavisi balon valvüloplasti veya kapak replasmanı ile yapılmalıdır.

Aort yetmezliği: Hafif ila orta derecede aort yetmezliği olan hastalar sorunsuz olarak egzersiz eğitimine katılabilirler. Bununla birlikte kapak hastalığının prognoz takibinde sol ventrikül çapları her 3-6 ayda bir yeniden değerlendirilmelidir[10].

Kalp Kapak Cerrahisinde Kardiyak Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC), Amerikan Kalp Derneği (AHA), Amerikan Kardiyovasküler ve Pulmoner Rehabilitasyon Derneği (AACVPR), Amerikan Kardiyoloji Koleji Vakfı (ACC) tarafından kalp kapak onarımı veya replasmanı yapılan hastalarda kardiyak rehabilitasyona (KR), bilimsel kanıt düzeyi en yüksek Sınıf-1 endikasyonu verilmektedir [1,2]. Minimal invaziv kardiyotorasik cerrahi veya

aort kapak replasmanı dahil kalp kapak cerrahisi sonrası KR programları önerilmektedir[6,1]. KR kardiyovasküler hastalıklarda (KVH) hastanın değerlendirilmesi, kardiyovasküler risk faktörlerinin yönetimi, fiziksel aktivite danışmanlığı, egzersiz eğitimi, beslenme önerileri, psikososyal yönetim ve mesleki desteği içeren kapsamlı multidisipliner müdahaledir [6]. KR'de temel hedefler hastayı risk faktörleri açısından değerlendirmek, risk faktörlerini modifiye etmek, kardiyovasküler hastalığa bağlı psikolojik ve emosyonel kötü etkileri en aza indirgemek, semptomları azaltarak fonksiyonu ve egzersiz kapasitesini artırmak, morbidite ve mortaliteyi azaltmaktır. Egzersize dayalı KR programları KVH'nin psikolojik ve fizyolojik streslerini sınırlamayı, KVH'ye bağlı ölüm riskini azaltmayı ve hastaların mümkün olan en yüksek yaşam kalitesine ulaşmalarına yardımcı olmak için kardiyovasküler fonksiyonları iyileştirmeyi amaçlar [13]. Kalp kapak cerrahi sonrası KR; hasta değerlendirmesi, fiziksel aktivite danışmanlığı, egzersiz eğitimi, beslenme danışmanlığı, tütün bırakma ve psikososyal yönetime odaklanmaktadır [6].

Kalp kapak hastalıklarında kapak tamiri ve kapak replasmanı KR için primer endikasyon olmasına rağmen kalp kapak cerrahisi geçiren hastaların fizyoterapi ve rehabilitasyonuna ilişkin çalışmalar ve kanıtlar sınırlıdır. Kalp kapak hastaları için mevcut KR kılavuzları temel olarak koroner arter hastalarında yapılan randomize klinik çalışmaların sonuçlarına dayanmaktadır. Mevcut öneriler bu nedenle iskemik kalp hastalıkları ve koroner arter bypass cerrahi (KABC) ile benzerlik göstermektedir [6,2]. Kalp kapak cerrahi sonrası hastaneye yeniden yatışa neden olan mortalite ve morbidite riskleri artmakta ve yüksek potansiyel sağlık hizmeti maliyetlerine yol açmaktadır. Ayrıca hastaların fiziksel kapasitesi ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Bu noktada kalp kapak cerrahi sonrası egzersize dayalı KR anahtar rol oynayabilir [7]. KR'nin koroner arter baypas cerrahi sonrası mortaliteyi yaklaşık %40 azalttığı, kalp kapak cerrahi sonrası kısa süreli fiziksel kapasiteyi geliştirdiği, işe dönüşü ve maliyeti olumlu etkilediği bildirilmektedir. Koroner arter hastalarında egzersize dayalı KR'nin kardiyorespiratuar zindeliği artırdığı ve uzun vade kardiyak mortaliteyi ve kısa süreli hastane yatışını azalttığı düşünülmektedir. Bu nedenle fiziksel kapasiteyi artırmak ve klinik sonuçları iyileştirmek için kalp kapak cerrahisinden sonra KR programları mevcut olmalıdır. Bu özellikle cerrahi sonrası kalp yetmezliği nedeniyle komplike olan hastalar için de önemlidir [6,2]. Yapılan sistematik bir incelemede kalp kapak cerrahisi geçiren hastalarda egzersize dayalı KR ile fonksiyonel kapasite ve ventriküler ejeksiyon fraksiyonda iyileşme, kan basıncı ve hastalığın şiddetinde azalma kaydedilmiştir [14]. Yapılan diğer incelemede egzersize dayalı KR'nin kalp kapak cerrahisi geçiren hastalarda hastane yatışında azalma ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde iyileşmeler gösterilmiştir. Kalp kapak cerrahi sonrası egzersize dayalı KR'nin semptom yükünü azalttığı, semptom ve hastalık yönetimini iyileştirdiği ve atriyal fibrilasyonlu hastalarda anksiyete ve depresyonu azalttığı belirtilmiştir. Bununla birlikte kalp kapak cerrahisi sonrası sağlık bakım yükünü artıran fiziksel, psikolojik sorunlar ve işe dönmede zorluklar için fizyoterapi ve rehabilitasyonun gerekliliği bildirilmiştir [2]. Kardiyak cerrahideki perioperatif dönemde güvenli prosedürlere ve düşük risklere yol açan gelişmelere rağmen postoperatif komplikasyonlar hastada fonksiyonel iyileşme ve hastanede kalış süresinde belirleyicidir [6]. Kardiyak cerrahi sonrası 204 hastada %31 solunum sistemi, %16 kardiyovasküler sistem ve %14 merkezi sinir sistemi komplikasyonlarının ortaya çıktığı belirtilmiştir [14]. Yapılan randomize kontrollü bir çalışmada kalp kapak cerrahi sonrası erken dönem fizyoterapi ve rehabilitasyonun hastalarda fiziksel fonksiyonları ve sağkalımı iyileştirdiği gösterilmiştir (15).

Postoperatif Erken Dönem

Faz 1 (Hastane içi dönem)

Kalp kapak cerrahi sonrası hastalarda Faz 1 KR, hastanede yatan hastada başlar ve taburculuğa kadar sürer. Açık kalp cerrahisi ile kapak onarımı veya kapak replasmanı yapılan hastalarda hastane içi dönem fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarını içerir. Yatan hastada fizyoterapi ve rehabilitasyonda uzun süreli yatak istirahati ve çoğunlukla yatış öncesi immobilizasyon olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak amaçlanır. Bu dönemde hastanın değerlendirilmesi, hasta eğitimi, mobilizasyonu, taburculuk planı ve aile/eş desteği sağlanmalıdır. Postoperatif erken dönemde hasta takibi cerrahi yoğun bakım ünitesinde (CYBÜ) yapılır. Cerrahi sonrası hasta entübe olarak CYBÜ'ne alınır. Hasta ekstübe edildiğinde hemodinamik stabilizasyon mevcutsa fizyoterapi ve rehabilitasyon başlar. Postoperatif hastalarda anestezi ve cerrahi gaz alış verişini, akciğer volümlerini ve solunum fonksiyonlarını olumsuz etkileyerek pulmoner kısıtlılığa neden olur. Solunum fonksiyonları preoperatif dönemde solunum fonksiyon testi ile değerlendirilir. Preoperatif hasta eğitimi verilmesi postoperatif dönemde CYBÜ'de fizyoterapi ve rehabilitasyona uyum ve etkinliği artırır. Preoperatif hasta eğitiminde operasyonla ilgili bilgilendirme, derin solunum egzersizleri ve insentif spirometre kullanımı, zorlu ekspirasyon tekniği ve destekli öksürüğün gösterilmesi yer alır. CYBÜ'de hasta solunum fonksiyonlarındaki olumsuz etkilenmeye bağlı olarak yeterli inspirasyon yapamaz ve öksürük refleksi azalır. Azalmış siliar aktiviteye bağlı solunum yollarındaki mukus artışı pulmoner komplikasyon riskini artırır. Postoperatif dönemde komplikasyonlar arasında atelektazi, pnömoni ve bronşit gibi pulmoner enfeksiyonlar, plevral efüzyon, pulmoner ödem, solunum yetmezliği, kronik akciğer hastalığının alevlenmesi, bronkospazm, diğer solunum yetmezliği türleri, diyafram paralizisi, pnömotoraks, hemotoraks, pulmoner emboli, düşük kalp debisi sendromu, kanama, glisemik kontrolde zorluğu içerebilir[15-17]. Hastada klinik olarak yara iyileşmesi, komorbiditeler, komplikasyonlar ve engeller değerlendirilmeli; perioperatif konjestif kalp yetmezliği, atriyal fibrilasyon, glisemik kontrol, böbrek fonksiyon bozukluğu, karaciğer fonksiyon bozukluğu, anemi ve venöz tromboembolizm, plevral ve perikardiyal efüzyon ve diyafragma felci göz önünde tutulmalıdır[6]. Hastayı olumsuz etkileyen diğer faktörler sternotomi, yara ağrısı, drenaj rahatsızlığı ve hastanın cerrahi öncesi solunum fonksiyonlarına bağlı olabilir. Bu durum yetersiz diyafram solunumuna veya solunum yorgunluğuna bağlı cerrahi sonrası alveollerin çökmesine veya balgam klirensinin bozulmasına neden olabilir. Özellikle postoperatif dönemde hareketsizlik ve/veya uzun süreli yatak istirahati komplikasyonlara neden olur. Hastalarda normal hareket açıklığının (NEH) azalmasına, kas gücü kaybına, kardiyorespiratuar kapasitede azalmaya, fiziksel dekondisyona ve pulmoner fonksiyonlarda azalmaya neden olur. Bu nedenle erken dönem fizyoterapi ve rehabilitasyon postoperatif komplikasyonları önlemek/en aza indirmek için önemlidir. Bununla birlikte kapak cerrahisi öncesi hastalarda nefes darlığı ve fiziksel inaktivite sık görülür. Cerrahi sonrası da hastalar genellikle hareketsiz kalır. Hastada uzun süreli yatak istirahati çoklu organ sistemi fonksiyon bozukluğuna neden olabilir. İmmobilizasyon oksijen taşıma yete-

neğini bozar, alt ekstremitede derin ven trombozu ve pulmoner tromboembolizm gelişme riski artar, kas kütlesinde ve gücünde azalma olur. Hastaların yaşam kalitesi etkilenebilir, depresyon ve anksiyete görülebilir. Bu olumsuz etkilere rağmen cerrahi sonrası kardiyak aşırı yüklenmeyi azaltmak için aktivite kısıtlılığı yapılmaktadır[16,17]. Yapılan çalışmalarda erken mobilizasyonun yararları gösterilmiştir[18,19]. CYBÜ'de 15 randomize klinik çalışmanın analiz edildiği sistematik bir derlemede erken mobilizasyonun pratik, güvenli ve fonksiyonel performans üzerine etkili olduğu gösterilmiştir Uygulanan solunum egzersizlerinin komplikasyonları önlemek için yeterli olmadığı belirtilmiştir[19]. Kalp kapak cerrahi sonrası görülen komplikasyonlar uzun süreli fiziksel hareketsizliğe ve kas güçsüzlüğüne neden olur. Hastaların normal fonksiyonel iyileşmesini engeller ve hastaneye yatış ve mortalite riskini artırır [20]. CYBÜ'de fizyoterapistin rolü;

1. Hastada yeterli ventilasyonu sağlamak,
2. Postoperatif pulmoner komplikasyonları önlemek ve/veya azaltmak,
3. İmmobilizasyon komplikasyonlarını önlemek,
4. Fonksiyonel kapasiteyi artırmak,
5. Anksiyeteyi azaltmak,
6. Hastanede kalış süresini azaltmaktır.

Hasta detaylı değerlendirilmelidir. Değerlendirmede ameliyat tipi, insizyon yeri (sternal veya posterolateral), omuz kuşağının hareketliliği veya ağrılı olup olmadığı, kalp hızı ve EKG, kan basıncı, solunum hızı ve derinliği, kan gazı sonuçları, göğüs radyografisi, santral veya periferal ısı, hastanın rengi, sıvı dengesi, drenaj tüpleri, ilaç tedavisi, eşlik eden hastalıkları ve risk faktörleri göz önünde bulundurulmalıdır. Değerlendirme sonrası kardiyopulmoner fizyoterapi ve rehabilitasyon programı oluşturulur. Programda oksijen tedavisi, pozisyonlama, ağrının giderilmesi, relaksasyon teknikleri, TENS, derin solunum egzersizleri (diyafragmatik ve segmental solunum), solunum kontrolü, bronşial hijyen teknikleri (yeterli sıvı alımı ve nemlendirme, zorlu ekspirasyon tekniği, öksürme eğitimi, postüral drenaj, perküsyon, vibrasyon, shaking, nazofarengeal/nazotrakeal aspirasyon), insentif spirometri, akciğer ekspansiyon teknikleri, sürekli pozitif basınç uygulaması (CPAP), aralıklı pozitif basınç uygulaması (IPPB), normal eklem hareket açıklığı egzersizleri, esneklik egzersizleri ve oturma yer alır. İnsentif spirometri hastada inspirasyon ve ekspirasyon kapasitesini artırmayı sağlayan yardımcı solunum fizyoterapi cihazıdır. Solunum yollarındaki sekresyonların atılımını kolaylaştırır. Hastaya biofeedback sağlar [21,22]. Postural drenaj, yetişkin kardiyak hastalarda kardiovasküler instabiliteye neden olabileceğinden havayolu temizleme teknikleri yüksek yatış veya oturma pozisyonunda uygulanmalıdır. Baş aşağı pozisyonlar kullanılmamalıdır. Perküsyon ağrı verici veya çok rahatsız edici olmamalıdır. Perküsyon vibrasyona göre daha travmatize edici uygulamadır. Perküsyon kemik çıkıntılara, kadınlarda göğüs dokusuna, fraktürler veya osteoporozda, tümoral alan üzerine, pulmoner emboli ve hemorajiye meyilli hastalarda uygulanmaz. Omuz egzersizleri 90 dereceyi geçmemelidir. Faz 1 döneminde postoperatif ambulasyon kontrendikasyonları Tablo 2'de verilmiştir [22].

Hastaya 2. günde serviste, fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ilave olarak postür egzersizleri (sternum insizyonun izin verdiği ölçüde), oturma, ayakta durma ve yürüme ile kademeli ambulasyon sağlanmalıdır. Yürüme mesafesi ve sıklığı hastanın egzersiz toleransına göre kademeli ilerletilir. Bu dönemde sternuma yönelik koruyucu önlemler alınmalıdır. Üst gövde hareketleri yaklaşık 6-8 hafta kısıtlanarak sternum ayrışmasının (sternum dehisensi) önlenmesi ve kemiğin kaynaması amaçlanır. Bu dönemde aerobik egzersiz ve inspiratuar kas eğitimi (IMT) verilebilir. Postoperatif ilk 3 ay dirençli üst ekstremite egzersizleri ve fiziksel aktiviteden kaçınılmalıdır [6,22]. Hastalar önemli semptomların tanınması ve sağlıklı yaşam tarzının unsurları hakkında eğitilmelidir. Hastaların tıbbi takibinde uygun olduğunda perikardiyal efüzyon, protez işlevi ve diğer kapak bölgelerinde hastalık yönünden ekokardiyografi yapılır. Hastalara ilaç etkileşimleri ve uygunsa kendi kendine yönetim dahil antikoagülasyon hakkında bilgi verilir [2,6].

Tablo 2. Kardiyak Cerrahi Sonrası Ambulasyon Kontrendikasyonları[a]

1. Hastanın düşük kardiyak output sendromu varsa ve
• Mekanik ventilatör, intra aortik balon pompa (IABP) veya perkütan kardiopulmoner destek (PCPS) gibi yaşam destek cihazları kullanıyorsa,
• Noradrenalin ve katekolaminler gibi kardiyotonikleri yüksek dozlarda alıyorsa,
• Sistolik kan basıncı ↖80-90mm/Hg ise (kardiyotoniklerle tedavi altında bile),
•Ekstremiteler soğuk ve siyanoz varsa,
•Metabolik asidozu varsa,
• ≥2 saat boyunca ≤0,5-1,0 ml/kg/saat idrar çıkışına sahipse,
2. Swan-Ganz kateteri kullanıyorsa,
3. İstirahat kalp hızı ≥120/dk ise,
4.Değişken kan basıncı varsa (postürel değişiklik hipotansiyona neden olur),
5. Hemodinamik olarak unstabil aritmi varsa,
6. İstirahatte dispne veya takipne olması (solunum hızı >30/dk),
7. Kanama eğiliminin olması.

[a]JCS Joint Working Group. Guidelines for Rehabilitation in Patients With Cardiovascular Disease (JCS 2012)-Digest Version-. Circ J. 2014;78(2) 507-533 kaynağından alınmıştır.[22]

Yapılan bir çalışmada kalp kapak replasman cerrahisi yapılan hastaların erken ambulasyonu ile fonksiyonelliğin korunduğu gösterilmiştir [21]. Yapılan başka bir çalışmada minimal invaziv mitral veya aort kapak cerrahisi uygulanan 50 hastada (ort. 52 yaş) hastane içi multidisipliner protokolde preoperatif fizyoterapi ve rehabilitasyon, minimal invaziv kapak cerrahisi teknikleri, modifiye kardiyopulmoner baypas yönetimi, hızlı anestezi ve erken mobilizasyonu içermiştir. Programın uygulanabilir, güvenli ve hastalarda iyileşme sağladığı bildirilmiştir[23]. Minimal invaziv kalp kapağı prosedürü uygulanan hastalarda yapılan başka bir çalışmada, kardiyak cerrahi sonrası multidisipliner iyileşme protokolü ile düşük ağrı ve hastanede kısa süre kalış bildirilmiştir[24]. Kalp kapak hastalarında cerrahi sonrası hastaneye yeniden yatış, revizyon, postoperatif komplikasyonlar veya kondisyon bozukluğuna bağlı fonksiyonel iyileşmeyi engelleyen ve günlük yaşam aktivitelerini etkileyen sıkıntı ve korku yaşadıkları bildirilmiştir[25]. Kalp kapak cerrahi sonrası komplikasyonlardan sıklıkla sternum instabilitesi, sternumda kaynamama ve yara enfeksiyonu olduğu belirtilmiştir. Sternal instabilitenin genellikle postoperatif ilk 2 hafta içinde ortaya çıktığı kaydedilmiştir[26]. Yapılan diğer bir çalışmada kalp kapak cerrahi postoperatif taburculuk sonrası 30 gün içinde yeniden hastaneye yatışın %27 olduğu bulunmuştur[27]. Yapılan prospektif çalışmada ≥6 hafta bekleme süresi olan elektif kapak cerrahi ve KABC hastalarına ev temelli uygulanan preoperatif fizyoterapi ve rehabilitasyon ile fonksiyonel kapasitede iyileşme ve hastane kalış

süresinde azalma gösterilmiştir[28].

Postoperatif Geç Dönem

Kalp kapak cerrahisinde fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının yer aldığı egzersize dayalı KR taburculuk sonrası 12 haftaya kadar devam edebilir. Hastaya solunum egzersizleri, aerobik egzersizler, kuvvetlendirme, esneklik, denge, koordinasyon egzersizleri ve kademeli ambulasyon uygulanır. Egzersiz eğitimi için hastanın risk ve fonksiyonel kapasitesi değerlendirilmelidir. Egzersiz eğitimi klinik duruma, başlangıç egzersiz kapasitesine, ventriküler fonksiyona ve farklı kapak cerrahisine göre bireysel oluşturulmalıdır. Minimal invaziv açık kalp prosedüründen sonra 4 hafta, kardiyak cerrahi sonrası sternotomi nedeniyle en az 6-8 hafta beklenmelidir. Postopeatif hastalarda dirençli egzersiz eğitimi ilk 3 ay üst ekstremiteye verilmemelidir. Risk faktörlerinin modifikasyonunda sigara, diyabet, obezite, stres, anksiyete, depresyon ve alkol kullanımı gibi psikososyal sorunlara odaklanılmalıdır[6,10].

Yapılan Faz 2 dönem çalışmasında kapak onarımı sonrası KR'ye genellikle yaşlı ve kırılgan hastaların katıldığı belirtilmiştir. Bu çalışmada egzersize dayalı KR'de 7.gün ila 15.güne kadar komplikasyonların yönetimi, solunum fizyolojisi ve özerkliğe yardım, 15.günden sonra egzersiz stres testine göre egzersiz eğitimi uygulanmıştır. Hastaların antikoagülan alması ve endokardit riski nedeniyle hasta eğitimi verilmiştir. Hastalarda egzersiz kapasitesinde artış, aort kapak stenozlu hastalarda sol ventrikül hipertrofisinde azalma bildirilmiştir[29]. Perkütan koroner girişim veya kalp cerrahisi sonrası hastalarda kırılganlığın yüksek mortalite, vasküler ve kanama komplikasyonları ve böbrek yetmezliği ile ilişkili olduğu bulunmuştur[30,31]. Transkateter aort kapak implantasyonu (TAVİ) veya transkateter mitral kapak onarımı (TMVR) gibi transkateter kapak müdahaleleri hastalarda tıbbi stresi azaltmak için geliştirilmesine rağmen kırılgan hastalarda hastanede yatışı ve maliyeti artırdığı gösterilmiştir[31]. Bununla birlikte kalp kapak cerrahisi sonrası bazı hastaların işe dönüşte veya günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlandığı bildirilmiştir[32].

Transkateter Aort Kapak İmplantasyonu

Transkateter aort kapak implantasyonu (TAVİ), cerrahi aort kapak replasmanına göre daha az invazivdir. Aort kapak stenozu ≥85 yaşındaki bireylerin yaklaşık yarısını etkiler. Daha yaşlı hastalarda (≥75 yaş) veya yüksek cerrahi risk altındaki hastalarda TAVİ önerilmektedir [1]. TAVİ açık kalp ameliyatına gerek olmadan kateter aracılığıyla protez kapak implantasyonun yapılması işlemidir. İşlemde en sık transfemoral, transapikal ve transaortik yol kullanılmaktadır. Primer veya dejeneratif mitral yetersizlikte cerrahi onarıma uygun olmayan yüksek riskli hastalarda da yaygın tedavi seçeneği haline gelmiştir. Dünyada işlemin kısa ve uzun vadeli olumlu sonuçları nedeniyle TAVİ uygulamasının artması beklenmektedir [1]. Yapılan çalışmalarda TAVİ sonrası KR'ye kabul edilenler genellikle çok yaşlı (ort. yaş >80) ve çoğunlukla kadındır. Hastaların üçte biri kadarı kırılgandır. Birçok komorbidite ve engel profilinde önemli farklılıklar vardır. TAVİ popülasyonunda fonksiyonel kapasiteyi geliştirmeye ve kırılganlığı azaltmaya yönelik uygulamalarla birlikte özerkliği sürdürmek ve günlük yaşam zorluklarıyla başa çıkmada güçlendirmek için kognitif ve beslenme özel olarak dikkate alınmalıdır. TAVİ'de standart yaklaşım olmamasına rağmen bu hassas popülasyonda egzersiz eğitimi mevcut çalışmalardan elde edilebilir. Mitraklip implantasyonundan sonra antitrombotik stratejiye ve spesifik ekokardiyografik kontrollere (yani rezidüel atriyal septal defekt, transmitral gradyan ve rezidüel mitral regürjitasyon) özel odaklanma ile KR uygulanabileceği belirtilmektedir [6]. Bu hastalarda KR programlarının etkinliği ve güvenliği hakkında daha fazla ve güçlü kanıta ihtiyaç vardır [2,6,33]. Kanıtlar retrospektif veya prospektif kayıtlara dayanmaktadır ve randomize klinik çalışmalar bulunmamaktadır. Kayıt verilerine göre TAVİ sonrası %30 pulmoner morbidite ve mortalite olduğu belirtilmiştir[33]. Morbiditeyi, fonksiyonel kapasiteyi ve yaşam kalitesini iyileştirdiği için cerrahi sonrası KR önerilmektedir [1,2]. TAVİ sonrası KR'ye katılım özellikle önemli olabilir çünkü bu popülasyonda sedanter davranış, işlemden 1 yıl sonra yüksek mortalite riski ve fonksiyonel düşüş ile ilişkilidir [34]. Yapılan sistematik inceleme ve metaanalizde TAVİ ve cerrahi aort kapak replasman (AVR) sonrası hastalarda egzersize dayalı KR'nin kısa vade egzersiz kapasitesini iyileştirdiği bildirilmiştir. Ancak egzersize dayalı KR'nin klinik ve maliyet etkinliğini değerlendiren güçlü çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir [2,35]. Yapılan diğer bir çalışma TAVİ'nin avantajlarına ilişkin güçlü kanıtlara rağmen hastalarda KR'ye katılımın düşük olduğu bildirilmiştir [36].

Kalp Kapak Cerrahisinde Egzersiz Eğitimi

Egzersiz eğitimi hastanede erken dönemde başlayabilir. Hastaneden taburcu olduktan hemen sonra yatan hasta ve/veya ayaktan hasta egzersiz eğitim programları önerilmektedir [6]. Göğüs stabil olduğunda, yani genellikle altı hafta sonra, üst vücut egzersiz eğitimi başlayabilir. Egzersiz eğitimi klinik duruma, temel egzersiz kapasitesine, ventriküler fonksiyona ve farklı kapak cerrahisine göre bireysel uyarlanmalıdır. Özellikle rezidüel pulmoner hipertansiyon varsa, mitral kapak replasmanı (MVR) sonrası egzersiz toleransının aort kapak replasmanından (AVR) çok daha düşük olduğu akılda tutularak seçilmiş hastalara egzersiz eğitimi önerilmelidir. Egzersiz eğitimi için iyi adaylar arasında AVR ve normal LV fonksiyonu olan hastalar ve korunmuş LV fonksiyonu ile başarılı mitral kapak onarımı geçirmiş hastalar yer alır. Egzersiz reçetesine rehberlik edecek egzersiz kapasitesi için semptom sınırlı egzersiz stres testi mümkün olan en kısa sürede yapılmalıdır. Postoperatif yaklaşık 4 hafta sonra maksimum egzersiz testi yapılabilir. Kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET) mümkün olmadığında, egzersiz eğitimi sırasında hedef kalp hızı Karvonen formülü ve hastanın gerçek maksimum kalp hızı k katsayısı 0,3~0,6 kullanılarak hesaplanabilir. Bununla birlikte kalp hızı cevabı genellikle kalp cerrahisinden hemen sonra köreltilir ve hedef kalp hızı dikkatli seçilmelidir [22]. Egzersiz eğitiminde aerobik, kuvvetlendirme ve IMT eğitimi uygulanabilir. Torakotomi sonrası kontrendike değilse IMT, aerobik ve kuvvetlendirme eğitimi kombine uygulanabilir. Uzun süreli postoperatif mekanik ventilasyon ve/veya solunumsal komorbiditeleri olan hastalarda, özellikle eşlik eden kalp yetmezliğinde, IMT veya diğer solunum fizyoterapi modaliteleri önerilmektedir[6].

Transkateter aort kapak implantasyonu hastalarında KR programı ayaktan tedavi ortamında; 8 hafta, haftada 3 kez veya 6 hafta, haftada 1 kez, yatılı KR ortamında; 3 hafta, haftada 4-6 gün, günde 2-3 kez uygulanabilir. Yaş, engellilik, kırılganlık ve komorbiditeler nedeniyle uzun süreli egzersiz eğitimi aynı zamanda ev temelli gerekebilir. TAVİ hastalarına birincil olarak endürans (dayanıklılık) egzersizleri (bisiklet, koşu bandı, pedal egzersizi, çok düşük dirençli kol ergometresi veya basit yürüyüş), seans başına 30 dakikaya kadar bireysel programlar ile uygulanır. Egzersiz yoğunluğu

temel (KPET) veya Borg skalasına (Rating of Perceived Exertion (RPE) göre değerlendirilir. Kuvvetlendirme eğitimi alt ekstremiteler için ağırlık makinelerinde veya otur-kalk egzersizi olarak, kalistenik egzersizler, solunum ve diğer egzersizlerin kombinasyonu (açık havada yürüyüş, jimnastik ve su ve spinal jimnastik) dikkate alınması gerektiğinde çeşitli kombinasyonlarda uygulanabilir[6].

Kalp Kapak Cerrahi Sonrası Egzersiz Eğitiminin Kontrendikasyonları

1. Kardiyak cerrahi sonrası sternotomi ve greft yerlerinde enfeksiyon
2. Solunum yolu enfeksiyonu
3. Unstabil angina pektoris
4. Akut endomiyokardit veya diğer akut enfeksiyonlar
5. Yakın zamanda geçirilmiş pulmoner arter emboli veya flebotromboz
6. Hemodinamik olarak ilgili aritmiler
7. Sol ventrikül çıkış yolundaki kritik tıkanıklıklar[10]

Kalp Kapak Cerrahi Sonrası Kardiyak Rehabilitasyonda Güvenlik ve Katılım

Kalp kapak cerrahi sonrası egzersize dayalı KR'nin olası olumsuz etkileri (örn. aritmi, arteriyel emboli, ölüm) artması ve kalp kapak hastalığı ile ilişkili istenmeyen olayları (örn. herhangi bir aritmi, kalp yetmezliği, ölüm) içerir. Yapılan sistematik bir incelemede kalp kapak cerrahi sonrası istenmeyen olay oranı (göğüs ağrısı, şiddetli ventriküler aritmiler, senkop, kardiyopulmoner arrest veya kardiyopulmoner resüsitasyon gerektiren klinik durum, koroner bakım ünitesi veya kardiyak cerrahi ve/veya intravenöz ilaç kullanımı) 49,565 hasta/saatlik egzersiz eğitimi için sadece 1 olduğu bildirilmiştir [14]. Fransada yapılan çok merkezli araştırmaya göre kardiyak cerrahi sonrası (kapak cerrahisi %18, koroner baypas, %34), yakın zamanda perkütan koroner girişim (%22), diğer koroner (%13) ve koroner olmayan (%13) hasta populasyonunda her 49,565 hasta-saatlik egzersiz eğitiminde 1 kardiyak olay, yapılan her 8484 egzersiz stres testinde 1 kardiyak olay ve her 1 milyon hasta-saat egzersizte 1,3 kardiyak arrest olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte ölümcül komplikasyon ve acil defibrilasyon bildirilmemiştir [37].

Avrupa Kardiyak Rehabilitasyon Envanteri'ne göre kalp kapak cerrahisinden sonra hastalara %61 KR sağlandığı gösterilmiştir. KR'ye katılım oranları coğrafik farklılıklar göstermekle birlikte düşük seyretmektedir. Bu oran Belçika'da %19, Hollanda'da %59, ABD'de %14 olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte bu hastalarda KR'ye alınma, sevk ve katılım oranlarını açıklayan faktörleri araştıran çalışma olmadığı bildirilmiştir [38].

Egzersiz Eğitimi Öncesi Değerlendirme

1. Fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesi

- Kardiyopulmoner egzersiz testleri (koşu bandı, bisiklet ergometrisi),
- Solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi (solunum fonksiyon testi, göğüs basınç ölçümleri),
- Fonksiyonel egzersiz testleri (6 dakika yürüme testi, mekik yürüme testi),
- Periferik kas kuvvetinin değerlendirilmesi (manuel kas testi, 1RM, dinamometre (izometrik, izokinetik, el),
- Vücut kompozisyonun değerlendirilmesi (Beden kitle indeksi (BKİ), skinfold, çevre ölçümleri, biyoelektriksel impedans),

2. Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi: Objektif (pedometre, akselerometre, kalp hızı monitörizasyonu) ve subjektif (günlük, kayıt, anketler) değerlendirme ile sağlanır.

3. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi: Genel sağlık anketleri (The Nottingham Health Profile (NPH), Sickness Impact Profile (SIP), Short Form Health Survey (SF-36), Hastalığa Özgü Anketler, Seattle Angina Questionnaire, Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire, Chronic Heart Failure Questionnaire, Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FIM) ile değerlendirilmesi sağlanır.

4. Psikososyal durumun değerlendirilmesi: Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD) ve Beck Depression Inventory ile değerlendirilmesi sağlanır[2,6].

Kalp Kapak Cerrahisinde Egzersiz Eğitim Yöntemleri

Kalp kapak cerrahi sonrasında egzersiz eğitiminde aerobik egzersiz ve bununla birlikte solunum egzersizleri, direnç/kuvvetlendirme egzersizleri, inspiratuar kas eğitimi, denge ve koordinasyon eğitimi uygulanabilir. Egzersiz eğitiminde FITT ilkesi (Frequency (egzersizin sıklığı), Intensity (egzersizin yoğunluğu), Type (egzersizin tipi), Time (egzersizin süresi, zamanı) ve (FITT+T) zamanlama (yemek zamanı ile ilgili egzersizin ne zaman yapılacağı) ayarlanmalıdır. Egzersiz eğitimi ısınma (5-10dk), eğitim (30-60dk) ve soğuma (5-10dk) dönemini içerir. Isınma döneminde düşük ve orta yoğunlukta kardiyovasküler dayanıklılık aktiviteleri yapılabilir (yürüme, kalistenik, esneklik egzersizleri). Egzersiz eğitim öncesi hastanın risk sınıflandırması yapılmalıdır. Kardiyak hastalarda yaygın kullanılan New York Kalp Derneği (NYHA) sınıflaması fonksiyonel kapasitenin belirlenmesini ve kardiyak riskin değerlendirilmesini sağlar (Tablo 3)[6].

Aerobik Egzersiz Eğitimi: Büyük kas gruplarını kullanarak kalp hızı ve kan basıncını yükselten ritmik, dinamik fiziksel aktivitelerdir. Aerobik egzersizler oksijen sistemini geliştirir. Özellikle yürüme, koşma, merdiven çıkma, bisiklete binme, yüzme, kürek çekme, eliptik antrenör ve aerobik dans maksimum oksijen tüketimini artıran aerobik egzersiz türleridir. Aerobik egzersiz sürekli endürans (dayanıklılık) veya aralıklı (intervalli) uygulanabilir.

Tablo 3. New York Kalp Birliği (NYHA) Sınıflandırması[a]

NYHA Sınıflaması	
I	Kardiyak hastalık var, fiziksel aktivitede kısıtlanma yok.
II	Fiziksel aktivitede hafif kısıtlanma var.
III	Fiziksel aktivitede belirgin kısıtlanma var.
IV	Fiziksel aktivite tamamen engellenir, istirahatte bile nefes darlığı var.

[a]Ambrosetti M, Abreu A, Corrà U, Davos CH, Hansen D, Frederix I, et al. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation:From knowledge to implementation. 2020 update.A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. Eur J Prev Cardiol. 2021;28(5):460-495 kaynağından uyarlanmıştır.[6]

Sürekli endürans aynı tip egzersizi aynı yoğunlukta yapılmasıyla, aralıklı egzersiz genellikle kısa egzersizler arasına istirahat veri-

lerek uygulanır. Aerobik eğitim, orta yoğunlukta VO2peak'in (tepe oksijen tüketimi) %45-59'u, Wpeak'in %50-70'i, KHpeak'in (tepe kalp hızı) %55-69'u, KHR'nin (kalp hızı rezervi) %40-59'u (istirahat KH üzerine hesaplanarak), 4–6 MET veya Borg Ölçeğinin 12/20–14/20'si ve sürekli endürans eğitimi orta ve yüksek yoğunlukta önerilmektedir. Aerobik eğitim çoğu gün (haftada en az 3 gün ve tercihen 6-7 gün/hafta), en az 20-30dk (tercihen 45-60dk) olması önerilir[6]. Kalp kapak cerrahisi geçiren hastalarda yara iyileşmesi ve egzersiz kapasitesi dikkate alınarak FA danışmanlığı verilir.

Hastalara KR programının bitiminden sonra günde en az 30dk, haftada 5 gün orta yoğunlukta FA (150dk/hafta) veya 15dk/gün, haftada 5 gün yüksek yoğunlukta FA (75dk/hafta) veya her ikisinin kombinasyonu en az 10 dakikalık seanslar halinde gerçekleştirilir. Düşük kondisyonlu kişilerde <10dk'dan daha kısa egzersiz süresi önerilir[6]. Egzersiz yoğunluğu KPET, MET düzeyi, kalp hızı ve Borg Skalasına göre belirlenir. Borg Skalası (6-20) kalp hızının takip edilemediği veya beta bloker gibi kalp hızını etkileyen ilaçlar kullanıldığında egzersiz yoğunluğunu belirlemede kullanılır[23]. "Konuşma kuralı" (solunum hızı konuşmaya izin vermelidir), kalp hızı kullanılamadığında egzersiz yoğunluğunu kontrol etmek için ek araç olarak düşünülebilir. ACSM (American College of Sports Medicine) egzersiz yoğunluğu sınıflandırması Tablo 4'de verilmiştir[39]. FA yoğunluğunun sınıflandırılması, mutlak ve göreceli yoğunluk düzeylerine örnekler Tablo 5'de gösterilmiştir[40].

Tablo 4. ACSM Göreceli Egzersiz Yoğunluğu Sınıflandırması[a]

Yoğunluk	%KHR veya VO2Rezerv	%VO_2 peak	%KH peak	Borg Skala
Çok hafif	<20	<25	<35	<10
Hafif	20–39	25–44	35–54	10–11
Orta	40–59	45–59	55–69	12–13
Ağır	60–84	60–84	70–89	14–16
Çok ağır	≥85	≥85	≥90	17-19
Maksimum	100	100	100	20

[a]Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, McBride PE, Moholdt T, Stone JA, et al. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. Eur J Prev Cardiol. 2013;20(3): 442-467 kaynağından uyarlanmıştır.[39]

Kalp kapak hastaları KABC hastalarına göre cerrahiden birkaç yıl önce sıklıkla kardiyak anormallikler ve azalmış fonksiyonel kapasite yaşarlar. Cerrahi sonrası iyileşme döneminde kalp kapak hastalarında fonksiyonel kapasitenin daha fazla azaldığına dair kanıtlar gösterilmiştir. KABC sonrası hastalar egzersize dayalı KR'de aerobik uygunlukta iyileşmeler yaşamış olsa da kalp kapak hastalarının sonuçlarını inceleyen az çalışma vardır[2, 6, 35].

Yapılan sistematik derlemede dahil edilen 6 çalışmada (n=364 hasta), cerrahi kalp kapak replasmanı veya onarımı geçirmiş hastalarda egzersize dayalı KR yataklı, ayakta tedavi, hastane+ev temelli, ev ve toplum temelli, denetimli veya denetimsiz programlar ile uygulanmıştır. Egzersiz eğitimi cerrahiden 1 gün ila 3 ay sonra başlayan kombine aerobik+direnç eğitimi, 1ay ila 3 ay, günde 4 saate kadar önerilen bir çalışma dışında, haftada 2-3 kez, 20-60 dakika uygulanmıştır. Hastalara preoperatif egzersiz eğitimi ve psikolojik destek verilmiştir. İncelenen çalışma sonuçlarına göre egzersize dayalı KR'nin kısa vadede egzersiz kapasitesine faydalı olduğu, mortalite, hastaneye yatış ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için kaliteli çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir[2]. Yapılan sistematik inceleme ve metaanalizde dahil edilen çalışmalarda TAVİ ve cerrahi AVR sonrası egzersize dayalı KR çalışmalarında (min-max) hasta sayısı 20-147, 4-24 hafta, 2-7 kez, en fazla 8-48 hafta takiple, merkez ve merkez+ev temelli uygulanmıştır. Sonuçta egzersize dayalı KR'nin kısa vadede egzersiz kapasitesini artırdığı gösterilmiştir. Bununla birlikte klinik ve maliyet etkinliğini değerlendirmek için çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir[35].

Tablo 5. Fiziksel Aktivite Mutlak Ve Göreceli Yoğunluk Düzeylerine Örnekler[a]

Mutlak yoğunluk			Göreceli yoğunluk		
Yoğunluk	MET	Örnekler	%KHmax	Borg Skala skoru	Konuşma Testi
Hafif	1,1-2,9	Yürüyüş ←4,7km/s, hafif ev işleri	50–63	10–11	
Orta	3–5,9	Hızlı yürüyüş (4,8-6,5km/s), yavaş bisiklet sürme (15km/s), boyama/ dekorasyon, bahçecilik (çim biçme), golf, tenis (çiftli), dans etme, su aerobiği	64–76	12–13	Nefes almak daha hızlı, ancak cümleleri tam konuşmakla uyumlu
Şiddetli	≥6	Yarış yürüyüşü, jogging veya koşu, bisiklet → 15km/s, ağır bahçecilik (sürekli kazma veya çapa), yüzme, tenis (tekli)	77–93	14–16	Nefes almada çok zorlanma, rahat konuşamama

[a]Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL,et al. Guidelines: Editor's choice: 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). Eur Heart J. 2016;37(29): 2315- 2381 kaynağından uyarlanmıştır.[40]

Yapılan randomize kontrollü bir çalışmada kalp kapak cerrahi sonrası 44 hastaya postoperatif 1.günden taburculuğa kadar ya-

tak içi alt-üst ekstremite egzersizleri, yatak kenarında oturma, ayakta durma, oda içinde ve koridorda yürüme, sabit bisiklet ile endürans egzersiz eğitimi, 4 gün, günde 3 kez, 30dk uygulanmıştır. Hastaların fiziksel fonksiyonları ve sağkalımı iyileştirmede etkili olduğu bildirilmiştir[16]. Yapılan randomize kontrollü diğer bir çalışmada kalp kapak cerrahi sonrası (n=34) eğitim grubuna hastanede 5 gün solunum egzersizleri, mobilizasyon ve ambulasyon ile fiziksel aktivite seviyelerinde ve el kavrama gücünde artış bulunmuştur[17]. Yapılan randomize bir çalışmada 7 gün önce kalp kapak cerrahisi geçiren 40-50 yaş, 36 kadın çalışmaya alınmıştır. Egzersiz eğitimi hastanede ve taburculuk sonrası 4 hafta, haftada 3 kez uygulanmıştır. Eğitim grubuna ilave olarak haftada 3 kez sırtüstü, otururken ve ayakta gövde stabilize edici egzersizler 5-10 tekrarlı verilmiştir. Uygulamanın sternal stabiliteyi artırmada etkili ve uygulanabilir olduğu bildirilmiştir[41]. Yapılan sistematik derlemede kapak cerrahi sonrası egzersize dayalı KR ile egzersiz kapasitesinde artış bildirilmiştir[14]. Diğer bir derlemede kapak cerrahisinden sonra KR'ye katılan hastalarda yaşam kalitesinde ve VO2max'da artış olduğu belirtilmiştir[42].

Kalp kapak cerrahi sonrası egzersiz eğitimi ile VO2peak'te %22-23 ve 6 dakika yürüme mesafesinde 124m artış olduğu kaydedilmiştir [43]. Aort kapak cerrahi sonrası hastalara 3 ay aerobik egzersiz (yürüyüş, Tai-Chi, koşu, bisiklete binme ve tempolu yürüyüş), kuvvetlendirme egzersiz eğitimi, haftada 2 kez, 30 dk, Borg 13 düzeyinde uygulama ile VO2peak'te faydalı etkileri gösterilmiştir[44]. Yapılan randomize başka bir çalışmada kapak cerrahi sonrası 147 hastada, 12 hafta egzersiz eğitimiyle 4. ayda VO2peak'te iyileşme elde edilmiştir[45].

Minimal invaziv kalp kapak cerrahi hastalarında yapılan randomize kontrollü çalışmada toplam 186 hastaya multidisipliner programda preoperatif fiziksel aktivite, beslenme ve psikolojik hazırlık, intraoperatif anestezik ve cerrahi tedavi, erken ekstübasyon, postoperatif 3 saat sonra mobilizasyon, 2.gün servis ve 5.gün taburculuk uygulanmıştır. Çalışma sonuçları yayınlanmamıştır [24]. Yapılan sistematik derleme ve metaanalizde 292 TAVİ ve 570 cerrahi AVR hastasında benzer KR uygulamasıyla erken dönem egzersiz toleransı, fonksiyonel bağımsızlık, yaşam kalitesi ve maksimum egzersiz kapasitesi iyileşmiştir[34]. Yapılan randomize kontrollü çalışmada TAVİ'den kısa süre sonra, 8 hafta, endürans+direnç eğitimi ile kısa vadede egzersiz kapasitesinde, kas gücünde, yaşam kalitesinde uzun vadede anaerobik eşikte (VO2AT) iyileşme gösterilmiştir[46]. TAVİ (n=76) veya cerrahi AVR (n=366) sonrası 442 hasta, 3 hafta KR, retrospektif incelenmiştir. Hastalara bisiklet ergometresi, açık havada yürüyüş, grup veya tek jimnastik, direnç eğitimi, psikolojik destek haftada 4 veya 5 kez uygulanmıştır. Her iki grupta 6 DYM'de ve egzersiz kapasitesinde artış, cerrahi AVR hastalarında anksiyete ve depresyonda azalma olduğu bulunmuştur[47]. TMVR uygulanan hastalarda yapılan bir çalışmada kırılganlık ile hastane maliyetinin ilişkili olduğu ve maliyeti %32 artırdığı gösterilmiştir[32].

Direnç/Kuvvetlendirme Egzersiz Eğitimi

Kas kuvvetini ve dayanıklılığını artırmak amacıyla yapılan egzersizlerdir. Egzersizlerde vücut ağırlığı, el ağırlıkları, makara sistemleri, halterler, elastik bantlar, serbest ağırlıklar ve makine ağırlıkları kullanılabilir. Egzersiz yoğunluğu 1 maksimum tekrar (1-RM) ile belirlenir. Direnç/kuvvet eğitiminde ağırlık kaldırılırken nefes tutulmamalı ve valsavra manevrası oluşturulmamalıdır. Kardiyorespiratuvar fitnes ve kas gücü gelişimi için endürans ve direnç kombine egzersiz eğitimi yüksek verimlilik sağlar. Özellikle yaşlı hastalarda özyönetim gelişimi ve yaşam kalitesini iyileştirir. Güncel kılavuzlar kardiyovasküler hastalıklarda dirençli egzersiz eğitimini bireysel önermektedir. Egzersize dayalı KR'de dirençli egzersizler için öneriler Tablo 5'de verilmiştir[48].

Çok sayıda meta-analizde düşük ejeksiyon fraksiyonlu koroner arter hastalarında ve kalp yetmezliği hastalarında dirençli egzersiz eğitiminin etkileri ve güvenliği vurgulanmaktadır. Buna karşılık az sayıda çalışmada korunmuş ejeksiyon fraksiyonlu veya kalp kapak hastalığı olan kalp yetmezliği hastalarında dirençli egzersiz eğitimine odaklanmıştır. Kardiyak rehabilitasyona giren yaşlı hastalarda, iskelet kası kondisyon bozukluğu, fiziksel kısıtlamalar ve kırılganlık prevalansı yüksektir. Ancak bu hastalarda özel uyarlanmış dirençli egzersiz eğitim etkileri yeterince çalışılmamıştır. Kalp kapak hastalarında dirençli egzersiz eğitiminin etkisini araştıran yüksek kaliteli çalışmalara ihtiyaç vardır [48].

Yapılan sistematik derleme ve metaanalizde dirençli egzersiz eğitiminin kardiyovasküler kondisyon ve kas kuvvetini artırdığı, cerrahi sonrası inflamasyon, kognitif fonksiyon bozukluğu, sarkopeninin azaltılması ve morbiditede etkili olduğu bildirilmiştir. Sternal önlemlerde üst ekstremitenin ve gövdenin kullanımının kısıtlanmasına ek olarak genellikle >1 kg ağırlık kaldırılması yasaklanmıştır[49].

Yapılan randomize kontrollü bir çalışmada kapak cerrahisi veya müdahalesinden 15 gün sonra KR'ye ek olarak 20 gün direnç+denge egzersiz eğitimi, haftada 3 gün ve 3 ay telefon destek takibi yapılmıştır. Hastalara dirençli egzersiz eğitimi en erken KR 3. gün, 4-6 egzersiz ile serbest ağırlıklar, direnç bantları, yerçekimi destekli egzersizler ve egzersiz ekipmanı ile alt ekstremite kaslarına verilmiştir. Egzersiz eğitimi düşük yoğunlukta (<%30, maksimum 1 tekrar, algılanan efor oranı (Borg ölçeği) ≤11, 5–10 tekrar ile başlatılmış ve orta yoğunluğa (%30–50 ve %60'a kadar) kademeli artırılması 1-maksimum tekrar, algılanan efor oranı (Borg ölçeği) 12–13, 8–15 tekrar) tolere edilebilirse setler arası 3dk dinlenme ile 3 set uygulanmıştır. Denge eğitimi haftada 2-3 gün 10-15 dk. (ayakta durma pozisyonu; iki ayak üzerinde durma/dik durma/tek ayak üzerinde durma), düz/engebeli zemin, dengesiz yüzeyler, açık/kapalı gözler, denge eğitimi sırasında ek görevler verilerek uygulanmıştır. KR'nin sonrası evde egzersiz eğitimine devam etmeleri istenmiştir. 12 haftalık takipte iki haftada bir telefon desteği verilmiştir. Sonuçta her iki grupta egzersiz kapasitesi, hareketlilik, 5 metrelik yürüme testi, bacak kuvveti, yaşam kalitesi ve kırılganlıkta iyileşmeler bulunmuştur. 12 hafta sonra eğitim grubunda daha yüksek fiziksel aktivite seviyeleri ve daha az klinik komplikasyon ile ilişkilendirilmiştir[50]. Yapılan diğer randomize kontrollü çalışmada TAVİ hastalarında 8 hafta, denetimli kombine aerobik+direnç egzersiz eğitimi egzersiz kapasitesinde, kas gücünde ve yaşam kalitesinde artış sağlamıştır[51].

İnspiratuar Kas Eğitimi

Solunum kas kuvvetini ve enduransını artırmak, solunum hızını azaltmak ve egzersiz kapasitesini geliştirmek için inspiratuar kas eğitimi (IMT) uygulanır. Uzun süreli postoperatif mekanik ventilasyon ve/veya solunumsal komorbiditeleri olan hastalarda, özellikle eşlik eden kalp yetmezliği durumunda, inspiratuar kas eğitimi veya diğer solunum fizyoterapi modaliteleri uygulanmalıdır[6].

Tablo 5. Kardiyak Rehabilitasyonda Bireysel Dinamik Dirençli Egzersiz Eğitiminde Güncel Öneriler[a]

Bireysel Dinamik Dirençli Egzersiz Eğitiminde Güncel Öneriler					
Eğitim Aşaması	Eğitim Amacı	Eğitim Metodu	Eğitim Yoğunluğu	Tekrar Sayısı/ Kas Grubu	Eğitim Hacmi
Başlangıç aşaması (eğitim öncesi, alıştırma)	Egzersizin uygulanması: Benlik algısı ve koordinasyonun doğru şekilde yürütülmesinin geliştirilmesini öğrenmek ve uygulamak	Dinamik	<%30 1RM, RPE ≤11	5-10	2-3kez/hafta, 1-3 set/birim, setler arası 1-2 dk dinlenme
Kas gücünün test edilmesi			1RM'nin Belirlenmesi		
İyileştirme aşaması I	Aerobik endürans ve koordinasyonun iyileştirilmesi	Dinamik	%30-50 1RM, RPE 12-13	10-15	2-3kez / hafta, 1-3 set / birim, setler arası 1-2dk dinlenme
İyileştirme aşaması II	Kas kesit alanında artış (hipertrofi), koordinasyonun iyileştirilmesi	Dinamik	%40-60 1RM, RPE 14-15	8-15	2-3kez / hafta, 1-3 set/ birim, setler arası 1-2dk dinlenme
İyileştirme aşaması III	Kas kesit alanında artış (hipertrofi), koordinasyonun iyileştirilmesi	Dinamik	%60-80 1RM, iyi klinik durumdaki seçilmiş hastalar	8-10	2-3kez / hafta, 1-3 set / birim, setler arası 1-2dk dinlenme

1RM: 1 maksimum tekrar, RPE: algılanan eforun derecesi
[a]Bjarnason-Wehrens B, Schwaab B, Reiss N, Schmidt T. Resistance Training in Patients With Coronary Artery Disease, Heart Failure, and Valvular Heart Disease: A review with special emphasis on old age, frailty, and physical limitations. J Cardiopulm Rehabil Prev. 2022;42(5): 304-315 kaynağından uyarlanmıştır.[48]

Yapılan randomize kontrollü çalışmada kalp kapak cerrahi sonrası eğitim grubuna postoperatif 3 gün sonra IMT, 4 hafta, günde 2 kez uygulanmıştır. Sonuçta hastalarda preoperatif solunum kas kuvvetine ve solunum fonksiyonlarına geri döndüğü ve fonksiyonel kapasitede artış bulunmuştur. Solunum fonksiyonu ile fonksiyonel kapasite arasında ilişki gösterilmiştir[52]. Yapılan diğer randomize kontrollü çalışmada mitral kapak replasmanı geçirmiş hastalara (n:100) eğitim grubuna postoperatif servis 1.günde maksimum inspiratuar basınçın (MIP) %40'ından başlanarak %80'e ilerletilmiştir. IMT 8 hafta, 20-30 dk, 6 set, setler arası 1-2 dk dinlenme ile uygulanmıştır. Sonuçta yüksek yoğunluklu uzun süreli postoperatif IMT, mitral kapak replasman cerrahi sonrası akciğer fonksiyonunu, inspiratuar kas gücünü ve fonksiyonel kapasiteyi iyileştirmede etkili bulunmuştur[53]. Yapılan randomize diğer bir çalışmada kalp cerrahisi geçiren hastalarda (n:50 hasta) eğitim grubuna (n:7 kalp kapak, n:18 KABC) 3. günden itibaren taburculuğa kadar MIP'in %40'ında, 10 tekrarlı, 3 set, günde 2 kez, her gün IMT uygulanmıştır. İnspiratuar kas gücünde ve 6 dk yürüme testinde artış bulunmuştur[54]. Randomize kontrollü çalışmaları içeren sistematik derlemede kalp kapak cerrahisi veya KABC planlanan hastalarda preoperatif IMT'nin postoperatif pnömoni ve atelektazi gibi pulmoner komplikasyonları azalttığı gösterilmiştir[17]. Yapılan başka bir çalışmada TAVR sonrası randomize edilen 108 hastaya, eğitim grubuna, ayaktan, en az 2 hafta önce, 4x5 dk/gün IMT ve en az 30dk yürüme uygulanmıştır. İşlem sonrası taburculuğa kadar denetimli günde 2x30dk mobilizasyon sağlanmıştır. Sonuçta eğitim grubunda düşük pnömoni ve hastane kalış süresinde azalma gösterilmiştir[33]. Transkateter triküspit kapak implantasyon (TTVİ) sonrası 17 hasta, preoperatif yüksek veya düşük pulmoner risk gruplarına ayrılmıştır. Tüm hastalara preoperatif dönemde 3 gün solunum egzersizleri, etkili öksürük ve MIP'in %50'sinde IMT uygulanmıştır. Tüm hastalara standart postoperatif fizyoterapi verilmiştir. Düşük MIP düzeyi ve 6 DYM'nin yüksek pulmoner komplikasyon ile ilişkili olduğu gösterilmiştir[55].

Nöromüsküler Elektrik Stimülasyon (NMES)

Nöromüsküler elektrik stimülasyon (NMES), aktif olarak egzersiz yapamayan veya immobilize olan hastalarda endurans ve kuvvetlendirmeyi sağlamak için alternatif bir seçenektir. Kardiyak cerrahi sonrası hastalarda hemodinamik stabilizasyonun olmaması ve komorbiditelere bağlı erken dönemde aktif kas aktivitesi zor olur. Bununla birlikte kardiyak postoperatif, 48 saat içinde kas protein hidrolizini önemli ölçüde artırır, fiziksel kısıtlanma da protein sentezini yavaşlatır ve liflerdeki miyonükleer apoptozu hızlandırarak kas kaybını uyarır. Ayrıca hastalarda perioperatif hareketsizlik veya fiziksel hareketsizlik kas kaybını artırarak fiziksel fonksiyonlarda ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olur [56].

Literatürde kalp kapak cerrahi sonrası hastalarda NMES uygulanan ve etkisi araştırılan tek bir çalışmaya rastlanmıştır. Yapılan bu randomize çalışmada kalp kapak cerrahi sonrası yoğun bakımda postoperatif 1. günden 5.güne kadar rutin fizyoterapiye ek olarak bilateral kuadriseps ve gastroknemius kasına 60dk, 50Hz frekans, 400ms darbe genişliği, 10 seans, günde 2 kez sabah ve akşam, 3 saniye açık/9 saniye kapalı kalma ile NMES uygulanmıştır. Sonuçta yürüme, kuvvet, yaşam kalitesi ve fonksiyonel sonuçlara herhangi bir etkisi bulunmamıştır [57]. Kardiyak cerrahi geçiren hastalarda yapılan 6 çalışmayı dahil eden sistematik derleme ve metaanalizde NMES'in diz ekstansör kuvvetine etkisi olduğu, ancak 6 DYM, yürüme hızı, kavrama kuvveti ve yaşam kalitesine etkisi bulunmamıştır. İncelenen çalışmalara göre NMES'in düşük ila orta kalite ile sınırlı olduğu, ancak mevcut kanıtların NMES'in diz ekstansör gücünü iyileştirmede güvenli ve etkili olduğu bildirilmiştir [56]. Yapılan başka bir çalışmada kardiyak cerrahi sonrası hastalarda

erken dönem alt ekstremiteye NMES'in güvenle uygulanabileceği gösterilmiştir[58].

Telerehabilitasyon

Yapılan bir çalışmada TAVİ yapılan hastalara ev temelli kardiyak telerehabilitasyon internete dayalı video eğitimi ile 8 hafta, haftada 2 kez, gruplar halinde denetimli uygulanmıştır. Yaşlı hastalarda kardiyak telerehabilitasyonun fiziksel kapasiteyi iyileştirdiği bireyselliği, öz yönetimi, bağımsızlığı ve egzersize katılımı desteklediği bildirilmiştir[36]. Yapılan diğer bir çalışmada TAVİ sonrası (n=18, ort. 82 yaş), egzersize dayalı ev temelli kardiyak telerehabilitasyon, internete dayalı denetimli olarak 3 hafta uygulanmıştır. Çalışmayı 13 hastadan 5'i tamamlayabilmiştir. Çalışmanın sonucunda TAVİ sonrası yaşlı bireylerde egzersize dayalı telerehabilitasyonun mümkün görünmediği bildirilmiştir[59].

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease: developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Rev Esp Cardiol* (Engl Ed). 2022;43(7):561-632. **[Crossref]**
2. Abraham LN, Sibilitz KL, Berg SK, Tang LH, Risom SS, Lindschou J, et al. Exercise¢based cardiac rehabilitation for adults after heart valve surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021; (5). **[Crossref]**
3. Coffey S, Roberts-Thomson R, Brown A, Carapetis J, Chen M, Enriquez-Sarano M, et al. Global epidemiology of valvular heart disease. *Nat Rev Cardiol.* 2021; 18(12):853-864. **[Crossref]**
4. ESC, A.K.D, & Kardiyotorasik A. 2017 ESC/EACTS Kalp Kapak Hastalıkları Tedavi Kılavuzu. 2017.
5. Kampaktsis PN, Lebehn M, Wu IY. Mitral Regurgitation in 2020: The 2020 Focused Update of the 2017 American College of Cardiology Expert Consensus Decision Pathway on the Management of Mitral Regurgitation. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2021;35(6):1678-1690. **[Crossref]**
6. Ambrosetti M, Abreu A, Corrà U, Davos CH, Hansen D, Frederix I, et al. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation:From knowledge to implementation. 2020 update.A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2021;28(5):460-495. **[Crossref]**
7. Gati S, Malhotra A and Sharma S. Exercise recommendations in patients with valvular heart disease. *Heart.* 2019; 105(2):106-110. **[Crossref]**
8. Bonow RO, Nishimura RA, Thompson PD, Udelson JE.Eligibility and disqualification recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities: task force 5: valvular heart disease: a scientific statement from the American Heart Association and American College of Cardiology. *Circulation.* 2015;132(22):e292-e297. **[Crossref]**
9. Stefani L, Galanti G, Innocenti G, Mercuri R, Maffulli N. Exercise training in athletes with bicuspid aortic valve does not result in increased dimensions and impaired performance of the left ventricle. *Cardiol Res Pract.* 2014:238694. **[Crossref]**
10. Gielen S, Laughlin MH, O'Conner C, Duncker DJ. Exercise training in patients with heart disease: review of beneficial effects and clinical recommendations. *Prog Cardiovasc Dis.* 2015;57(4): 347-355. **[Crossref]**
11. Schlotter F, Matsumoto Y, Mangner N, Schuler G, Linke A, Adams V. Regular exercise or changing diet does not influence aortic valve disease progression in LDLR deficient mice. *PLoS One.* 2012;7(5): e37298. **[Crossref]**
12. Lachance D, Champetier S, Plante É, Bouchard Thomassin AA, Roussel É, Couet J, et al. Effects of exercise in volume overload: insights from a model of aortic regurgitation. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(6):1230-1238 **[Crossref]**
13. Prabhu NV, Maiya AG, Prabhu NS. Impact of cardiac rehabilitation on functional capacity and physical activity after coronary revascularization: a scientific review. *Cardiol Res Pract.* 2020. **[Crossref]**
14. Sibilitz KL, Berg SK, Tang LH, Risom SS, Gluud C, Lindschou J, et al. Exercise¢based cardiac rehabilitation for adults after heart valve surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* (3). 2016. **[Crossref]**
15. Xue W, Xinlan Z, Xiaoyan Z. Effectiveness of early cardiac rehabilitation in patients with heart valve surgery: a randomized, controlled trial. *J Int Med Res.* 2022;50(7):03000605211044320 **[Crossref]**
16. Karanfil ET, Møller AM. Preoperative inspiratory muscle training prevents pulmonary complications after cardiac surgery-a systematic review. *Dan Med J.* 2018;65(3):A5450.
17. Chen J, Zhang T, Bao W, Zhao G, Chen Z. The effect of in-hospital physiotherapy on handgrip strength and physical activity levels after cardiac valve surgery: a randomized controlled trial. *Ann Palliat Med.* 2021;10(2): 2217-2223. **[Crossref]**
18. García-Delgado M, Navarrete-Sánchez I, Colmenero M. Preventing and managing perioperative pulmonary complications following cardiac surgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2014;27(2):146-152. **[Crossref]**
19. Adler J, Malone D. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2012; 23(1): 5-13. **[Crossref]**
20. Kim SH, Cha S, Kang S, Han K, Paik NJ, Kim WS. High prevalence of physical inactivity after heart valve surgery and its association with long-term mortality: A nationwide cohort study. *Eur J Prev Cardiol.* 2021; 28(7):749-757. **[Crossref]**
21. Cordeiro ALL, Dos Reis JR, Da Cruz HB, Guimarães AR, Gardenghi G. Impact of early ambulation on functionality in patients undergoing valve replacement surgery. *J Clin Transl Res.* 2021;7(6):754. **[Crossref]**
22. JCS Joint Working Group. Guidelines for Rehabilitation in Patients With Cardiovascular Disease (JCS 2012)-Digest Version-. *Circ J.* 2014;78(2) 507-533. **[Crossref]**
23. Kubitz JC, Schulte-Uentrop L, Zoellner C, Lemke M, Messner-Schmitt A, Kalbacher D, et al. Establishment of an enhanced recovery after surgery protocol in minimally invasive heart valve surgery. *PLoS One.* 2020;15(4):e0231378. **[Crossref]**
24. Klotz SG, Ketels G, Behrendt CA, König HH, Kohlmann S, Löwe B, et al. Interdisciplinary and cross-sectoral perioperative care model in cardiac surgery: implementation in the setting of minimally invasive heart valve surgery (INCREASE)-study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2022;23(1):1-11. **[Crossref]**
25. Lie I, Danielsen SO, Tønnessen T, Solheim S, Leegaard M, Sandvik L, et al. Determining the impact of 24/7 phone support on hospital readmissions after aortic valve replacement surgery (the AVRre study): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials.* 2017;18(1):1-9. **[Crossref]**
26. Tekümit H, Cenal AR, Tataroğlu C, Uzun K, Akıncı E. Comparison of figure-of-eight and simple wire sternal closure techniques in pa-

tients with non-microbial sternal dehiscence. *Anadolu Kardiyol Derg.* 2009;9(5).
27. Borregaard B, Dahl JS, Riber LPS, Ekholm O, Sibilitz KL, Weiss M, et al. Effect of early, individualised and intensified follow-up after open heart valve surgery on unplanned cardiac hospital readmissions and all-cause mortality. *Int J Cardiol.* 2019;289:30-36. **[Crossref]**
28. Waite I, Deshpande R, Baghai M, Massey T, Wendler O, Greenwood S. Home-based preoperative rehabilitation (prehab) to improve physical function and reduce hospital length of stay for frail patients undergoing coronary artery bypass graft and valve surgery. *J Cardiothorac Surg.* 2017;12(1):1-7. **[Crossref]**
29. Ghannem M, Ghannem L. October. Rehabilitation of valvular patient. *Ann Cardiol Angeiol (Paris).* 2019;68(6):490-498. **[Crossref]**
30. Bäck C, Hornum M, Olsen PS, Møller CH. 30-day mortality in frail patients undergoing cardiac surgery: the results of the frailty in cardiac surgery (FICS) copenhagen study. *Scand Cardiovasc J.* 2019;53(6), 348-354. **[Crossref]**
31. Iliadis C, Schwabe L, Müller D, Stock S, Baldus S, Pfister R. Impact of frailty on periprocedural health care utilization in patients undergoing transcatheter edge-to-edge mitral valve repair. *Clin Res Cardiol.* 2021;110(5):658-666. **[Crossref]**
32. Grønset CN, Thygesen LC, Berg SK, Zangger G, Kristensen MS, Sibilitz KL, Measuring HRQoL following heart valve surgery: the HeartQoL questionnaire is a valid and reliable core heart disease instrument. *Qual Life Res.* 2019;28(5):1245-1253. **[Crossref]**
33. Weber M, Klein U, Weigert A, Schiller W, Bayley-Ezziddin V, Wirtz DC, et al. Use of pre-and intensified postprocedural physiotherapy in patients with symptomatic aortic stenosis undergoing transcatheter aortic valve replacement study (the 4P-TAVR Study). *J Interv Cardiol.* 2021. **[Crossref]**
34. Ribeiro GS, Melo RD, Deresz LF, Dal Lago P, Pontes MR, Karsten M. Cardiac rehabilitation programme after transcatheter aortic valve implantation versus surgical aortic valve replacement: Systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(7):688-697. **[Crossref]**
35. Anayo L, Rogers P, Long L, Dalby M, Taylor R. Exercise-based cardiac rehabilitation for patients following open surgical aortic valve replacement and transcatheter aortic valve implant: a systematic review and meta-analysis. *Open Heart.* 2019;6(1):e000922.
36. Thorup CB, Villadsen A, Andreasen JJ, Aarøe J, Andreasen J, Brocki BC. Perspectives on Participation in a Feasibility Study on Exercise-Based Cardiac Telerehabilitation After Transcatheter Aortic Valve Implantation: Qualitative Interview Study Among Patients and Health Professionals. *JMIR Form Res.* 2022;6(6):e35365. **[Crossref]**
37. Pavy B, Iliou MC, Meurin P, Tabet JY, Corone S. Safety of exercise training for cardiac patients: results of the French registry of complications during cardiac rehabilitation. *Arch Intern Med.* 2006;166(21): 2329-2334. **[Crossref]**
38. Hansen TB, Berg SK, Sibilitz KL, Søgaard R, Thygesen LC, Yazbeck AM, et al. Availability of, referral to and participation in exercise-based cardiac rehabilitation after heart valve surgery: Results from the national CopenHeart survey. *Eur J Prev Cardiol.* 2015;22(6):710-718. **[Crossref]**
39. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, McBride PE, Moholdt T, Stone JA, et al. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol.* 2013;20(3): 442-467. **[Crossref]**
40. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL,et al. Guidelines: Editor's choice: 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J.* 2016;37(29): 2315- 2381 **[Crossref]**
41. Felaya ESEES, Abd Al-Salam EH, Abd El-Azeim AS. Trunk stabilising exercises promote sternal stability in patients after median sternotomy for heart valve surgery: a randomised trial. *J Physiother.* 2022;68(3):197-202. **[Crossref]**
42. McMahon SR, Ades PA, Thompson PD. The role of cardiac rehabilitation in patients with heart disease. *Trends Cardiovasc Med.* 2017;27(6):420-425. **[Crossref]**
43. Pardaens S, Moerman V, Willems AM, Calders P, Bartunek J, Vanderheyden M, et al. Impact of the preoperative risk and the type of surgery on exercise capacity and training after valvular surgery. *Am J Cardiol.* 2014;113(8):1383-1389 **[Crossref]**
44. Song F, Zhan H, Liang Y, He X, Guo L. Cardiac rehabilitation improved oxygen uptake measured by cardiopulmonary exercise test in patients after aortic valve surgery. *Rev Cardiovasc Med.* 2019;20(1): 47-52. **[Crossref]**
45. Sibilitz KL, Berg SK, Rasmussen TB, Risom SS, Thygesen LC, Tang L, et al. Cardiac rehabilitation increases physical capacity but not mental health after heart valve surgery: a randomised clinical trial. *Heart.* 2016;102(24): 1995-2003. **[Crossref]**
46. Pressler A, Förschner L, Hummel J, Haller B, Christle JW, Halle M. Long-term effect of exercise training in patients after transcatheter aortic valve implantation: Follow-up of the SPORT: TAVI randomised pilot study. *Eur J Prev Cardiol.* 2018;25(8), 794-801 **[Crossref]**
47. Voller H, Salzwedel A, Nitardy A, Buhlert H, Treszl A, Weqscheider K. Effect of cardiac rehabilitation on functional and emotional status in patients after transcatheter aortic-valve implantation. *Eur J Prev Cardiol.* 2015;22(5):568-574. **[Crossref]**
48. Bjarnason-Wehrens B, Schwaab B, Reiss N, Schmidt T. Resistance Training in Patients With Coronary Artery Disease, Heart Failure, and Valvular Heart Disease: A review with special emphasis on old age, frailty, and physical limitations. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2022;42(5): 304-315. **[Crossref]**
49. Pengelly J, Pengelly M, Lin KY, Royse C, Royse A, Bryant A, et al. Resistance training following median sternotomy: a systematic review and meta-analysis. *Heart Lung Circ.* 2019;28(10):1549-1559. **[Crossref]**
50. Tamulevićićtć-Prascienć E, Beigienć A, Lukauskaitć U, Gerulytć K, Kubilius R, Bjarnason-Wehrens B. Effectiveness of additional resistance and balance training and telephone support program in exercise-based cardiac rehabilitation on quality of life and physical activity: Randomized control trial. *Clin Rehabil.* 2021;02692155211065632. **[Crossref]**
51. Pressler A, Christle JW, Lechner B, Grabs V, Haller B, Hettich I, et al. Exercise training improves exercise capacity and quality of life after transcatheter aortic valve implantation: a randomized pilot trial. *Am Heart J.* 2016;182:44-53. **[Crossref]**
52. Cargnin C, Karsten M, da Costa Guaragna JCV, Dal Lago P. Inspiratory muscle training after heart valve replacement surgery improves inspiratory muscle strength, lung function, and functional capacity: a randomized controlled trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2019;39(5):E1-E7. **[Crossref]**
53. Hegazy FA, Mohamed Kamel SM, Abdelhamid AS, Aboelnasr EA, Elshazly M, Hassan AM. Effect of postoperative high load long duration inspiratory muscle training on pulmonary function and functional capacity after mitral valve replacement surgery: A randomized controlled trial with follow-up. *PloS one.* 2021;16(8). **[Crossref]**
54. Cordeiro ALL, Melo TAD, Neves D, Luna J, Esquivel MS, Guimarães ARF. Inspiratory muscle training and functional capacity in patients undergoing cardiac surgery. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2016;31:140-144. **[Crossref]**
55. Yu PM, Wang YQ, Luo ZR, Tsang RC, Tronstad O, Shi J, et al. Pos-

toperative Pulmonary Complications in Patients With Transcatheter Tricuspid Valve Implantation-Implications for Physiotherapists. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:1334. **[Crossref]**

56. Zhang X, Peng Y, Zhong F, Li S, Huang X, Huang Q, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation on functional capacity and quality of life among patients after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Cardiol*. 2022;79(2):291-298. **[Crossref]**
57. Cerqueira TCF, de Cerqueira NetoML, Cacau LDAP, Oliveira GU, da Silva Júnior WM, Carvalho VO, et al. Ambulation capacity and functional outcome in patients undergoing neuromuscular electrical stimulation after cardiac valve surgery: a randomised clinical trial. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(46):e13012. **[Crossref]**
58. Iwatsu K, Yamada S, Iida Y, Sampei H, Kobayashi K, Kainuma M, et al. Feasibility of neuromuscular electrical stimulation immediately after cardiovascular surgery. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015;96(1):63-68. **[Crossref]**
59. Brocki BC, Andreasen JJ, Aaroe J, Andreasen J, Thorup CB. Exercise-Based Real-time Telerehabilitation for Older Adult Patients Recently Discharged After Transcatheter Aortic Valve Implantation: Mixed Methods Feasibility Study. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2022;9(2): e34819. **[Crossref]**

IUC UNIVERSITY PRESS

BÖLÜM 15
KORONER ARTER BAYPAS GREFT (KABG) CERRAHİSİNDE FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Hülya Nilgün GÜRSES
Tülin ÖZALHAS
Yasemin ŞAHBAZ
Tuğba AKGÜLLER

DOI: 10.5152/4415

Koroner Arter Baypas Greft (KABG) Cerrahisinde Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Coronary Artery Bypass Graft (CABG) Surgery

BÖLÜM HAKKINDA

Koroner arter hastalığında revaskülarizasyon cerrahisi için altın standart olarak kabul edilen koroner arter baypas greft cerrahisinde kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programı (KFR), preoperatif dönemde cerrahiden en az 4-6 hafta önce başlamalıdır. Kardiopulmoner fizyoterapist preoperatif dönemden itibaren komplikasyon gelişimi açısından hastanın parsiyel baypas süresi, entübasyon süresi vb durumlarını dikkate almalı, solunum fonksiyonlarını, egzersiz kapasitesini, sigara kullanımını, komorbid hastalık durumunu değerlendirmelidir. Bu dönemde sağlıklı yaşam alışkanlıklarına yönelik eğitim, risk faktörleri ve stres yönetimi, postoperatif dönem eğitimi, egzersiz ve fiziksel aktivite eğitimi yer almalıdır. Postoperatif dönemde semptomlar, vital bulgular, kan gazları, elektrolit değerleri ve ilaçları kaydedilmelidir. Hasta servise geçtiğinde kas iskelet sistemi, mobilizasyon, aktivite ve yaşam kalitesi değerlendirilmelidir. Faz-I KFR'de hasta eğitimi, fizyoterapi ve aşamalı erken mobilizasyon programı uygulanarak hasta taburculuğa hazırlanır. Faz-II'de, yürüyüş mesafesi ve basamak sayısı korunmalı, değiştirilebilir sağlık risk faktörleri optimize edilmelidir. Bireysel fiziksel aktivite programı başlatılmalı ve monitörize edilmelidir. Faz-III'de endurans, kas kuvveti ve esnekliğin arttırılması hedeflenir. Hastalar egzersizi ve aktif bir yaşam tarzı sürdürmeye teşvik edilmelidir. Faz-IV'de, mevcut kondisyonun ve olumlu yaşam tarzının devamlılığı hedeflenir. Preoperatif ve postoperatif dönemde egzersiz programı aerobik eğitim, direnç ve denge egzersizleri, inspiratuar kas eğitimini içermelidir. Hastaların klinik durumlarına göre gevşeme, yoga ve thai-chi egzersizleri KFR'ye dahil edilebilir.

Anahtar kelimeler: Koroner arter baypas cerrahisi, kardiyopulmoner rehabilitasyon, preoperatif ve postoperatif fizyoterapi rehabilitasyon

ABOUT the CHAPTER

Cardiac physiotherapy rehabilitation program (CPR) in coronary artery bypass graft surgery, which is accepted as the gold standard for revascularization surgery in coronary artery disease, should start at least 4-6 weeks before surgery in the preoperative period. The cardiopulmonary physiotherapist should consider the patient's partial bypass time, intubation time, etc. in terms of complication development from the preoperative period, and evaluate respiratory functions, exercise capacity, smoking, and comorbid disease status. During this period, education on healthy living habits, risk factors and stress management, postoperative period education, exercise and physical activity education should be included. Symptoms, vital signs, blood gases, electrolyte values and medications should be recorded in the postoperative period. When the patient is transferred to the ward, the musculoskeletal system, mobilization, activity and quality of life should be evaluated. In Phase-I CPR, patient education, physiotherapy and a gradual early mobilization program are applied to prepare the patient for discharge. In Phase-II, walking distance and number of steps should be maintained, and modifiable health risk factors should be optimized. An individual physical activity program should be initiated and monitored. Phase III aims to increase endurance, muscle strength and flexibility. Patients should be encouraged to exercise and maintain an active lifestyle. Phase IV aims to maintain the current condition and positive lifestyle. The exercise program in the preoperative and postoperative period should include aerobic training, resistance and balance exercises, and inspiratory muscle training. Depending on the clinical condition of the patients, relaxation, yoga and thai-chi exercises can be included in CPR.

Keywords: Coronary artery bypass surgery, cardiopulmonary rehabilitation, preoperative and postoperative physiotherapy rehabilitation

Hülya Nilgün Gürses[1]
Tülin Özalhas[2]
Yasemin Şahbaz[3]
Tuğba Akgüller[4]

[1]Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Tıp Fakültesi, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü, Kalp ve Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[3]İstanbul Beykent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye.
[4]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: ngurses@bezmialem.edu.tr
tozalhas@istanbul.edu.tr
yaseminsahbaz@beykent.edu.tr
tugbaakguller@gmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Gürses HN, Özalhas T, Şahbaz Y, Akgüller T. Koroner Arter Bypass Grefti Cerrahisinde Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 140-150.

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Koroner arter hastalığı (KAH), miyokardın ihtiyacı olan kan desteğini sağlayan koroner arterlerde meydana gelen stenoz veya tıkanma sonucu miyokard iskemisi, nekrozu ve beslenmesinin bozulmasıyla seyreden bir hastalıktır. Sanayileşmenin ve endüstri toplumu olmanın getirdiği olumsuz faktörler, sedanter yaşam şekli, çevre kirliliği, sağlıksız beslenme, alkol ve sigara tüketimi gibi nedenler KAH oluşma riskini artırmıştır. Gelişmiş ülkelerde KAH tanı ve tedavisindeki gelişmelere rağmen, KAH yaşamı kısıtlayan hastalıklar ve mortalitenin en sık nedenleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır [1]. Türkiye'de de kalp hastalıklarının insidansı %0,3-0,4; prevalansı ise %4-5 arasında değişmektedir. Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri (TEKHARF) çalışmasına göre, veriler ülkemizdeki kalp hastası sayısının yaklaşık 3-3,5 milyon olduğunu göstermektedir[2].

Günümüzde medikal tedavinin yaygınlaşması, risk faktörlerinin azalması ve revaskülarizasyon tekniklerinin gelişmesi gibi nedenlere bağlı olarak KAH ile ilişkili mortalitede azalma olduğu belirtilmektedir [3]. Koroner arter baypas greft (KABG) cerrahisi bir hastanın koroner arterlerindeki ateromatöz blokajların venöz veya arteriyel greftler ile baypas edildiği majör bir cerrahi operasyondur. Baypas, iskemik miyokardiyuma olan kan akışını eski haline getirir, fonksiyonu, canlılığı geri kazandırır ve anjinal semptomları giderir [4]. KABG cerrahisi, 50 yılı aşkın bir süredir başta çok damar hastaları olmak üzere birçok KAH'da revaskülarizasyon için altın standart olarak kabul edilmektedir [5]. KABG dünyada hala en sık yapılan kalp cerrahisi işlemidir. Batı Avrupa ülkelerinde ortalama insidansı 100000'de 62'dir [6].

KABG Cerrahisi Tarihçe

KABG cerrahisinde 1960'lı yılların başına kadar daha çok deneysel çalışmalar yapılmış sonraları modern koroner arter cerrahisi gelişmiştir. Daha sonraları çeşitli greftlerin denendiği ve standardize edildiği cerrahi girişimler yapılarak kanıta dayalı kalp cerrahisinin temelleri atılmıştır. 21. yüzyılda ise tüm cerrahi branşlarda olduğu gibi klasik cerrahi ve girişimsel tıbbın birlikte çalışması ile kalp cerrahisi minimal invaziv cerrahiye doğru bir evrim geçirmiştir [7]. Garret ve DeBakey Safen veni 1964'te LAD anastomozu olarak kullanmış fakat greftin 7 yıl patent açıklığını ispatlamak için 1973'te yayınlamışlardır[8]. 1968'de Favaloro 171 hastada Safen ven ile koroner arter baypas cerrahisi serisi yayınlayarak bu operasyonların gelişmesine katkıda bulunmuşlardır[9]. Avrupa'da ve Amerika'da KABG cerrahisinde öneri ve kanıt düzeylerini tanımlayan kılavuzlar yayınlanmıştır[10,11].

Ülkemizde ilk açık kalp ameliyatı 1960 yılında kalp akciğer makinesi kullanılarak Mehmet Tekdoğan tarafından Hacettepe Üniversite Hastanesi'nde gerçekleştirilmiştir[12]. Türkiye'de 1982 yılından itibaren seri halinde ve çok sayıda KABG cerrahisi Yüksek İhtisas ve Koşuyolu Kalp ve Astım hastanelerinde Dr. Beyazıt ve ark. tarafından gerçekleştirilmiştir[13]. Daha sonraları İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü'nde (İÜKE) Dr. Cihat Bakay ve Dr. Tswijers İnternal Mamarian arterin hemen her vakada ve değişik uygulama çeşitlerinde kullanmasıyla KABG cerrahisine önemli katkıları olmuştur[14].

KABG Cerrahisi

KABG Cerrahi Endikasyonları

Medikal tedavi ve perkütan koroner girişimdeki gelişmelerden dolayı KABG cerrahisinin endikasyonları daralmıştır. Bu nedenle KABG cerrahisinde ameliyat sırası ve uzun dönem sonuçlarının iyileştirilmesi, daha az invaziv işlemlerin geliştirilmesi hedef haline gelmiştir. Minimal invaziv teknikler, ameliyat sırası görüntüleme ve hibrit yaklaşımlara ilgi artmaktadır[15].

Son yıllarda KAH tedavisinde KABG cerrahisi veya perkütan koroner girişimi (PKG) uygulanması konusundaki görüş; girişim endikasyon kararının kalp damar cerrahları ve kardiyologlar tarafından birlikte verilmesi şeklindedir. Hastalarda uygun tedavi seçeneğini belirlemede ekip anjiyografi görüntülerine dayalı bir skorlama sistemi olan SYNTAX'ı ve Göğüs Cerrahisi Derneği (Society of Thoracic Surgeons) Skoru'nu dikkate almaktadır[16]. KABG cerrahisinin genel ve acil endikasyonları kılavuzlarda önem ve kanıt düzeyleri ile detaylı olarak belirtilmiştir[11,15,17].

2.2. KABG Cerrahi Kontraendikasyonları

KABG cerrahisi için mutlak kontrendikasyon bulunmamakla beraber, rölatif kontrendikasyonlar bulunmaktadır ve bunlar[11];

- Ciddi konjestif kalp yetmezliği
- Koroner arterlerin 1 mm'den küçük olması
- İçi aterom ile dolu veya tam tıkalı koroner arterler
- Sol ön inen koroner arter dışı KAH
- Ejeksiyon fraksiyonu (EF) < %25
- Pulmoner hipertansiyon
- Revaskülarize edilebilecek canlı miyokard alanının olmayışı
- Miyokard infarktüsü (MI) / asemptomatik olup ölüm riskinin yüksek olması
- İleri yaşta özellikle 85 yaş üstünde, yaşa bağlı aktivitelerde bitkinlik olması
- Sol ön inen koroner arterde anlamlı stenozun olmaması
- 1-12 saati geçmiş ve aktif iskemi bulgusu olmayan MI
- İskemi bulgusu olmadan skarla birlikte ventrikül taşikardilerinin olması
- Revaskülarizasyonun anatomik uygunsuzluk nedeniyle mümkün olmamasıdır.

KABG Cerrahisi Teknikleri ve Greft Seçimi

Genel olarak, kalp akciğer makinesi kullanılan ve kullanılmayan olmak üzere 2 tip KABG cerrahi yöntemi uygulanmaktadır. Kalp akciğer makinesi kullanılan KABG cerrahi yönteminde kardiyopulmoner baypas devresi kullanılır ve kalp durdurulur. Kardiyopulmoner baypasa bağlı serebrovasküler olaylar, sistemik enflamasyon ve renal yetmezlik gibi komplikasyonları önlemek amacıyla kalbin durdurulmadığı KABG cerrahisi geliştirilmiştir. Bu yöntem, cerrahi travmanın daha az olması nedeniyle kalp akciğer makinesi kullanılan KABG cerrahisine göre daha az invaziv kabul edilir [4,15].

En sık kullanılan baypas greftleri İnternal Mammarian arter (IMA) ve alt ekstremitelerdeki Safen ven greftleridir (SVG). Ülkemizde 1990 yılında yayınlanan bir çalışmada iki IMA ve Safen ven grefti bir arada kullanılmıştır[14].

- IMA; sternum altından bilateral ilerler, uzun dönem yararlarının fazla olması nedeniyle oldukça sık tercih edilir. Sol ön inen arter için greft olarak öncelikle sol IMA kullanılması önerilmektedir. Kullanılamadığı durumlarda sağ IMA tercih edilmektedir.

- Safen Ven: Alt ekstremite toplardamarı olarak bilinir. IMA'dan sonra en sık tercih edilen damardır.
- Radial Arter: Ön kolun dış tarafında seyreden önemli bir atardamardır; genellikle IMA'ya "y" ve "t" greft şeklinde eklenerek yan dal olarak kullanılır.

Ayrıca Epigastrik arter, Splenik arter ve Subskapular arterler de greft olarak kullanılmaktadır. Greft seçiminde hastanın klinik durumu, cerrahın deneyimi, hedef damarların durumu ve greft bulunabilirliği gibi faktörler önemlidir. KABG'nin uzun dönem klinik sonuçları ve tekrarlayan semptomlar, greft açıklığına ve nativ KAH'ın progresyon derecesine bağlıdır [18].

KABG cerrahisi sonrası erken ve geç dönem baypas greft yetmezlikleri meydana gelebilmektedir. Erken dönem greft yetmezliği (<1 ay) en sık iyatrojenik olarak cerrahi esnasında gelişen endotelyal hasar sonucu tromboz oluşumuna bağlı gelişir. KABG cerrahisi sonrası erken dönem greft yetmezliği oranı %3-12 arasında bildirilmiştir. Geç dönem venöz greft yetmezliği (>1 ay), sistemik kan basıncının neden olduğu progresif değişiklikler sonucunda oluşur [18]. Son dönemlerde multi dedektör bilgisayarlı tomografi (MDBT) anjiyografi tekniğinin geliştirilmesi baypas greftlerin ve nativ koroner arterlerin noninvaziv olarak değerlendirmesine olanak sağlamıştır. KABG cerrahisi sonrası, koroner BT anjiyografi, baypas greft ve nativ koroner arterleri değerlendirmenin yanında koroner dışı kardiyak patolojileri de belirleyebilme konusunda avantaj sağlar. Greftlerin açıklığı açısından ameliyat sonrası erken ve geç dönemde koroner BT anjiyografi ile taranmasının faydalı olduğu belirtilmiştir[19]. Farklı koroner revaskülarizasyon yöntemlerinin kullanılmasının ameliyat sonrası solunum fonksiyonlarında görülen azalmaya da etkisi vardır[20].

KABG Cerrahisi Sonrası Komplikasyonlar

Son yıllarda KABG cerrahisi sonrası başarının arttığı ve mortalite oranının azaldığı belirtilse de tüm ameliyatlarda olduğu gibi KABG cerrahisi sonrası da bazı komplikasyonlar gelişebilmektedir[5].

KABG cerrahisi sonrası görülen postoperatif komplikasyonlar, pulmoner sistem, kardiyovasküler sistem ile pek çok farklı sistemi de etkilemektedir. Postoperatif dönemde pulmoner sisteme ait komplikasyonlar; solunum fonksiyonlarında azalma, atelektazi, plevral efüzyon, Frenik sinir paralizisi (diyafram paralizisi), pnömoni, permeabilite ödemi, pulmoner emboli, pulmoner ödem, pnömotoraks, hemotoraks, solunum yetmezliği, trakeostomi, kardivasküler sisteme ait komplikasyonlar; düşük kalp debisi, aritmi, supra ventriküler taşikardi, ventriküler fibrilasyon, atrial fibrilasyon, kardiyovasküler sisteme ilişkin kanama, diğer komplikasyonlar; idrar yolu enfeksiyonları, böbrek yetmezliği, koagülopati, ekstremite iskemisi, yara enfeksiyonu, opere bölgede ağrı, nörolojik problemler şeklinde sıralanabilir[20-27]. Bu komplikasyonlar hastaların solunum fonksiyonlarını, entübasyon sürelerini, yoğun bakım ünitelerinde ve hastanede kalış sürelerini etkileyebilmektedir.

1988 yılında Gürses ve ark. yaptıkları prospektif bir çalışmada İÜKE'de açık kalp ameliyatı olan ve preoperatif ve postoperatif fizyoterapi rehabilitasyon programı uygulanan 169 hastada ilk kez postoperatif komplikasyonları araştırmışlardır. Pulmoner komplikasyon olmayan hastalarda entübasyon sürelerini 16,3±6,2 saat, hastanede kalış sürelerini ise 10,6±2 gün olarak bulmuşlardır. Komplikasyon olan hastalarda ise entübasyon süreleri 95,5±42,7 saat, hastanede kalış süreleri ise 28,2±27,6 gün olmuştur[22]. On yıl sonra yapılan bir diğer çalışmada, İÜKE Kalp Cerrahisi Anabilim Dalı'nda 1998 yılının ilk 3 ayında kalp cerrahisi yapılan 269 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Acil operasyona alındıkları için preoperatif solunum fonksiyon testleri olmayanlar ve çocuk hastalar değerlendirmeye alınmamıştır[25]. Hastalara hastanede yattıkları sürede ameliyat öncesi ve sonrası taburcu olana kadar fizyoterapi rehabilitasyon programları uygulanmıştır. Entübasyon süresi 24 saatten fazla olan hastaların ve 24 saatten az olanların preoperatif ve taburcu olduklarında yapılan solunum fonksiyon testlerinin değerlendirilmesinde uzun süre entübe olanlarda postoperatif azalma FEV1'de %31.8; FVC'de %21.3, diğer grupta ise sırasıyla %20,4 ve % 19,2 olmuştur. Entübasyon süresi uzun olan hastalarda hastanede kalış süreleri 17,26±9,7 gün diğerlerinde 10,64±2,4 gün olmuştur[25]. Daha sonra aynı kurumda yapılan diğer bir çalışmada 237 koroner baypas hastasında mekanik ventilasyon süreleri ile komplikasyonların ilişkisi retrospektif olarak araştırılmıştır[26]. Çalışmanın sonunda 24 saat ve üstünde entübe olanlar (uzun süreli) ile 24 saatin altında olan (kısa süreli) hastalar karşılaştırıldığında sırasıyla parsiyel baypas süreleri 148,5±40,5 ve 108,5±38,1 dakika, entübasyon süreleri 56,1±39,1 ve 16,25±14,6 saat olmuştur. Yoğun bakımda kalış süreleri 6,8±13,4 ve 2,3±2,2 gün hastanede kalış süreleri 24,6±15,7 ve 10,6±3,04'tür (26). Hastaların ameliyat öncesi solunum fonksiyon testleri normal sınırlarda olmasına rağmen bu parametrelerin süresinin uzamasının komplikasyon görülme sıklığını 3,5 kat artırarak etkilediği görülmüştür[26]. Entübasyon süresi kısa olan hastalarda trakeostemi açılmamış, hastalar solunum problemleri nedeniyle re-entübe olmamış, nörolojik problem ve intraaortik balon yerleştirilecek bir durum ortaya çıkmamıştır. Plevral efüzyon ve diyafram paralizisi görülmemiştir. Bu grupta atelektazi, enfeksiyon ve aşırı sekresyon görülmesi diğer gruba göre yaklaşık yarı yarıya az olmuştur. Akciğerlerle ilgili komplikasyonlar entübasyon süresinin 24 saatten uzun olanlarda %26,09; 24 saatin altında olan hastalarda %7,38 olduğu, kardiyak aritmilerin her iki grupta benzer olduğu görülmüştür. Sadece uzun entübasyon süresi olan olgularda supraventriküler taşikardi 2 kat fazla olmuştur. Tüm komplikasyonlar birlikte değerlendirildiğinde entübasyon süresi uzun olanlarda %39,14 ve diğerlerinde %13,12 olarak bulunmuştur[26].

Yukarıdaki çalışmalar hastaların parsiyel baypas süreleri (dakika), aort klemp süreleri (dakika) entübasyon sürelerinin (saat) postoperatif komplikasyonları etkilediğini göstermektedir. Bu nedenle hastaları değerlendirirken bu değişkenler dikkate alınmalı ve kaydedilmelidir. Komplikasyonların oluşması fizyoterapi rehabilitasyon programının planlamasını ve yürütülmesini etkileyecektir.

İÜKE'de prospektif olarak açık kalp cerrahisi olan, preoperatif ve postoperatif fizyoterapi rehabilitasyon uygulanan 815 hastada yapılmış bir çalışmada hastalar postoperatif diyafram paralizisi (DP) açısından değerlendirilmiştir[24]. Bu hastaların 24'ünde DP gelişmiştir. DP gelişen hastaların hepsine daha yoğun olarak fizyoterapi rehabilitasyon uygulanmıştır. Tüm hastalarda DP insidansı %2,9; IMA grefti (n=353) olan grupta insidans %5,9; Safen ven grefti (n=141) olanlar da ise % 0,7 olarak bulunmuştur. Paralizi olan ve olmayanlar karşılaştırıldığında atelektazi insidansında önemli bir fark bulunmamıştır. DP olan grup hastanede anlamlı olarak daha uzun süre (17,8 gün, diğerleri 14,1 gün) kalmış ve plevral efüzyon insidansları da kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur.

DP olan hastaların %20'sinde solunum yetmezliği gözlenmiştir. DP grubu bir yıl süreyle izlenmiş, hastaların %78'inde DP'nin radyolojik bulguları kaybolmuştur[24].

Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyona Özgü Değerlendirme

Hastaya uygun bir fizyoterapi ve rehabilitasyon programı planlaması için öncelikle hasta semptomlarının iyi bir şekilde analiz edilmesi ve kardiyopulmoner fizyoterapist tarafından detaylı değerlendirme yapılması gerekmektedir. Fizyoterapist hasta ile görüşmesi öncesinde mutlaka hastanın dosyasını inceleyerek, düzenli not tutmalı, kaydettiği bilgiler doğru, açık ve yeterli olmalıdır. Hastaya verilen öneriler ile ev programı da hastanın dosyasına kaydedilmelidir. Hasta hikayesi hasta ile görüşüldüğü ilk an başlamaktadır ve hastanın ifadesi, postürü, yürüyüşü ve solunum paterni gözlemlenmelidir. Bu sayede tam kapsamlı değerlendirmenin öncesinde hasta hakkında genel bir bakış açısı edinilmiş olur[28-30]. Kardiyak fizyoterapi rehabilitasyonda değerlendirme kitabımızın 'Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonda Değerlendirme' bölümünde kapsamlı olarak anlatılmıştır. Bu bölümde ise KABG ameliyatı olan hastalarda değerlendirmede öne çıkan konular üzerinde durulacaktır.

Preoperatif Dönemde Değerlendirme

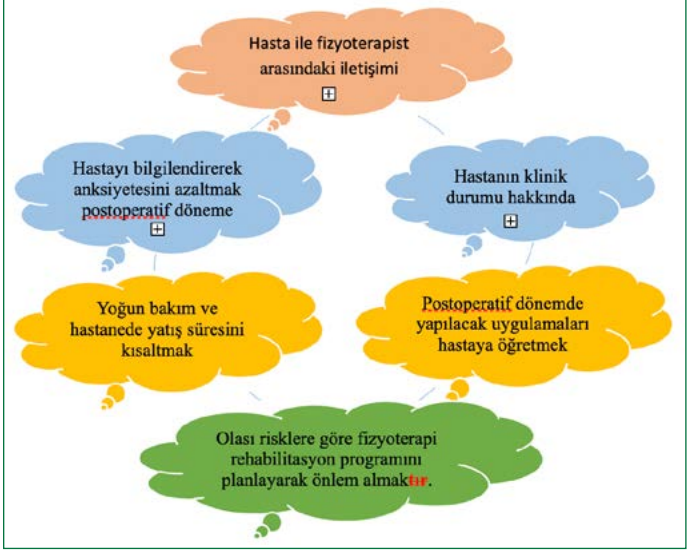
Preoperatif dönemde yapılacak değerlendirmenin amaçları Şekil 1'de gösterilmiştir.

Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Ülkemizde Gürses ve ark.'nın KABG operasyonu olan hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası solunum fonksiyonları, bunları etkileyen faktörleri ve komplikasyonları araştırdıkları çok sayıda değerlendirme çalışmaları bulunmaktadır[20-26]. Bu konu ile ilgili ilk yayın 1987'de İÜKE'de Gürses ve ark. tarafından yapılmıştır[21]. Yetmiş üç koroner baypas hastasının ameliyat öncesi solunum fonksiyon testlerini ameliyat sonrası 2., 6. hafta ve 6. ayda yapılanlarla karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucu olarak araştırmalarında ilk iki haftanın sonunda bile solunum fonksiyonlarında ciddi bir azalmanın olduğunu (ameliyat öncesine göre %30 azalma), 6. haftada postoperatif kardiyopulmoner fizyoterapinin katkısı ile solunum fonksiyonlarında düzelme görüldüğünü, 6. ayda ise önceki seviyeye geldiğini prospektif olarak kanıtlanmışlardır[21]. Daha sonraki yıllarda aynı kurumda prospektif ve retrospektif olarak yapılan çalışmalar da açık kalp ameliyatı olan hastalarda ameliyat öncesine göre solunum fonksiyonlarının anlamlı olarak azaldığını göstermiştir[25,26]. Solunum fonksiyonları ameliyat öncesi normal olanlarda bile ameliyat sonrasında azalma olduğu bilinmektedir [26]. KABG cerrahisi olan, preoperatif ve postoperatif fizyoterapi rehabilitasyon uygulanan hastalarda yapılan bir diğer çalışmada 70 yaş üstündeki hastaların daha genç olanlara göre ameliyat öncesi solunum fonksiyonlarının anlamlı olarak düşük olduğu, diğer yandan postoperatif her iki grubun azalma yüzdelerinin benzer olduğu görülmüştür[31].

Ülkemizde ve yurt dışında yapılmış olan kanıta dayalı çalışmalar nedeniyle solunum fonksiyon testleri mutlaka değerlendirilmelidir.

Şekil 1. Preoperatif değerlendirmenin amaçları



Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi

KABG cerrahisi geçirecek hastaların egzersiz kapasitelerinin değerlendirilmesi değerlendirme bölümünde detaylı olarak anlatılacaktır. Ülkemizde bu hastaların direkt oksijen tüketimi ölçülerek yapılan ameliyat öncesi ve sonrası egzersiz testlerinin karşılaştırıldığı ilk çalışma Gürses ve ark. tarafından 1986 yılında İÜKE'de yapılmıştır[32].

Sigara Kullanımı

Sigara alışkanlığının solunum fonksiyonlarını olumsuz etkilediği bilinmektedir. İÜKE'de baypas olan hastalardan sigara içenlerin sadece solunum fonksiyonları etkilenmekle kalmayıp, hastanede kalış süreleri uzamış, postoperatif restriktif tipte olan solunum fonksiyon bozukluğunun anlamlı olarak fazla olduğu gözlenmiştir [33]. Bu nedenle hastaların sigara alışkanlığı da sorgulanmalıdır.

İlave Bir Akciğer Hastalığının Olup Olmadığının Sorgulanması

Hastalarda preoperatif solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi tanısı önceden bilinmeyen akciğer hastalıklarının saptanması açısından önemlidir. Varsa yapılmış olan solunum fonksiyon testlerinin incelenmesi yoksa ölçümlerin yapılması olası riskleri görmekte yardımcı olacaktır. Ameliyat öncesi KOAH 'ı olan hastalarda ameliyat sonrası riskin arttığı İÜKE'de yapılan bir çalışmayla gösterilmiştir[34]. Açık kalp ameliyatı geçiren 1400 hastadan FEV1'i %50'nin FVC'si %70'in altında olan KOAH hastalarında pulmoner komplikasyon insidansının yüksek, yoğun bakımda yatışının uzun olduğu görülmüştür. Ayrıca FEV1'i %50'nin, FVC 'si %60'ın altında olanlarda ve PaCO2'si 45'in üstünde olan hastalarda ameliyat riski yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada hastaların preoperatif yoğun fizyoterapi rehabilitasyon programına alınmasıyla postoperatif riskler azaltılmıştır.

Komorbitelerin Olup Olmadığının Belirlenmesi

Diyabet, hipertansiyon ve obesite gibi komorbiditelerin varlığı postoperatif klinik seyri etkileyebileceği için kaydedilmeli ve postoperatif fizyoterapi rehabilitasyon programı ona göre planlanmalıdır.

Postoperatif Dönemde Değerlendirme

Postoperatif yoğun bakım döneminde tüm semptomlar (ağrı, dispne, azalmış ventilasyon, sekresyon, yetersiz öksürük vb. gibi) ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Postoperatif ağrı solunum fonksiyonlarında azalmaya neden olmaktadır[23]. Yukarıda da bahsedildiği gibi cerrahi insizyonun yeri, kullanılan greft, anestezi süresi, parsiyel baypas süresi (dakika), aort klemp süresi (dakika), entübasyon süresi (saat), uyku hali, varsa cerrahiye bağlı komplikasyonlar, vital bulgular, kan gazları ve ilaçları kaydedilmelidir. Hastanın başucundaki alet ve bağlantılar not edilmelidir. Hastaların kan ve elektrolit değerlerinin düzenli takibi yapılmalıdır. Çünkü bu dönemde hastalarda gözlenen elektrolit dengesizliği hastaların iyileşme hızları üzerine olumsuz etki etmektedir[20,22,25,26]. Hasta servise geçtiğinde semptomları ve vital bulguları izleme ve kaydetmenin yanı sıra kas iskelet sistemi, mobilizasyon ve yürüyüş, aktivite ve yaşam kalitesine yönelik değerlendirmeler de eklenebilir. Hastaların hastanede yattıkları süre içinde gelişen komplikasyonları da fizyoterapistler dikkatlice gözlemeli ve değerlendirmeli çünkü fizyoterapistler gelişen komplikasyona göre uyguladıkları yaklaşımları değiştirebilir.

Kardiyak Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları

KABG cerrahisi olan hastalara uygulanacak kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon (KFR) programı genel olarak preoperatif dönem ve postoperatif 4 fazdan oluşmaktadır[35].

KABG Cerrahisi Sonrası Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyonun Amaçları

KABG cerrahisi sonrası hastaların ameliyat öncesi ve sonrası erken dönemde veya geç dönemde KFR'ye yönlendirilmelerine göre amaçlar değişmektedir.

Preoperatif Dönem

Preoperatif dönemde egzersiz eğitimini de içeren kapsamlı programları uygulamak mümkün olduğunda fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımları cerrahiden en az 4-6 hafta önce başlamalıdır. Hastane ortamında veya ev ortamında uygulanabilen bu programlar; hastanın risk faktörlerinin yönetimi, ilaç kullanımı, sağlıklı yaşam alışkanlıklarına yönelik eğitim, stres yönetimi, operasyon sonrası dönem hakkında eğitim, hastaya özel egzersiz ve fiziksel aktivite eğitimini içermelidir. Hastanın mevcut klinik durumuna uygun olarak hazırlanacak egzersiz programının aerobik ve dirençli egzersizleri kapsaması gerektiği pek çok otorite tarafından güvenli olduğu için önerilmektedir[36]. Son yıllarda cerrahi öncesi veya sonrası inspiratuar kas eğitimi[37-39] ve denge egzersizleri de verilmektedir[40].

Haftada 3-5 kez, büyük kas gruplarına yönelik, ısınma ve soğuma egzersizlerini içeren bir program oluşturulmalıdır. Egzersiz programı 10-15 dakika ısınma egzersizleri ile başlamalı ve 5-10 dakika soğuma egzersizleri ile bitirilmelidir[36]

Aerobik Egzersiz[36]

Aerobik eğitim devamlı veya aralıklı eğitim şeklinde uygulanabilir.

Devamlı eğitim: Hasta preoperatif dönemde ise büyük kas gruplarını içeren, haftada 3-5 kez, maksimal kalp hızı rezervinin %40-60'ında 10-15 dk uygulanabilir.

Postoperatif dönemde ise hastanın durumuna göre eğitim kalp hızı rezervinin %50-80'inde/ Borg skalasına göre 11-15 düzeyinde 20-60 dk uygulanır.

Aralıklı eğitim: Kalp hızı rezervinin %80-85'inde 1 dk, kalp hızı rezervinin %40-50'sinde 3 dk uygulanır. Yüksek yoğunluklu aralıklı eğitim, maksimal oksijen tüketiminin %85'inde 1 dk ve maksimal oksijen tüketiminin %60'inde 3 dk döngüler ile uygulanabilir.

Riskli hastalar için egzersiz yoğunluğu 20'li Borg skalasına göre 11-13 (10'lu skalada 6-7) düzeyinde olmalıdır ve egzersizler semptom limitli uygulanmalıdır [36].

2020 yılında yapılan randomize kontrollü bir çalışmada yüksek risk profiline sahip ve elektif KABG cerrahisi için bekleyen 65 yaş üzerindeki 171 hastada preoperatif dönem egzersiz temelli rehabilitasyonun etkileri araştırılmıştır. Standart tedavi programına ek haftada 3 kez uygulanan toplam 6 seans aerobik egzersiz ile preoperatif dönemde ve postoperatif dönemde fonksiyonel kapasitede iyileşme sağlandığı belirlenmiştir[41].

Direnç Egzersizi[36]

Büyük kas gruplarına yönelik, düşük yoğunluklu direnç egzersizleri önerilmektedir.

Preoperatif dönemde direnç egzersizleri 1 maksimum tekrarın %30-40'ında, 8-12 tekrarlı, 1-2 set olarak haftanın 2 günü uygulanabilir.

Riskli hastalar için, 3 seans veya 1 hafta boyunca kardiyak semptomlarda kötüleşme yoksa ve hasta tarafından algılanan zorluk derecesinde azalma varsa ilerleme sağlanabilir. Riskli hastalar için egzersiz yoğunluğu 20'li Borg skalasına göre 11-13 düzeyinde (10'lu skalada 6-7) olmalıdır ve egzersizler semptom limitli uygulanmalıdır.

Postoperatif dönemde ise ısınma ve soğuma süreleriyle ile 8-10 egzersiz, 1 maksimum tekrarın %50-80'inde, 10-15 tekrarlı ve 1-2 dk dinlenme ile 1-3 set olarak haftada 2-3 kez uygulanabilir.

İnspiratuar Kas Eğitimi [37]

İnspiratuar kas eğitimi maksimum inspiratuar basıncın (MIP) %30'unda günlük 15 dakika uygulanabilir. MIP'i her hafta ölçmek mümkün değilse ve Modifiye Borg skalasına göre yorgunluk düzeyi 5'in altındaysa direnç düzeyinde %5 ilerleme sağlanabilir.

Denge Egzersizleri[40]

Riskli hastalar için aerobik ve dirençli egzersizleri içeren fizyoterapi rehabilitasyon programına ayrıca denge egzersizlerinin de eklenmesi önerilmektedir. KABG cerrahisi ve kalp kapak cerrahisi için bekleyen riskli yaşlı hastalar ile yapılan bir çalışmada, yaşlılarda düşmeyi önlemeye yönelik 'Otago egzersiz programı' modifiye edilerek denge ve kuvvetlendirme egzersizlerini içeren ev temelli bir fizyoterapi rehabilitasyon programı haftada 3 gün uygulanmıştır. Cerrahi sonrası dönemde hastaların fonksiyonel düzeylerinde ve hastanede kalış sürelerinde anlamlı düzeyde iyileşme olduğu belirlenmiştir[40].

Preoperatif yukarıda bahsedilen yapılandırılmış bir egzersiz eğitim programı uygulanamayan durumlarda hastalara ameliyat günü belli olduğunda hastaneye çağrıldığında veya hastaneye yattıklarında mutlaka preoperatif fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımları ile ilgili bilgilendirme yapılmalı (hasta eğitimi), uygulamalar pratik edilmeli ve hasta ile ilgili klinik bilgiler not edilmelidir. Hastanın risk oluşturacak komorbiditeleri varsa preoperatif birkaç gün fizyoterapi rehabilitasyon programına alınmalarının postoperatif riskleri azaltma açısından büyük yararı vardır. Preoperatif değerlendirmeyi takiben yapılacak olan hasta eğitim programı aşağıdakileri içermelidir[22]:

- Hastaya ameliyat sonrası uygulanacak olan bağlantıların açıklanması
- Ventilasyonun sağlanması ve sekresyonların atılması için derin solunum egzersizleri, insentif spirometre kullanımı, zorlu ekspirasyon tekniği ve destekli öksürüğün gösterilmesi
- Yatma pozisyonu, oturma postürü, yatak içi mobilizasyon, ayağa kalkma ve ambulasyonun öğretilmesi

Postoperatif Dönem

Faz-I

Cerrahiden hemen sonra hastanın klinik durumu stabil olduğunda başlar. Hasta sağlık durumu, gelişebilecek komplikasyonlar ve iyileşme süreçleri hakkında bilgilendirilir. Komplikasyonları önlemeye yönelik fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımları ve aşamalı erken mobilizasyon programı uygulanarak ilerleyen günlerde hasta taburculuğa hazırlanır. KABG cerrahisi sonrası hastane içi kardiyak fizyoterapi rehabilitasyonun (KFR) amaçları Şekil 2'de gösterilmiştir[22,42].

Şekil 2. Postoperatif dönem Faz-I'in amaçları

Tedaviye başlamadan önce göz önünde bulundurulması gereken özellikler aşağıda belirtilmiştir[22];

- Ameliyat tipi
- İnsizyonun yeri: Sternal veya posterolateral insizyon
- Göğüs radyografisi
- Kalp hızı ve EKG
- Kan basıncı
- Yapay veya spontan solunumun hızı ve derinliği
- Kan gazı sonuçları
- Santral ve periferal ısı
- Hastanın rengi
- Sıvı dengesi
- Drenaj tüpleri
- İlaç tedavisi
- Omuz kuşağının hareketliliği ve ağrılı olup olmadığı

Hastalar, operasyonun olduğu gün kollarını 90 derecenin üzerine kaldırmamaları, yüzüstü yatmamaları, destekli öksürme, gövdelerini hareket ettirirken ellerinden destek almaları konusunda bilgilendirilmelidir.

Ameliyat Sonrası Fizyoterapi Rehabilitasyon Kullanılan Yöntemler

Sıklıkla cerrahi yoğun bakım ünitesinde fizyoterapistlerin kullandığı yöntemler aşağıda belirtilmiştir [22,30,42-47]:

- Pozisyonlama
- Ağrının giderilmesi
- İnhalasyon
- Solunum egzersizleri
- Öksürme
- Insentif spirometre
- Eklem hareket açıklığı egzersizleri
- Mobilizasyondur.

Hastanın koopere olmadığı, aşırı sekresyonun olduğu ya da atılmasında güçlük çekildiği gibi bazı durumlarda yukarıdaki yöntemler yeterli olmadığında ek olarak uygulanabilecek yaklaşımlar ise postüral drenaj, perküsyon, vibrasyon, zorlu ekspirasyon tekniği, aralıklı pozitif basınç solunumu (APBS) ve CPAP'dır.

Bu dönemde cerrahi yönteme bağlı olarak sternal insizyon ve toraks tüpleri nedeniyle ağrı oluşabilmektedir. Bu durum hastanın solunum düzensizliğine neden olabilir. Ağrı kontrolü için medikal tedavi kullanılabildiği gibi kontrendike bir durum yoksa transkutanöz elektriksel sinir uyarımı (TENS) de kullanılabilmektedir [43,45,48]. Açık kalp cerrahisi sonrası erken postoperatif dönemde yapılan bir çalışmada TENS'in insizyonel ağrı gidermede, solunum fonksiyonları ve arter kan gazları üzerinde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır [45].

Faz I'in genellikle ilk iki günü kalp damar cerrahisi yoğun bakım ünitesinde geçmektedir.

Postoperatif 1. Gün

Solunum sistemi değerlendirilmeli, vital bulgular, kan gazları, sekresyon ve atelektezi durumu kontrol edilmelidir. Hastanın uyanık ve koopere olması önemlidir. Bu nedenle kısa süreli sık seanslar tercih edilir. Hastanın yoğun bakımdaki tedavi ve bakımını aksatmayacak şekilde tüm ekip koordine çalışmalı hastanın dinlenmesine de dikkat edilmelidir. Sıklıkla kliniği stabil olan hastalarda entübasyon sonrası aşağıdaki yaklaşımlar uygulanır [22,42,46]:

- Analjezi ve inhalasyon
- Solunum egzersizler

- Öksürme
- Omuz hareketleri
- Alt ekstremite egzersizleri

Fizyoterapistler verdikleri solunum egzersizleri ile hastaların oksijenizasyonunu ve ventilasyonunu artırırlar. Sekresyon varlığında diyafragmatik ve segmental solunum egzersizleri tek başına veya aktif solunum teknikleri döngüsü ile uygulanabilir. Bunları takiben destekli öksürme verilir çünkü yoğun bakımdaki hastanın öksürüğü etkin değildir. Ek olarak insentif spirometre operasyon sonrası ilk günden itibaren kullanılabilir[47]. Preoperatif dönemde insentif spirometre eğitimi ile yapılan solunum egzersizlerinin postoperatif dönemde pulmoner komplikasyonları azaltmada doğrudan etkili olmadığı bulunmuştur. Ancak insentif spirometre kliniklerde postoperatif dönemde yaygın olarak kullanılmaktadır ve bu dönemde ağrıdan dolayı hastaların uyumu zor olabilmektedir. Bu nedenle preoperatif dönemde hastalara insentif spirometre kullanımı öğretilmelidir[49]. Açık kalp ameliyatı sonrası uygulanan solunum egzersizlerinin solunum fonksiyonları ve arter kan gazlarına olumlu etkisi olduğu kanıtlanmıştır[44]. Hastanın vital bulguları stabil ise kademeli erken mobilizasyon programına başlanır. Yatak içi egzersizler verilmelidir. Venöz trombozu önleme ve dolaşıma yardımcı olma için alt ekstremitelere egzersizler verilir. Otururken alt ve üst ekstremite eklemlerine (Omuz eklemi için 90 dereceye kadar) aktif-yardımlı eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleri uygulanır. Böylece omuz kuşağı, kollar, sırt ve göğsün mobilizasyonu sağlanmış olur. Tolere edilebilirse 5 dk ayakta duruş ve yerinde adımlama yapılır[22,42].

Postoperatif 2. Gün

Genellikle entübasyon süreleri 24 saatin altında olan hastalar 2. günden sonra yoğun bakım ünitesinden cerrahi servise geçebilmektedirler. Ancak entübasyon süreleri uzarsa servise geçişte daha sonraki günlerde olabilmektedir[26]. Hastaların solunum sistemi ve vital bulgular günlük olarak değerlendirilmelidir. Solunum egzersizleri, insentif spirometre, aktif solunum teknikleri döngüsü ve destekli öksürük uygulamalarına devam edilir. Önceki gün uygulanan alt ekstremite egzersizleri, omuz kuşağı egzersizleri ve postür egzersizleri aktif olarak ve oturur pozisyonda 15 tekrarlı olarak günde 3 kez uygulanır. Hasta daha uzun süre oturtulur. Koridorda 100-200 metre (5 dk) yürür. Her uygulama öncesinde ve sonrasında hastanın kalp hızı, kan basıncı ve saturasyonu takip edilmelidir. Hasta yoğun bakım ünitesinde olduğu sürede arter kan gazları ve monitöre bağlı olduğu süre içinde ise monitörden kalp ritmi ve aritmi açısından da izlenmelidir[22,42].

KABG cerrahisi geçiren 40 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada 20 hastaya insentif spirometre ve öksürme teknikleri, 20 hastaya da solunum egzersizleri, perküsyon, vibrasyon ve öksürme tekniklerini içeren göğüs fizyoterapisi uygulanmış, bu iki yöntemin postoperatif akut dönemde arter kan gazlarına ve solunum fonksiyonlarına etkisi araştırılmıştır. Bu çalışma postoperatif göğüs fizyoterapisinin arteriyel kan gazları, solunum fonksiyonları üzerine olumlu etkileri olduğunu ve hastanede kalma süresini kısaltması açısından insentif spirometreden daha etkili olduğunu ortaya koymuştur[47].

Postoperatif 3. Gün

Hasta stabilse ve bir komplikasyon gelişmemişse genellikle 3.gün servise alınır. Solunum sistemi ve vital bulgular günlük olarak değerlendirilmelidir. Solunum egzersizleri, insentif spirometre, aktif solunum teknikleri döngüsü, destekli öksürük uygulamalarına ve önceki gün uygulanan egzersizlere devam edilir. Hastanın koridorda 200-300 metre (10 dk) yürümesi istenir[22,42].

Postoperatif 4. Gün

Solunum sistemi ve vital bulgular günlük olarak değerlendirilmelidir. Önceki günlerde verilen egzersizlere devam edilir. Postoperatif 3. gün uygulanan egzersizler ayakta uygulanır. Ayakta ilave egzersizler verilir. Hasta koridorda 10 dk yürür ve 1 kat merdiven (10-20 basamak) iner[22,42].

Postoperatif 5-14. Gün

Solunum sistemi ve vital bulgular günlük olarak değerlendirilmelidir. Postoperatif 4. gün uygulanan egzersizlere devam edilir. Hasta koridorda 10 dk yürür. 1 kat merdiven iner ve çıkar (10-12 basamak) [22,42]. Bu fazda hastanın başlangıçta 2 MET olan enerji sarfının yaklaşık olarak 4 METe çıkarılması hedeflenmektedir. Hastalar, sternum iyileşme süresinin 6-8 hafta olduğu ve göğüs bütünlüğünü korumak adına verilen tavsiyelere bu süreç boyunca devam etmeleri konusunda bilgilendirilmelidir. Bu aşamada hasta taburculuk için hazırdır. Egzersiz reçetesi, yürüme ve risk faktörlerinin değiştirilmesini içeren ev programı verilir. Solunum fonksiyon testi tekrarlanır. Bir ay sonra kontrole çağrılır[22].

Preoperatif ve postoperatif yoğun fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımları ve iyi bir post operatif bakım ile literatürde yüzde 80'lere varan ancak çok değişken değerlerle belirtilen postoperatif pulmoner komplikasyon insidansının yüzde 8,8 ve atelektazi insidansının da %3 gibi düşük değerlerde kaldığı rapor edilmiştir[22]. Ayrıca ameliyat sonrası anlamlı olarak azalan solunum fonksiyonlarının hastane içi preoperatif ve postoperatif yoğun fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımları ile 6 aylık bir süre içinde normale döndüğü bildirilmiştir[21].

Faz II ve Faz III- Hastane Dışı Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyon Programı ve Etkinliği

Geç dönemde KFR, kardiyovasküler hastalığı olan bireylerin fiziksel, mental, emosyonel, seksüel, sosyal ve mesleki durumlarında maksimal iyilik haline ulaşabilmelerini amaçlamaktadır[50]. Bu amaçlar doğrultusunda KFR'un kısa süreli hedefleri, kardiyak semptomların kontrol altına alınması, fonksiyonel kapasitenin iyileştirilmesi ile günlük yaşam aktivitelerinin yeniden kazandırılması, kardiyovasküler hastalığın olağan fizyolojik etkilerinin yanı sıra psikolojik etkilerinin de kontrol altında tutulması, psikososyal ve mesleki hayata katılımın sağlanması olarak sıralanabilir. KFR'un uzun süreli hedefleri ise, hastada davranış değişikliği geliştirerek kardiyovasküler hastalıkların değiştirilebilir risk faktörlerinin kontrol altına alınmasını sağlamak, morbidite ve mortaliteyi azaltmak olarak sıralanabilir[51].

Faz II ve Faz III dönemlerini içeren hastane dışı KFR programı, komplikasyonu olmayan hastada taburculuktan sonraki 24 saatte başlar. Faz II dönemi yaklaşık 2 ila 12 hafta sürer. Bu dönemde kapsamlı bir değerlendirme sonrası hastaya özel hazırlanan rehabilitasyon programı hastane ortamında devam edilebileceği gibi, ayaktan hasta olarak veya ev ortamında uygulanabilmektedir. Bu dönemde Faz-I de kazanılan yürüyüş mesafesi ve basamak sayı-

sı korunmalıdır ve değiştirilebilir sağlık risk faktörleri optimize ve modifiye edilmelidir. Buna yönelik olarak beslenme danışmanlığı, doktor kontrollerinin aksatılmaması, fiziksel aktivite danışmanlığı ve egzersiz eğitimi, psikososyal yönetim ve risk faktörü yönetimini içeren multifaktöriyel bir yaklaşım gerekmektedir. Kişiye uygun fiziksel aktivite programı başlatılmalı, mümkünse pedometre ile aktivite düzeyi monitörize edilmelidir[52]. Dönem sonunda prognoz ve fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesi amaçlı semptom-sınırlı veya submaksimal efor testi yapılabilir. Bu değerlendirmeler daha sonraki egzersiz reçetelemelerinde önemli ölçüde yol gösterici olacaktır. Ülkemizde yapılan randomize, kontrollü ve prospektif bir çalışmada KABG cerrahisi sonrası maksimal iş yükünün %60-75'indeki iş yükünde koşu bandında 30-40 dakika haftada 3 gün 2 ay süreyle egzersiz eğitimi yapılan hastalarda maksimal egzersiz kapasitesinin, oksijen tüketiminin, tidal hacmin, oksijen nabzın ve MET'in arttığı gözlenmiştir[53].

Faz III dönemi yaklaşık olarak 3-9 ay sürer ve bu dönemde endurans, kas kuvveti ve esnekliğin arttırılması hedeflenir. Hastalar aktif bir yaşam tarzı sürdürmeye ve egzersize devam etmeye teşvik edilmelidir. Egzersiz programı haftada en az 3 gün olacak şekilde programlanmalıdır. Egzersiz programı preoperatif eğitimde anlatıldığı aerobik eğitim, direnç ve denge egzersizleri, inspiratuar kas eğitimi gibi komponentleri içermelidir:

Anksiyete düzeyi yüksek hastalar için tedavi programına eklenen gevşeme egzersizlerinin psikolojik sağlığı, uyku ve yaşam kalitesini iyileştirdiği gösterilmiştir[54,55]. Ayrıca uygun hastalar için yoga ve Thai-chi egzersizlerinin faydalı etkiler sağladığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır[56]. Egzersiz programı hastanın klinik durumuna ve tercihlerine göre, güvenlik kriterleri gözetilerek hastaya özel olarak programlanmalıdır. Egzersizler sırasında hasta, sonlandırma kriterleri açısından düzenli olarak takip edilmelidir.

Faz IV- İdame Dönemi /KFR Programının Sonlandırılması

Faz IV olarak da bilinen idame döneminde, daha önceki fazlarda kazanılmış olan kondisyon ve olumlu yaşam tarzının devam ettirilmesi hedeflenir. Hastanın yapmaktan keyif aldığı, kolay ve devamlı yapabileceği egzersiz ve fiziksel aktivitelere haftanın 2-3 günü devam etmesi gerekmektedir[57]. Egzersiz testinde efor kapasitesi 7 MET ve üzerinde olan hastalar ağır işçilik hariç işlerine geri dönebilmektedir ve 5-7 MET düzeyinde olan hastalar sedanter aktiviteleri yapabilmektedir. Ancak efor kapasitesi 3-4 MET düzeyindeki hastaların işe geri dönüşüne izin verilmemektedir[58].

Sonuç ve Öneriler

KABG cerrahisi sonrası KFR programının temel bileşenleri hasta eğitimi, pozisyonlama, erken mobilizasyon, göğüs fizyoterapisi, aerobik ve denge egzersizleri, endurans ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşmaktadır. Ülkemizde KABG cerrahisi geçiren hastalar genellikle Faz I döneminde preoperatif ve postoperatif fizyoterapi rehabilitasyon programına dahil edilmektedirler. Ancak yararlı etkileri gösterilmiş olan preoperatif dönemdeki ve taburculuk sonrası dönemdeki egzersiz eğitimi programlarının uygulandığı merkezlerin sayısı sınırlıdır. Bu merkezlerin sayısının hastanelerde artması için tedavi sürecinin multidisipliner olarak yürütülmesi, kardiyopulmoner fizyoterapistlerin istihdamının artması ve hastanelerde KFR'a özgü donanımın uygun hale getirilmesi gerekir. Taburculuk sonrası hastaların fizyoterapi rehabilitasyon uygulamalarını sürdürmeleri ve izlenmeleri için mobil uygulama ve telerehabilitasyon gibi hizmetlerin kullanımına, evdeki hastaların programa katılım motivasyonunun arttırılması için teknolojik temelli uygulamaların yaygınlaştırılmasına ve alanda uzmanlaşmış fizyoterapistlerin sayısının artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Rafieian-Kopaei M, Setorki M, Doudi M, Baradaran A, Nasri H. Atherosclerosis: process, indicators, risk factors and new hopes. *Int J Prev Med* 2014;5(8): 927-946.
2. Onat A, Sarı İ, Tuncer M, Karabulut A, Yazıcı M, Türkmen S ve ark. TEKHARF çalışması takibinde gözlemlenen toplam ve koroner mortalitenin analizi. *Türk Kardiyol Dern Arş.* 2004;32:611-617.
3. Ford ES, Capewell S. Proportion of the decline in cardiovascular mortality disease due to prevention versus treatment: public health versus clinical care. *Annu Rev Public Health.*2011; 32:5-22. **[Crossref]**
4. Bachar BJ, Manna B. *Coronary Artery Baypas Graft StatPearls.*2021. updated 2022 Aug 8.ited 2022 Jun 6.. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507836/
5. El Bardissi AW, Aranki SF, Sheng S, O'Brien SM, Greenberg CC, Gammie JS. Trends in isolated coronary artery baypas grafting: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons adult cardiac surgery database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012; 143:273-281. **[Crossref]**
6. Head S J, Milojevic M, Taggart D P, & Puskas JD. Current practice of state-of-the-art surgical coronary revascularization. *Circulation,* 2017;136(14):1331-1345.
7. Melly L, Torregrossa G, Lee T, Jansens JL, Puskas JD. Fifty years of coronary artery baypas grafting. *Journal of Thoracic Disease.*2018;10(3):1960. **[Crossref]**
8. Garrett HE, Dennis EW, DeBakey ME. Aortocoronary bypass with saphenous vein graft. Seven-year follow-up. *JAMA* 1973; 223: 792-794. **[Crossref]**
9. Favaloro RG. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: operative technique. *The Annals of Thoracic Surgery* 1968;5(4): 334-339. **[Crossref]**
10. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, Bittl JA, Bridges CR, Byrne JG, et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:e123-210.
11. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J.* 2019;40: 87-165. **[Crossref]**
12. Örer A, Oto Ö. Dünden bugüne kalp cerrahisi. *GKDC dergisi.*1999;7:1-6.
13. Taşdemir O, Birincioğlu CL, Babacan K, Zorlutuna Y, Yakut C, Bayazıt K. Koroner arter bypass cerrahisinde interanl mammari arterin önemi. *Türkiye Klinikleri.*1987;7:319.
14. Bakay C. Akçevin A, Süzer K, Paker T, Türkoğlu H, Akpınar B, Aytaç A, Demiroğlu C. Combined Internal Mammary artery graft for coronary

artery revascularization. *Ann Thorac Surg.* 1990;50(4):553.
15. Lafçı G, Çağlı K, Özcan F. "Koroner arter baypas greft cerrahisi: Güncelleme." *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi.* 2014;22(1): 211-215. **[Crossref]**
16. Sianos G, Morel M.A, Kappetein A.P, Morice M.C, Colombo A, Dawkins K, Serruys P.W. The SYNTAX Score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *EuroIntervention* 2005;1(2):219-227.
17. Writing Committee Members, Lawton J.S, Tamis-Holland J.E, Bangalore S, Bates E. R, Beckie T.M, Zwischenberger B.A. 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology* 2022;79(2):197-215. **[Crossref]**
18. Dursun M, & Şanlı Ş. Koroner baypas greftlerin değerlendirilmesi. *Türk Radyoloji Derneği Dergisi.*2013; 1:83-92. **[Crossref]**
19. Mueller J, Jeudy J, Poston R, White CS. Cardiac CT angiography after coronary baypas surgery: prevalence of incidental findings. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;189: 414-419. **[Crossref]**
20. Gürses HN, Akdur H. Polat G, Atakan S, Gürsoy S, Bakay C, Güzelsoy D, Aytaç A, Demiroğlu C. Farklı koroner revaskülarizasyon yöntemlerinin postoperatif solunum fonksiyonlarına etkisi. *Solunum.* 1992; 15:400-405.
21. Gürses HN, Yurdalan U, Polat G. Güzelsoy D, Bakay C, Aytaç A ve ark. Koroner by-pass ameliyatı geçiren hastaların ameliyat Öncesi ve sonrası ventilasyon fonksiyonlarının değerlendirilmesi. *Solunum.* 1987; 12:247-257.
22. Gürses HN, Yurdalan U, Harutoglu H, Güzelsoy D, Bayındır O, Bakay C ve ark. Açık kalp ameliyatı uygulanan hastalarda pulmoner fizyoterapinin post-operatif erken dönemde pulmoner komplikasyonları önlemedeki rölü. *Solunum.* 1988; 11:117-124.
23. Gürses HN, Seber M, Ekşi F, Güzelsoy D, Aytaç A, Demiroğlu C. Açık kalp ameliyatı sonrası insizyon ağrısı olan ve olmayan hastalarda solunum fonksiyon testleri. *Solunum.* 1991;14: 410-416.
24. Gürses HN, Polat B, Şişli H, Işın N, Bakay C, Aytaç A. Açık kalp ameliyatlarından sonra görülen post-operatif Frenik sinir paralizisi: Fizyoterapi rehabilitasyon prensipleri ve klinik takip. *Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi.*1992;1(2):112-117.
25. Akdur H, Polat G, Yigit Z, Arabacı U, ÖzYı1maz S, Gürses HN. Effects of long Intubation period on respiratory functions following open heart surgery. *Jpn Heart J.* 2002;43(5):523-530. **[Crossref]**
26. Akdur H, Yigit Z, Arabaci UO, Kocazeybek B, Gurses HN. Investigation of the relationship between the duration of postoperative mechanical ventilation and complication incidence following coronary artery bypass graft. *Med Sci Monit* . 2007;13(2):105-110.
27. Montrief T, Koyfman A, & Long B. Coronary artery bypass graft surgery complications: A review for emergency clinicians. *The American Journal of Emergency Medicine.* 2018;36(12):2289-2297. **[Crossref]**
28. Gürses H.N. Peroperative rehabilitation as respiratory pump support for patients with chronic respiratory insufficiency. *Turkish Society for Respiratory Investigations,* İstanbul, Türkiye, 27 Haziran 2002, p.15-17
29. Gürses HN. Kardiyopulmoner rehabilitasyonda değerlendirme. XI. Fizyoterapide Gelişmeler 17-19 *Kasım Sempozyum Kitabı.* İstanbul, 2006, ss:31.
30. Gürses HN. Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyonda Fizyoterapistlerin Rolü. *Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyon Kitabı.* Uzun M. Editör, İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, ss.59-71.2014
31. Demir R, Özyılmaz S, Hatemi A, Çeviker K, Özgöl İ, Yiğit Z, et al. Respiratory and clinical outcomes after coronary artery bypass surgery in male patients below and over 70 years of age. *Turkish Journal Of Thoracic And Cardiovascular Surgery,* sa.17, ss.254-260, 2009
32. Gürses HN, Güzelsoy D, Bakay C, Polat G, Gürsoy S, Aytaç A, Demiroğlu C. Koroner Bypass Yapılan Hastalarda Pre ve Post Operatif Egzersiz Testleriyle Hastaların Durumlarının Değerlendirilmesi. *Spor Hekimliği Dergisi.*1986;21(4):105-111.
33. Polat G, Akdur H, Polat B, Yüzül Z, Yurdalan U, Gürsoy S, Gürses HN, Sigara Alışkanlığının koroner baypas operasyonu geçiren hastaların solunum fonksiyonlarına etkisi. *Hipokrat Kardiyoloji.* 2001;3(19):28-33.
34. Bayındır O, Gürses HN, Paker T, Akpınar B, Bilal S, Aytaç A, Demiroğlu C. İlerlemiş kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan hastalarda açık kalp ameliyatının riski. *Ege Tıp Dergisi.*1990;29(2):302-304.
35. Cardiac Rehabilitation Guideline Reviewed December 2021. States Of Jersey Department For Health & Socıal Servıces. p:1-27.Available from: https://static1.squarespace.com/static/61437a5e2d5acb11b79ef376/t/622f81abd0faff7af1b2cc80/1647280556528/P+Cardiac+Rehabilitation+Guidelines.pdf
36. Price KJ, Gordon BA, Bird SR, Benson AC. A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: Is there an international consensus? *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(16):1715-1733. **[Crossref]**
37. Zanini M, Nery R.M, de Lima J.B, Buhler R.P, da Silveira A.D, Stein R. Effects of Different Rehabilitation Protocols in Inpatient Cardiac Rehabilitation After Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Randomızed Clınıcal Trial. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* 2019;39(6):e19-e25. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000431 **[Crossref]**
38. Cordeiro AL, de Melo TA, Neves D, Luna J, Esquivel MS, Guimarães AR, Borges DL, Petto J. Inspiratory Muscle Training and Functional Capacity in Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2016;31(2):140-4. doi: 10.5935/1678-9741.20160035. **[Crossref]**
39. Kendall F, Oliveira J, Peleteiro B, Pinho P, Bastos PT. Inspiratory muscle training is effective to reduce postoperative pulmonary complications and length of hospital stay: a systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil.* 2018;40(8):864-882. **[Crossref]**
40. Waite I, Deshpande R, Baghai M, Massey T, Wendler O, Greenwood S. Home-based preoperative rehabilitation (prehab) to improve physical function and reduce hospital length of stay for frail patients undergoing coronary artery baypas graft and valve surgery. *J Cardiothorac Surg.* 2017;12(1):91. **[Crossref]**
41. Steinmetz C, Bjarnason-Wehrens B, Baumgarten H, Walther T, Mengden T, Walther C. Prehabilitation in patients awaiting elective coronary artery baypas graft surgery - effects on functional capacity and quality of life: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2020;34(10):1256-1267. **[Crossref]**
42. Madhuri GB. T*extbook of Physiotherapy for Cardio-respiratory Cardiac Surgery and Thoracic Surgery Conditions.* Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi. 2008 p 94-104.
43. Gürses HN, Ekşi F, Polat G, Güzelsoy D, Bayındır O, Aytaç A, Demiroğlu C. Kalp cerrahisi sonrası insizyon ağrısının giderilmesinde transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonunun (TENS) kullanımı. *Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dergisi.*1989;20(1):67-72.
44. Ekşi F, Seber M, Gürses NH, Güzelsoy D, Aytaç A, Demiroğlu, C. Açık kalp ameliyatları sonrası uygulanan solunum egzersizlerinin solunum fonksiyonları ve arter kan gazlarına etkisi. *Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Dergisi.*1990;14(1):43-46.
45. Ekşi F, Gürses HN, Bayındır O, Güzelsoy D, Orbay B, Aytaç A, Demiroğlu C. Erken postoperatif dönemde transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonunun (TENS) solunum fonksiyonlarına ve arter kan gazlarına etkisi. 1990; 4:16-19.
46. Seber M, Gürses HN, Bayındır O, Orbay B, Aytaç A, Demiroğlu C. "Post-operatif Erken Dönemde Farklı İki Göğüs Fizyoterapi Yönteminin Arter Kan Gazlarına ve Solunum Yollarına Etkilerinin Karşılaştırılması". *Fizyoterapi Rehabilitasyon.*1994;7 (5):44-53.
47. Orman, N. Koroner Bypass ameliyatı geçiren hastalarda erken postoperatif dönemde göğüs fizyoterapi yöntemi ve insentif spirometre kullanımının karşılaştırılması. İ.Ü. *Kardiyoloji Enstitüsü.* 1995.
48. Jahangirifard A, Razavi M, Ahmadi ZH, Forozeshfard M. Effect of TENS on postoperative pain and pulmonary function ın patients undergoing coronary artery baypas surgery. *Pain Manag Nurs.* 2018;19(4):408-414. **[Crossref]**

49. Moradian ST, Heydari AA, Mahmoudi H. What is the role of preoperative breathing exercises in reducing postoperative atelectasis after CABG? *Rev Recent Clin Trials*. 2019;14(4):275-279. **[Crossref]**
50. Mampuya WM, Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview (Review). *Cardiovasc Diag Ther*. 2012;2:38-49.
51. Servey J, Stephens M.B. Cardiac rehabilitation: Improving function and reducing risk. *Am Fam Physician.* 2016;94(1):37-43.
52. Proudfoot C. Cardiac Rehabilitation overview. In: Thow M, editör. Exercise Leadership in Cardiac Rehabilitation: an Evidence-Based Approach. Chichester: *John Wiley and Sons Ltd*. 2006;9-14.
53. Ozyilmaz S, Gurses H, Demir R, Muammar K, Gurmen T. The effect of exercise training on cardiopulmonary parameters after coronary artery bypass surgery. *Chest*.2003; (Supplement): 95.
54. Dehdari T, Heidarnia A, Ramezankhani A, Sadeghian S, Ghofranipour F. Effects of progressive muscular relaxation training on quality of life in anxious patients after coronary artery baypas graft surgery. *Indian J Med Res*. 2009;129(5):603-608.
55. Bagheri H, Moradi-Mohammadi F, Khosravi A, Ameri M, Khajeh M, Chan SW et al. Effect of Benson and progressive muscle relaxation techniques on sleep quality after coronary artery baypas graft: A randomized controlled trial. *Complement Ther Med*. 2021; 63:102784. **[Crossref]**
56. Amaravathi E, Ramarao NH, Raghuram N, Pradhan B. Yoga-based postoperative cardiac rehabilitation program for ımproving quality of life and stress levels: fifth-year follow-up through a randomized controlled trial. *Int J Yoga*. 2018;11(1):44-52.
57. Noites A, Freitas CP, Pinto J, Melo C, Vieira Á, Albuquerque A, Bastos J. M. Effects of a phase IV home-based cardiac rehabilitation program on cardiorespiratory fitness and physical activity. Heart, Lung and *Circulation*. 2017;26(5):455-462. **[Crossref]**
58. Yates BC, Pozehl B, Kupzyk K, Epstein CM, Deka P. Are heart failure and coronary artery bypass surgery patients meeting physical activity guidelines? *Rehabil Nurs*. 2017;42(3):119-124. doi: 10.1002/rnj.257. **[Crossref]**

BÖLÜM 16
PERKÜTAN TRANSLÜMİNAL KORONER ANJİYOPLASTİ SONRASI FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Rengin DEMİR
Mehmet ZİYAETTİN
Ayşenur EREKDAĞ

DOI: 10.5152/4416

Perkütan Translüminal Koroner Anjiyoplasti Sonrası Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation After Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty

BÖLÜM HAKKINDA

Perkütan translüminal koroner anjiyoplasti, miyokarda kan akışını sağlayan koroner arterleri açmak için tercih edilen minimal invazif bir protokoldür. Anjinal semptomların azalması ve egzersiz kapasitesinde iyileşme ile hastaların yaklaşık %90'ında koroner arterlerdeki kan akışını önemli ölçüde iyileştirebilir. Çoğu durumda arteriyel daralmayı etkili bir şekilde ortadan kaldırır. Kararsız anjina, ST elevasyonlu ve elevasyonsuz miyokard infarktüsü ile spontan koroner arter perforasyonu gibi koroner arter hastalıklarında kullanımı söz konusudur. Anjiyoplasti öncesi ve sonrası hastaların dikkat etmesi gereken bazı durumlar mevcuttur. Anjiyoplasti öncesinde tüm hastaların prosedür ve potansiyel komplikasyonları konusunda eğitilmesi gerekir. Anjiyoplasti sonrasında kullanılan yöntem de göz önünde bulundurularak kardiyak rehabilitasyona başlanması önem arz etmektedir. Sağlıklı bir diyetin sürdürülmesi, egzersiz yapılması ve stresin azaltılması, tekrarlama ve komplikasyon riskini azaltmak için işlem sonrası önemli önlemlerdir.

Anahtar kelimeler: Perkütan koroner girişim, koroner arter hastalığı, koroner anjiyoplasti, kardiyak rehabilitasyon

ABOUT the CHAPTER

Percutaneous transluminal coronary angioplasty is a minimally invasive protocol preferred for opening coronary arteries that supply blood flow to the myocardium. Improvement in animal symptoms and exercise capacity can significantly enhance coronary artery blood flow in approximately 90% of patients. In most cases, it effectively eliminates arterial narrowing. Its use extends to coronary artery diseases such as unstable angina, ST-elevation and non-ST-elevation myocardial infarction, and spontaneous coronary artery perforation. Before and after angioplasty, patients need to be aware of certain precautions. Prior to angioplasty, all patients should receive education regarding the procedure and potential complications. Considering the method used post-angioplasty, initiating cardiac rehabilitation is crucial. Sustaining a healthy diet, engaging in exercise, and reducing stress are important measures post-procedure to mitigate recurrence and complication risks.

Keywords: Percutaneous coronary intervention, coronary artery disease, coronary angioplasty, cardiac rehabilitation

Dünya çapında, koroner arter hastalığı (KAH) morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenidir ve gelişmiş ülkelerin çoğuna büyük bir sağlık ve ekonomik yük getirmektedir. Son on yılda, iyileştirilmiş tedaviler, miyokard infarktüsünden (MI) sonra sağ kalımı artırırken KAH kaynaklı mortaliteyi azaltmıştır. Mortalitedeki bu azalmaya rağmen, yaşlanan popülasyondaki artışa bağlı olarak KAH prevalansının artmaya devam etmesi beklenmektedir.[1] Yoğun araştırma ve geliştirmenin odağı olmaya devam eden perkütan koroner girişim (PKG), KAH tedavisinde birincil yaklaşımlardan biridir.[2]

PKG olarak da adlandırılan perkütan translüminal koroner anjiyoplasti (PTCA), tıkalı veya stenozlu koroner arterleri açmak için uygulanan ve miyokardiyuma kan akışını optimize etmeye olanak sağlayan minimal invaziv bir yaklaşımdır. Miyokardiyuma kan akışını azaltan tıkanıklıklar, arterlerin intimasında kolesterol yüklü makrofajlar, kalsiyum, fibröz doku, doku matrisi ve hücresel artık birikintilerinden oluşan fibroyağlı plaklar nedeniyle oluşur. Arterlerde lipitten zengin plak birikimi ateroskleroz olarak bilinir.[3, 8] Ateroskleroz koroner arterleri etkilediğinde, bozukluk KAH olarak adlandırılır. Kalbi besleyen koroner arterler sağ ve sol koroner arterlerdir. Sol ana koroner arter (LMCA); sol ön inen arter

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Rengin Demir[1]
Mehmet Ziyaettin[1]
Ayşenur Erekdağ[2]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kardiyoloji Enstitüsü, Kardiyoloji Bölümü, Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: rengin.demir@iuc.edu.tr
mehmet.ziyaettin@iuc.edu.tr
aysenur.erekdag@bezmialem.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Demir R, Ziyaettin M, Erekdağ A. Perkütan Translüminal Koroner Anjiyoplasti Sonrası Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 151-158.

(LAD) ve sirkumfleks arter (Cx) ve sağ koroner arter; posterior desandan ve marginal arter dallarına ayrılır. LMCA sol ventriküllü besler. Sağ koroner arter ventriküller, sağ atrium ve sinoatrial noda kan temin eder. Miyokardiyumu besleyen koroner arterlerin tıkanıklığı ciddi yan etkilere neden olabilir. KAH'lı hastalar genellikle eforla ortaya çıkan göğüs ağrısı veya dispne şikayeti ile başvururlar. Akut MI'da, trombosit agregasyonu ile plak yırtılması ve koroner arterin ani tıkanmasıyla sonuçlanan akut trombüs oluşumu vardır. Bu hastalarda akut olarak göğüste baskı hissi, terleme ve mide bulantısı görülür. Genellikle miyokard hasarını sınırlamak için acil PTCA gereklidir. PTCA ilk olarak 1977 yılında Andreas Gruentzig tarafından geliştirilmiş ve prosedür aynı yıl İsviçre'nin Zürih kentinde uygulanmıştır. Yöntem 1980'lerin başlarından itibaren giderek daha yaygın olarak kullanılır hale gelmiştir. Anjiyoplasti ile plağın bir balon veya stent ile sıkıştırılması ve distal iskemiyi rahatlatmak için stenozlu arterin açılması hedeflenir.[3]

PTCA Endikasyonları

Medikal tedavi alan stabil KAH'lı hastalarda kılavuzlarca önerilen revaskülarizasyon endikasyonları, medikal tedaviye rağmen semptomların devam etmesi ve/veya prognozun ilerlemesidir. Birkaç çalışma, PTCA veya koroner arter bypass cerrahisi (coronary artery bypass graft; CABG) ile miyokardiyal revaskülarizasyonun, kısa ve uzun vadeli takip sırasında tek başına tıbbi tedavi stratejisine kıyasla anjinayı daha etkili bir şekilde rahatlattığını, anti-anjinal ilaçların kullanımını azalttığını ve egzersiz kapasitesini ve yaşam kalitesini iyileştirdiğini göstermiştir.

Stabil Anjina veya Sessiz İskemisi Olan Hastalarda Revaskülarizasyon Endikasyonları İçin Öneriler

Semptomlar İçin

- Optimal medikal tedaviye yetersiz yanıt veren, sınırlayıcı anjina veya anjina eşdeğeri varlığında hemodinamik açıdan anlamlı koroner stenoz

Prognoz İçin:

- Sol ana koroner arter hastalığı (>%50 stenoz)
- Proksimal sol ön inen arter (LAD) stenozu (>%50)
- İki veya üç damar hastalığı (>%50 stenoz) ve bozulmuş sol ventrikül (LV) fonksiyonu (LVEF <%35)
- Fonksiyonel testler (>%10 LV) veya anormal invaziv fraksiyonel akış rezervi ile saptanan geniş iskemi alanı
- >%50 stenozla kalan tek açık koroner arter

PTCA İçin Uygun Koroner Anatomiye Sahip Olan Ve Düşük Öngörülen Cerrahi Mortaliteye Sahip Stabil KAH'lı Hastalarda PTCA İçin Öneriler

Klinik Özellikler

- Ciddi komorbidite varlığı (skorlarla yeterince yansıtılmamış)
- İleri yaş/kırılganlık/azalmış yaşam beklentisi
- Kısıtlı mobilite ve rehabilitasyon sürecini etkileyen koşullar

Anatomik ve Teknik Yönler

- SYNTAX puanı 0–22 olan çoklu damar KAH
- Muhtemelen CABG ile tamamlanmamış revaskülarizasyona neden olan anatomi
- Şiddetli göğüs deformasyonu veya skolyoz
- Göğüs radyasyon sekeli
- Porselen aorta

Kardiyak ekip, genel karar verme sürecinde hasta tercihine ek olarak bireysel kardiyak ve ekstrakardiyak özellikleri dikkate almalıdır. Öngörülen cerrahi mortalite, KAH'ın anatomik karmaşıklığı ve revaskülarizasyonun beklenen tamlığı, revaskülarizasyon tipine (PTCA veya CABG) karar vermede önemli kriterlerdir.

ST elevasyonsuz akut koroner sendromlu (NSTE-AKS) hastalarda yeni nesil ilaç salınımlı stent implantasyonu standart tedavi stratejisidir.(4, 5) Çok damar hastalığı olan NSTE-AKS hastalarında önemli lezyonların tam revaskülarizasyonu denenmelidir. Tek aşamalı tam revaskülarizasyonun, çok aşamalı PTCA'dan daha iyi klinik sonuçla ilişkili olduğu görülmektedir. Önceden fibrinoliz olmadan ST elevasyonlu MI'da (STEMI) primer PTCA, tercih edilen reperfüzyon stratejisidir. PTCA için uygun olmayan seçilmiş STEMI hastalarında acil CABG endike olabilir. Tek başına medikal tedavi ile karşılaştırıldığında koroner revaskülarizasyon, iskemik orijinli kalp yetersizliği olan hastalarda sağ kalımı iyileştirmede üstündür ve klinik pratikte tavsiye edilmektedir.[4]

Perkütan Koroner Girişimin İşlemsel Yönleri

Perkütan Koroner Girişim Cihazları

Balon Anjiyoplasti: Tekrar revaskülarizasyon gerekliliği açısından stentlemenin üstünlüğünün gösterilmesinden sonra de novo koroner lezyonların tedavisinde düz balon anjiyoplastinin yerini almıştır. Balon anjiyoplasti, teknik olarak stent yerleştirilmesinin mümkün olmadığı seçilmiş hastalarda veya stent uygulanamayacak kadar küçük olduğu düşünülen bir damarda tedavi için düşünülebilir.[4]

Koroner Stentlerin Seçimi: PTCA'nın iki önemli dezavantajı işlemden hemen sonra hastaların %5-10'unda vasküler elastik recoilin neden olduğu tromboz ve akut oklüzyon ile ilk altı ay içinde hastaların yaklaşık %30'unda restenoz ile neointimal proliferasyon gelişmesidir. Bu durumlarla mücadele etme çabasıyla Sigwart ve ark. balon anjiyoplastiyi takiben ilk kendiliğinden genişleyen çıplak metal stenti (ÇMS) geliştirmişler ve implante etmişlerdir. Bu yeni teknoloji erken elastik recoili azaltsa da, buna stent trombozu ve stent içi restenoz gibi iki ana sorun eşlik etmiştir. Stent tasarımlarının ve malzemelerinin modifikasyonu yoluyla restenozu daha da azaltmak için birçok çaba gösterilmesine rağmen, stent desteklerinin kalınlığının azaltılması, ÇMS'nin restenozunu azaltabilen kanıtlanmış tek değişiklik olmuştur. Prosedürle ilişkili potansiyel ciddi komplikasyonlara rağmen ÇMS implantasyonu, ÇMS implantasyonlarının tek başına balon anjiyoplastiden daha üstün olduğunu gösteren çalışma sonuçlarının yayınlanmasının ardından standart bakım haline gelmiştir. Ancak takip çalışmalarında, neointimal proliferasyona bağlı stent içi restenozun hala %20 -30 oranında sürdüğü görülmüştür. 1999 yılında Edwardo Sousa ilk sirolimus salınımlı stenti (SES) implante etmiştir. Bunu takip eden birkaç randomize kontrollü çalışma birinci nesil stentler olan sirolimus salınımlı stent ve paklitaksel salınımlı stentin stent içi restenozu azaltmada ve lezyon revaskülarizasyonlarını hedeflemede ÇMS'den üstün olduğunu göstermiştir. İSS teknolojisi ile restenoz riskinde önemli bir azalma sağlanmıştır. Bununla birlik-

te, takip çalışmaları ilaç salınımlı stent (İSS) alan hastalarda, ÇMS ile karşılaştırıldığında MI ve geç stent trombozuna bağlı ölüm gibi geç klinik olayların gelişme riskinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Sirolimus veya paklitaksel salan erken nesil stentler anjiyografik ve klinik restenozu yaklaşık %50-70 oranında azaltmakla birlikte ÇMS'ye kıyasla geç dönem stent trombozu riskini arttırmıştır. Erken nesil İSS'nin yerini yeni nesil İSS almıştır. Stent trombozu insidansıyla ilgili güvenlik endişeleriyle mücadele etmek için biyolojik uyumluluğu daha iyi olan dayanıklı polimerlerin (kalıcı veya biyolojik olarak parçalanabilir) kullanıldığı paslanmaz çelik, kobalt-krom (CoCr) veya platin-kromdan (PtCr) yapılmış ikinci nesil ilaç salınımlı stentler geliştirilmiştir. Yeni nesil İSS, hem erken nesil İSS hem de ÇMS ile karşılaştırıldığında daha yüksek etkinlik ve güvenliğe sahiptir. Yeni nesil İSS ile stentleme, ÇMS ile karşılaştırıldığında orta ve uzun vadeli takipte benzer bir ölüm veya MI riski sağlasa da, subakut ve geç stent trombozu riski anlamlı olarak daha düşüktür. Ayrıca, çok geç stent trombozu riski ÇMS ile karşılaştırılabilir ve erken nesil İSSden daha düşüktür. Rutin kullanım için ÇMS yerine yeni nesil İSS tercih edilmelidir. Sonrasında doku içinde zamanla rezorbe olan biodegredable polimer ilaç salınımlı stentler üretilmiştir. Biyobozunur polimer ve polimer içermeyen İSS, kalıcı polimer kaplamalara karşı enflamatuar reaksiyonları ortadan kaldırarak PTCA sonrası geç yan etkileri azaltma potansiyeli sunar.[4, 6, 7]

Biyolojik Olarak Emilebilir Yapı İskeleleri: Koroner damarın lezyon bölgesinde iskele işlevlerini yerine getirdikten sonra ağırlıklı olarak inert son ürünlere dönüşen tamamen biyolojik olarak emilebilir yapı iskeleleri (BRS), uzun süreli takipte stente bağlı yan etkileri azaltmak veya ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiştir. Mevcut iskele platformları iki farklı teknolojiye dayanmaktadır: biyolojik olarak emilebilir, polimer bazlı iskeleler (3-4 yıla kadar rezorpsiyon) ve emilebilir, metalik (magnezyum) iskeleler (1 yıla kadar rezorpsiyon). Bazı cihazlar Avrupa'da kullanım için onay almış olsa da, randomize deneme verileri yalnızca absorbe biyolojik olarak emilebilir vasküler yapı iskelesi (BVS) (Abbott Vascular) ile mevcuttur. Absorb BVS'nin güvenlik ve etkinlik profili, çeşitli çalışmalarda çağdaş İSS ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaların bulguları ve meta-analizler, uzun süreli takip sırasında Absorb BVS'nin modern SİS'e kıyasla daha düşük etkinlik ve güvenliliğe sahip olduğunu göstermiştir. Spesifik olarak Absorb BVS, hedef lezyon revaskülarizasyonu ve cihaz trombozu riskinde önemli ölçüde artış ile ilişkilidir. Absorb BVS'nin ticari kullanımı 2017'de durdurulmuştur. Magnezyum yapı iskelesine ilişkin mevcut kanıtlar, küçük gözlemsel çalışmalarla sınırlıdır. İlk sonuçlar cesaret verici görünüyor, ancak daha fazla değerlendirme gerekiyor. Bu nedenle 2018 ESC/EACTS öneri rehberinde iyi kontrol edilen klinik çalışmalar dışında herhangi bir BRS'nin kullanılmaması gerektiği önerisinde bulunulmuştur. BRS ile tedavi edilen hastalarda, 3 yıl veya daha uzun süreli uzamış ikili antiplatelet tedavi düşünülebilir.[4]

İlaç Kaplı Balonlar (DCB): DCB'leri kullanmanın mantığı, yüksek oranda lipofilik ilaçlarla balon yüzeyi ile damar duvarı arasındaki kısa temas sürelerinin bile etkili ilaç iletimi için yeterli olduğu konseptine dayanmaktadır. Avrupa'da kullanımı onaylanmış çeşitli DCB türleri vardır. Özel olarak tasarlanmış karşılaştırmalı randomize çalışmalar yetersiz olsa da, tüm DCB'ler için bir sınıf etkisi varsayılamaz. DCB anjiyoplasti kullanımını destekleyen randomize çalışma verileri, stent içi restenoz tedavisi ile sınırlıdır. DCB anjiyoplastinin de novo hastalığı için kullanımı açısından, çelişkili sonuçlar veren bir dizi küçük randomize çalışma bildirilmiştir. Şu anda, DCB anjiyoplastinin bu endikasyon için kullanımını destekleyecek ikna edici veriler bulunmamaktadır.[4]

Lezyon Hazırlığı İçin Cihazlar: Lezyon hazırlığı, başarılı PTCA için kritik öneme sahiptir. Düz balon anjiyoplastiye ek olarak, stent implantasyonundan önce lezyonları yeterince genişletmek için özellikle ağır kalsifikasyonlu seçilmiş lezyonlarda kesme veya skorlama balon anjiyoplasti veya rotasyonel aterektomi gerekebilir. Bununla birlikte, bu yardımcı teknolojilerin sistematik kullanımını araştıran çalışmalar, net bir klinik fayda gösterememiştir.[4]

Komplikasyonlar

Yaygın olarak uygulanmasına rağmen PTCA'nın bazı riskleri bulunmaktadır. Bu riskler içerisinde büyük komplikasyonlar nadir görülmektedir. Anjiyoplasti sırasında ölüm oranı %1,2dir. 65 yaş üzeri, böbrek hastalığı veya diyabeti olan kişilerin, kadınlar ve ağır kalp hastalığı olanların komplikasyon riski daha yüksektir. Olası komplikasyonlar arasında femoral arter giriş yerinde hematom, femoral arter psödoanevrizması, femoral arter üzerinde deri enfeksiyonu, emboli, inme, kontrast maddeden kaynaklanan böbrek hasarı, kontrast maddeye aşırı duyarlılık, damar rüptürü, koroner arter diseksiyonu, kanama, vazospazm, trombüs oluşumu ve akut MI yer alır [8, 9] Kanama komplikasyonları kadınlarda erkeklerden daha sık görülür ve femoral yaklaşımda radyal yaklaşımdan daha yaygındır. Tromboz kanamadan daha az yaygındır, femoral yaklaşımdan daha çok brakiyal yaklaşımla ortaya çıkar. Klinik özellikler, distal nabızların azalması veya olmaması ile etkilenen ekstremitede ağrı veya parestezidir. Ateroembolizm arter duvarlarının lokal travması ve transit arterlerdeki (femoral arter veya aort) ateromatöz plağın bozulması nedeniyle oluşur ve bu da küçük kolesterol embolilerinin sistemik dolaşıma geçmesine neden olabilir. Perkütan koroner girişimler, kateterin iletim sistemini tahriş etmesi nedeniyle çeşitli iletim bozukluklarına ve aritmilere neden olabilir. Bunlar ventriküler fibrilasyon, atriyal flutter, bradikardi (çoğunlukla RCA'ya kontrast madde enjeksiyonundan sonra) ve iletim bozukluklarını (önceki dal bloğu tam kalp bloğuna veya asistole dönüşebilir) içerir. Vasküler prosedürler sıkı steril teknik gerektirir. Giriş yerinde veya cihazlarda herhangi bir enfeksiyon, mikrobiyal yüke bağlı olarak ciddi bakteriyemiye ve hatta bazen sepsise neden olabilir[8]. Stentli damarda uzun vadede yeniden daralma riski vardır.[8, 9]

PTCA sonrası meydana gelebilecek komplikasyonların önlenebilmesi, işlemin kalitesinin arttırılması, kazanılan fonksiyonların idame ettirilmesi ve hastaların yaşam kalitelerinin arttırılması için kardiyak rehabilitasyon (KR) programlarının uygulanması oldukça önemlidir.

Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyon

Kardiyak rehabilitasyon (KR) hasta değerlendirmesi, kardiyovasküler risk faktörlerinin yönetimi ve kontrolü, fiziksel aktivite danışmanlığı, egzersiz eğitimi reçetesi, diyet tavsiyesi, psikososyal yönetim ve mesleki destek dahil olmak üzere temel bileşenleri iyi tanınan multidisipliner bir yaklaşımdır[10, 11]. Bu bileşenlerin kardiyovasküler riski azaltmayı ve optimize etmeyi, sakatlığı azaltmayı, aktif ve sağlıklı yaşam tarzı değişikliklerini teşvik etmeyi ve rehabilitasyon süreci tamamlandıktan sonra bu sağlıklı alışkanlıkların korunmasına yardımcı olmayı hedeflemesi gerekmektedir[12].

KR'nin kısa vadeli hedefleri, kardiyak semptomları kontrol etmek, fonksiyonel kapasiteyi artırmak, kardiyak hastalığın olumsuz psikolojik ve fizyolojik etkilerini sınırlamak ve psikososyal ve mesleki durumu iyileştirmektir. Uzun vadeli hedefler, KAH'ın doğal seyrini değiştirmek, böylece morbidite ve mortaliteyi azaltmak, ani ölüm ve yeniden enfarktüs riskini azaltmak ve aterosklerozun ilerlemesini stabilize etmek veya tersine çevirmektir[11, 13]. Son yıllarda KR; Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) Kılavuz İlkeleri çerçevesinde 2016'da kronik kalp yetersizliği tedavisinde, 2017'de ST elevasyonlu MI sonrası tedavide, 2018'de miyokardial revaskülarizasyon sonrası ve 2019'da kronik koroner sendromu olan hastalarda en yüksek öneri sınıfı ve kanıt düzeyi (Class IA) ile yer almıştır [14]. Uluslararası kılavuzlar tarafından önerilen KR programlarının egzersiz kapasitesi, yaşam kalitesi ve psikolojik iyilik halindeki iyileşmelere ek olarak mortalite, morbidite ve hastane başvurularını azalttığı yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır[10]. PTCA uygulanan hastalarda gelecekte görülebilecek önemli kardiyak olay riskini azaltmak amacıyla gerekli davranış değişikliklerini hedefleyen KR programları önerilmelidir.

Temel bileşenler Faz II KR sırasında rutin olarak uygulanmaktadır. Bununla birlikte uygun şekilde seçilip modüle edildiğinde, Faz III KR programlarına da genişletilebilirler. Bazı ülkelerde KR'nin bileşenleri (Faz II) ayaktan hasta hizmeti olarak sağlanırken, diğerlerinde yatan hasta (hastane içi) ortamında sağlanır. Hastane içi programlar özellikle yüksek riskli hastalar için uygundur. Bu hastalar akut koroner sendromlu hastalar (AKS); kardiyak cerrahi veya PTCA sonrasında ciddi hastane içi komplikasyonları olan hastalar; akut olaydan sonra komplikasyonları olan veya kardiyovasküler olay açısından yüksek risk taşıyan eşlik eden ciddi hastalıkları olanlar; ilerlemiş konjestif kalp yetersizliği (NYHA FS III-IV) ve/veya aralıklı veya sürekli ilaç infüzyonuna ve/veya mekanik desteğe ve/veya cihaz implantasyonuna ihtiyaç duyan, klinik olarak stabil hastalar; yakın zamanda kalp nakli geçirmiş hastalar; komplike olmasa bile akut olaydan çok erken taburcu edilen hastalar özellikle yaşlı, kadın veya kırılgan olanlar ve herhangi bir lojistik nedenden dolayı ayaktan KR programına katılamayacak hastalardır.[15]

Egzersiz temelli KR programları yeni, kompleks ve/veya çok damarlı PTCA durumunda güvenli bulunmuştur. Bir prospektif çalışmada, son 12 ay içinde koroner stent takılan ve egzersiz eğitimi için sevk edilen hastalarda AKS veya stent trombozu oranı oldukça düşük bulunmuş, rehabilitasyonun başlangıcı ile stentleme arasındaki sürenin ya da egzersizin AKS veya stent trombozu oluşumu ile ilişkili görünmediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, araştırmacılar stentleme sonrası egzersiz eğitiminin erken (<1 ay) veya geç (>1 ay) dönemde uygulanması açısından fark olmadığını gösteren veriler elde etmişlerdir.[16]

Avrupa Kardiyovasküler Korunma ve Rehabilitasyon Derneği tarafından 2010 yılında yayınlanan kılavuzda primer PTCA'dan 7 ile 14 gün sonra (bir egzersiz eğitim programı başlatılabildiğinde) semptomla sınırlı egzersiz testinin güvenle yapılabileceği bildirilmiştir. Aynı kılavuza göre komplike olmayan bir işlemden sonra, ertesi gün fiziksel aktiviteye başlanabilir, büyük ve/veya komplike bir miyokard hasarından sonra klinik stabilizasyondan sonra fiziksel aktiviteye başlanmalı ve semptomlara göre aktivite düzeyi yavaş yavaş artırılmalıdır.[17]

Hastane içi dönemi kapsayan akut fazın (Faz I) hedefleri fiziksel aktiviteyi arttırmak, hasta eğitimi vermek, psikososyal destek sağlamak, taburculuğu planlamak ve hastayı Faz II KR programına yönlendirmektir.[18, 19] Hastane içi (inpatient) KR programları, erken değerlendirme ve mobilizasyon, KVH risk faktörlerinin tanımlanması ve bunlarla ilgili eğitim, hastanın fiziksel aktiviteye hazır olma düzeyinin değerlendirilmesi ve kapsamlı taburculuk planlamasından oluşan kısa bir programı ifade eder. Ambulasyona başlamadan önce temel bir değerlendirme yapılmalıdır. Amerikan Kardiyovasküler ve Pulmoner Rehabilitasyon Derneği (AACVPR) tarafından ambulasyondan önce dikkate alınması önerilen belirtiler; önceki 8 saatte yeni veya tekrarlayan göğüs ağrısının olmaması, stabil veya azalan kreatin kinaz ve troponin değerleri, dekompanse kalp yetersizliği belirtisinin olmaması (örn. istirahat dispnesi) ve önceki 8 saat için normal kalp ritmi ve stabil EKG'dir.[19]

Akut olay veya müdahaleden sonra hastanede kalış süresinin kısalmasına yönelik nispeten yeni eğilim, hasta değerlendirmesi ve herhangi bir hastane içi KR müdahalesi için mevcut olan süreyi sınırlandırmaktadır. Elektif PTCA uygulanan hastalar kabulden sonraki 24 saat içinde taburcu edilebilir. Erken iyileşme dönemindeki aktiviteler; kişisel bakım, aktif eklem hareketleri, postür egzersizleri ve denetimli ambulasyonu içerir. Algılanan efor derecesi (RPE) egzersiz yoğunluğunu ölçmede yararlı olabilir. Egzersiz seansının sonlandırılmasına yol açan olumsuz cevaplar; ≥110 mm Hg diyastolik kan basıncı, artan iş yükü ile egzersiz sırasında sistolik kan basıncında >10 mm Hg azalma, semptom ve bulgularla olan ve olmayan önemli ventriküler veya atriyal aritmiler, ikinci veya üçüncü derece kalp bloğu, anjina, belirgin nefes darlığı ve iskemiyi düşündüren EKG değişikliklerini içeren egzersiz intoleransı belirtileridir. Eve dönüşe hazırlık aktivitesi olarak merdiven çıkma verilebilir. Hastaneden taburcu olurken, hastaya izin verilen ve kaçınması gereken yorucu faaliyetler (örn. ağır kaldırma, merdiven çıkma, bahçe işleri, ev işleri) hakkında özel öneriler verilmelidir. Ayrıca, hastaneden ayrılmadan önce güvenli, ilerleyici bir egzersiz planı belirlenmelidir. Bir egzersiz testi ile değerlendirilene veya klinik olarak denetlenen bir hastane dışı (out-patient) KR programına başlayıncaya kadar, egzersiz sırasında not edilen kalp hızının veya RPE'nin üst sınırı, hastane içi KR programı sırasında gözlemlenen seviyeleri aşmamalıdır. Hastalara, egzersiz intoleransını ve tıbbi değerlendirme ihtiyacını düşündüren anormal belirti ve semptomları belirlemeleri konusunda danışmanlık yapılmalıdır. Tüm uygun hastalar, yaşam kalitesini ve fonksiyonel kapasiteyi artırmak ve morbidite ve mortalite riskini azaltmak için klinik olarak denetlenen bir dış hasta (outpatient) KR programına katılmaya şiddetle teşvik edilmelidir. Hastane dışı KR programının komponentleri; kardiyovasküler risk faktörü değerlendirmesi ve yaşam tarzı yönetimi konusunda danışmanlık, sekonder kardiyak olay riskini azaltmak için sağlıklı yaşam tarzı değişiklikleri yapmaya yönelik eğitim ve destek, güvenli ve etkili bir kişiselleştirilmiş egzersiz planının geliştirilmesi ve uygulanması/denetimi, kan basıncını, lipitleri/kolesterol ve diyabeti iyileştirme hedefiyle izleme, psikolojik/stres değerlendirmesi ve danışmanlığı, ilerleme ve ilgili tıbbi yönetim sorunları hakkında her hastanın doktoru ve diğer sağlık hizmeti sağlayıcıları ile iletişim kurması ve uygun mesleki ve rekreasyonel aktivitelere dönüştür.[18, 19, 20]

Akut Koroner Sendrom ve Primer Perkütan Koroner Girişim Sonrası KR Programının Temel Bileşenleri

Hasta değerlendirmesi: Klinik öykü, perkutan girişim bölgesinde-

ki ponksiyon yeri, komorbiditeler, semptomlar, ilaçlar, risk faktörleri, EKG, kan testleri, tıbbi rejime, yeterli yaşam tarzına ve kendi kendini izlemeye (kilo, kan basıncı, semptomlar) uyum, psikolojik ve sosyal durum, fiziksel aktivite düzeyi ve egzersiz yeteneği ve kırılganlık gözden geçirilmelidir. KR'den önce ve sonra pik egzersiz kapasitesi bisiklet ergometrisi veya koşu bandında uygulanan semptomla limitli egzersiz testi (varsa kardiyopulmoner egzersiz testi önerilir) ile değerlendirilmelidir. Akut hastane yatışı sırasında yapılmamışsa, stres EKO, kardiyak manyetik rezonans, SPECT veya PET ile miyokardiyal iskemi ve canlılık değerlendirilmelidir. Taburculuk öncesi LVEF <_%40 olan hastalarda tam revaskülarizasyon ve optimal medikal tedaviden sonra ekokardiyografi tekrarlanmalıdır. Aritmi riski 24 saatlik holter ve egzersiz testi ile değerlendirilmelidir.[14]

Fiziksel aktivite danışmanlığı: Hastanın fiziksel aktivite tipi ve seviyesi değerlendirilmelidir. Hareketsizliğin etkileri açıklanmalı ve günlük yaşama FA eklenmesine yardımcı olunmalıdır.[14] Normal aktivitelere dönme zamanlaması hakkında tavsiye verirken, hastanın fiziksel ve psikolojik durumu ile planlanan aktivite türü dikkate alınmalıdır.[12] Uygun aktivite tipleri ve ilerleme yolları hakkında önerilerde bulunulmalıdır. Ulaşılabilir kişisel hedefler belirlemeye ve faydaları sürdürmeye yardımcı olunmalıdır. Hastalar hoşlandıkları ve/veya günlük rutinlerine dahil edebilecekleri aktiviteleri yapmaları için teşvik edilmelidir.[14] Belirli bir aktivitenin fiziksel talebinin bir tahmini, farklı aktiviteler için oluşturulan MET tabloları kullanılarak yapılabilir. Fizyolojik talebin izlenmesine yardımcı olmak için hastalara algılanan efor ölçeğini nasıl kullanacakları öğretilmelidir.[12] Aşırı nefes darlığı gibi olumsuz etkilerle başa çıkmak için öneride bulunulmalıdır. Egzersizin önündeki engelleri aşmanın pratik yolları belirlenmelidir. Hareketsiz olarak geçirilen süre en aza indirilmelidir. KR programının bitiminden sonra hastalara en az 10 dakikalık seanslar halinde gerçekleştirilen günde en az 30 dakika, haftada 5 gün orta yoğunlukta fiziksel aktivite (150 dakika/hafta) veya günde 15 dakika, haftada 5 gün şiddetli yoğunlukta fiziksel aktivite (75 dk/hafta) veya her ikisinin kombinasyonu önerilmelidir. Daha kısa egzersiz seansları (<10 dakika), özellikle çok kondüsyonsuz kişilerde uygun olabilir. Gözetim olmadan şiddetli yoğunluğun ve yüksek şiddette interval eğitiminin güvenliği daha fazla kanıt gerektiren konulardır.[14]

Egzersiz Eğitimi: Risk sınıflandırması, davranışsal özellikler, kişisel hedefler ve egzersiz tercihlerini içeren dikkatli bir klinik değerlendirmeden sonra bireyselleştirilmiş bir yaklaşımla reçete edilmelidir. Eğitim tipleri; aerobik eğitim (yürüme, koşu, bisiklete binme, yüzme, kürek çekme, merdiven çıkma ve aerobik dans), direnç/kuvvet eğitimi, esneklik eğitimi, denge eğitimi ve inspiratuar kas eğitimidir. Koordinasyon eğitimi ve geleneksel olmayan diğer eğitim tipleri de dikkate alınabilir. Egzersiz eğitimi haftada 1000–2000 kcal enerji tüketimi sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Program, gözetim altında uygulanan aerobik egzersiz eğitimini içermelidir. Eğitim şiddeti sürekli endurans eğitimi için orta (pik VO2'nin %45-59'u, pik iş yükünün %50-70'i, pik kalp hızının %55-69'u, rezerv kalp hızının %40-59'u, 4–6 MET veya BORG ölçeğinde 12/20–14/20) veya orta ile yüksek yoğunlukta olmalıdır. Sol ventrikül disfonksiyonu, koroner hastalık şiddeti, komorbiditeler, yaşlanma nedeniyle orta ile yüksek riskli hastalarda egzersize rezerv kalp hızının (KH) %40'ında başlanmalıdır. Asemptomatik iskemi durumunda, iskemi başlangıcında rezerv kalp hızının %40-60'ı dikkate alınmalıdır. Eğer egzersiz testi yapılmamışsa önerilen egzersiz eğitim yoğunluğu hafif ile orta şiddette olmalıdır. Solunum hızının konuşmaya izin verdiği "konuşma kuralı", KH kullanılamadığında yoğunluğu kontrol etmek için ek bir araç olarak düşünülebilir. Eğitim seansının başında seçilmiş vakalarda profilaktik nitrogliserin alınabilir. Egzersiz kapasitesini ve kas gücünü artırmak için direnç eğitimi uygulanmalıdır. Direnç/kuvvet eğitimi; üst vücut için 1-RM'nin %30-70'ini ve alt vücut egzersizleri için 1-RM'nin %40-80'ini ve her sette 12-15 tekrarı içermelidir. Sıklık; aerobik eğitim için çoğu gün (haftada en az 3 gün ve tercihen 6-7 gün) ve direnç/kuvvet eğitimi için haftada 2 kezdir. Süre her seansta en az 20–30 dakika tercihen 45–60 dakikadır. Aerobik egzersiz eğitiminin süresi, hastanın başlangıçtaki fonksiyonel kapasitesine ve programdaki ilerlemesine bağlı olarak 10 dakika ile başlayabilir ve haftada yaklaşık %10-20 oranında kademeli artışla seans başına 60 dakikaya ilerleyebilir. Aerobik eğitim seansından önce ve sonra ısınma ve soğuma aktiviteleri verilmelidir. Başlangıç fazında gözetim altında uygulanan egzersiz eğitim programı, özellikle bireysel yanıtları ve tolere edilebilirliği, klinik stabiliteyi doğrulamak ve programı değiştirmeyi veya programı sonlandırmayı gösteren belirti ve semptomları belirlemek için önerilebilir. Denetim, egzersiz eğitimi öncesinde, sırasında ve sonrasında fiziksel değerlendirmeyi, KH, kan basıncı (KB) ve ritmin izlenmesini içermelidir. Egzersiz sırasında yeni semptomlar, bulgular, KB anormallikleri ve artan supraventriküler veya ventriküler ektopisi olan hastalarda gözetim süresi uzatılmalıdır.[12, 14] Stent implantasyonu olan veya olmayan PTCA'dan sonra uygulanan egzersiz eğitimi, egzersiz toleransında ve prognozda iyileşme sağlamaktadır.[21, 22, 23, 24]

Diyet/beslenme danışmanlığı: Günlük kalori alımı, yağ, doymuş yağ, sodyum ve diğer besinlerin diyet içeriği ve yeme alışkanlıkları değerlendirilmelidir. Egzersiz eğitimi sırasında (Faz II) kalori alımı beklenen tüketime göre ayarlanmalıdır. Diyet hedefleri ve bunlara nasıl ulaşılacağı konusunda (gıdaların tuz, lipid ve su içeriği) hasta ve aile üyelerine eğitim verilmelidir. Doymuş yağ asitleri toplam enerji alımının <%10'unu oluşturmalıdır. Trans doymamış yağ asitleri mümkün olduğunca az alınmalıdır. Tuz alımı günde 5 gramın altında olmalı, tercihen tam tahıllı ürünlerden günde 30-45 gram lif alınmalı, ≥200 gram sebze ve ≥200 gram meyve, 30 gram tuzsuz kuruyemiş ve biri yağlı olmak üzere haftada 1-2 kez balık tüketilmelidir. Şekerle tatlandırılmış içeceklerin tüketiminden vazgeçilmelidir. Alkollü içecek tüketimi erkekler için günde iki bardak (20 gr), kadınlar için günde bir bardak (10 gr) ile sınırlandırılmalıdır.[15]

Kilo Kontrol Yönetimi: Ağırlık, boy, bel çevresi, beslenme alışkanlıkları, kalori alımı ve fiziksel aktivite değerlendirilmelidir. Hedeflere ulaşmadaki ilerlemeyi izlemek için takip ile davranış ve beslenme danışmanlığı sağlanmalıdır. Obez (VKİ≥30 kg/m2 veya bel çevresi erkeklerde ≥102 cm veya kadınlarda ≥88 cm) ve aşırı kilolu hastalarda (VKİ≥25 kg/m2 veya bel çevresi erkeklerde ≥94 cm veya kadınlarda ≥80 cm) özellikle çoklu risk faktörleri olanlarda (hipertansiyon, hiperkolesterolemi, sigara ve insülin direnci veya diyabet gibi) diyet, egzersiz ve davranış değişikliği yoluyla kilo verme önerilmelidir.[15]

Lipit Yönetimi: Lipit profili değerlendirilmeli, uygunsa diyet, fiziksel aktivite ve medikal tedavi modifiye edilmelidir. Çok yüksek riskli hastalarda ikincil koruma başlangıca göre >%50'lik bir LDL-C düşüşü ve <55 mg/dL bir LDL-C hedefi önerilir. Maksimal olarak tolere edilen statin tedavisi alırken 2 iki yıl içinde ikinci bir vasküler olay yaşayan hastalar için LDL-C hedefi <40 mg/dL ola-

rak düşünülebilir. Trigliseritler için hedef yoktur, ancak <150 mg/Dl daha düşük risk anlamına gelir ve daha yüksek seviyeler diğer risk faktörlerini arama ihtiyacını gösterir.[15]

Kan Basıncı Yönetimi: Yüksek normal kan basıncında ve 1–2–3. derece hipertansiyonda yaşam tarzı müdahalesi önerilmelidir. Kardiyovasküler hastalığı olan çok yüksek riskli hastalarda yüksek normal kan basıncında ilaç tedavisi düşünülmelidir.[15]

Sigaranın Bıraktırılması: Sigaranın bırakılması prognozu iyileştirir. Hastaların sigarayı bırakmasına yardımcı olmak için nikotin replasmanını içeren farmakolojik tedavi ve davranışsal müdahaleler kullanılmalıdır. Hastalar pasif içicilikten kaçınmalıdır. E-sigara kullanımı, geleneksel sigaralara bir alternatif veya sigarayı bırakmaya gerçek bir alternatif değildir; şiddetli kısa süreli toksik etkiler ve methemoglobinemi bildirilmiştir. Sigara içenlerde klinisyenler 'Beş A'yı' takip etmelidir: Sigara içme hakkında soru sorma, Bırakmayı tavsiye etme, Bırakmaya hazır olup olmadığını değerlendirme, Sigarayı bırakmaya yardım etme ve Takip ayarlama.[5]

Psikososyal Yönetim: Kapsamlı KR programları, sağlık eğitimi ve stres yönetimi bileşenlerini içermelidir.[11] Kalp hastalığı olan hastalarda, kalp hastalığı olmayan kişilere kıyasla ruh hali ve anksiyete bozuklukları riski iki kat daha fazladır [5]. İşe dönüş konusunda tavsiye verirken hastanın fiziksel ve psikolojik durumu, işin niteliği ve çalışma ortamı dikkate alınmalıdır [12].

Akut Koroner Sendrom ve Primer Perkütan Koroner Girişim Sonrası KR Programının Etkileri

Multidisipliner kardiyak rehabilitasyon programları kardiyovasküler hastaların psikolojik ve fizyolojik stresini sınırlamayı amaçlamaktadır. Kardiyovasküler hastalığa bağlı mortalite riskini azaltmayı, hastane yatışlarını azaltmayı ve hastaların mümkün olan en yüksek yaşam kalitesini elde etmelerine yardımcı olmak için kardiyovasküler fonksiyonu iyileştirmeyi amaçlamaktadır[5, 25]. Kardiyak rehabilitasyonun temel yapı taşı egzersiz olarak tanımlanmaktadır. Egzersizin kardiyovasküler risk faktörleri ve kardiyovasküler sistem üzerindeki çok sayıda yararlı etkisi bulunmaktadır. Egzersiz, miyokardiyuma artan oksijen iletimi yoluyla anjinayı iyileştirir ve artan egzersiz kapasitesi, artan sağkalımın bağımsız göstergesidir[5, 26]. Egzersiz eğitimi maksimum oksijen alımını (VO-2max) arttırır, endotel fonksiyonunu iyileştirir ve miyokard rezerv akışını iyileştirir.[5]

Rehabilitasyon egzersizi otonom sinir fonksiyonunu iyileştirebilir, kasın maksimum oksijen alım kapasitesini artırabilir, miyokard oksidatif stres seviyesini azaltabilir, hücre dışı matris kollajen anormal bozulmasını ve fibrozunu önleyebilir ve ventriküler yeniden şekillenme ve kan pompalama fonksiyonunu iyileştirebilir.[27]Uzun süreli standart egzersiz rehabilitasyonu, miyokard kontraktilitesi, ejeksiyon fraksiyonu ve dokulara kan temini dahil olmak üzere hastanın kalp fonksiyonlarını iyileştirebilecek miyokard yeniden şekillenmesinin oluşumunu önleyebilir ve hatta tersine çevirebilmektedir.[28] Böylece, kardiyak rehabilitasyon; kardiyovasküler mortalite ile akut hastane yatışlarını azaltır, yaşam kalitesini iyileştirir ve sağlık bakım maliyetlerini düşürür.[29]

Sonuç ve Öneriler

Koroner arter hastalıkları, aterosklerotik plak gelişimine sebep olan ve bunu izleyen plak bozulması ve trombüs formasyonunun bir sonucudur. Günümüzde en sık tercih edilen tedavi yönetimi tıkanan damarın anında reperfüzyonudur. Tedavi strateji içerisinde farmakolojik tedavi ve buna ek egzersiz ve hasta eğitimini içeren kapsamlı kardiyak rehabilitasyon programları ile ileride meydana gelebilecek durumlar için sekonder koruma planları temel oluşturmaktadır. Sayılan bu tedavilerin etkileri, gereksinimleri ve erişilebilirlikleri gün geçtikçe artmaktadır. Perkütan koroner girişimler sonucu kardiyak rehabilitasyon ve sekonder korunma programları morbidite ve mortaliteyi azaltmada sistematik ve kanıta dayalı yaklaşımlardır. Perkütan girişim ve revaskülarizasyon sonrası hastalar için tıbbi olarak denetlenen, yapılandırılmış, kapsamlı, multidisipliner bir egzersiz temelli kardiyak rehabilitasyon ve önleme programına katılımının hastaların klinik sonuçlarını iyileştirmesinden ötürü önerilmesi söz konusudur.(30) Kardiyak rehabilitasyon, sadece egzersiz eğitimi ve fiziksel aktivite danışmanlığı değil; aynı zamanda eğitim, risk faktörü değişikliği, diyet/beslenme danışmanlığı ve mesleki ve psikososyal desteği de içeren multidisipliner bir müdahaledir. Perkütan girişim ve revaskülarizasyon sonrası önleme ve rehabilitasyon programları, kardiyovasküler yatış sıklıklarını, miyokard infarktüsünü ve kardiyovasküler mortalite riskini azaltmaktadır. Ayrıca, depresyon ve anksiyete gibi psikiyatrik semptomları da azaltabilirler.[30]

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Laslett LJ, Alagona P, Jr., Clark BA, 3rd, Drozda JP, Jr., Saldivar F, Wilson SR, et al. The worldwide environment of cardiovascular disease: prevalence, diagnosis, therapy, and policy issues: a report from the *American College of Cardiology. Journal of the American College of Cardiology.* 2012;60(25 Suppl):1-49.
2. Canfield J, Totary-Jain H. 40 Years of Percutaneous Coronary Intervention: History and Future Directions. *Journal of personalized medicine.* 2018;8(4).
3. Malik TF, Tivakaran VS. *Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty.* StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2022, StatPearls Publishing LLC.; 2022.
4. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European heart journal.* 2019;40(2):87-165. **[Crossref]**
5. Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *European heart journal.* 2021;42(14):1289-367. **[Crossref]**
6. FIRTINA S, DEMİRELLİ S, ERMİŞ E. Yeni Nesil İlaç Salınımlı Stentler ve Çıplak Metal Stentlerin Etkinlik ve Güvenirliğinin Meta-Analizler ve Kılavuzlar Işığında Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası.* 2020;73:(3)208-215
7. Canfield J, Totary-Jain HJJopm. 40 years of percutaneous coronary intervention. *History and future directions.* 2018;8(4):33.
8. Malik TF, Tivakaran VS. Percutaneous Transluminal Coronary Angiop-

lasty. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2023, StatPearls Publishing LLC.; 2023.
9. Majeed H, Chowdhury YS. *Percutaneous Transluminal Angioplasty and Balloon Catheters. StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2023, StatPearls Publishing LLC.; 2023.
10. Dalal HM, Doherty P, Taylor RSJB. *Cardiac rehabilitation.* 2015;351.
11. Mehra VM, Gaalema DE, Pakosh M, Grace SLJEjopc. Systematic review of cardiac rehabilitation guidelines: *Quality and scope*. 2020;27(9):912-28.
12. Mehra VM, Gaalema DE, Pakosh M, Grace SL. Systematic review of cardiac rehabilitation guidelines:Quality and scope. *EurJPrevCardiol* .2020;27(9):912-28. **[Crossref]**
13. Braverman DLJAjopm, rehabilitation. Cardiac rehabilitation: a contemporary review. 2011;90(7):599-611.
14. Ambrosetti M, Abreu A, Corrà U, Davos CH, Hansen D, Frederix I, et al. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: From knowledge to implementation. 2020 update. A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2020.
15. Ambrosetti M, Abreu A, Corrà U, Davos CH, Hansen D, Frederix I, et al. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: From knowledge to implementation. 2020 update. A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2021;28(5):460-495.
16. Iliou M-C, Pavy B, Martinez J, Corone S, Meurin P, Tuppin PJEJoPC. Exercise training is safe after coronary stenting: a prospective multicentre study. *Eur J Prev Cardiol.*2015;22(1):27-34.
17. Corrà U, Piepoli MF, Carré F, Heuschmann P, Hoffmann U, Verschuren M, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counselling and exercise training: key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European heart journal.* 2010;31(16):1967-1974. **[Crossref]**
18. Gürses N, Komplikasyonlu DFJS. komplikasyonsuz akut miyokard infarktüsünde rehabilitasyon. 1984;19:49-60.
19. Exercise prescription for patients with cardiac, peripheral, cerebrovascular, and pulmonary disease. In: D R, editor. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Tenth Edition ed: Wolters Kluwer; 2018. p. 325-328.
20. Gürses HN UH, Kaya, M. Akut miyokard infarktüsü geçiren ve perkütan koroner girişim uygulanan hastalarda fizyoterapi ve rehabilitasyon. In: Z K, editor. *Koroner Arter Hastalıklarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.* 1. Baskı ed. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2022.
21. Belardinelli R, Paolini I, Cianci G, Piva R, Georgiou D, Purcaro A. Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial. *Journal of the American College of Cardiology.* 2001;37(7):1891-1900. **[Crossref]**
22. Munk PS, Staal EM, Butt N, Isaksen K, Larsen AI. High-intensity interval training may reduce in-stent restenosis following percutaneous coronary intervention with stent implantation A randomized controlled trial evaluating the relationship to endothelial function and inflammation. *American heart journal.* 2009;158(5):734-741. **[Crossref]**
23. Goel K, Lennon RJ, Tilbury RT, Squires RW, Thomas RJ. Impact of cardiac rehabilitation on mortality and cardiovascular events after percutaneous coronary intervention in the community. *Circulation.* 2011;123(21):2344-2352. **[Crossref]**
24. R. D. *Perkütanöz transluminal koroner anjiyoplasti (PTKA) sonrası yapılan egzersiz eğitiminin kardiyopulmoner parametrelere etkisi.* Ulusal Tez Merkezi.2002.
25. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American journal of respiratory and critical care medicine.* 2002;166(1):111-117. **[Crossref]**
26. Cheng W, Zhang Z, Cheng W, Yang C, Diao L, Liu W. Associations of leisure-time physical activity with cardiovascular mortality: A systematic review and meta-analysis of 44 prospective cohort studies. *Eur J Prev Cardiol.* 2018;25(17):1864-1872. **[Crossref]**
27. Zheng H, Luo M, Shen Y, Ma Y, Kang W. Effects of 6 months exercise training on ventricular remodelling and autonomic tone in patients with acute myocardial infarction and percutaneous coronary intervention. *Journal of rehabilitation medicine.* 2008;40(9):776-779. **[Crossref]**
28. Haykowsky M, Scott J, Esch B, Schopflocher D, Myers J, Paterson I, et al. A meta-analysis of the effects of exercise training on left ventricular remodeling following myocardial infarction: start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling. *Trials.* 2011;12:92. **[Crossref]**
29. Zhang H, Chang R. Effects of Exercise after Percutaneous Coronary Intervention on Cardiac Function and Cardiovascular Adverse Events in Patients with Coronary Heart Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of sports science & medicine.* 2019;18(2):213-222.
30. Salzwedel A, Jensen K, Rauch B, Doherty P, Metzendorf MI, Hackbusch M, et al. Effectiveness of comprehensive cardiac rehabilitation in coronary artery disease patients treated according to contemporary evidence based medicine: Update of the Cardiac Rehabilitation Outcome Study (CROS-II). *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27(16):1756-1774. **[Crossref]**

BÖLÜM 17
KALP TRANSPLANTASYONUNDA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Kıymet MUAMMER
Çiğdem EMİRZA CİLBİR
Buket AKINCI

DOI: 10.5152/4417

Kalp Transplantasyonunda Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Heart Transplantation

BÖLÜM HAKKINDA

Kalp transplantasyonu, ileri evre kalp yetmezliği tedavisinde uygulanan cerrahi yaklaşımdır. Güncel kılavuzlarda kalp transplantasyonunda kardiyak rehabilitasyon programlarını önerilmektedir. Egzersize dayalı kardiyak rehabilitasyon kalp transplantasyon hastaları için güvenilirdir. Egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesinde iyileşmeler sağlar. Cerrahi öncesi dönemde fizyoterapi ve rehabilitasyon programına dahil edilen kalp transplantasyon hastalarının rehabilitasyon programları transplantasyon sonrası erken dönemde ve geç dönemde devam eder. Cerrahi öncesi dönemde temel hedef hastalara süreçle ilgili bilgi vermek, gelişebilecek komplikasyonları önlemek ve hastaların fiziksel uygunluğunu iyileştirmektir. Cerrahi öncesi rehabilitasyon programı bilgilendirme eğitimi, solunum iş yükünü azaltıcı teknikler, solunum egzersizleri, solunum kontrolü, gevşeme egzersizleri, solunum kas eğitimi, aerobik ve dirençli egzersizler gibi aktif uygulamaları içerir. Ayrıca nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES), elevasyon ve bandajlama teknikleri programa dahil edilebilir. Prerehabilitasyon programına dahil edilen hastalarda hastanede yatış süresinin ve tekrar başvurunun azaldığı bildirilmiştir. Cerrahi sonrası kapsamlı kardiyak fizyoterapi ve rehabilitasyon programları ile postoperatif komplikasyon riski azaltılarak yaşam kalitesinde iyileşme elde edilir. Kalp transplantasyonu sonrası erken dönemde hastane içi fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları kademeli olarak ilerler. Geç dönemde hastalar kapsamlı değerlendirme sonuçlarına göre uygun şiddet, sıklık ve tipte egzersiz programlarına dahil edilir.

Anahtar kelimeler: Kalp transplantasyonu, kardiyak rehabilitasyon, fizyoterapi ve rehabilitasyon, erken dönem, geç dönem

ABOUT the CHAPTER

Heart transplantaion is a surgical treatment in advanced-stage heart failure. Current guidelines recommend cardiac rehabilitation programs for heart transplantation. Exercise-based cardiac rehabilitation is safe for heart transplant patients, improving in exercise capacity and quality of life. Heart transplant candidates include in physiotherapy and rehabilitation programs before surgery, and the patients continue both in the early and long term postoperative programs. The primary aims of the preoperative period are to inform patients about the heart transplantation process, prevent complication, and improve physical fitness. The preoperative rehabilitation programs include active techniques such as patient education, respiratory exercises, breathing control, relaxation exercises, respiratory muscle training, aerobic and resistance exercises. Also, neuromuscular electrical stimulation (NMES), elevation, and bandaging techniques can be included in the program. The patients included in the pre-rehabilitation program have shorter hospital stays and fewer readmissions. With comprehensive postoperative cardiac rehabilitation programs, the risk of complications is reduced, leading to improved quality of life. In the postoperative early term, inpatient physiotherapy and rehabilitation techniques progress gradually. In the long term, patients are included in exercise programs of suitable intensity, frequency, and type based on comprehensive assessment results.

Keywords: Heart transplantation, cardiac rehabilitation, physiotherapy and rehabilitation, inpatient, outpatient.

Kıymet Muammer[1]
Çiğdem Emirza Cilbir[2]
Buket Akıncı[3]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kardiyoloji Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı, İstanbul, Türkiye
[3]Biruni Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
E-posta: kiymetmuammar@yahoo.com
cgdemrza@gmail.com
barbuket@hotmail.com

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Muammer K, Emirza Ç, Akıncı B. Kalp Transplantasyonunda Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 159-167.

Kalp yetmezliği kalpteki yapısal veya fonksiyonel bozukluktan kaynaklanan semptom ve bulgularla ortaya çıkan kompleks klinik bir sendromdur.[1] Güncel kılavuzlar tarafından önerilen optimal medikal, cerrahi veya cihaz tedavisine rağmen ilerleyici veya dirençli kalp yetmezliği semptom ve bulguların bulunması ileri evre kalp yetmezliği olarak tanımlanır. İleri evre kalp yetmezliği sık hastane yatışı gerektiren, New York Kalp Derneği (NYHA) Sınıf III-IV, evre D hastalarını içerir.[1, 2] İleri evre kalp yetmezliği hastalarında medikal ve cihaz tedavisindeki gelişmelere rağmen prognoz ve yaşam kalitesi kötü olmaya devam etmektedir [1, 3]. Kalp transplantasyonu büyük fonksiyonel kısıtlılık ve yüksek mortalite oranının olduğu ileri evre kalp yetmezliği tedavisinde altın standart cerrahi yakla-

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

şım olarak uygulanmaktadır. Kalp transplantasyonu beyin ölümü gerçekleşen uygun donörden (verici) alınan kalbin, alıcı bireye cerrahi olarak yerleştirilmesi işlemidir.[2]

Tarihçe

1890'larda vasküler anastomoz deneylerine başlayan Fransız cerrah ve fizyolog Alexis Carrel 1905 yılında bir köpekte ilk heterotopik kalp transplantasyonunu gerçekleştirmiştir.[4] Rus bilim insanı Vladimir Demikhov, 1940-1950'lerde köpek kalbi ve kalp-akciğer nakilleri dahil olmak üzere nakil deneyleri yapmıştır. Deneysel ortotopik (homolog) kalp transplantasyonu teknikleri 1950'lerde Webb ve ark. ve Golberg ve ark. tarafından rapor edilmiştir.(5) İmmünoloji alanındaki yetersizliklere bağlı kalp transplantasyonu ilk deneysel uygulamalardan sonra uzun süre klinik uygulamaya geçememiştir. 1959'da Richard Lower ve Norman Shumway Stanford'da önce köpek ototransplantasyonu ve daha sonra allotransplantasyon ile bir hayvana nakledilen kalp ile desteklenerek normal iyileşme sağladığını göstermiştir. 1964 yılında James Hardy ileri evre kalp yetmezliği olan 68 yaşındaki erkek hastaya şempanze kalbi (xenogreft) nakli uygulamıştır. Hasta nakil sonrası iki saat yaşayabilmiştir.[1, 4] İnsandan insana (allogreft) ilk kalp nakli 1967'de Güney Afrikalı cerrah Christian Barnard tarafından Cape Town'da gerçekleştirilmiştir. Donör trafik kazası geçiren 24 yaşında kadın olup kalp nakli alıcısı 54 yaşındaki erkek hasta nakil sonrası 18. günde pseudomonas aeruginosa pnömonisi nedeniyle kaybedilmiştir. Bu başarıyı birçok kalp transplantasyonu takip etmiştir. Kantrowitz anensefalik bebeğin kalbini Ebstein anomalisi olan 18 günlük bebeğe naklederek dünyanın ilk bebek kalp naklini gerçekleştirmiştir. Bebek nakilden kısa süre sonra akut kalp yetmezliğinden kaybedilmiştir. Barnard, 1968'de üçüncü kalp naklini gerçekleştirmiş ve ilk uzun süreli hayatta kalan (18 ay) hasta olmuştur. Shumway dört gün sonra dördüncü kalp naklini orijinal biatriyal anastomoz tekniği yerine bikaval yöntemi ile uygulamıştır. Kalp transplantasyonunda kullanılan bu yeni teknik daha az triküspit yetmezliğine ve atriyal aritmiye yol açmıştır. Heterotopik kalp transplantasyonu deneysel laboratuvarda uzun geçmişe sahip olmasına rağmen klinik olarak ilk kez 1974 yılında Losman ve Barnard tarafından kullanılmıştır. Donör kalp, yerli kalp yerinde kalacak şekilde göğüs boşluğuna nakledilmiştir. Heterotopik kalp nakli esas olarak 1970 ve 1980'lerde kullanılmış ancak uzun süreli sağkalımın daha düşük olması nedeniyle günümüzde nadiren kullanılmaktadır.[2-5] 1968 yılı itibariyle 17 ülkede, 50 merkezde toplam 102 kalp nakli gerçekleştirilmiştir. Tüm vakaların verilerine göre postoperatif 8. günde mortalite %60, ortalama yaşam süresi 29 gün bulunmuştur. Bu durum kalp transplantasyonuna olan ilgiyi azaltsa da Stanford Ünivesitesi'nde çalışmalar sürdürülmüştür. Shumway'in 1978'de immünosupresan olarak Siklosporin A'yı keşfetmesiyle nakil sonrası sonuçlarda iyileşme sağlanmıştır. Bununla birlikte organ naklinde rejeksiyonun daha iyi kavranması ve transvenöz endomiyokardiyal biyopsi tekniğinin geliştirilmesi ile kalp transplantasyonunda önemli aşamalar kaydedilmiştir.[6, 7] 1980'li yıllara kadar kalp transplantasyonu sonrası yıllık sağkalımın %20 olduğu belirtilmiştir.[7] Transplantasyon sonrası hastaların nasıl izleneceğinin iyi bilinmemesi, yeni kalpte gelişen ret olayı ve yüksek doz steroid tedavilerine bağlı enfeksiyon mortalite yüksekliğine neden olmuştur. Ülkemizde ilk kalp transplantasyonu 1968 yılında Ankara Yüksek İhtisas Hastanesi'nde Dr. Kemal Beyazıt tarafından gerçekleştirilmiş, hasta 18 saat yaşayabilmiştir. Üç gün sonra, İstanbul Haydarpaşa Göğüs Cerrahisi Merkezi'nde Dr. Siyami Ersek ikinci kalp transplantasyonunu gerçekleştirmiştir. Hasta 39 saat yaşayabilmiştir. 1989'da İstanbul Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesinde Cevat Yakut ve Ömer Bayezid tarafından kalp transplantasyonu yapılan hasta ilk uzun yaşayan hasta olmuştur. Daha sonra diğer kalp transplantasyonu uygulamaları (Hacettepe Üniversitesi, Ankara Üniversitesi İbn-i Sina Hastanesi (1990), İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi (1994) yapılmıştır. Kalp transplantasyonu 1996'dan itibaren düzenli artarak başarılı uygulanmıştır. 1998 yılında Ege Üniversitesi, Akdeniz Üniversitesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi'nde yetişkin kalp transplantasyonu uygulamaları takip etmiştir. Ülkemizde pediatrik yaş grubunda ilk başarılı kalp transplantasyonu 2001'de Gazi Üniversitesi'nde yapılmıştır. Diğer ilk başarılı kalp transplantasyonu Ankara GATA (2002) ve Başkent Üniversitesi (2003), Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi (2008), İstanbul Yeditepe Üniversitesi (2009), İstanbul Cerrahpaşa Tıp Fakültesi (2009), Gaziantep Üniversitesi (2010), İstanbul Bilim Üniversitesi ve Florence Nightingale Hastanesi'nde (2011) gerçekleştirilmiştir. 1968 yılından günümüze kadar 17 merkezde yaklaşık 720 kalp transplantasyonu uygulanmıştır.[7, 8] Ülkemizde organ ve doku alınması, saklanması ve nakli 3 Haziran 1979 tarihinde 2238 sayılı kanun Resmi Gazetede yayımlanmıştır. 28 Mayıs 2008 tarihinde "Ulusal Organ ve Doku Nakli Koordinasyon Sistemi Yönergesi" yürürlüğe girmiştir. Son yıllarda ülkemizde yılda yaklaşık 60 hastaya kalp nakli yapılabilmektedir [7]. Bilimsel ve teknolojik gelişmeler sayesinde kalp nakli bekleyen hastaların bekleme süresi mekanik dolaşım destek sistemleri veya total yapay kalp desteği ile uzatılabilmektedir[2].

Epidemiyoloji

Kalp yetmezliği prevalansı nüfusun yaşlanmasıyla dünya çapında en az 26 milyon insanı etkilemekte ve yaygınlığının giderek arttığı bildirilmektedir.[9] Batılı ülkelerde kalp yetmezliği prevalansı %1-2'dir. 65 yaş üstü hastalarda en sık hastane yatış nedenidir.[10] Tüm kardiyovasküler ölümlerin %7'si kalp yetmezliği kaynaklıdır.[11] Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) 2013-2016 yılları arasında yaklaşık 6,2 milyon yetişkinin kalp yetmezliği olduğu bildirilmektedir. Amerikan Kalp Birliği (AHA) 2012'den 2030 yılına kadar kalp yetmezliğinde yaklaşık %46'lık artış beklediğini 2030'da ABD'de 18 ve üzeri yaş grubunda 8 milyondan fazla kişide kalp yetmezliği görüleceğini öngörmektedir[9]. Ülkemizde kalp yetmezliği prevalansı 35 yaş üzeri erişkinlerde %2,9'dur[12]. Mevcut kılavuza yönelik tıbbi tedavi, düşük ejeksiyon fraksiyonuna sahip kalp yetmezliği hastalarında semptomlar ve sağkalım iyileşmesine rağmen çok sayıda hasta evre D kalp yetmezliğine ulaşmaktadır.(6) Son yıllarda mekanik dolaşım desteğindeki gelişmelere rağmen kalp transplantasyonu ileri evre kalp yetmezliği hastalarında tercih edilmektedir. Kalp transplantasyonunun hastalarda sağkalımı, yaşam kalitesi ve fonksiyonel durumda belirgin iyileşmeyi sağladığı belirtilmektedir.[3, 6] 1993-2016 tarihleri arasında Kuzey Amerika, Birleşik Krallık ve Brezilya'da 53 merkezde 5586 hastaya kalp transplantasyonu yapıldığı ve listelenen 7,716 hasta olduğu kaydedilmiştir.[13] ABD'de 2013 yılında kalp nakli yapan toplam 287 merkezin olduğu rapor edilmiştir.[14] 2016 yılında ABD'de 3209 kalp nakli yapıldığı, 2005 ve 2016 yılları arasında bekleme listesine alınan hasta sayısının %57 arttığı ancak kalp naklinin %27,8 azaldığı belirtilmiştir. 2016 yılında ABD'de 30,622 alıcının kalp nakli ile yaşamakta olduğu kaydedilmiştir.[3] Uluslararası Kalp ve Akciğer Nakil Birliği (ISHLT)'nin 2013 verilerine göre yetişkin kalp

nakli alıcılarının ortalama yaşının 2002 yılı itibariyle 54 yaş olduğu ancak ileri yaştaki alıcı oranının arttığı belirtilmektedir.[14] 65 yaş üstü hastalarda en yüksek United Network for Organ Sharing (UNOS) statüsü ve AB kan grubu hastalarında kalp nakli meyili olduğu bildirilmiştir. Nakil öncesi ölüm oranı 2015'te yılda %14,6, 2016da %9,7 olarak kaydedilmiştir.[3] Avrupa'da ortalama donör yaşının 45 ve %5'inin 60 yaş üzerinde olduğu belirtilmektedir.[14] 1980'lerde siklosporinin keşfiyle, 1990'ların başında hastaların sağkalımında iyileşme olduğu belirtilmektedir. 1993 ve 2004 yılları arasında ISHLT'ye bildirilen kalp nakli sayısı azalmış, son yıllarda dünya çapında yıllık >5000'e ulaşmıştır. Kalp transplantasyonuna sevk edilen hastaların artarak arz ve talep dengesizliğinin oluştuğu, hastaların mekanik dolaşım desteği konusunda giderek daha kompleks, yaşlı ve duyarlı hale geldiği bildirilmektedir.[15] ISHLT'nin 2013 raporuna göre dünyada 407 merkezde 110 bin'in üzerinde kalp transplantasyonu yapıldığı ve yıllık transplantasyon sayısının 10 ila 20 arasında olduğu belirtilmektedir.[7,8] ISHLT ve UNOS verilerine göre yetişkin transplant alıcılarında ortalama sağkalımın >12 yıl, ileri tedaviler olmadığında evre D kalp yetmezliğinde ortalama sağkalımın <2 yıl olduğu bildirilmektedir. Kalp transplantasyonu öncesi ve sonrası yönetimdeki iyileşmelerle daha fazla hastanın nakil uygunluğu ile nakil sonrrası ret oranları %15'in altındadır.[1] 2014 yılında kalp nakli alıcılarının analizinde ortalama sağkalımın yaklaşık 10,7 yıl, 1 yıllık sağkalımın %84,5 ve 5 yıllık sağkalımın %72,5 olduğu gösterilmiştir.[6] Sağkalımın kadınlarda daha iyi olduğu bildirilmiştir.[12] En yüksek mortalite insidansının transplantasyon sonrası ilk altı ayda olduğu ilk yıldan sonra ölüm oranının yılda %3,4'e düştüğü belirtilmektedir. Son on yılda 60 yaş üstü kalp nakli yapılan hastaların oranında önemli artış vardır. Nakil yapılan hastaların %42'si sol ventrikül destek cihazı (LVAD) ile nakil için köprülenmektedir. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO) desteği alan hastalarda mortalite anlamlı olarak daha yüksektir. Nakil öncesi geçici mekanik dolaşım desteği kullanımı (özellikle sağ ventrikül destek cihazı), mekanik ventilasyon, konjenital, iskemik ve kısıtlayıcı kardiyomiyopatiler ve yeniden transplantasyon 1 yıllık mortalitede bağımsız risk faktörleridir. Son yıllarda daha yaşlı ve yüksek riskli alıcıların transplantasyonuna rağmen morbidite ve mortalitede iyileşmeler kaydedilmiştir. Sıklıkla greft yetmezliği, rejeksiyon ve enfeksiyon önemli morbidite ve mortalite nedenidir.[16] ISHLT tarafından son 20 yılda kalp nakli alıcılarında vücut kütle indeksi, kadın cinsiyet, diyabet, diyaliz, hipertansiyon, kalp cerrahisi ve malignitesi olan alıcılarda artış olduğu belirtilmektedir. Alıcılarda daha az koroner arter hastalığı veya kalp kapak hastalığı daha çok iskemik olmayan kardiyomiyopati, yeniden transplantasyon ve konjenital kalp hastalığında kalp transplantasyonu uygulanmıştır.[17] Pediatrik kalp nakli son dönem kalp yetmezliği olan çocuklarda standart yaklaşımdır.[13] 2015'te kalp nakli yapılan çocuklarda 6 ayda %5,9, 1 yılda %7,2 ölüm olduğu rapor edilmiştir [3]. ISHLT tarafından pediatrik kalp naklinin 2004'te 442, 2014'te 586 ve 2015'te 684 olduğu belirtilmektedir. Kalp transplantasyonu uygulaması dünya çapında coğrafi farklılık göstermekle birlikte Avrupa'da çoğu merkez yılda ortalama <10, Kuzey Amerika'da >10 nakil yapmaktadır. Avrupa ve dünyanın diğer bölgelerinde alıcıların yarısının gençler olduğu, Kuzey Amerika'da daha çok bebeklerde kalp transplantasyonu yapıldığı belirtilmektedir.[13] Bir yaşından küçük bebeklerde kalp transplantasyonunun en yaygın nedeni konjenital kalp hastalığı, yaşlılarda kardiyomiyopati olduğu bildirilmektedir. Kardiyomiyopatili bebek alıcıların %40 olduğu belirtilmektedir.[13] Son yıllarda VAD kullanımıyla uygun donör bulununcaya kadar kalp transplantasyonu bekleme listesindeki hasta kaybının azaldığı gösterilmiştir.[17]

Kalp Transplantasyonunun Endikasyonlari ve Kontraendikasyonlari

Kalp transplantasyonunda birincil endikasyon optimal tıbbi tedaviye rağmen kalıcı ileri kronik kalp yetmezliğidir. Kalp yetmezliğinde kılavuzlara uygun tıbbi tedaviye rağmen semptomlu olan hastaların çoğunda kalp transplantasyonu en iyi tedavi yöntemi olarak tercih edilmektedir. Sınırlı sayıda mevcut donör kalbin olması tedavi uygulamasını sınırlamaktadır. Kaynağın en iyi şekilde kullanılması için dikkatli hasta seçimi çok önemlidir.[2, 15] Tablo 1'de kalp transplantasyonun endikasyonları verilmiştir.[15] Kalp transplantasyonunda hastaların değerlendirilmesi için gelişmiş kalp yetmezliği merkezine sevki yapılmalıdır. Hastaların değerlendirilmesinde kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET), Kalp Yetmezliği Hayatta Kalma Skoru ve Seattle Kalp Yetmezliği Modeli yaygın kullanılan tanı araçlarıdır.[6] Kalp transplantasyonun kontrendikasyonları Tablo 2'de verilmiştir. Bunların çoğu göreceli olup potansiyel olarak geri dönüşümlüdür.[15]

Tablo 1. Kalp transplantasyonun endikasyonlarıa

Kronik kalp yetmezliği olan ayaktan hastaların sevk endikasyonları
1.Optimal tıbbi tedavi gören ve egzersiz sırasında sınırlayıcı semptomları olan hastalar
2. Yeterli tedavi ve uyumuna rağmen hastaneye sık sık başvurması gereken (12 ayda iki veya daha fazla) hastalar
3. Bozulan böbrek fonksiyonu veya böbrek fonksiyonunu olumsuz etkilemeden tıkanıklığı giderememe
4. Semptomlar (sıklıkla hipotansiyon) veya böbrek fonksiyon bozukluğu gibi yan etkiler nedeniyle prognostik açıdan faydalı ilaç dozunu azaltma/durdurma ihtiyacı
5. Kötüleşen sağ ventrikül fonksiyonu veya yükselen pulmoner arter basıncı
6. Optimal tedaviye rağmen yüksek veya yükselen natriuretic peptit seviyeleri
7. Optimal ilaç ve elektrofizyolojik tedaviye rağmen sık görülen ventriküler aritmi epizodları
8. Anemi, kilo kaybı, hiponatremi, kalp yetmezliğine bağlı karaciğer fonksiyon bozukluğu
Acil yatan hasta sevki için endikasyonlar
1. İntravenöz inotropik tedaviyi bırakamama
2. Kardiyojenik şoktaki hastayı tedavi etmek için perkütan mekanik dolaşım desteği ihtiyacı
3. İnatçı pulmoner ödem için pozitif hava yolu basıncının kullanıldığı ventilasyon desteği
4. Refrakter ventriküler aritmi

[a]Bhagra SK, Pettit S, Parameshwar J. Cardiac transplantation: indications, eligibility and current outcomes. Heart. 2019;105(3):252-260 kaynaklarından alınmıştır.[15]

Kardiyak transplantasyonda immünosupresyon protokolleri yoluyla reddin teşhis ve tedavisi ile sonuçlar daha olumludur. Kalp transplantasyonu öncesi hastada yapılan araştırmalar Tablo 3'te verilmiştir. Kalp transplantasyonu erken dönem komplikasyonlarında primer greft yetmezliği, sağ ventrikül disfonksiyonu, rejeksiyon ve enfeksiyonlar, geç dönem komplikasyonlarında kardiyak allogreft vaskülopati ve neoplazmalar sağkalımı etkilemektedir.[2, 15]

Kalp Transplantasyonunda Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyon

Kalp transplantasyonu son dönem kalp yetmezliği olan has-

talar için tek kesin tedavidir. Güncel kılavuzlar tarafından kalp transplantasyonu olan hastalarda kardiyak rehabilitasyon önerilmektedir. Kardiyak rehabilitasyon kardiyovasküler hastalıklarda olumlu sonuçların sağlanmasında, engelliliğin, mortalitenin ve morbiditenin azaltılmasında, yaşam kalitesinin artırılmasında maliyeti en uygun müdahale olarak kabul edilmektedir. Egzersize dayalı kardiyak rehabilitasyon egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesinde iyileşmeler sağlar ve transplantasyon hastaları için güvenilirdir.[18, 19]

Tablo 2. Kalp transplantasyonun kontrendikasyonları[a]

1.Aktif enfeksiyon (Hepatit B, hepatit C ve HIV gibi kronik viral enfeksiyonu olan hastalar, viral titreler tedavide/tedavi sonrasında başka organ hasarı kanıtı olmadan saptanamıyorsa düşünülebilir.)
2.Semptomatik serebral veya periferik damar hastalığı
3.Uç organ hasarı olan diabetes mellitus, örn. nefropati, nöropati, proliferative retinopati. Sürekli olarak >%7,5 veya 58 mmol/mol olan glikosile edilmiş hemoglobin ile kötü kontrol edilen diyabet, göreceli kontrendikasyondur.
4.Mevcut veya yakın zamanda ortaya çıkan neoplazma (nüks riski onkolog ile tartışılmalıdır.)
5.Şiddetli akciğer hastalığı: FEV1 ve FVC ← tahmin edilenin %50'si veya parankimal akciğer hastalığı kanıtı
6.Tahmini glomerular filtrasyon hızı ←30 mL/dak/1,73 m2 olan geri dönüşümsüz böbrek fonksiyon bozukluğu
7.Geri dönüşümsüz karaciğer fonksiyon bozukluğu, örneğin siroz
8.Yakın zamanda geçirilmiş pulmoner tromboembolizm (genellikle son 3 ayda)
9.Pulmoner arter sistolik basıncı →60 mm/Hg, transpulmoner gradyan ↗15 mm/Hg ve/veya pulmoner vasküler direnç →5 Wood ünite olan pulmoner hipertansiyon. Farmakolojik manipülasyon veya sol ventrikülün mekanik olarak boşaltılması ile geri döndürülemezse, bu izole kalp transplantasyonu için mutlak kontrendikasyondur.
10.İlaç tedavisine uyumsuzluk öyküsü, yetersiz destek, devam eden/yakın zamanda uyuşturucu veya alkol kötüye kullanımı, halen sigara içicisi gibi psikososyal faktörler
11.Obezite (vücut kitle indeksi >35 kg/m2 veya ağırlık > ideal vücut ağırlığının %140'ı)
12.Uzun süreli sağkalımı zayıf olan diğer çoklu sistem hastalıkları

FEV1: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim, FVC: Zorlu vital kapasite
[a]Bhagra SK, Pettit S, Parameshwar J. Cardiac transplantation: indications, eligibility and current outcomes. Heart. 2019;105(3):252-260 kaynaklarından alınmıştır.[15]

Kalp Transplantasyonu Öncesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Kalp transplantasyon hastalarında sıklıkla cerrahi sonrası fiziksel kondisyon kaybı, kas atrofisi, zayıflık ve daha düşük maksimal aerobik kapasite gibi klinik problemler görülür. Bu durum cerrahi öncesi dönemdeki hareketsizlik, donör/alıcı vücut yüzeyindeki farklılık, kalp denervasyonu gibi faktörlerden kaynaklanabileceği gibi immünsüpresif tedavi de fiziksel kapasiteyi sınırlamaktadır.[19]Bu nedenle kalp transplantasyonu adaylarında kardiyak rehabilitasyon programları cerrahi öncesinde başlamaktadır. Cerrahi öncesi kardiyak rehabilitasyonun temel hedefi süreçle ilgili bilgi sağlamak, hastada gelişebilecek komplikasyonları önlemek ve hastaların fiziksel uygunluğunu iyileştirmektir.[18]

Kalp transplantasyonuna aday hastalarda cerrahi öncesi dönemde fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulanması önemlidir. Bu dönemde fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının amacı postoperatif yoğun bakımda ve hastanede komplikasyonların önlenmesi ve fiziksel uygunluğun sağlanmasıdır. Cerrahi öncesi fizyoterapi ve rehabilitasyon programı belirlenirken adayların ileri evre kalp yetmezliği hastaları olduğu unutulmamalıdır. Hastalarda düşük egzersiz kapasitesi, ayrıca kardiyak yanıtlarda yetersizlik, kas güçsüzlüğü ve yorgunluk gibi fonksiyonel kapasiteyi etkileyen faktörler vardır. Egzersiz eğitiminin yoğunluğu, progresyonu, içeriği belirlenirken hastaların klinik durumu ve semptomları göz önünde bulundurulmalıdır.[20]

Tablo 3. Kalp Transplantasyon Öncesi Hastada Yapılan Araştırmalar[a]

1.Kan tetkiki: Tam kan sayımı, böbrek fonksiyonu, karaciğer fonksiyonu, tiroid fonksiyonu, demir çalışmaları, HbA1c, natriüretik peptit seviyesi, kemik profili, lipid profili, HbS tarama*
2.İdrar: Kotinin düzeyi, toksikoloji taraması, albümin:kreatinin oranı, mikroskopi ve kültür
3.Mikrobiyoloji: Hepatit B, hepatit C, HIV, EBV, CMV, VZV, HSV, toksoplazma, MRSA taraması
4.Kan grubu ve doku tiplemesi
5.Boy, kilo ve BKİ
6.Görüntüleme: Ekokardiyogram, göğüs röntgeni, BT göğüs, karın ve pelvis*, vasküler doppler çalışması*, ultrason böbrek/karaciğer*, koroner anjiyografi*, kardiyak MRI*.
7.Kalp pili veya implante edilebilir kardiyoverter-defibrilatör sorgulaması
8.Fonksiyonel test: 6 dakika yürüme testi, kardiyopulmoner egzersiz testi
9.Solunum fonksiyon testi
10.Sağ kalp kateteri
11.Yaşa uygun kanser taraması
12.Diş incelemesi
*Uygun olduğu durumlarda seçilmiş hastalarda gerçekleştirilir.

BKİ: Beden kitle indeksi, CMV: Sitomegalovirüs, EBV: Epstein-Barr virüsü, HbA1c: Glikosile edilmiş hemoglobin, HbS: Hemoglobin S, HSV: Herpes simpleks virüsü, MRSA: Metisiline dirençli staphylococcus aureus, VZV: Suçiçeği zoster virüsü
[a]Bhagra SK, Pettit S, Parameshwar J. Cardiac transplantation: indications, eligibility and current outcomes. Heart. 2019;105(3):252-260 kaynaklarından alınmıştır.[15]

Fizyoterapi ve rehabilitasyon programını belirlemeden önce hasta detaylı değerlendirilmelidir. Değerlendirmede hastanın anamnezi alınarak klinik durumu ve sosyodemografik bilgileri kaydedilir. Hastalar inspeksiyon (santral ve periferal ödem, postür), palpasyon (toraks mobilitesi), kas kuvveti, kütlesi ve endüransı (kaşeksi varlığı), solunum fonksiyonları (spirometrik ölçümler, solunum kas kuvveti, dispne, öksürük, balgam), egzersiz kapasitesi, fiziksel aktivite düzeyi, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesi yönünden değerlendirilmelidir.[21]

Yapılan değerlendirmeler kapsamında hastanın ihtiyaçlarına göre fizyoterapi ve rehabilitasyon programı oluşturulur. Cerrahi öncesi rehabilitasyon programı transplantasyon süreci ile bilgilendirmeyi içerir. Solunum iş yükünü azaltıcı teknikler, solunum egzersizleri, solunum kontrolü, gevşeme egzersizleri, solunum kas eğitimi, aerobik ve dirençli egzersizler gibi aktif uygulamaların yanı sıra nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES), elevasyon ve bandajlama teknikleri programa dahil edilebilir. Hastaların ve fizyoterapistlerin enfeksiyon riskinin azaltılması için kişisel hijyen ve alınacak önlemlerle ilgili bilgi sahibi olması oldukça önemlidir.[19]

Nakil bekleyen son evre kalp yetmezliği hastalarının transplan-

tasyon öncesi dönemde aerobik ve kombine egzersizlere dahil edilmesi yarar sağlar. Transplantasyon öncesi dönemde hastalar rehabilitasyon programına hastane içinde ya da dışında dahil edilebilir. Hastanın fonksiyonel durumu bu seçim için önemli bir kriterdir. Egzersize katılımla hedeflenen egzersiz alışkanlığının geliştirilmesini sağlamak, öz-yönetimi geliştirmek, cerrahi sonrası iyileşmeyi kolaylaştırmak için egzersiz kapasitesini artırmaktır. Durumu stabil olan hastalar gözetimli olacak şekilde ambulasyonu sabit bisiklet gibi aerobik egzersiz eğitimi programlarına dahil edilebilir.(22) Başlangıç için düşük yoğunluklu (VO2max'ın %40-50'si ile planlanan) egzersizler uygundur. Aerobik egzersizlere 15-30dk, haftada 2-3 kez, 1-2 hafta devam edilir. Dirençli egzersizlerde set aralarında dinlenme olmalıdır ve maksimal istemli kontraksiyonun %60'ının altında en fazla 10 tekrarlı uygulanmalıdır.[21]

Egzersiz yoğunluğu O2 tüketimi, MET düzeyi, kalp hızı ve Borg Skalasına göre belirlenebilir. Borg Skalası (Rating of Perceived Exertion (RPE)) kalp hızının takip edilemediği veya beta bloker gibi kalp hızını etkileyen ilaçlar kullanıldığında egzersiz yoğunluğunu belirlemede kullanılır.[6, 21] Konuşma testi (konuşma kuralı) egzersiz yoğunluğunu kontrol etmede kalp hızı kullanılamadığında ek araç olarak önerilmektedir.[19]

Yapılan bir çalışmada intravenöz inotropik destek altında kalp nakli bekleyen kalp yetmezliği olan yatan hastalarda (n:18) hastane içinde bisiklet ergometresi egzersiz eğitimi 3 hafta, 3dk bisiklet, 1dk dinlenme ile aralıklı eğitim, toplam 5 periyot, Borg Skalası 3-4 seviyesinde uygulanmıştır. Hastalarda egzersiz kapasitesi ve inspiratuar kas kuvvetinde olumlu sonuçları gösterilmiştir.[23]

Yapılan bir çalışmada inspiratuar kas eğitimi (IMT), cerrahi öncesi sol ventrikül fonksiyonları korunmuş hastalarda 3-5 gün/hafta, maksimal inspiratuar basıncın (MIP) %30-35'inde, en az 8 hafta uygulanmıştır. Hastalarda egzersiz kapasitesinde ve yaşam kalitesinde iyileşme olduğu gösterilmiştir.[24]

Egzersiz programlarına tolerasyonu iyi olmayan özellikle NYHA Kalp Yetmezliği sınıflamasında Evre IV hastalar için düşük yoğunluklu NMES uygulanabilir.[25-27] Güncel bir meta analizde kalp yetmezliği olan hastalarda alt ekstremiteye uygulanan NMES'in kardiyopulmoner fonksiyonları ve yaşam kalitesini iyileştirdiği gösterilmiştir.[25] NMES quadriceps kasına akım hızı 4 Hz, sürekli, 60dk ve 5 gün/hafta olarak uygulanabilir.[25-27]

Transplantasyon öncesi fonksiyonel durum, cerrahi sonrası komplikasyonlarla ilişkilidir. Bağımsızlık düzeyi düşük, hastane yatışı fazla, özel bakım ve yardım gerektiren, fonksiyonel durumu düşük hastaların cerrahi sonrası sonuç ölçümlerinde kötüleşme ihtimali artmaktadır. Cerrahi öncesi rehabilitasyon programlarının uygulanması preoperatif dönemde fonksiyonel durumu geliştirerek postoperatif sonuç ölçümlerinde iyileşmeyi sağlayabilir.20

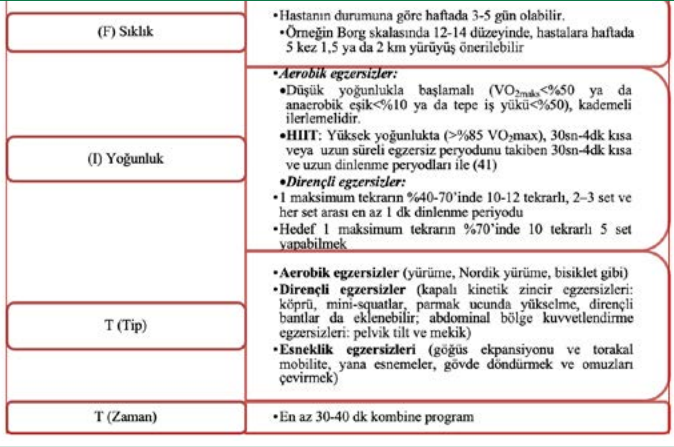
Kalp Transplantasyonu Sonrası Erken Dönemde Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Kalp transplantasyonu sonrası denerve kalbin fizyolojisi değişir. Donör kalbin kardiyektomisi ve ortotopik kalp transplantasyonu, afferent ve efferent kardiyak denervasyona neden olur. Transplante edilen kalp donörden çıkarılırken vagus siniri ve sempatik trunkus zarar görmektedir. Sinoatrial noda vagal giriş olmaması sebebiyle istirahat kalp hızı genellikle yüksektir. Transplantasyon sonrası süreçte parasempatik ve sempatik sinir donanımın yeterli olmaması sebebiyle egzersizte ve postural değişiklikle görülmesi beklenen kalp hızında artış yanıtı görülmemektedir.[28-30] Denerve kalpte egzersizte kalp hızı artışı yetersizdir ve innerve kalple karşılaştırıldığında aynı yoğunluktaki egzersiz ile daha düşük kalp hızı elde edilir. Transplante kalbin fonksiyonlarını etkileyen faktörler Şekil 1'de gösterilmiştir.[31]

Kalp transplantasyon sonrası hastane içinde erken dönem Faz 1 kardiyak rehabilitasyon başlamalıdır.[19] Transplantasyon sonrası cerrahi yoğun bakımda hastanın ekstübasyonu takiben hemodinamik stabilizasyon sağlandığında fizyoterapi ve rehabilitasyon başlar. Fizyoterapi ve rehabilitasyon programından önce hasta detaylı değerlendirilmelidir. Değerlendirme sonrası ön planda olan kardiyopulmoner fizyoterapi ve rehabilitasyon programı oluşturulur. Programda solunum fizyoterapisi ve kademeli mobilizasyon uygulanır. Hastaya solunum egzersizleri, solunum kontrolü, insentif spirometri kullanımı, öksürme eğitimi ve kademeli mobilizasyon programı uygulanır. Hastanın inotropik ilaç desteği ve kalbin egzersize azalmış yanıtından dolayı, monitörden fizyoterapi ve rehabilitasyon programından önce ve sonra vital bulguların (kan basıncı, kalp hızı, saturasyon, solunum frekansı) takibi ve değerlendirilmesi yapılır.[22] Kademeli mobilizasyonda yatak içi üst ve alt ekstremite normal eklem hareket açıklığı egzersizleri, 45β yatak başı yüksek pozisyonda oturmak, yatak kenarında oturmak, oturur pozisyonda üst ve alt ekstremite normal eklem hareket açıklığı egzersizleri, yatak kenarında ayağa kalkmak, yürüyüş ve bisiklet ergometresi ile kademeli ambulasyon uygulanır. Programa az tekrar, sık dinlenme aralığı ile fonksiyonel aktiviteler eklenebilir.[21, 22]

Transplantasyon sonrası yoğun bakımdan itibaren başlanan fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının solunum fonksiyonlarında, periferal kas kuvvetinde ve fiziksel performansta iyileşmeler sağladığı kanıtlanmıştır.[32] Kalp transplantasyonu sonrası erken kardiyak rehabilitasyona katılımın sağkalım süresini belirleyen faktör olduğu belirtilmiştir.[33]

Şekil 1. Transplante kalbin fonksiyonlarını etkileyen faktörler



Erken dönem kardiyak rehabilitasyon programında hastanın yoğun bakımdan servis odasına transferiyle aerobik egzersizler, bisiklet ergometrisi veya koridorda yürüyüş şeklinde uygulanabilir. Bu sırada Borg Skalası'na göre algılanan zorluk derecesi 11-13 olmalı ve satürasyon %90 seviyesinin altına düşmemelidir.[22] Has-

tanın vital bulguları ve egzersiz toleransına göre programa 5-6. günden sonra merdiven inme ve çıkma eklenir.[21] Aerobik egzersiz eğitiminde progresyonu sağlamak amacıyla önce egzersiz süresi sonra egzersiz yoğunluğu artırılmalıdır[32] Bu dönemde egzersiz programında esneklik ve büyük kas gruplarına dirençli egzersizler verilmelidir. Hastanın egzersiz programı sırasında kalp hızı ve kan basıncı monitörizasyonun yanı sıra yorgunluk ve dispne gibi subjektif semptomlar takip edilmelidir.[19, 34] Yapılan çalışmalarda yoğun bakımdan itibaren hafif ağırlıklar veya düşük dirençli bantlar ile dirençli egzersizlere başlanabileceği belirtilmekle birlikte, transplantasyondan 6-8 hafta sonra dirençli egzersizlere başlanması önerilmektedir.[19, 35] Dirençli egzersizler izometrik tipte olmamalıdır ve valsalva manevrası içermemelidir.

Kalp transplantasyonunda sternotomi tekniği kullanıldığı için hastalarda sternum instabilitesini önleyici tedbirler alınmalıdır. Sternumun kaynaması için 6-8 hafta üst gövde ve ekstremite 90β ve baş üzerinde omuz hareketleri, unilateral, asimetrik omuz hareketleri ve aktiviteleri yapılmamalıdır. Ayrıca hasta üst ekstremite desteği ile mobilizasyon yapmamalıdır. Hastalarda postoperatif dönemde sternal bölgeyi korumaya yönelik hasta eğitimi verilmelidir.[19, 22]

Kalp Transplantasyonu Sonrası Geç Dönem Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

- Kalp transplantasyonu geçiren hastalar farklı nedenlere bağlı kardiyak rehabilitasyona aday kişilerdir[31];
- Kronik kalp yetmezliği hastası ve cerrahi öncesinde azalmış egzersiz kapasitesi olduğu için,
- İnaktiviteye bağlı fiziksel uygunlukta azalma olduğu için,
- Transplantasyon sonrası kortikosteroid tedavisine bağlı yağ oranında artışla birlikte iskelet kas gücünde atrofi ve güçsüzlük olduğu için kalp transplantasyonu sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon önerilmektedir.[19, 31]

Kalp transplantasyonu sonrası azalmış fiziksel uygunluk, kas kuvveti, aerobik kapasite ile düşük motivasyon, öz-yeterlikte azalma, sosyal desteğin azalması gibi faktörler hastaların egzersize katılımını limitler. Cerrahi öncesi dönemde inaktivite, immün sistemi baskılayıcı tedaviler, cerrahiye bağlı durumlar da hastaların fiziksel kapasitelerini etkiler. Kardiyak rehabilitasyonun egzersiz eğitimi döneminde hedefi transplantasyonun patofizyolojik sonuçları ve immün sistem baskılayıcı tedavilerin yan etkilerini azaltmak, hastaların fonksiyonel fiziksel kapasitelerini artırmaktır.[36]

Kalp transplantasyonu sonrası hastaların kardiyak rehabilitasyon programında aerobik ve dirençli egzersizlere yer verilmesi güvenli bulunmaktadır. Egzersiz eğitimi oksijenizasyonda artışa, hemodinamik yanıtlardaki değişimlere ve solunum verimliliğindeki iyileşmelere yol açarak kalp nakli geçirmiş kişilerde yararlı sonuçlar sağlar. Dirençli egzersizler ile kassal kütle ve kemik yoğunluğu artar. Tip I lif sayısı artar, tip II hızlı kasılan lifler azalır.[37] Egzersiz eğitimi ile inme riski, hastaneye yatış ve mortalite azalır.[22]

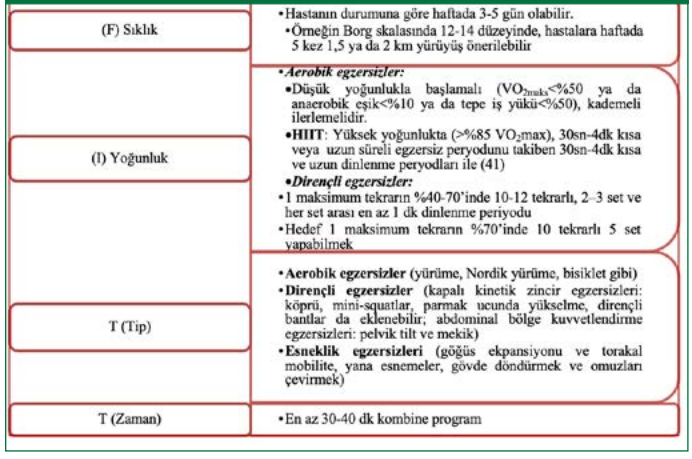
Taburcu edilmeden önce solunum egzersizleri, ekstremitelerin aktif mobilizasyonu sağlanmalıdır. Komplikasyonsuz kalp transplantasyon alıcılarının tipik olarak transplantasyondan yaklaşık 7–14 gün sonra taburcu olmaları beklenmektedir.[22] Kalp transplantasyonu geçiren hastalar taburculukta haftada 4-5 kez, dakikada 80-100m hızda, ortalama 40-60dk yürüyebilmelidir.[19] Hastaların hemodinamik yanıtları stabil ise cerrahiden 6-8 hafta sonra KPET yapılması önerilmektedir. Egzersiz testinin yanıtları (VOmax, anaerobik eşik, kalp hızı değişimleri gibi) fiziksel aktivite önerileri ve egzersiz eğitiminin yoğunluğunu belirlemek için yararlıdır. KPET yapılamayan durumlarda 6 dakika yürüme testi veya mekik yürüme testleri kullanılabilir.[19, 38]

Kalp transplantasyonu geçiren hastalar için etkili egzersiz eğitim yoğunluğu net olmasa da çalışmalar egzersizin olumlu etkilerini göstermektedir.[22] Bu olgularda egzersizin olumlu etkileri, artan oksijen ekstraksiyonu yoluyla periferik metabolik iyileştirmeler, kalp hızında, kalp debisinde, endotelyal fonksiyonda artış ve nörohormonal aktivitede azalma gibi hemodinamik değişiklikler ile açıklanmaktadır.[39, 40]

Taburculuk sonrası 2. ya da 3. hafta aerobik egzersizlere başlanabilir. Bu durumda rejeksiyon için intravenöz bolus olarak verilen kortikosteroid kesilmelidir. Gözetimli ve yapılandırılmış programlar, ev temelli programlara göre fiziksel iş kapasitesi ve günlük yaşam aktivitesindeki iyileşmeler yönünden daha üstün olduğu gösterilmiştir.[41] Dirençli egzersizler 6-8 hafta sonra rehabilitasyon programına eklenebilir. Hastada sternum instabilitesini önleyici tedbirler alınmalıdır. Sternumun kaynaması için 6-8 hafta unilateral, asimetrik omuz hareketleri, 90β üzeri ve baş üzerinde aktiviteler yapılmamalıdır. 4-5 kg ağırlığın üzerinde yük taşınmaması ya da bu ağırlıkta direnç yaratan elastik bantlar kullanılmamalıdır.[19] Hastanın toleransına göre egzersiz eğitiminin progresyonu sağlanmalıdır. Hedef orta yoğunluklu aerobik egzersiz eğitimi 30 dk yapabilmektir.[42, 43]

Kalp transplantasyonu sonrası Avrupa Kardiyoloji Derneği (ECS)'nin egzersiz eğitim önerileri FITT (Frequency-Intensity-Type-Time) prensibine göre Şekil 2'de özetlenmiştir.[19, 43]

Şekil 2. Avrupa Kardiyoloji Derneği (ECS) Egzersiz Eğitimi Önerileri



Egzersiz eğitimi programlarının yanı sıra hastalara verilecek fiziksel aktivite danışmanlığı da kardiyak rehabilitasyon bileşenlerinden biridir. Haftada 5 gün, Borg Skalası 12-14 düzeyinde, 1,5-2 km'lik yürüyüşler taburculuk sonrası hastalara önerilebilir.[19]

Kardiyak rehabilitasyonun diğer bileşeni kilo kontrolü kalp nakli geçiren kişiler için önemlidir. İmmün sistem baskılayıcı tedavilerin yan etkilerini önleyebilmek, kardiyovasküler risk faktörlerini azaltabilmek için hastalar fazla kilolu olmaktan kaçınmalıdır. Düzenli egzersiz ve beslenme programı ile kilo kontrolü sağlanmalıdır.(19)

Düşük yağ oranı ve kas kuvvetinin kalp transplantasyonu sonrası hastaların maksimum oksijen tüketiminin belirleyici faktörleri arasında yer alır.[44]

Düzenli egzersiz, kalp transplantasyonu geçirmiş hastalarda submaksimal egzersiz enduransı, egzersize verilen fizyolojik yanıtlar (kalp hızı, anaerobik eşik, dakika ventilasyonu VE/VCO2 oranı, kan basıncı gibi), psikososyal durum, yağ kütlesi, kemik yoğunluğu gibi parametrelerde iyileşmeler sağlar.[45] Egzersize olumlu yanıtlarla birlikte kalp transplantasyonu sonrası organ reddinin önemli bir mortalite nedeni olduğu unutulmamalıdır.[46] Fizyoterapist doku reddi bulgularına karşı farkında olmalı ve belirtilerin varlığında egzersiz programını sonlandırmalıdır. Kalp transplantasyonu sonrası rejeksiyon önemli bir mortalite sebebidir. Fizyoterapist erken rehabilitasyon aşamasından itibaren doku reddinin belirtileri hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Bu belirtiler; hafif ateş, kas ağrısı, iki gün içinde en az iki kilo almak, bronkospazm, öksürük, iştahsızlık, disritmi ve bradikardidir. Bu bulguların varlığında egzersiz programı kesilmelidir.[21, 22]

Kalp transplantasyonunda özelleşmiş merkezler sınırlı sayıda bulunmaktadır. Hastaların tranplantasyon süresinde multidisipliner ekip çalışması önem taşımaktadır. Hekim, hemşire, fizyoterapist, diyetisyen, ergoterapist, sosyal hizmet uzmanı, psikolog gibi farklı meslek gruplarından oluşan ekip hastaların medikal, psikososyal, davranışsal bakımını sürdürür. Multidisipliner ekibe sahip merkezlerde hastalığın ve sürecin yönetimi yakından ilişkilidir.[47]

Sonuç ve Öneriler

Kalp transplantasyon alıcılarına egzersize dayalı kardiyak rehabilitasyon programı önerilmektedir. İdeal koşullarda hastaların prerehabilitasyon programına dahil edilmesiyle hastane yatış süresinde ve başvurusunda azalma olduğu, postoperatif iyileşme sağlandığı gösterilmiştir. Transplantasyon sonrası kapsamlı kardiyak rehabilitasyon programları ile immünsüpresif tedavinin istenmeyen etkileri hafifletilebilir. Ayrıca postoperatif komplikasyonlar ve diğer kardiyovasküler hastalıkların riskini azaltarak yaşam kalitesini artırır.

Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, Allen LA, Byun JJ, Colvin MM, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology.* 2022;79(17):e263-e421.
2. Cullen PP, Tsui SS, Caplice NM, Hinchion JA. A state-of-the-art review of the current role of cardioprotective techniques in cardiac transplantation. Interactive *CardioVascular and Thoracic Surgery.* 2021;32(5):683-694. **[Crossref]**
3. Colvin M, Smith JM, Hadley N, Skeans MA, Uccellini K, Goff R, et al. OPTN/SRTR 2018 Annual Data Report: *Heart. Am J Transplant.* 2020;20 Suppl s1:340-426.
4. Stehlik J, Kobashigawa J, Hunt SA, Reichenspurner H, Kirklin JK. Honoring 50 years of clinical heart transplantation in circulation: in-depth state-of-the-art review. *Circulation.* 2018;137(1):71-87. **[Crossref]**
5. Fischer S, Glas KE. A review of cardiac transplantation. *Anesthesiology Clinics.* 2013;31(2):383-403. **[Crossref]**
6. Gupta T, Krim SR. Cardiac transplantation: update on a road less traveled. *Ochsner Journal.* 2019;19(4):369-77. **[Crossref]**
7. Yağdı T, Engin Ç, Özbaran M. Türkiye'de kalp transplantasyonunun güncel durumu. *Türk Kardiyol Dern Arş-Arch Turk Soc Cardiol.* 2014;42(8):771-778.
8. Yağdı T, Nalbantgil S, Özbaran M. Kalp transplantasyonu: ameliyat öncesi değerlendirme, ameliyat sürecinde bakım ve sonrasında izleme. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi.* 2015;43(1):95-108.
9. Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation.* 2020;141(9):e139-e596.
10. Correale M, Paolillo S, Mercurio V, Limongelli G, Barillà F, Ruocco G, et al. Comorbidities in chronic heart failure: an update from Italian Society of Cardiology (SIC) Working Group on Heart Failure. *European journal of internal medicine.* 2020;71:23-31. **[Crossref]**
11. Cardiovascular Diseases (CVDs), FactSheet, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2020. [Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular- diseases-(cvds).
12. Tokgözoğlu L, Yılmaz MB, Abacı A, Altay H, Atalar E, Aydoğdu S ve ark. *Türkiye'de Kalp Yetersizliği Yol Haritası: Kalp yetersizliği ve buna bağlı ölümlerin önlenmesi amacıyla geliştirilebilecek politikalara ilişkin öneriler.* Türk Kardiyoloji Derneği.2022;.https://tkd.org.tr/TKDData/Uploads/files/Turkiyede-kalp yetersizligi-yol-haritasi.pdf
13. Dipchand AI. Current state of pediatric cardiac transplantation. *Annals of cardiothoracic surgery.* 2018;7(1):31. **[Crossref]**
14. Niederberger P, Farine E, Raillard M, Dornbierer M, Freed DH, Large SR, et al. Heart transplantation with donation after circulatory death: what have we learned from preclinical studies? *Circulation: Heart Failure.* 2019;12(4):e005517.
15. Bhagra SK, Pettit S, Parameshwar J. Cardiac transplantation: indications, eligibility and current outcomes. *Heart.* 2019;105(3):252-260. **[Crossref]**
16. McCartney SL, Patel C, Del Rio JM. Long-term outcomes and management of the heart transplant recipient. *Best practice & research Clinical anaesthesiology.* 2017;31(2):237-248. **[Crossref]**
17. Davis MK, Hunt SA. State of the art: cardiac transplantation. *Trends in cardiovascular medicine.* 2014;24(8):341-349. **[Crossref]**
18. Shapiro H, J Hsu J. *Regaining Cardiorespiratory Fitness Post-Heart Transplantation* [Internet]. 2021. son güncelleme Şubat 2021.24 Kasım 2022 tarihinde erişildi]. Erişim adresi: https://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2021/02/12/13/33/regaining-cardiorespiratory-fitness-post-heart-transplantation.
19. Ambrosetti M, Abreu A, Corrà U, Davos CH, Hansen D, Frederix I, et al. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: From knowledge to implementation. 2020 update. A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. *European journal of preventive cardiology.* 2021;28(5):460-495. **[Crossref]**
20. Shaw TB, Blitzer D, Carter KT, Lirette S, Mohammed A, Copeland J, et al. Functional status of heart transplant recipients predicts survival. *Clinical Transplantation.* 2022;36(8):e14748.
21. Buket Akıncı. "Kalp Transplantasyonu'nda Kardiyak Rehabilitasyon". Editör: Hülya Harutoğlu *Kardiyak Rehabilitasyon.* 1. Baskı. Hipokrat Kitabevi, 2018, İstanbul; ss. 311-320
22. Squires RW, Bonikowske AR. Cardiac rehabilitation for heart transplant patients: Considerations for exercise training. *Progress in*

Cardiovascular Diseases. 2021.
23. Forestieri P, Guizilini S, Peres M, Bublitz C, Bolzan DW, Rocco IS, et al. A cycle ergometer exercise program improves exercise capacity and inspiratory muscle function in hospitalized patients awaiting heart transplantation: a pilot study. *Brazilian journal of cardiovascular surgery*. 2016;31:389-395. **[Crossref]**
24. Palau P, Domínguez E, Núñez E, Schmid J-P, Vergara P, Ramón JM, et al. Effects of inspiratory muscle training in patients with heart failure with preserved ejection fraction. *European journal of preventive cardiology*. 2014;21(12):1465-1473. **[Crossref]**
25. Wang H-Y, Chen Y-H, Kuan Y-C, Huang S-W, Lin L-F, Chen H-C. The effectiveness of functional electrical stimulation of the legs in patients with heart failure: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation*. 2022;36(3):303-316. **[Crossref]**
26. Ennis S, McGregor G, Hamborg T, Jones H, Shave R, Singh SJ, et al. Randomised feasibility trial into the effects of low-frequency electrical muscle stimulation in advanced heart failure patients. *BMJ open*. 2017;7(8):e016148.
27. Saitoh M, Dos Santos MR, Anker M, Anker SD, von Haehling S, Springer J. Neuromuscular electrical stimulation for muscle wasting in heart failure patients. *International journal of cardiology*. 2016;225:200-205. **[Crossref]**
28. Kao AC, Van Trigt 3rd P, Shaeffer-McCall GS, Shaw JP, Kuzil BB, Page RD, et al. Central and peripheral limitations to upright exercise in untrained cardiac transplant recipients. *Circulation*. 1994;89(6):2605-2615. **[Crossref]**
29. Brubaker PH, Brozena SC, Morley DL, Walter JD, Berry MJ. Exercise-induced ventilatory abnormalities in orthotopic heart transplant patients. The Journal of Heart and Lung Transplantation: *the Official Publication of the International Society for Heart Transplantation*. 1997;16(10):1011-1017.
30. Squires RW, Hoffman CJ, James GA, Schriever NA, Allison TG, Johnson BD, et al. ARTERIAL OXYGEN SATURATION DURING GRADED EXERCISE TESTING AFTER CARDIAC TRANSPLANTATION. 11: 30 AM. J*ournal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 1998;18(5):348. **[Crossref]**
31. Squires RW, Hoffman CJ, James GA, Schriever NA, Allison TG, Johnson BD, et al. Arterial oxygen saturation during graded exercise testing after cardiac transplantation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 1998;18(5):348. **[Crossref]**
32. Anderson L, Nguyen TT, Dall CH, Burgess L, Bridges C, Taylor RS. Exercise□based cardiac rehabilitation in heart transplant recipients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017(4).
33. Rosenbaum AN, Kremers WK, Schirger JA, Thomas RJ, Squires RW, Allison TG, Daly RC, Kushwaha SS, Edwards BS. Association Between Early Cardiac Rehabilitation and Long-term Survival in Cardiac Transplant Recipients. *Mayo Clin Proc*. 2016 Feb;91(2):149-56.
34. Lavie CJ, Haykowsky MJ, Ventura HO. Rehabilitating cardiac rehabilitation after heart transplantation. *Journal of Heart and Lung Transplantation*. 2018;37(4):437-438. **[Crossref]**
35. Compostella L, Russo N, Compostella C, Setzu T, Iliceto S, Bellotto F. Cardiac auscultation for noncardiologists: application in cardiac rehabilitation programs: part II: adult patients after heart surgery. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2017;37(6):397-403. **[Crossref]**
36. Hornikx M, Van Aelst L, Droogne W, Janssens S, Van Cleemput J. Evolution of muscle strength and physical activity 1 year after heart transplantation: a prospective observational study. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2021;28(Supplement_1):zwab061-42.
37. Braith RW, Magyari PM, Pierce GL, Edwards DG, Hill JA, White LJ, et al. Effect of resistance exercise on skeletal muscle myopathy in heart transplant recipients. *The American journal of cardiology*. 2005;95(10):1192-1198. **[Crossref]**
38. Kavanagh T, Yacoub MH, Mertens DJ, Kennedy J, Campbell RB, Sawyer P. Cardiorespiratory responses to exercise training after orthotopic cardiac transplantation. *Circulation*. 1988;77(1):162-171. **[Crossref]**
39. Schmidt A, Pleiner J, Bayerle□Eder M, Wiesinger GF, Rödler S, Quittan M, et al. Regular physical exercise improves endothelial function in heart transplant recipients. *Clinical transplantation*. 2002;16(2):137-143. **[Crossref]**
40. Yardley M, Gullestad L, Nytrøen K. Importance of physical capacity and the effects of exercise in heart transplant recipients. *World journal of transplantation*. 2018;8(1):1-12 **[Crossref]**
41. Karapolat H, Eyigör S, Zoghi M, Yagdi T, Nalbangil S, Durmaz B. Comparison of hospital-supervised exercise versus home-based exercise in patients after orthotopic heart transplantation: effects on functional capacity, quality of life, and psychological symptoms. *Transplant Proc*. 2007 Jun;39(5):1586-1588.
42. Kobashigawa JA, Leaf DA, Lee N, Gleeson MP, Liu H, Hamilton MA, et al. A controlled trial of exercise rehabilitation after heart transplantation. *New England Journal of Medicine*. 1999;340(4):272-277. **[Crossref]**
43. Maricarmen Cruz-Jimenez, Francisco Merced-Ortiz, Isabel Borras-Fernandez. *Cardiac Rehabilitation Before and After Cardiac Transplantation* [Internet]. 2013 [son güncelleme 29 Ekim 2019; 24 Kasım 2022 tarihinde erişildi]. Erişim adresi: https://now.aapmr.org/cardiac-rehabilitation-before-and-after-cardiac-transplantation/
44. Nytrøen K, Rustad LA, Gude E, Hallén J, Fiane AE, Rolid K, et al. Muscular exercise capacity and body fat predict VO2peak in heart transplant recipients. *European journal of preventive cardiology*. 2014;21(1):21-29. **[Crossref]**
45. Squires RW. Exercise therapy for cardiac transplant recipients. *Progress in cardiovascular diseases*. 2011;53(6):429-436. **[Crossref]**
46. Ludhwani D, Abraham J, Kanmanthareddy A. *Heart Transplantation* Rejection. [Internet]. 2022 [24 Kasım 2022 tarihinde erişildi]. Erişim adresi: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537057/.
47. Cajita MI, Baumgartner E, Berben L, Denhaerynck K, Helmy R, Schönfeld S, et al. Heart transplant centers with multidisciplinary team show a higher level of chronic illness management-Findings from the International BRIGHT Study. *Heart & Lung*. 2017;46(5):351-356. **[Crossref]**

BÖLÜM 18
PERİFERİK ARTER HASTALIĞINDA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Rüstem MUSTAFAOĞLU
Tuğçe POYRAZ İŞLEYEN

DOI: 10.5152/4418

Periferik Arter Hastalığında Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Peripheral Artery Disease

BÖLÜM HAKKINDA

Periferik arter hastalığı (PAH), aortun distalinde yer alan arterlerin ateroskleroz sebebiyle kısmi ya da tamamen tıkanması olarak tanımlanır. Bu durum, darlığın distalindeki bölgelerde yetersiz kanlanmaya bağlı iskemik belirti ve bulgulara yol açar. PAH çoğu hastada asemptomatiktir, ancak semptomlar ortaya çıktığında fonksiyonel bozulma ve yaşam kalitesinde düşüşe neden olabilir. Hastalar, klodikasyondan doku kaybına kadar geniş bir hastalık yelpazesi ile başvururlar. Alt ekstremite PAH'nın en şiddetli belirtisi ciddi bacak iskemisidir. İstirahatte devam eden kronik ağrı, sıradan travmalarla bile oluşabilen ve iyileşmeyen ülserler veya gangren bu duruma eşlik eder. Genellikle ayak parmakları ve bacağın distalinden başlayan ülserasyon ilerleyen aşamalarda ampütasyon gerektirebilir. Hastalığın tanısında ve ciddiyetinin saptanmasında görüntüleme yöntemi olarak; ayak bileği-brakial indeks (ABİ), ayak başparmağı-brakial indeks, bölgesel basınç muayenesi, nabız hacminin ölçülmesi, dubleks ultrasonografi, arteriografi, periferal manyetik rezonans anjiografi gibi birçok invaziv ve noninvaziv yöntem kullanılmaktadır. PAH'da Tedavi stratejileri yaşam tarzı modifikasyonları, yaşam tarzı modifikasyonları, farmakolojik tedavi, egzersiz eğitimi ve revaskülerizasyon olmak üzere dört ana başlık altında özetlenmektedir. Fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları yürüme mesafesinin artırmak, yaşam süresini ve kalitesini iyileştirmek, aktivite düzeyini arttırmak, mortaliteyi azaltmak gibi hedeflerin gerçekleştirilmesi açısından önemlidir.

Anahtar kelimeler: Kardiyak rehabilitasyon, intermittan kladikasyo, periferik arter hastalığı, egzersiz, rehabilitasyon

ABOUT the CHAPTER

Peripheral artery disease (PAD) is defined as the partial or complete narrowed of arteries distal to the aorta due to atherosclerosis. This condition causes ischemic symptoms and signs in areas beyond the stenosis because of insufficient blood flow. PAD is often asymptomatic in most patients, but when symptoms do manifest, they can cause functional impairment and a decline in quality of life. Patients may present with a wide range of conditions from claudication to tissue loss. The most severe manifestation of lower extremity PAD is critical limb ischemia, characterized by chronic pain at rest and ulcers or gangrene that do not heal, often resulting from minor trauma. Ulceration typically begins in the toes and distal part of the leg and may progress to require amputation in advanced stages. Diagnostic and severity assessment methods for PAD include various invasive and non-invasive techniques such as ankle-brachial index (ABI), toe-brachial index, segmental pressure examination, pulse volume recording, duplex ultrasonography, arteriography, and peripheral magnetic resonance angiography. Treatment strategies for PAD encompass four main areas: lifestyle modifications, pharmacological therapy, exercise training, and revascularization. Physiotherapy and rehabilitation are crucial for increasing walking distance, improving life expectancy and quality of life, enhancing activity levels, and reducing mortality.

Keywords: Cardiac rehabilitation, ıntermittent claudication, peripheral artery disease, exercise, rehabilitation

Periferik arter hastalığı (PAH), aortun distalinde yer alan arterlerin ateroskleroz nedeniyle kısmi yada tamamen obstrüksiyonu olarak tanımlanmaktadır.[1] Bu durum sonucunda darlığın distalindeki kesimlerde yetersiz kanlanmaya sebebiyle iskemik belirti ve bulgular ortaya çıkar. Hastaların çoğunda, PAH asemptomatiktir. Ancak semptomlar ortaya çıktığında, fonksiyonel bozulmaya ve yaşam kalitesinin düşmesine neden olabilirler. PAH'lı hastalar, klodikasyondan doku kaybına kadar uzanan geniş bir hastalık yelpazesi ile başvururlar.[2]

Epidemiyoloji

Genel popülasyondaki prevelansı %7-21 arasında değişmektedir. PAH prevalansı ve in-

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Rüstem Mustafaoğlu[1]
Tuğçe Poyraz İşleyen[2]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]Bahçeşehir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
E-posta: rustem.mustafaoglu@iuc.edu.tr
tugce.poyrazisleyen@bau.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Mustafaoğlu R, Poyraz İşleyen T. Periferik Arter Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 168-176.

sidansı keskin bir şekilde yaşa bağlıdır ve 60-70'li yaşlardaki hastalarda %10'dan fazla artmaktadır.[3] Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada 50 yaş altında görülme sıklığının düşük olduğu ve 80'li yaşlarda ise %20'lere kadar çıktığı görülmüştür.[4] Ülkemizde PAH ile ilgili veriler sınırlıdır. İzmir'de aile sağlık merkezinden gönüllüler ile yapılan taramada 45 yaş ve üzeri PAH prevelansı %17,6 olduğu saptanmıştır.[5] Hastalığın görülme sıklığı ırk ve sosyoekonomik düzeyi ile de ilişkilidir. Afro-Amerikan ve düşük sosyoekonomik düzeye sahip kişilerde görülme sıklığı yüksek önleyici bakıma erişim oranları ise daha düşüktür. Aynı zamanda erkek cinsiyetinde görülme sıklığı kadın cinsiyetine göre daha yüksektir.[6]

Risk Faktörleri

Alt ekstremite PAH, tüm ana aterosklerotik risk faktörleriyle ilişkilidir. Sigara içimi PAH riskini 2-4 kat arttırmaktadır.[8] Benzer şekilde, diabetes mellitus varlığı riski yaklaşık 2-4 kat artırmaktadır.[7] Hipertansiyon ile ilişkili risk ise 1,5-2,2 arasında olduğu bildirilmiştir.[8] Dislipidemi ve PAH arasındaki ilişki çok yönlü görünmektedir. Daha yüksek toplam kolesterol, artan risk ile ilişkilendirilirken, daha yüksek yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) kolestrol, azalmış risk ile ilişkilidir.[9] İleri yaş, erkek cinsiyet ve sedanter yaşam biçimi PAH ile ilişkili risk faktörleri olarak gösterilmiştir. Ayrıca hava kirliliği Batı tipi beslenme gibi çevresel faktörlerin de hastalık riskini arttırdığı belirtilmiştir.[6]

Sınıflandırma

Alt ekstremite PAH genellikle iki temel sınıflandırma sistemi ile kategorize edilmektedir. Fontaine Sınıflandırması (Tablo 1) evrelere ayırırken, Rutherford Sınıflandırması hastalığı kladikasyo, ağrı ve doku kaybı seviyelerine göre derece ve kategorilere ayırmaktadır.[10]

Tablo 1. Fontaine sınıflandırması

Fontaine Sınıflandırması	
Evre	Semptom
I	Asemptomatik
IIa	Hafif kladikasyo
IIb	Orta-Ciddi kladikasyo
III	İstirahatte ağrı
IV	Ülserasyon veya Gangren

Patofizyoloji

Periferik arter hastalığı patofizyolojisinde rol oynadığı düşünülen 4 ana mekanizma bulunmaktadır. Bunlar arteryel obstrüksiyon, endotelyal disfonksiyon, mitokondriyal disfonksiyon, ve inflamatuar süreç olarak adlandırılmaktadır. Ateroskleroz kaynaklı stenoz periferik arterlerde daralmaya neden olmaktadır. Buna bağlı olarak arterlerdeki kan akışı azalır ve yavaşlar. Dokuların ihtiyacı olan oksijen miktarı ile tedariği sağlanan miktar arasında dengesizlik ortaya çıkar.[11] Arteriyel daralma ile eş zamanlı olarak gözlenen endotel disfonksiyon nitrik oksit (NO) gibi vazoprotektif faktörlerin üretimini olumsuz yönde etkiler.[12] Periferik arter hastalığındaki gastrokinemius kası biyopsi anormallikleri, mitokondriyal disfonksiyon, denervasyon belirtileri ve merkezi olarak mitokondri içermeyen lifleri içermektedir.[13] İleri düzey çalışmalarda mitokondriyal enzimlerin işleyişinin değişmesi, metabolik ara ürünlerin birikmesi, mitokondriyal enerji üretiminin bozulması, artmış oksidatif stres ve mitokondriyal genomlarda meydana gelen somatik mutasyonların varlığı görülmüştür.[12] İnflamasyon ise ateroskleroz sürecinine katkıda bulunarak plak gelişimini arttırır, NO yararlanımını azaltır ve egzersiz sırasında meydana gelmesi gereken vazodilatör yanıtı engellemektedir.[14]

Klinik Belirti ve Bulgular

Ateroskleroz sonucu dokuların oksijen ihtiyacının karşılanamaması nedeniyle kompansasyon mekanizması olarak kollateral arteriyoller meydana gelmektedir.[11] Yeterli düzeyde kollateral arteriyol sayesinde hasta istirahat sırasında asemptomatiktir. Fakat egzersiz sırasında metabolik ihtiyaçlar sağlanamaz ve doku metabolitleri uzaklaştırılamaz. Bunun sonucunda alt ekstremite PAH'nın tipik belirtisi İntermittan Kladikasyo ortaya çıkar.[14] Klodikasyo belirli bir kas grubunda aktivite sırasında meydana gelen yürüyüşte değişikliğe neden olan ve dinlenmeyle düzelen bir kramp veya keskin ağrı olarak tanımlanmaktadır.[15] Spesifik kas gruplarını içeren aktivite seviyeleri, ilgili grubun bir eklem seviyesi üzerinde olduğu belirtilen obstrüksiyon seviyesinin lokalize edilmesinde yardımcı olur.

Şekil 1. İntermittan kladikasyo fizyopatolojisi[a]

[a]Hamburg NM, Creager MA. Pathophysiology of Intermittent Claudication in Peripheral Artery Disease. Circ J . 2017;81(3):281-289 kaynağından uyarlanmıştır.[16]

Hastalığın ilerleyen aşamalarında arteriyel dolaşımın yetersizliği perifer dokuların temel ihtiyaçlarını karşılayamaz ve böylece yürüme mesafesi giderek düşer. Ayrıca ağrı istirahatte de devam eder. Etkilenmiş olan ekstremitede üşüme, renk değişikliği, karıncalanma, kıllanmada azalma ve ödem görülür.[17]

Alt ekstremite PAH'nın en şiddetli belirtisi ciddi bacak iskemisidir. İstirahatte devam eden kronik ağrıya sıradan travmalarla dahi oluşabilen ve iyileşmeyen ülserler veya gangren eşlik eder.[18] Ülserasyon genellikle ayak parmakları ve bacağın distalinden başlar. İlerleyen aşamalarda ampütasyona gerek duyulabilir. Ampütasyon

gereksinimi semptom şiddetiyle ilişkilidir. İstirahat ağrısı olmayan hastalarda daha az görülürken, istirahat ağrısı ve ülserasyon olan hastalarda majör ampütasyon oranı ülserasyon sonrası 3 ay içinde %12,2 olarak bildirilmiştir.[17]

Periferik Arter Hastalığında Tanı ve Tedavi Yöntemleri

Tanı Yöntemleri

Hastalarda genel değerlendirme hasta öyküsü ve fizik muayene ile başlar. Hasta İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF) çerçevesinde vücut yapı ve fonksiyonları, aktivite, katılım, kişisel ve çevresel faktörler açısından değerlendirilir. Değerlendirmede hasta öyküsünde risk faktörleri ve eşlik eden hastalıklar önemsenmelidir.[19] Sigara kullanımı, diyabet, hipertansiyon ve böbrek yetmezliği gibi kronik hastalıkların varlığı ve aile öyküsü sorgulanmalıdır. İyileşmeyen veya geç iyileşen özellikle ekstremitelerde oluşan ülserler incelenmeli, kapiller dolum zamanı değerlendirilmeli, bunun yanı sıra kardiyovasküler diğer hastalıklar için göğüs ağrısı olup olmadığı belirlenmelidir.

Palpasyonla değerlendirmede her iki üst ektremite için brakiyal arter, alt ekstremite için ise dorsalis pedis, tibialis posterior, femoral ve popliteal arter nabızları kontrol edilmelidir. Cildin değerlendirilmesinde renk ve sıcaklık değişiklikleri, deformiteler kaydedilmelidir.[20] Hastanın ekstremitesinde ülser varsa, hangi nedenle geliştiği ve ne zaman başladığı kaydedilmelidir. Ülserin yeri ve büyüklüğü işaretlenmeli, çapı ölçülmelidir. Kıllarda uzayamama, yavaş büyüyen tırnaklar incelenmeli ve sağlam ekstremiteyle karşılaştırılmalıdır. İki nokta ayrımı ve vibrasyon duyusu başta olmak üzere duyu değerlendirmesi yapılmalıdır. Atrofi gözlenebileceğinden kas kuvveti değerlendirilmelidir. Bununla birlikte, PAH'da ağrı değerlendirilmesi de önemlidir. Ekstremitede egzersizle başlayan ve istirahatle geçen ağrı ve kramplar, ekstremite ağrılarının dik ve yatar durum ile ilişkisi sorgulanmalıdır. Ağrının tipi, süresi ve lokalizasyonu kaydedilmelidir.

Hastalığın tanısında ve ciddiyetinin saptanmasında görüntüleme yöntemi olarak; Ayak bileği-brakial indeks (ABİ), ayak başparmağı-brakial indeks, bölgesel basınç muayenesi, nabız hacminin ölçülmesi (Pletismografi), dubleks ultrasonografi (USG), arteriografi, periferal manyetik rezonans (MR) anjiografi gibi birçok invaziv ve noninvaziv yöntem kullanılmaktadır.[21] 2021 yılında yayınlanan Periferik Arter ve Ven Hastalıkları Ulusal Tedavi Kılavuzu'nda PAH'la ilgili başvuran hastaların ilk muayenelerinde ABİ ölçümü yapılması önerilmektedir. Hassas ölçüm sağlamak adına steteskop yerine el tipi akım doppler ultrasonografi kullanılır. ABİ için her iki koldan brakiyal sistolik basınç ölçülüp kaydedilmektedir. Ölçüm hasta dinlenirken ve supin pozisyonda yapılır. Sonrasında her iki taraf ayak bileği dorsalis pedis veya tibialis posterior arterlerinin sistolik basınç ölçümü yapılmaktadır. Yüksek olan alt ekstremite ölçümünün yüksek olan üst ekstremite ölçümüne oranı ABİ değerini verir.[22] (Tablo 2) ABİ ölçümü Tablo 3'te belirtilen hasta ve hastalık riski taşıyan kişilere yapılmalıdır.

Periferik Arter Hastalığında Egzersiz Testleri

Gözetimli egzersiz programları, fonksiyonel durumun değerlendirmesiyle başlamaktadır. Amerikan Kalp Derneği (AHA), fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek için egzersiz eğitiminden önce bir efor testi önermektedir (Level I; kanıt düzeyi B) [23]. Ayrıca PAH'ın orta şiddete kadar asemptomatik olabileceği unutulmamalıdır. Bu etkilenen ektremitedeki kompansatuar distal vazodilatasyon ve total kan akımı sayesinde olmaktadır. Bu nedenle değerlendirme artmış fizyolojik stres altında yapılmalıdır. Bu stres egzersiz testleri ile oluşturulabilir. Sıklıkla koşu bandı ve bisiklet ergometresi kullanılır.[24] Sabit (3 km/s hızda %12 eğimde 5 dk veya klaudikasyon oluşuncaya kadar yürüme) ya da artan iş yükü (1,5-2 mph (3,2 km/s) hızda ve %0 eğimle başlayıp her 2 dakikada % 2 eğim artışı ile bacak ağrısı nedeniyle egzersizi bitirinceye kadar yürüme) gibi protokoller uygulanmaktadır. Her iki protokol sonrasında da egzersiz öncesi ve sonrası ABİ ölçülüp karşılaştırılmalıdır. İki protokolün güvenilirliklerinin karşılaştırılması sonucu artan iş yükü egzersiz testi protokolünün kladikasyo değerlendirmede daha yüksek güvenirliğe sahip olduğu bildirilmiştir.[24]

Tablo 2. ABİ ölçümünün yorumlanması

Ölçüm	Yorum
>0.90	Normal
0.71-0.90	Hafif Obstrüksiyon
0.41-0.70	Orta Derece Obstrüksiyon
0-0.40	Ciddi Derece Obstrüksiyon
>1.30	Medial Kalsinoz-Hatalı Ölçüm

Tablo 3. ABİ ölçümü yapılması önerilen kişiler

PAH açısından şüphesi olan hastalar	Alt ekstremitelerde nabız kaybı ve/veya arteryel üfürüm Tipik intermittan kladikasyon İyileşmeyen alt ekstremite yaraları
Şu klinik durum nedeniyle PAH riski altında olan hastalar	Ateroskleratik hastalıklar: Koroner Arter Hastalıkları Diğer hastalıklar: Kalp yetersizliği vb.
Asemptomatik ancak PAH riski altında olan bireyler	>65 yaş erkek ve kadınlar Yüksek kardiyovasküler hastalık riski olan <65 yaş erkek ve kadınlar Ailede PAH öyküsü olan >50 yaş kadın ve erkekler

Egzersiz testi sırasında değerlendirilmesi gerekenler parametreler; kladikasyo başlangıç mesafesi, kladikasyo başlama zamanı, fonksiyonel kladikasyo mesafesi (hastanın intermittant kladikasyo nedeniyle durmak istediği mesafe), maksimum yürüme zamanı, ağrısız yürüme zamanı, ağrısız yürüme mesafesi, kalp hızı, kan basıncı ve EKG'dir.[25]

Tedavi Yöntemleri

Periferik arter hastalıklarında üst ekstremite, visseral ve renal arterlerini de etkileyebilse de genellikle alt ekstremite tutulumu yaygındır. Alt ekstremitede de en sık süperfisiyal femoral ve popliteal arter etkilenmektedir. PAH, koroner arter hastalığı risk eşdeğeri olarak kabul edilir ve PAH'lı hastalar, miyokard enfarktüsü, iskemik inme ve kardiyovasküler ölüm dahil olmak üzere majör kardiyak olaylar yönünden yüksek risk altındadır.[26] Alt ekstremite PAH tedavisinde ana hedefler; majör kardiyovasküler olayların insidansını azaltmak, hastalığın progresyonunu önlemek, kladikasyon semptomlarını iyileştirmek, ekstremitede vasküler olaylara

bağlı doku kaybını azaltmak ve fonksiyonelliği arttırmaktır.[27] Tedavi stratejileri 4 ana başlık altında özetlenmektedir (Şekil 2).

Şekil 2. Periferik Arter Hastalığında Tedavi Stratejileri

Yaşam Tarzı Modifikasyonu

Bu popülasyonda yaşam tarzı modifikasyonlarıyla risk faktörlerinin yönetimi ve yaşam kalitesini arttırma hedeflenmektedir. 2021 yılında yayınlanan Periferik Arter ve Ven Hastalıkları Ulusal Tedavi Kılavuzu'nda PAH sebebiyle kliniğe başvuran hastaların yaşam tarzı modifikasyonları açısından değerlendirilmesi yüksek kanıt seviyesiyle önerilmektedir. Bu nedenle öncelikle sigarayı bırakma, kan basıncının kontrolü, kolesterol düzeyinin kontrolü, egzersiz ve diyet müdahaleleri, beden kitle indeksinin normal sınırlarda tutulması gibi konulara odaklanılmalıdır.[28]

Sigara kullanımı PAH'ta en güçlü risk faktörlerinden biridir. Sigarayı bırakanlarla karşılaştırıldığında sigara içmeye devam eden hastaların ampütasyon riskinin daha yüksek olduğu ve tanıdan 5 yıl sonra hayatta kalma durumlarının sigara içmeyenlere kıyasla yarıya düştüğü saptanmıştır.[7] Hastalar bu ilişki hakkında bilgilendirilmeli ve ilgili sigara bırakma servislerine yönlendirilmelidirler.

Obezite, sağlıksız beslenme ve sedanter yaşam tarzının ateroskleroz gelişimiyle doğrudan ilişkili olduğu bilinmektedir. Orta düzeyde alkol tüketimi, Akdeniz tipi diyet ve fiziksel aktivitenin, ortalama 4,8 yıllık takipte PAH gelişimiyle ters ilişkili olduğu, zeytinyağı odaklı diyetin ise daha yüksek ABİ ölçümü sağladığı belirtilmiştir.[29]

Farmakolojik Tedavi

Semptomatik PAH'lı tüm hastalarda lipid düzeyinin kontrol edilmesinde statin tedavisinin kullanımını desteklemektedir. Semptomatik PAH'lı hastalarda, atorvastatinin (Lipitor) uzun dönem komplikasyon geliştirme (revaskülarizasyon prosedürleri ve iskemik amputasyon ihtiyacı) riskini statin almayanlara kıyasla %18 azalttığı bildirmiştir.[30]

Diabetus Mellitus (DM), PAH sıklığında cinsiyet farketmeksizin artışa neden olmaktadır. Bunun yanı sıra alt ekstremite trombozu olan kişilerde DM ampütasyon riskini yaklaşık 5 kat arttırmaktadır. Amerikan Diyabet Derneğinin (ADA) 2021 yılı önerilerine göre mikrovasküler komplikasyonları önlemede HbA1c seviyelerinin %7 ve altında olmalı, tedavi hedeflerini ise kişiye özel olarak belirlenmesi gerektiğini vurgulamıştır [31]. Hipertansiyon ile PAH sıklığında 1,5-2,2 kat artış olduğu bildirilmiştir. Kan basıncının kontrol altına alınması amacıyla anjiotensin dönüştürücü enzim (ADE/ACE inhibitörleri) inhibitörlerinin klinik kullanımı önerilmektedir. Antiplateletlerin majör kardiyovasküler olay riskini azalttığı bilinmektedir.[9]

Revaskülerizasyon

Hastalara yaşam tarzı modifikasyonu, egzersiz programı ve farmakolojik tedavi içeren kapsamlı programdan cevap alınamadığında endovasküler ya da cerrahi revaskülarizasyon önerilmektedir.[23] Anjioplasti veya vaskler cerrahi yöntemleriyle arteryel oklüzyonu ve stenozu tedavi etmek amacıyla kullanılır.

Periferik Arter Hastalığına Özgü Değerlendirme Ölçekleri

Edinburgh Klodikasyo Anketi: Anket PAH tespitinde olan %91 duyarlılık ve %99 özgüllüğe sahip olarak kabul edilmektedir. Anket ağrının aktiviteyle ilişkisini, süresini ve lokalizasyonunu sorgulamaktadır.[32]

İntermittan Kladikasyo Anketi: İntermitant kladikasyosu olan hastalarda yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanılan 16 maddelik bir ölçektir. Her madde 0 (yapamaz, çok zor) ile 5 (hiç zorluk yok) arasında puanlanır. En yüksek puan 100'dür ve düşük puan düşük yaşam kalitesine işaret etmektedir. Türkçe versiyon, geçerlilik ve güvenirlik çalışması Ketenci ve ark. tarafından yapılmıştır.[33]

Yürüme Bozukluğu Anketi: İntermittan kladikasyoyu değerlendirmede sık kullanılan ölçeklerden biridir. Anket 14 maddeden oluşmaktadır. Mesafe, hız ve merdiven alt boyutlarına göre puanlanır ve toplam puan hesaplanır. Her madde için 4'lü Likert ölçeğinde 0 (yapamaz, çok zor) ile 4 (hiç zorluk yok) arasında puan verilir ve her maddeye özgü ağırlık puanı vardır. Anketin Kara ve ark. tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.[34]

Kladikasyo Ağrı Skalası: PAH'ta ağrının şiddetinin değerlendirilmesinde kullanılan skaladır. Hastadan ağrısına 0 ve 5 arasında bir değer vermesi istenir. Ankette 0 ağrı yok, 1 ağrı başlangıç düzeyinde, 2 hafif düzeyde ağrı var, 3 orta düzeyde ağrı, 4 submaksimal düzeyde ağrı, 5 maksimal düzeyde ağrıyı temsil etmektedir.[19]

Periferal Arter Anketi: PAH'lı hastalarda 20 maddeyle semptom, yaşam kalitesi ve fonksiyonelliği değerlendirmede kullanılır. Fiziksel limitasyon, semptomların şiddeti, semptomların stabilitesi, yaşam kalitesi ve sosyal özellikleri değerlendiren alt ölçeklere sahiptir. Alt ölçek toplam puanları maksimum ağırlıklı puana bölünmesi ve 100 ile çarpılması ile alt ölçek toplam puanı bulunur.[35]

PAH'nın Yaşam Kalitesi Üzerindeki Etkisi Anketi: PAH'nın fiziksel, psikososyal ve duygusal etkileri değerlendirmek için geliştirilmiş PAH'a özgü yaşam kalitesi anketidir. Bu 38 maddelik anket, 5 geniş faktöre ilişkin sağlıkla ilgili yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanılabilir: Sosyal ilişkiler ve etkileşimler (9 madde), Benlik kavramı ve duygular (7 madde), Fiziksel işlevsellikte belirtiler ve limitasyonlar (8 madde), Korku ve belirsizlik (4 madde), Olumlu adaptasyon (7 madde). Anketten 0 ile 100 arasında puan alınır, 100 en olumlu puanı ifade etmektedir.[35]

Periferik Arter Hastalığında Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyon

PAH'da rehabilitasyon hedefi yürüme mesafesinin arttırılmasının ötesinde yaşam süresini ve kalitesini iyileştirmek, aktivite düzeyini arttırmak, mortaliteyi azaltmak gibi hedeflere sahiptir. Egzersiz eğitimi ve terapötik eğitimi birleştiren yaklaşıma dayanan uygulama yöntemleri giderek daha çok gündeme gelmektedir. Multidisipliner bir ekibin ve kliniğin mevcudiyetine dayanırlar. Rehabilitasyonun geliştirilmesindeki ana sınırlama, bu tür yapıların sayısındaki yetersizlik olmaya devam etmektedir.[36]

Egzersiz Eğitimi

Egzersiz eğitimi, kapsamlı bütüncül bir yaklaşım olan Kardiyak Rehabilitasyonun önemli bir parçasıdır. PAH patofizyolojisinde rol oynayan potansiyel mekanizmaları tersine çevirme ve böylece patolojiye doğru klinik gidişatı kesintiye uğratma potansiyeli vardır.[37] (Tablo 4).

Tablo 4. Egzersizin PAH patofizyolojisine etkisi

Patofizyolojik Etken	Etken Mekanizması	Egzersiz Etkisi
Arteriyel obstrüksiyon	Kan akımında azalma	Kolleteral akımda artış
Endotelyal disfonksiyon	Vazodilatör fonksiyonda azalma Arteriyel duvarda sertlik Hiperemik cevap Arteriyel remodeling bozulma İnflamatuar aktivasyonda artış	Nitrik oksitin vazodilatasyon etkinliğinde artış
Mitokondriyal disfonksiyon	Bozulmuş enerji üretimi Bozulmuş oksijen kullanımı Reaktif oksijen radikal artışı İskelet kası içeriğinde azalma	Mitokondriyal enerji üretiminde düzelme Mitokondriyal biogenez artışı
İnflamatuar aktivasyon	Ters iskelet remodelingi Aterosklerotik süreçte ilerleme	Sistemik inflamatuar belirteçlerde azalma

Bu hastalarda ortaya çıkan klodikasyoyu iyileştirmede birinci basamak tedavi olarak yapılandırılmış egzersiz eğitim önerilmiştir. Literatürde klodikasyosu olmayan PAH hastalarında bile egzersiz eğitiminin yararları gösterilmektedir. Bir çalışmada 6 ayda, koşu bandı egzersiz eğitimi grubundaki hastaların, kontrol grubundaki (-15m) düşüşe kıyasla 6 Dakika yürüme mesafesinde (+20.9m) artış sağladığı bildirilmiştir.[13] 1200 katılımcıyla tamamlanan bir derlemede ise klodikasyon tedavisinde olağan bakım ile denetimli egzersiz programlarını karşılaştırılmıştır. Egzersizin, yürüme süresinde (5 dakika) ve yürüme mesafesinde (100 m) klinik olarak anlamlı artışlar sağladığı bildirilmiştir.[38]

Egzersiz programı yürüme kabiliyetinin (serbest yürüme testi, koşu bandı testleri, 6 dakikalık yürüme testi) ve kardiyak toleransın (maksimum efor testleri) ön değerlendirmesiyle şekillendirilir. Ardından egzersiz iş yükü kademeli olarak arttırılır.[36] PAH'lı hastalar için yapılandırılmış egzersiz programlarının süre, yoğunluk, egzersiz sıklığı ve çalışma-dinlenme oranı açısından bireyselleştirilmesi gerekse de, mevcut kanıtlar bu program öğeleri için parametreler önermektedir. Egzersiz seansları, seans başına 30-45 dakikalık koşu bandı yürüyüşü hedefine kadar ilerlemelidir. Egzersiz, 5 dakika içinde hafif klodikasyo ağrısı ve 10 dakika içinde orta ila orta şiddetli klodikasyoya neden olacak bir yoğunlukta yapılmalı, ardından klodikasyo ağrısı azalıncaya kadar dinlenmelidir. Yürüme performansında önemli iyileşme gösteren çalışmalarda egzersiz eğitim, genel olarak haftada 3 gün en az 12 hafta olarak planlanmıştır (35). Bir çalışmada 12 haftalık koşu bandına dayalı yapılandırılmış egzersiz programı sonrası, artan yükte koşu bandı egzersiz testinde kladikasyo başlama mesafesi ve fonksiyonellikte önemli bir iyileşme elde edildiği bildirilmiştir.[39]

Denetimli egzersiz eğitiminin ev egzersiz eğitimine göre daha üstün olduğu ve yürüme süresinde 150 m daha fazla iyileşme sağladığı sonucuna varmıştır.[40] Ayrıca denetimli egzersizin yapılandırılmamış bir toplum temelli egzersiz programından daha etkili olduğu bildirilmiştir.[41] Aksine 2018 yılında yayımlanan derlemede ise hem denetimli koşu bandı egzersizlerinin hem de ev tabanlı yürüyüş egzersizinin PAH hastalarında yürüme yeteneğini geliştirdiği saptanmıştır. Davranış değişikliği tekniğini içeren ev tabanlı egzersiz, haftada üç denetimli egzersiz seansına katılmak istemeyen veya yapamayan hastalar için etkili bir alternatif olduğu bildirilmiştir.[42]

Semptomatik PAH'ı tedavi etmek için belirli bir strateji planlanırken tedavinin maliyeti de dikkate alınmalıdır. Bir çalışmada, bireyselleştirilmiş egzersiz eğitiminin endovasküler revaskülarizasyon ile benzer fayda sağladığı, ancak hastane temelli egzersiz programına kıyasla hasta başına ortalama toplam maliyetin daha yüksek olduğu bildirilmiştir.[43]

Klinik çalışmalarda en sık olarak koşu bandında yürüyüş ile yapılan egzersiz eğitimi kullanılmıştır. Fakat çeşitli çalışmalar alternatif egzersiz eğitimi yaklaşımlarını araştırmıştır. Ağrısız yürüyüş eğitimi de bunlardan biridir. Bu eğitimde hastaların orta ila orta şiddetli iskemik ağrıya kadar yürümesi gerekliliğinin aksine, katılımcılara klodikasyo semptomlarının en başında durmaları talimatı verilmiştir. Koşu bandı eğitimi ile karşılaştırıldığında her iki grupta da kladikasyo başlangıç zamanı ve özürlülükte anlamlı iyileşme gözlenmiş fakat gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.[44]

Bir diğer egzersiz eğitimi dirençli egzersiz programlarıdır. Direnç eğitiminin PAH'lı hastalarda yürüme yeteneğini geliştirdiği, azalmış olan kas kütlesini ve kas gücünü arttırdığı bildirilmiştir. Bunun yanında yüksek yoğunluklu direnç eğitiminin (1 Maksimum tekrarın %80'i) semptomları iyileştirmede düşük yoğunluklu eğitimden (1 Maksimum tekrarın %30'i) daha etkili olduğu gösterilmiştir.(45) Alt ekstremite kuvvet egzersizi, koşu bandı eğitimi ve olağan bakımın karşılaştırıldığı çalışmada 6 ayda, koşu bandı egzersiz grubundaki hastalar, kontrol grubundaki (15 m) düşüşe kıyasla daha uzun yürüme mesafesi (20,9 m) sağlayabilmişlerdir. Alt ekstremite direnci eğitiminde ise 6 dakikalık yürüme mesafesinde bir artış olmaksızın maksimum koşu bandı yürüyüş süresi ve alt ekstremite kas kuvvetinde iyileşme gözlendi. Hem koşu bandı hem de direnç egzersizi eğitimi fonksiyonellikle ilişkili yaşam kalitesi ölçümlerinde etkili bulundu.[13] Altı randomize kontrollü çalışmanın dahil

edildiği bir meta-analiz çalışmasından elde edilen sonuçlara göre gözetim altında uygulanan direnç eğitiminin hastaların 6 Dakika Yürüme Testi sırasında kladikasyo başlangıç mesafesini uzattığı (101,7 m), kademeli koşu bandı yürüyüşü sırasında gelişmiş kladikasyo mesafesi (SMD: 0,67) ve 6- Dakika Yürüme Mesafesinde gelişme olduğunu bildirmiştir (49,4 m). Ayrıca çalışmadan elde edilen sonuçlara göre gözetim altında uygulanan direnç eğitiminin alt ekstremite kas kuvvetinde de önemli gelişmelere neden olduğu görülmüştür.(46) Yedi çalışmanın dahil edildiği bir diğer çalışmada ise kombine aerobik ve direnç egzersizlerine karşı sadece aerobik veya geleneksel bakımla karşılaştırıldığında, kombine egzersiz ve izole aerobik egzersiz, sırasıyla; kladikasyo başlangıç mesafesini %11'den %396'ya ve %30'dan %422'ye, mutlak kladikasyo mesafesini %81'den %197'ye ve %53'ten %121'e, maksimal yürüme mesafesini yaklaşık %23 ve %10 geliştirdiği bildirilmiştir.[47]

Egzersiz eğitiminin yaşam boyu sürecek bir aktivite olarak devam etmesi beklendiğinden, denetimli eğitim programı tamamlandığında, aktivite düzeylerini korumak için hastalara evde egzersiz reçetesi verilmelidir. 12 haftalık yapılandırılmış bir ev temelli yürüyüş egzersizi müdahalesi sonucu egzersiz yapmayan bir kontrol grubuna göre 6 dakika yürüme testinde anlamlı iyileşme bildirilmiştir.(48) Bir randomize çalışmada ise aktivite monitörünü hastane tabanlı denetimli programın ilkelerini kullanan ev tabanlı bir programla birleştirmiştir. Ev programına bağlılık %80'den yüksekti ve koşu bandı egzersiz performansındaki gelişmelere ilişkin sonuçlar, ev ve denetimli programların sonuçları benzerdi.[49] Amerikan Kalp Cemiyeti klinik uygulama kılavuzlarında, fonksiyonel kapasiteyi belirlemek, vasküler olmayan sorunları değerlendirmek ve egzersizin güvenliğini göstermek için PAH hastalarında egzersiz eğitimi almadan önce temel egzersiz testlerinin (koşu bandı) yapılmasını önermektedir. PAH hastalarında en az 6 aylık egzersiz eğitimini tamamlamayı hedeflemelidir, ancak etkili egzersiz reçetesi ile egzersiz eğitimine başladıktan sonraki ilk 2 ay içinde yürüme yeteneğinde bir miktar iyileşme fark edilmelidir.[50]

PAH'lı hastalarda farklı egzersiz çeşitlerinin etkinliğini araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır. Kol ergometrisi egzersizi, klodikasyonu olan hastalarda yürüme performansını arttırdığı ve özellikle önceden bacak amputasyonu olan hastalar da dahil olmak üzere, koşu bandı yürüyüşü yapmakta güçlük çeken hastalarda uygun bir egzersiz modalitesi olabileceği belirtilmiştir.[51] Ayrıca düşük yoğunluklu egzersiz ve ağrısız yürüyüşün yürüme süresini arttırdığı gösterilmiştir.[52]

PAH'lı hastaların gözetimli egzersiz programlarına katılımını kısıtlayan veya engelleyen birtakım bariyerler olabilir. Hekim tavsiyesi, katılmak için hasta istekliliği, programların mevcudiyeti, zaman kısıtlamaları, lojistik konular ve tıbbi komorbiditeler gözetimli egzersiz eğitimlerini sınırlayabilir Ayrıca ayak ülseri veya istirahat ağrısı olan veya revaskülarizasyon planlanan hastalar, durumları tedavi edilene ve stabilize olana kadar egzersiz eğitimini ertelemelidirler.[16] Bu nedenle kapsamlı değerlendirmenin ardından bireye özgü bariyerler ve motivatörler belirlenerek egzersiz programına uyumun arttırılması hedeflenmelidir.

Sonuç ve Öneriler

Ateroskleroz inflamatuar ve kronik bir süreçtir. PAH bu sürecin sonuçlarından biri olarak görülmektedir. PAH başlangıçta asemptomatik olsa dahi ilerleyen dönemlerde fonksiyonel bozulmaya ve yaşam kalitesinin düşmesine neden olabilir. Bu nedenle risk grubunda olan hastaların ayrıntılı değerlendirilmesi ve kapsamlı egzersiz programına alınması önemlidir. PAH'da interdisipliner tedaviye hastanın aktif katılımıyla başarılı sonuçlar elde edilmektedir. PAH tedavisi semptomları hafifletmeyi, fonksiyonel kapasiteyi geliştirmeyi ve kardiyovasküler riski azaltmayı amaçlar. Tüm hastalar için başlangıç tedavisinin bir parçası olarak gözetimli egzersiz eğitimi önerilir. Egzersiz eğitimi, ekstremitelere maksimum kan akış kapasitesinde önemli değişiklikler olmaksızın egzersiz kapasitesinde iyileştirmeler sağlar ve kas gücündeki artışlar ve kas morfolojisi ve metabolizmasındaki değişiklikler de dahil olmak üzere çeşitli fizyolojik adaptasyonların PAH'ta egzersiz eğitiminin faydalarına katkıda bulunması muhtemeldir. PAH için egzersiz reçetesi, yüksek kardiyovasküler risk ve genellikle hastalıkla ilişkilendirilen çeşitli komorbiditeler nedeniyle karmaşıktır. Bu nedenle, fizyoterapistler tarafından bireyselleştirilmiş programlar reçete edilmeli ve denetlenmelidir.

Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Bridgwood BM, Nickinson ATO, Houghton JSM, Pepper CJ, Sayers RD. Knowledge of peripheral artery disease: What do the public, healthcare practitioners, and trainees know? *Vasc Med*. 2020;25(3):263-73. **[Crossref]**
2. Chan KA, Junia A. Lower extremity peripheral artery disease: a basic approach. *Br J Hosp Med* (Lond). 2020;81(3).
3. Eid MA, Mehta KS, Goodney PP. Epidemiology of peripheral artery disease. *Semin Vasc Surg*. 2021;34(1):38-46. **[Crossref]**
4. Criqui MH, Aboyans V. Epidemiology of peripheral artery disease. *Circ Res*. 2015;116(9):1509-1526. **[Crossref]**
5. Vural T, Tan MN, Kartal M, Güldal AD. Detecting Peripheral Arterial Disease in Primary Care: A Population Based Study. *Korean J Fam Med*. 2020;41(1):61-67. **[Crossref]**
6. Fowkes FGR, Aboyans V, Fowkes FJI, McDermott MM, Sampson UKA, Criqui MH. Peripheral artery disease: epidemiology and global perspectives. *Nat Rev Cardiol*. 2017 Mar 1;14(3):156-170.
7. Campia U, Gerhard-Herman M, Piazza G, Goldhaber SZ. Peripheral Artery Disease: Past, Present, and Future. *Am J Med*. 2019;132(10):1133-1141. **[Crossref]**
8. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FGR. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg*. 2007 Jan;45 Suppl S(1 SUPPL.).
9. Karageorgaki ZT, Bertsias GK, Mavragani CP, Kritikos HD, Spyropoulou-Vlachou M, Drosos AA, et al. Takayasu arteritis: epidemiological, clinical, and immunogenetic features in Greece. *Clin Exp Rheumatol*. 2009 Jan 1;27(1 Suppl 52):33-39.
10. Gerhard-Herman MD, Gornik HL, Barrett C, Barshes NR, Corriere MA, Drachman DE, et al. 2016 AHA/ACC guideline on the management of patients with lower extremity peripheral artery disease: A report of the American college of cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2017;135(12):e726-779.

11. Yang HT, Prior BM, Lloyd PG, Taylor JC, Li Z, Laughlin MH, et al. Training-Induced Vascular Adaptations To Ischemic Muscle. *J Physiol Pharmacol*. 2008 Dec [cited 2022 May 31];59(Suppl 7):57.
12. Widlansky ME, Gokce N, Keaney JF, Vita JA. The clinical implications of endothelial dysfunction. *J Am Coll Cardiol*. 2003 Oct 1;42(7):1149-1160.
13. McDermott MM, Ades P, Guralnik JM, Dyer A, Ferrucci L, Liu K, et al. Treadmill exercise and resistance training in patients with peripheral arterial disease with and without intermittent claudication: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2009 Jan 14;301(2):165-174.
14. Brevetti G, Giugliano G, Brevetti L, Hiatt WR. Inflammation in peripheral artery disease. *Circulation* . 2010 Nov 2 [cited 2022 May 31];122(18):1862-1875.
15. Morley RL, Sharma A, Horsch AD, Hinchliffe RJ. Peripheral artery disease. BMJ . 2018;360.
16. Hamburg NM, Creager MA. Pathophysiology of Intermittent Claudication in Peripheral Artery Disease. *Circ J* . 2017;81(3):281-289. **[Crossref]**
17. Foley TR, Armstrong EJ, Waldo SW. Contemporary evaluation and management of lower extremity peripheral artery disease. *Heart* . 2016 Sep 1;102(18):1436-1441.
18. Sigvant B, Lundin F, Wahlberg E. The Risk of Disease Progression in Peripheral Arterial Disease is Higher than Expected: A Meta-Analysis of Mortality and Disease Progression in Peripheral Arterial Disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* .2016 Mar 1;51(3):395-403.
19. Vyskocil E, Gruther W, Steiner I, Schuhfried O. Identification of International Classification of Functioning, Disability and Health categories for patients with peripheral arterial disease. *Am J Phys Med Rehabil* . 2014;93(7):570-578. **[Crossref]**
20. Çırak Y. Periferik Damar Hastalıklarında Rehabilitasyon | Article | Türkiye Klinikleri. *Turkiye Klin Cardiol* - Spec Top. 2012;5(2):95-100.
21. Pollak AW, Norton PT, Kramer CM. Multimodality imaging of lower extremity peripheral arterial disease: current role and future directions. *Circ Cardiovasc Imaging* . 2012 Nov;5(6):797-807.
22. Aboyans V, Criqui MH, Abraham P, Allison MA, Creager MA, Diehm C, et al. Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* . 2012 Dec 11;126(24):2890-2909.
23. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzer NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Ma. *Circulation* . 2006;113(11):e463-654.
24. Nicolaï SPA, Viechtbauer W, Kruidenier LM, Candel MJJM, Prins MH, Teijink JAW. Reliability of treadmill testing in peripheral arterial disease: a meta-regression analysis. *J Vasc Surg* . 2009 Aug;50(2):322-329.
25. Ouriel, K; McDonnell A. Critical evaluation of stress testing in the diagnosis of peripheral vascular disease. | Semantic Scholar. *Surgery* . 1982;91(6):686-693.
26. Hess CN, Hiatt WR. Antithrombotic Therapy for Peripheral Artery Disease in 2018. *JAMA* . 2018 Jun 12 [cited 2022 May 31];319(22):2329-2330.
27. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MLEL, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteriesEndorsed by: the European Stroke Organization (ESO)The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vasc. *Eur Heart J* . 2018 Mar 1;39(9):763-816.
28. Conte SM, Vale PR. Peripheral Arterial Disease. *Heart Lung Circ* . 2018 Apr 1;27(4):427-432.
29. López-Laguna N, Martínez-González MA, Toledo E, Babio N, Sorlí J V., Ros E, et al. Risk of peripheral artery disease according to a healthy lifestyle score: The PREDIMED study. *Atherosclerosis* . 2018 Aug 1;275:133-140.
30. Kumbhani DJ, Steg G, Cannon CP, Eagle KA, Smith SC, Goto S, et al. Statin therapy and long-term adverse limb outcomes in patients with peripheral artery disease: insights from the REACH registry. *Eur Heart J* . 2014 Nov 1;35(41):2864-2872.
31. Saraco M, Hill MI, Petersen MP, Robinson S, Mandelson J, Gabbay RA. Professional practice committee: Standards of medical care in diabetes-2021. *Diabetes Care*. 2021 Jan 1;44:S3.
32. Lend GC, Fowkes FGR. The Edinburgh Claudication Questionnaire: an improved version of the WHO/Rose Questionnaire for use in epidemiological surveys. *J Clin Epidemiol* .1992;45(10):1101-1109. **[Crossref]**
33. Ketenci B, Tuygun AK, Gorur A, Bicer M, Ozay B, Gunay R, et al. An approach to cultural adaptation and validation: the Intermittent Claudication Questionnaire. *Vasc Med* . 2009;14(2):117-122. **[Crossref]**
34. Kara A. 45 yaş ve üstü bireylerde 'ayak bileği/ön kol indeksi' ve sf-36 ile periferik arter hastalığı ve yaşam kalitesi değerlendirilmesi; 'yürüme mesafesinin azalması ölçeği': geçerlilik ve güvenilirlik çalışması . Tıpta uzmanlık tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İzmir; 2013.
35. Treat-Jacobson D, McDermott MM, Bronas UG, Campia U, Collins TC, Criqui MH, et al. Optimal Exercise Programs for Patients With Peripheral Artery Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* . 2019 Jan 22;139(4):E10-33.
36. Casillas JM, Troisgros O, Hannequin A, Gremeaux V, Ader P, Rapin A, et al. Rehabilitation in patients with peripheral arterial disease. *Ann Phys Rehabil Med* . 2011 Oct;54(7):443-461.
37. Hamburg NM, Balady GJ. Exercise rehabilitation in peripheral artery disease: functional impact and mechanisms of benefits. *Circulation* . 2011 Jan 4;123(1):87-97.
38. Watson L, Ellis B, Leng GC. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane database Syst Rev* . 2008;(4) CD000990.
39. Parmenter BJ, Dieberg G, Smart NA. Exercise training for management of peripheral arterial disease: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* . 2015 Feb 1 [cited 2022 May 31];45(2):231-244.
40. Bendermacher BL, Willigendael EM, Teijink JA, Prins MH. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane database Syst Rev*.2006 Apr 19;(2).
41. Mays RJ, Rogers RK, Hiatt WR, Regensteiner JG. Community walking programs for treatment of peripheral artery disease. *J Vasc Surg*. 2013 Dec 1;58(6):1678-1687.
42. McDermott MM. Exercise Rehabilitation for Peripheral Artery Disease: A Review. *J Cardiopulm Rehabil Prev* . 2018;38(2):63-69. **[Crossref]**
43. Spronk S, Bosch JL, den Hoed PT, Veen HF, Pattynama PMT, Hunink MGM. Cost-effectiveness of endovascular revascularization compared to supervised hospital-based exercise training in patients with intermittent claudication: A randomized controlled trial. *J Vasc Surg*. 2008 Dec 1;48(6):1472-1480.
44. Mika P, Konik A, Januszek R, Petriczek T, Mika A, Nowobilski R, et al. Comparison of two treadmill training programs on walking ability and endothelial function in intermittent claudication. *Int J Cardiol* . 2013 Sep 30;168(2):838-842.
45. Parmenter BJ, Mavros Y, Ritti Dias R, King S, Fiatarone Singh M. Resistance training as a treatment for older persons with peripheral artery disease: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* . 2020 Apr 1;54(8):452-461.
46. Blears EE, Elias JK, Tapking C, Porter C, Rontoyanni VG. Supervised resistance trainingon functional capacity, muscle strength and vascular

function in peripheral artery disease: an updated systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(10):2193.
47. Machado I, Sousa N, Paredes H, Ferreira J, Abrantes C. Combined aerobic and resistance exercise in walking performance of patients with intermittent claudication: systematic review. Frontiers in physiology. 2020;10:1538.
48. Gardner AW, Parker DE, Montgomery PS, Blevins SM. Step-monitored home exercise improves ambulation, vascular function, and inflammation in symptomatic patients with peripheral artery disease: a randomized controlled trial. *J Am Heart Assoc*. 2014;3(5) e001107.
49. Gardner AW, Parker DE, Montgomery PS, Scott KJ, Blevins SM. Efficacy of quantified home-based exercise and supervised exercise in patients with intermittent claudication: A randomized controlled trial. *Circulation* . 2011 Feb 8;123(5):491-498.
50. Askew CD, Parmenter B, Leicht AS, Walker PJ, Golledge J. Exercise & Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise prescription for patients with peripheral arterial disease and intermittent claudication. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2014;17(6):623-629.
51. Treat-Jacobson D, Bronas UG, Leon AS. Efficacy of arm-ergometry versus treadmill exercise training to improve walking distance in patients with claudication. *Vasc Med* . 2009;14(3):203-213. **[Crossref]**
52. Pena KE, Stopka CB, Barak S, Gertner HR, Carmeli E. Effects of low-intensity exercise on patients with peripheral artery disease. *Phys Sportsmed*. 2009;Apr;37(1):106-110.

BÖLÜM 19
VENÖZ SİSTEM HASTALİKLARİNDA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

İpek YELDAN
Gamze AYDIN
Ahmet AKGÜL

DOI: 10.5152/4419

Venöz Sistem Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Venous System Diseases

BÖLÜM HAKKINDA

Kronik venöz hastalıklar (KVH), venöz sistemde uzun süreli anatomik ve fonksiyonel değişikliğe sebep olan bir dizi klinik problemi kapsayan geniş bir terimdir. Kronik venöz yetmezlik (KVY), ödem, cilt değişiklikleri ve venöz ülserlere neden olabilen venöz fonksiyonel anormallikler nedeniyle ileri KVH için tanımlanır. KVY, alt ekstremite venöz sisteminin etkilendiği, yetersiz kapak fonksiyonu, kas disfonksiyonu ve venöz hipertansiyona bağlı olarak kişinin yaşam kalitesini etkileyen semptomların ortaya çıkmasına neden olur. Venöz reflü veya yetersizlik olarak da adlandırılan bu hastalık, venöz kanın kalbe doğru tek yönlü olan geri dönüşünün bozulması ve kan akışının çift yönlü gerçekleştiği bir durumdur. Genel semptomlar arasında alt ekstremitede ağrı, ağırlık hissi, şiş hissetme, kas yorgunluğu, kaşıntı, bacak krampları, huzursuz bacaklar, karıncalanma, telanjiektaziler, variköz venler, ödem, pigmentasyon, ülserasyon gibi cilt değişiklikleri yer almaktadır. Hastaların kardiyak rehabilitasyon perspektifinden değerlendirilmesinde vücut yapı ve fonksiyonları ile hastanın aktivite düzeyi ve katılımının detaylı incelenmesi gerekir. Değerlendirme parametreleri gözönünde bulundurularak kişiye özgü yapılandırılmış egzersiz eğitimleri tedavide elzemdir. Hastalığın fizyoterapi ve rehabilitasyonunda hasta eğitimi, kompresyon tedavisi, aerobik egzersizler, kalf kası kuvvetlendirme eğitimi, inspiratuar kas eğitimi, ayak bileği mobilitesine yönelik rehabilitasyon yaklaşımları, biyomekanik düzenlemeler, yürüyüş eğitimi, fiziksel aktivite düzeyinin artırılması yer almaktadır. Venöz hastalıkların tedavisinde uygulanabilecek rehabilitasyon yaklaşımları, hastaların sağlıkla ilgili kalıcı davranışlara teşvik edilmesi, semptomlarının azaltılması ve yaşam kalitesinin artırılmasında önemli yer tutmaktadır. Venöz hastalıklara sahip hastaların fizyoterapistlere ulaşma imkanının artırılarak, fizyoterapistler tarafından planlanacak kapsamlı, kişiye özgü yapılandırılmış egzersiz ağırlıklı kardiyak rehabilitasyon programlarına alınması ile hastalık yükünün bireysel ve toplumsal alanda azaltılması mümkündür.

Anahtar kelimeler: Venöz hastalık, fizyoterapi rehabilitasyon, egzersiz, kalf kası kuvvetlendirme, inspiratuar kas eğitimi

ABOUT the CHAPTER

Chronic venous diseases (CVD) encompass a broad term covering a series of clinical problems in the venous system that lead to long-term anatomical and functional changes. Chronic venous insufficiency (CVI) is defined for advanced CVD due to venous functional abnormalities that can cause edema, skin changes, and venous ulcers. CVI causes symptoms that significantly impact quality of life due to insufficient valve function, muscle dysfunction, and venous hypertension affecting the lower extremity venous system. Also known as venous reflux or insufficiency, this condition disrupts the one-way return of venous blood to the heart and leads to bidirectional flow. General symptoms include pain, heaviness, swelling, muscle fatigue, itching, leg cramps, restless legs, tingling, telangiectasia, varicose veins, edema, pigmentation, and ulceration in the lower extremities. Evaluation of patients from a cardiac rehabilitation perspective requires a detailed assessment of body structure, function, activity level, and participation. Structured exercise training tailored to individual assessment parameters is essential in treatment. Patient education, compression therapy, aerobic exercises, strengthening of calf muscles, inspiratory muscle training, ankle mobility rehabilitation approaches, biomechanical adjustments, gait training, and increasing physical activity levels are included in the physiotherapy and rehabilitation of the disease. Rehabilitation approaches applicable to the treatment of venous diseases are crucial in promoting permanent health-related behaviors, reducing symptoms, and improving quality of life. Increasing access of patients with venous diseases to physiotherapists and inclusion in comprehensive, individualized exercise-focused cardiac rehabilitation programs planned by physiotherapists can reduce disease burden on individual and societal levels.

Keywords: Venous disease, physiotherapy rehabilitation, exercise, strengthening of calf muscle, inspiratory muscle training

İpek Yeldan[1]
Gamze Aydın[2]
Ahmet Akgül[3]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Okan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[3]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gerontoloji Bölümü, Gerontoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: ipek.yeldan@iuc.edu.tr
gamze.tosun@okan.edu.tr
ahmet.akgul@iuc.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Yeldan İ, Aydın G, Akgül A. Venöz Sistem Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 177-184.

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Kronik venöz hastalıklar (KVH), venöz sistemde uzun süreli anatomik ve fonksiyonel değişikliğe sebep olan bir dizi klinik problemi kapsayan geniş bir terimdir. KVH genellikle ven duvarlarının ve/veya kapakçık sisteminin primer anormallikleri veya önceki derin ven trombozuna bağlı sekonder anormalliklerinden kaynaklanmaktadır. KVH nadiren konjenital malformasyonlar nedeniyle görülür. Kronik venöz yetmezlik (KVY), ödem, cilt değişiklikleri ve venöz ülserlere neden olabilen venöz fonksiyonel anormallikler nedeniyle ileri KVH için tanımlanmış bir terimdir.[1] KVY, alt ekstremite venöz sisteminin etkilendiği, yetersiz kapak fonksiyonu, kas disfonksiyonu ve venöz hipertansiyona bağlı olarak kişinin yaşam kalitesini etkileyen semptomların ortaya çıktığı bir hastalıktır. Venöz reflü veya yetersizlik olarak da adlandırılan bu hastalık, venöz kanın kalbe doğru tek yönlü olan geri dönüşünün bozulması ve kan akışının çift yönlü gerçekleştiği bir durumdur[2]

KVH, özellikle gelişmiş ülkelerde yetişkin popülasyonun %60'ını etkilemektedir.[3] KVH'ın global epidemiyolojisi ile ilgili yakın zamanda yayınlanmış kapsamlı bir sistematik derleme, 300.000 den fazla bireyin dahil edildiği, altı kıtadan 32 çalışma belirledi. Venöz hastalıkların klinik, etyolojik, anatomik ve patofizyolojik sınıflandırma (CEAP) sistemine göre prevalansının; C0: %9, C1: %26, C2: %19, C3: %8, C4: %4, C5: %1, C6: % 0,4 olduğu tespit edildi. C2 düzeyindeki hastalığın prevalansı Avrupa'da %21 ile en yüksek, Afrika'da %5,5 ile en düşük orandaydı. C2 düzeyi hastalığın yıllık insidansı %0,2 ile %2,3 arasında değişmekteydi. Ek olarak, C2 düzeyi yaklaşık 6 yıl içerisinde %22 oranında venöz ülsere ilerlemekteydi.[4] Ek olarak, yetişkinlerde KVY görülme sıklığı %10 ile %40 arasında değişkenlik göstermekle birlikte, yıllık insidans kadınlarda %2,6, erkeklerde %1,9'dur.[1]

KVH'ın yaygın bilinen risk faktörleri arasında kadın cinsiyeti, yaş, yüksek vücut kütle indeksi ve obezite, uzamış ayakta durma süresi, pozitif aile öyküsü ve doğum sayısı yer almaktadır. Bunların yanında azalmış fiziksel aktivite, sigara kullanımı, yüksek sistolik kan basıncı, konstipasyon da hastalığın oluşması ve ilerlemesi ile ilişkilidir.[5]

Klinik Belirti ve Bulgular

KVY'de görülebilecek semptomlar çok çeşitli olmakla birlikte ciddi morbiditeye neden olmaktadır ve kişinin yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Genel semptomlar arasında alt ekstremitede ağrı, acı, zonklama, sıkışma, yanma, ağırlık hissi, şiş hissetme, kas yorgunluğu, kaşıntı, bacak krampları, huzursuz bacaklar, karıncalanma, telanjiektaziler, retiküler ve varisli damarlar (variköz venler), ödem, pigmentasyon, lipodermatoskleroz, atrofi beyazlığı, egzama veya ülserasyon gibi cilt değişiklikleri yer almaktadır. Semptomlar yaşla, uzamış oturma ve ayakta durma süresi ile birlikte artmakta ve kadınlar arasında daha yaygın görülmektedir.(6) Variköz venler, retiküler venler ve hiperpigmentasyon görünümü Şekil 1'de gösterilmiştir

Bacak huzursuzluğu, sıklıkla uzun süreli ayakta kalma durumlarından sonra donuk, künt ağrı, zonklama, ağırlık veya basınç hissi olarak tanımlanmaktadır, bacakların elevasyonu, kompresyon çorapları veya yürüme gibi venöz basıncı azaltıcı uygulamalarla hafifletilebilir. Kas krampları, ani, ağrılı, istemsiz kas kasılmaları olarak tanımlanır, özellikle gece rahatsız edicidir. Kalf kası ve ayağın plantar yüzündeki kaslarda sıklıkla görülür, birkaç saniye veya dakikalarca sürebilir ve spontan kaybolabilir.[7]

Ödem, gün ortalarına doğru, ayakta durma süresi arttıkça görülmeye başlayan, genellikle gode bırakan bir ödemdir (Şekil 2). Hastalar, sabah kalktıklarında ayak ve bacaklarının ödemli olmadığını ancak akşama doğru şişliğin belirginleştiğini, çoraplarının ve ayakkabılarının rahatsız ettiğini dile getirirler. Ödem, perimalleolar bölgeden başlar, tibial bölgeye ve daha proksimale doğru ilerler. Ödem, hastaya bağlı olarak değişmekle birlikte bilateral, simetrik görülmez.[8]

Variköz venler, çapları en az 3 mm olan ve giderek kıvrımlı ve genişleyen bir hal alan, dilate, şişkin yüzeysel damarlardır. Variköz venleri oluşmuş hastalar genellikle asemptomatiktir ancak bacaklarının estetik olmayan görüntüsünden şikayet ederler. Variköz venler, yüzeyel tromboflebit gelişirse ağrıya neden olur.[9]

Cilt değişiklikleri, telenjiektaziler, ciltte hiperpigmentasyon, venöz hipertansiyona bağlı sıvı birikimin yol açtığı staz dermatiti, egzama gibi eritamatoz dermatit, beyaz atrofi ve ülserasyonları içermektedir. Telenjiektaziler, daha küçük çapa sahip olan (<1 mm) venüllerin ve kapillerlerin genişlemesiyle oluşan kırmızı-pembe kıvrımlı görünümdür, örümcek ağı görüntüsünden dolayı 'spider venler' olarak da isimlendirilir ve genellikle asemptomatiktirler. Retiküler venler, genellikle 1 mm ile 3 mm'den küçük çaplı ve kıvrımlı, dilate, mavimsi subdermal damarlar olarak tanımlanır.[9] Egzema, cildin kabarması, pul pul dökülmesi ile ilerleyebilen eritematöz dermatite neden olur. Variköz venlerin çevresinde bulunabilen staz dermatiti, kontrolsüz venöz yetmezlik kaynaklı, kronik inflamasyon ve cildin fibrözleşmesi ile oluşur. Hiperpigmentasyon, hemosiderin birikimi nedeniyle görülür ve cildin sarı-kahverengi görünümüne neden olur. Genellikle ayak bileği bölgesinden başlar, bacağa ve ayağa doğru genişleyebilir. Beyaz atrofi, dilate kapillerlerin çevresinde görülebilen genellikle dairesel beyazımsı atrofik cilt bölgeleri olarak tanımlanır, iyileşmiş ülser skarları olarak görünebilir. Venöz ülserler, hastalığın ilerleyen dönemlerinde, hastalık şiddetinin artması ile görülür, çoğu zaman ağrısız olabilmekle birlikte, enfekte durumlarda ağrı oluşturabilmektedirler, cilt defektinin derinliğine bağlı olarak kendiliğinden iyileşme eğilimleri vardır.[2].

Tanı ve İzlem Yöntemleri

Tanıda, hikaye alımı, fizik muayene, el problu manuel doppler, noninvaziv vasküler laboratuvar testleri, renkli duplex ultrasonografi, pletismografi, flebografi, venöz basınç ölçümleri, bilgisayarlı tomografi, magnetik rezonans görüntüleme gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Klinik muayene, hastanın soygeçmişini de içeren daha önceki ve şimdiki hikayesini, ayakta dik durur pozisyonda yapılan inspeksiyonunu ve cildin, ven trasesinin palpasyonunu temel alarak yapılır. Hikaye alımında, yakınmalar, yakınmaların süresi, şimdiye kadar uygulanmış tedaviler, eşlik eden hastalıklar (özellikle kalp ve böbrek yetmezliği), alerjiler, kullanılan ilaçlar, doğum sayısı ve süreleri, mesleki maruziyetler sorgulanmaktadır. Fizik muayene, ayakta dik duruş pozisyonunda, her iki alt ekstremitenin detaylı incelenmesi ile yapılır. Ödem, variköz venler, cilt değişiklikleri kaydedilmelidir. Eğer şiddetli bir KVY tablosu var ise veya posttrombotik bir durum söz konusu ise abdominal ve pubik bölgede incelenmelidir. Arteryal yetmezlik, ortopedik, romatolojik, nörolojik patolojilerin varlığı ekarte edilmelidir.[10]

Dupleks ultrasonografi (DUS), KVY olan hastaların değerlendirilmesinde kullanılan primer tanı aracıdır. DUS, venöz problemin anatomik yeri ve fizyolojisinin aynı anda saptanmasında kullanılan,

etyolojik ve anatomik bilgi sağlayan tekrarlanabilir bir yöntemdir. Derin ve yüzeyel venlerde venöz obstrüksiyon, venöz reflü varlığını saptayabilmektedir. Renkli DUS, venöz akış paternini görselleştirmede faydalıdır.[11]

Kardiyak Rehabilitasyona Özgü Değerlendirme

KVY'li hastaların kardiyak rehabilitasyon perspektifinden değerlendirilmesinde vücut yapı ve fonksiyonları ile hastanın aktivite düzeyi ve katılımının detaylı incelenmesi önemli yer tutmaktadır. Değerlendirme çatısını oluştururken "İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması/International Classification of Functioning, Disability and Health" (ICF) yaklaşımını göz önünde bulundurulmalıdır. Vücut yapı ve fonksiyonları çatısı altında venöz hemodinamik durumun değerlendirilmesi, reflü süresi ve venöz geri dolum zamanı, ekstremitelerde ağrı ve uyuşma, kramp, özellikle perimalleolar ve pretibial bölgede ödem varlığı, kalf kası ve solunum kası kuvveti, ayak bileği ve diz eklemi eklem hareket açıklığı, diyafram mobilitesi, fonksiyonel kapasite, yürüme mesafesi, fiziksel aktivite düzeyi, uyku kalitesi, yorgunluk değerlendirmeleri yapılmalıdır. Aktivite ve katılım çatısı altında ise hava pletismografisi ve fotopletismografi ile venöz hemodinamik durum ve venöz geri dolum zamanı, algometre, dolorimetre, görsel analog skalası veya numerik ağrı skalası ile ağrının şiddeti, çevre ölçümü ile ödemin durumu, dinamometre, manuel kas testi, maksimum ağız açıklarının ölçümü ile kas kuvveti, gonyometrik ölçümler ile hareket açıklıkları, saha testleri veya kardiyopulmoner egzersiz testi ile fonksiyonel kapasite, pedometre, akselerometre veya Uluslararası Fiziksel Aktivite Ölçeği ile fiziksel aktivite düzeyi, polisomnografi veya Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi ile uyku kalitesi, BORG, modifiye BORG skalası veya Yorgunluk Şiddet Ölçeği ile yorgunluk değerlendirmesi yapılabilir. Kişinin değerlendirmeleri içerisinde aktiviteye katılımını sorgulayan günlük yaşam aktiviteleri ölçekleri ve yaşam kalitesini sorgulayan ölçeklerin kullanılması da yararlıdır.

Tüm değerlendirme sonuçlarının belgelendirilmesi, analizi, yorumlanması ve karşılaştırılması başarılı bir değerlendirme süreci yönetimine yönelik önemli adımlardır. Tüm değerlendirme ölçütlerinin sonuçları, doğru tedavi hedeflerinin belirlenmesine, kişinin ihtiyaçlarına yönelik bireysel tedavi programlarının oluşturulmasına ve yapılan uygulamaların etkinliğinin ortaya konmasında değerli veriler sunmaktadır.

Venöz Hemodinamik Durum Değerlendirilmesi

Venöz dolum, venöz dolum zamanı, venöz dolum indeksi, ejeksiyon volümü, ejeksiyon fraksiyonu, rezidüel volüm, rezidüel volüm fraksiyonu ölçümlerinin hava pletismografi ile değerlendirilmesi hastanın venöz hemodinamik durumu hakkında bilgiler sunmaktadır. Venöz dolum indeksi, global venöz reflü indeksidir. Ejeksiyon fraksiyonu ise kas pompası etksini gösterirken, rezidüel volüm fraksiyonu ambulatuar venöz basıncın değerlendirmesi için kullanılır.[12]

Sınıflandırma

Klinik, etyolojik, anatomik ve patofizyolojik sınıflandırma (CEAP) sistemi, klinik pratikte, hastanın ve hastalığın ayrıntılı olarak tanımlanmasına yardımcıdır. CEAP, hastalığı standardize olarak sınıflandırmak, tedaviyi yönlendirmek ve hastalığın prognozunu değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır.[13] Sıklıkla hastalığın klinik şiddetinin sınıflandırmasında yararlanılan tablo, Tablo 1'de gösterilmiştir.

Etyolojik açıdan hastalığın kaynaklandığı sebep göz önünde bulundurularak sınıflandırılma yapılmaktadır (Tablo 2).

Anatomik açıdan hastalığın anatomik yerleşimi göz önünde bulundurularak sınıflandırılma yapılmaktadır (Tablo 3).

Patofizyolojik açıdan hastalığın var olan patofizyolojik durumu göz önünde bulundurularak sınıflandırılma yapılmaktadır (Tablo 4).

Klinik şiddetin değerlendirilmesi

Hastalığın semptomlarının ve uygulanan tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesinde, var olan değişiklikleri izlemede Venöz Klinik Şiddet Skoru (VKŞS) sıklıkla kullanılmaktadır. VKŞS, venöz yetmezlik nedeniyle oluşan ağrı, variköz venler, ödem, cilt pigmentasyonu, inflamasyon, endurasyon, aktif ülser sayısı, aktif ülser süresi, aktif ülser çapı ve kompresyon çorabı kullanımını sorgulamaktadır. Semptomlar, ayrıntılı olarak yok, hafif, orta, şiddetli şeklinde ifade edilip 0 ile 3 arasında değer verilerek hastalığın şiddeti puanlanabilmektedir.[14]

Hastalıkla İlgili Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Kronik Venöz Hastalıklar için Yaşam Kalitesi Anketi-20 (KVHYKA-20), hastalığa özgü toplam 20 madde ve 4 alt parametre (fiziksel, psikolojik, sosyal etkilenim, ağrı şiddeti) içeren bir ankettir. Her maddenin 5 farklı cevabı mevcuttur ve hastadan kendisini en iyi ifade eden cevabı işaretlemesi istenir. Her maddeye 0 ve 5 arasında değer verilir. Toplam skorda '0' kötü yaşam kalitesini, '100' iyi yaşam kalitesini, alt parametrelerin skorlarında yüksek puan kötü yaşam kalitesini, düşük puan iyi yaşam kalitesini göstermektedir.[15]

Venöz Yetmezlikte Epidemiyolojik ve Ekonomik Çalışma-Yaşam Kalitesi Anketi (VYEEÇ-YKA/VEINES-QoL), hastanın algıladığı hastalık özellikleri ve şiddeti ile ilgili semptomları ve yaşam kalitesini değerlendiren bir ankettir. Semptomları sorgulayan on madde bulunmaktadır ve yaşanma sıklığını belirten her zaman-hiç aralığında 5 farklı terim ile tanımlanmaktadır. Günlük yaşam aktivitelerindeki yaşanılan kısıtlılıkları sorgulayan 9 madde, ve diğer alanlarda 7 madde yer almaktadır, 0-6 arasında skorlanmaktadır. Anket, toplamda 26 maddeden oluşmaktadır. Yüksek puanlar iyi yaşam kalitesini ifade etmektedir.[16]

Aberdeen Variköz Ven Anketi (AVVA), variköz venleri olan hastalarda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendiren bir ankettir. Anket, variköz venlerin şekli, variköz venlerin neden olduğu ağrı, analjezik kullanımı, ödem, kompresyon çorabı kullanımı, kaşıntı hissi, ülser varlığı, kaygı durumu, günlük aktivite kısıtlanması sorularını içeren 13 maddeden oluşmaktadır ve 0 ile 100 puan arasında skorlanmaktadır. Anket sonucunda elde edilen düşük puanlar, hastalık şiddetinin daha az olduğunu ve hastanın günlük yaşamının daha az etkilendiğini göstermektedir.[17]

Kardiyak Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları

Farmakolojik Yaklaşımlar ve Girişimsel Yöntemler

Hastalara, ağrı yönetimine yönelik analjezikler, anti-inflamatu-

arlar ilaçlar; venöz yetmezliğin semptomlarına yönelik, venoaktif ilaçlar önerilmektedir. Venoaktif ilaçlar grubu, kapiler geçirgenliği azaltarak kapiller kaçağı önler, inflamatuar reaksiyonları baskılar, venöz tonusu normalize eder. Bununla birlikte ağrı, kramp gibi semptomlarda hafifleme elde edilse de variköz venlerin görüntü ve şekli üzerinde iyileştirici etkisi azdır.[18] Girişimsel yaklaşımlar arasında skleroterapi, safenofemoral ligasyon, safenofemoral stripping, flebektomi, miniflebektomi, venöz bypass, radyofrekans ablasyon, termal ablasyon, endovenöz laser ablasyon teknikleri yer almaktadır[19]. Bu yöntemler daha çok yüzeyel venöz sistemde görülen problemlere yönelik iyileştirici etkiye sahipken derin venöz sistemi içeren daha ağır durumlarda kapak tamirleri gibi ileri cerrahi yöntemler de tedaviye eklenmektedir. İyileşmeye dirençli venöz ülserlerin tedavisi de farklı cerrahi yöntemler gerektirebilir.

Hasta Eğitimi

Tedavinin ilk basamağında, risk faktörlerinden kaçınmak ve sağlıkla ilgili kalıcı davranış değişikliklerine teşvik etmek amacıyla hasta eğitimi yer almalıdır. Kronik hastalık zeminindeki bu hastalar için hastalık ve alınması gereken önlemler, kompresyon çorabı kullanımı, giyimi, çıkarılma süreleri, temizliği, cilt bakımı konusunda detaylı bilgilendirme yapılmalıdır. Eğitimin içeriğinde aşağıda sıralanan maddeler önerilebilir;

- Günlük yaşamda uzun süre sabit bir şekilde ayakta durmayınız.
- Uzun süre ayaklarınız sarkıtılarak oturmayınız, sık aralıklarla ayaklarınızı ve bacaklarınızı hareket ettiriniz.
- Uzun süreli seyahatlerde derin solunum egzersizleri ve etkilenmiş bacağınızla küçük eklem hareketleri (özellikle ayak bileği hareketleri) ve germe egzersizleri yapmaya çalışınız. İmkanınız varsa yürüyünüz.
- Çıplak ayakla dolaşmayınız.
- Ayakkabınızın sıkı olmamasına, ayağınızı vurmamasına özen gösteriniz. Rahat, tabanı yumuşak ayakkabılar tercih ediniz.
- Tırnaklarınızı keserken dikkatli olunuz, çok derinden kesmeyiniz, pedikür yaptırmayınız, yaptırırsanız etlerini kestirmeyiniz.
- Sauna, hamam, kaplıca gibi sıcak ortamlardan uzak durunuz. Sıcak su torbası gibi uygulamaların etkilenmiş bacak üzerine yapılmamasına dikkat ediniz.
- Yaz tatillerinde etkilenmiş bacağınızın aşırı derecede güneşe maruz bırakmayınız, yüksek faktörlü koruyucular kullanarak, ince kıyafetler giyerek direk güneş ışığından koruyabilirsiniz.
- Cilt temizliğinizde ph değeri nötral veya düşük olan özel sabunlar kullanınız.
- Cildinizi nemli tutmaya özen gösteriniz. Bunun için ph değeri nötral veya düşük olan nemlendiriciler kullanınız. Her banyo sonrasında mutlaka nemlendirme işlemini yapınız.
- Kompresyon çorabınızı sabah yataktan kalkmadan önce (ayaklarınızı sarkıtmadan) giyiniz ve gece yatarken çıkarınız.
- Kompresyon çorabınızı her gün veya gün aşırı, beyaz sabun ve ılık su ile elde yıkayınız. Asmadan sererek kurutunuz.
- Kompresyon çorabınızın bacağınızın üst kısımlarında toplanmamasına dikkat ediniz, bedeninize uygun çorap kullanmaya özen gösteriniz.
- Gövdenizi sıkan dar kıyafetlerden ve ayak bileğinizi sıkan kısa soket çoraplardan kaçınınız.

Kompresyon Tedavisi

Dereceli kompresyon çorapları, antiemboli çorapları, kısa/uzun çekişli bandajlama teknikleri, intermitant pnömatik kompresyon cihazları ile dokular üzerine dereceli basınç uygulamaları yapılmasına imkan veren uygulamadır. Bu tekniklerle uygulanan kontrollü basınç, ödemin artması ile dokular arası artan difüzyon mesafesinin azaltılmasını sağlar, alt ekstremitelerde göllenmiş venöz kanın kalbe doğru yönlendirilmesine destek olarak venöz geri kaçış şiddetini engellemektedir. Dereceli kompresyon çorapları, noninvaziv olması, ulaşılabilirlik, kullanım pratikliği sağlaması yönünden sıklıkla tercih edilmektedir. Çoraplar, en yüksek basıncı perimalleolar seviyede uygularken proksimale doğru şiddetini azaltmaktadır. Class I ve II olarak sınıflandırılan çorapların standart üretimi sağlanmaktadır ve basınç değeri 15-32 mmHg arasında değişmektedir. Class III ve IV çoraplar, kişinin birebir ölçüleri alınarak tasarlanmakta ve basınç değeri 34-49 ve üstü mmHg arasında değişmektedir.[20] Hastalığın şiddetine bağlı olarak kişiye özel çorabın seçilmesi ve kullanımının özenli olması ile kompresyon tedavisinin, ağrı, ödem, klinik şiddetin azaltılması, fonksiyonun iyileşmesi, kalf kası pompalama fonksiyonun artırılması, venöz ülserlerin iyileşmesi üzerine olumlu etkileri, hasta uyumu ve kullanımın sürdürülebilirliği arttıkça artmaktadır.[21]

Uygun kompresyon tedavisinin, C1-C3 sınıfındaki hastalarda ağrı, ağırlık hissi, kramplar ve ödemin azaltılmasında etkinliği gösterilmiştir. C4b sınıfında lipodermatosklerozlu hastaların ciltlerindeki endurasyonun azaltılması sağlanmıştır.[22] Ek olarak kompresyon tedavisi, C6 sınıfında, venöz ülserlerin tedavisinde venöz hipertansiyonun etkisini azaltarak venöz hemodinamiklerin gelişimini sağlar ve hiç kompresyon tedavisi almayanlara kıyasla kesin olarak iyileşmeyi artırır.[23] 2022 yılında yayınlanan Avrupa Vasküler Cerrahi Birliği'nin rehberinde öneriler ve kanıt düzeyleri Tablo 5'te verilmiştir.

Egzersiz Eğitimi

Egzersiz eğitim programları, yürüyüş gibi venöz dönüşü iyileştirmeyi amaçlayan aerobik egzersizler, alt ekstremite kaslarına yönelik germe ve kuvvetlendirme egzersizlerini içermektedir. Alt ekstremitelerin çok küçük hareketleri bile venöz kanın kalbe doğru yönlendirilmesini uyarabilmektedir. Son zamanlarda solunum kas eğitimi ile diyafram kas kuvvetinin artırılmasının venöz dönüşü artırıp, venöz geri dolum zamanını artırdığı yönünde çalışmalar raporlanmıştır. Egzersiz eğitimleri ile venöz hemodinamik durumda olumlu değişiklikler elde edilmektedir, egzersizlerin ejeksiyon fraksiyonunun artırılması, rezidüel venöz fraksiyonun azaltılmasında olumlu etkileri vardır. Kompresyon tedavisine ek olarak yapılan aerobik, germe ve kuvvetlendirme egzersizleri, alt ekstremitelerde ödemin azaltılması, kalf kası pompalama fonksiyonunun iyileştirilmesi, solunum kas kuvvetinin artırılması, ayak bileği eklem hareket açıklığının artırılması, fonksiyonel kapasitenin ve kardiyorespiratuar uygunluğun geliştirilmesi, yaşam kalitesinin artırılmasını sağlanmaktadır.[30, 31]

Aerobik Egzersiz Eğitimi: Alt ekstremite eklem ve kaslarının ritmik hareketlerini içeren ve derin solunumla birlikte sürdürülen yürüyüş, koşu, yüzme, dans gibi aktiviteleri içermektedir. Eğitim planlanırken egzersiz şiddeti, maksimum kalp atım hızının %40-80'i arasında, hafif şiddette başlayıp orta-şiddetli olarak artırıla-

rak progresyonu sağlanmalıdır. Egzersiz süresi ve frekansı, günde en az 30 dakika olacak şekilde haftanın 5-7 günü önerilmektedir.[32] Egzersiz tipi olarak sıklıkla yürüyüş ve bisiklet ergometresi tercih edilmektedir, bisiklet ergometresinin ayak bileğinin pompalama fonksiyonunu daha çok uyarması avantaj olarak kullanılabilir. Ek olarak, nötral sıcaklıkta su içinde yapılan aerobik egzersizler, suyun hidrostatik basınç özelliği ile ayak bileğinden başlayarak tüm alt ekstremitede venöz dönüşün artırılmasını sağlamaktadır. Hastalara, intra abdominal basıncı artıran (ağırlık kaldırma, halter), ayak bileği eklem blokajına neden olan (kayak), venöz damar duvarına ani ve hızlı basınca neden olan (tenis gibi top oyunları) önerilmemektedir. Özelikle şiddet içeren sporlar, bacak travmalarına ve yara açılmasına neden olabileceğinden önerilmemektedir.[33]

Kuvvetlendirme Eğitimi: Kas içi ve kaslar arasındaki venöz ağın sıkıştırılmasını sağlayan kas kontraksiyonlarından (kas pompaları) kaynaklı kanın kalbe doğru iletilmesini hızlandıran eğitimi kapsamaktadır. Koordineli kas pompaları zinciri, yürüyüş sırasında sırasıyla plantar, bacak, uyluk ve kalça pompalarını etkinleştirir. Fizyoterapistler tarafından, her kasa ve fonksiyonuna özgü egzersiz seçilerek, hastanın kendi vücut ağırlığı, kum torbaları, serbest ağırlıklar, elastik bantlar yardımı ile dirençli egzersizler planlanmalıdır. Alt ekstremitenin kuvvetlendirme eğitimine dahil edilecek kas pompaları Tablo 6'da verilmiştir[34]. Venöz yetmezliğin hastalık şiddetinin fazla olduğu hastalarda (özellikle C4-C6 sınıfı) plantar yüklenme, eklem esnekliği, kas kuvveti olumsuz etkilenmektedir. Bu nedenle, hastalığın şiddetinin ve semptomların azaltılmasında, plantar yüklenmenin düzeltilmesi, eklem mobilitesinin ve kas etkinliğinin arttırılması, fonksiyonun optimize edilmesi ve farklı kas pompalarının koordinasyonu gereklidir.

Plantar Pompa: Plantar pompanın venöz dönüşü arttırdığı bilinmektedir. Kalflerde olduğu gibi venöz hemodinamik durumu iyileştirmektedir. Tabanlık desteği ile plantar yükün düzeltilmesi venöz dönüşü ve yaşam kalitesini iyileştirir. Bu nedenle, hastaların değerlendirmesinde plantar basınç dağılımı, ağırlık aktarımı, ayak biyomekniğindeki değişiklikler incelenmelidir.[35, 36]

Ayak Bileği Rehabilitasyonu: Ayak bileği eklem hareket açıklığının azalması, venöz hastalığın şiddeti ile ilişkilidir.[37] Özellikle C4 ve üzeri sınıflarda, kalsifikasyon, lipodermatosklerozis, fasial fibrozis gibi durumlar nedeniyle mobilite azalmaktadır. Ayak bileği rehabilitasyonu, ayak ve ayak bileğinin ağırlık aktarımı olmadan yapılan pasif ve aktif eklem hareketlerini, eklem çevresi kasların dirençli egzersizlerini ve ağırlık aktarımı (weight-bearing) yapılan egzersizleri içermektedir. Ayak bileği fleksibilitesi, manuel lenf drenajı, myofasyal gevşetme teknikleri ile de artırılabilir.[38]

Kalf Kası Kuvvetlendirme Eğitimi: Kalf pompası mekanizması, yürüyüş sırasında bacağın fleksör ve ekstansör kaslarının alternate kontraksiyonları ile çalışır. Kalf pompasının etkinliği, doğru plantar yüklenme, normal ayak mobilitesi, yeterli kas kuvveti ve enduransı ile artmaktadır. Eğitim, germe egzersizleri ve kişinin kendi ağırlığını kullanarak ve/veya elastik bantlar, kum torbaları, izokinetik cihazlarla kişiye özgü yüklenmeler yapılan kuvvetlendirme egzersizlerinden bir veya birkaçını içermektedir. Egzersiz tipi olarak statik ve dinamik ayak bileği germe egzersizleri, her iki ayak üzerinde topuk/parmak ucu yükseltme, tek ayak üstünde topuk/parmak ucu yükseltme, yerinde sayma, her iki ayak ve tek ayak üstünde hızlı topuk/parmak ucu yükseltme, oturma pozisyonunda ayak bileği pompalama, mini squat, squat egzersizleri önerilebilir. Egzersizler, haftada 2-3 gün, 1 maksimum tekrarın %50-70'inde, 8-12 tekrar, 2-3 set olarak önerilmektedir.[39]

Yürüyüş Eğitimi: Topuk vuruşu-parmak kalkışı yürüme paterni, plantar ve kalf kası pompalarının etkinliğini artırmada önemli yer tutmaktadır. Yürümenin yeniden eğitimi sırasında önce kalkaneusa, orta ayağa ve ardından ön ayağa ağırlık vermenin doğru sırasını yeniden kazandırılır.[40]

Solunum Pompasının Etkinleştirilmesi: Vücudumuzda venöz dönüşü destekleyen iki pompadan iskelet kası pompası (kalf kası pompası) ve bu pompanın etkinliği iyi bilinirken, solunum pompasının mekanizması ve etkinliği az bilinmektedir. İnspiratuar kasların aktivasyonu, ve gövde hareketleri ile intraabdominal basınçta oluşan değişiklikler sayesinde vena cava inferiordan kanın yukarı yönlü pompalanması sağlanmaktadır. Derin inspirasyon ve ekspirasyon sırasında diyaframın vena cava inferior üzerine yaptığı emme etkisi de venöz dönüşü artırmaktadır.[41] Ana inspiratuar kas olan diyafram kuvvetinin ve mobilitesinin artırılması ve ek olarak gövde hareketlerinin (fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon, rotasyon) tekrarlı egzersizleri, solunum pompasının etkinliğini artırabilir.

Solunum Kas Eğitimi: Eğitime başlarken hastaların maksimal ağız içi basınç ölçümleri yapılarak inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetleri belirlenir. Eğitim, hastaların daha kolay tolere ettiği "threshold (eşik) inspiratuar dirençli yükleme eğitimi" protokolüne paralel olarak önerilmektedir.[42] Eğitim şiddeti, hastanın ilk ölçülen MİP/MEP değerinin %30'u olarak belirlenir ve progresyonu her hafta tekrar ölçülen maksimal ağız içi basıncının %30'u ile sağlanır. Eğitim, günde en az 30 dk, haftanın 5 günü sürdürülmelidir (Tablo 7).

Fiziksel Aktivitenin Düzeyinin Artırılması: Her hastanın klinik durumuna, hastalık şiddetine, komorbiditelerine ve fiziksel uygunluğuna göre adapte edilmiş fiziksel veya spor aktiviteleri, boş zaman aktiviteleri, hobiler belirlenerek fiziksel aktivite düzeylerinin artırılması önerilmektedir. Artan fiziksel aktivite düzeyi, mobiliteyi, eklem hareket açıklıklarını, fleksibiliteyi ve kas kuvvetini artırarak bacak kaslarının pompa fonksiyonunu iyileştirir ve venöz dönüşü artırır. Fizyoterapistler tarafından yapılan fiziksel aktivite danışmanlığı, aktivite düzeyinin artırılmasına yönelik güncel telerehabilitasyon uygulamaları ve takip kolaylığı, hastaların aktiviteleri sürdürebilirliğini de artırmaktadır.[43]

Venöz Ülserlerin İyileştirilmesinde Egzersiz Programı Önerisi

Yetersiz venöz dönüş, iskelet kas disfonksiyonu, venöz staz ve hipertansiyon, venlerde hipervolemiye ve damar duvarına yapılan basıncı artırarak ciltte mikro dolaşımsal değişikliklere ve lokalize doku iskemisine neden olmaktadır, bu durum venöz bacak ülserlerinin gelişimine yol açmaktadır.[44] Venöz bacak ülserlerinin iyileştirilmesinde, yara debritmanı, yara örtüleri, bandajlama, kompresyon tedavisinin etkinliği bilinmektedir.[1] Kompresyon tedavisi ile birlikte fizyoterapistler tarafından planlanan ve uygulanan düzenli egzersiz eğitimleri, ülser sayısı, çapı, derinliği ve hacminde azalmalara katkı sağlamaktadır.[45] Egzersiz eğitimleri, kalf kası pompa disfonksiyonunu, venöz vasküler fonksiyonu ve dokuların mikrovasküler fonksiyonunu iyileştirmeye yönelik aerobik, kuvvetlendirme ve fleksibilite egzersizlerine yoğunlaşmaktadır.

Treadmill yürüyüşü veya bisiklet sürme gibi aerobik egzersizler, ısınma ve soğumayı içeren 40-60 dk süreli, orta yoğunluktaki egzersiz şiddetinde (algılanan zorluk derecesine (BORG) göre 12-14) şiddetinde) önerilmektedir. Kuvvetlendirme egzersizleri, kalf kası kuvveti ve ayak bileği mobilitesine yönelik dinamik, vücut ağırlığıyla yapılan egzersizler, serbest ağırlıklar veya elastik bantlarla planlanan egzersiz programlarını içermektedir. Egzersizler, orta yoğunlukta kas yorgunluğuna sebep olacak şekilde, 8-12 tekrar, 2-3 set olarak önerilmektedir. Fleksibilite egzersizlerinin ise, alt ekstremite majör kas gruplarının statik germe hareketlerini içeren, orta (ılımlı) gerginlik hissi verecek şiddette, her kas grubu için 60 sn süreli (3x20 sn, 2x30 sn şeklinde) yapılması önerilmektedir.[46]

Elektroterapi ve Fiziksel Modaliteler

Alt ekstremitelerde görülebilecek ağrının ve ödemin azaltılmasında, venöz ülserlerin iyileşmesinde ultraviyole, düşük ve yüksek yoğunluklu lazer, kryoterapi, hidroterapi gibi fiziksel modaliteler ve galvanik akım, yüksek voltajlı kesikli galvanik stimulasyon, transkuteneal nöromusküler elektrik stimülasyonu, ultrason, manyetik alan tedavisi gibi elektroterapi ajanları tercih edilmektedir.[47] Ultraviyole ışını, hücre proliferasyonu ve epidermal kalınlaşmayı uyararak venöz ülserlerlerin çapının ve derinliğinin azaltılmasında, antiseptik özelliği ile ise yara debritmanında kullanılmaktadır.[48] Lazer tedavisi, ağrı mediatörlerini modüle ederek ağrının azaltılmasında rol oynamaktadır ve hücresel düzeyde ATP ve mRNA sentezini artırarak yara iyileşme sürecini hızlandırmaktadır.(49) Ultrason uygulaması ile ağrı ve ödemin şiddetinin ve ülser hacminin azaltılması sağlanabilmektedir.[47] Galvanik ve yüksek voltajlı kesikli galvanik stimülasyon ile kapiller filizlenmede artış, ülser iyileşme süresinde kısalma ve iyileşme oranlarında artma gözlemlenmektedir.[50]

Sonuç ve Öneriler

Venöz hastalıkların tedavisinde uygulanabilecek rehabilitasyon yaklaşımları, hastaların sağlıkla ilgili kalıcı davranışlara teşvik edilmesi, semptomlarının azaltılması ve yaşam kalitesinin artırılmasında önemli yer tutmaktadır. Venöz hastalıklara sahip hastaların fizyoterapistlere ulaşma imkanının artırılarak, fizyoterapistler tarafından planlanacak kapsamlı, kişiye özgü yapılandırılmış egzersiz ağırlıklı kardiyak rehabilitasyon programlarına alınması ile hastalık yükünün bireysel ve toplumsal alanda azaltılması mümkündür.

Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Bergan JJ, Schmid-Schonbein GW, Smith PD, Nicolaides AN, Boisseau MR, Eklof B. Chronic venous disease. *N Engl J Med* 2006;355:488-498. **[Crossref]**
2. Youn YJ, Lee J. Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities. Korean *J Intern Med*. 2019;34(2):269-83. **[Crossref]**
3. Robertson L, Evans C, Fowkes FG. Epidemiology of chronic venous disease. *Phlebology* 2008;23:103e11. **[Crossref]**
4. Salim S, Machin M, Patterson BO, Onida S, Davies AH. Global epidemiology of chronic venous disease: a systematic review with pooled prevalence analysis. *Ann Surg* 2021;274:971e6. **[Crossref]**
5. Taengsakul N. Risk Factors for and Treatment of Chronic Venous Disease in Thai Patients. *Vasc Health Risk Manag*. 2022 Aug 30;18:667-676. **[Crossref]**
6. Perrin M, Eklof B, Van Rij A, Labropoulos N, Vasquez M, Nicolaides A, et al. Venous symptoms: the SYM Vein Consensus statement developed under the auspices of the European Venous Forum. *Int Angiol*. 2016;35:374e98.
7. Meissner H. Prevalance and characteristics of muscle cramps in patients with varicose veins. VASA. 2000;29(4):269-273.
8. Stranden E. Edema in venous insufficiency. *Phlebolymphology*. 2011;18(1):3-14.
9. Partsch H. Varicose veins and chronic venous insufficiency. VASA. 2009;38(4):293-301. **[Crossref]**
10. Meissner MH, Moneta G, Burnand K, Gloviczki P, Lohr JM, Lurie F, et al. The hemodynamics and diagnosis of venous disease. *J Vasc Surg*. 2007;46(6):S4-S24. **[Crossref]**
11. Knilnani NM, Min RJ. Imaging of venous insufficiency. *Semin Intervent Radiol*. 2005;22(3):178-84. **[Crossref]**
12. Dezotti NRA, Dalio MB, Ribeiro MS, Piccinato CE, Joviliano EE. The clinical importance of air plethysmography in the assessment of chronic venous disease. *J Vasc Bras*. 2016;15(4):287-92. **[Crossref]**
13. Eklöf B, Rutherford RB, Bergan JJ, Carpentier PH, Gloviczki P, Kistner RL, et al. Revision of the CEAP classiŞcation for chronic venous disorders: consensus statement. *J Vasc Surg*. 2004;40:1248-1252. **[Crossref]**
14. Vasquez MA, Rabe E, McLafferty RB, Shortell CK, Marston WA, Gillespie D, et al. Revision of the venous clinical severity score: venous outcomes consensus statement: special communication of the American Venous Forum Ad Hoc Outcomes Working Group. *J Vasc Surg*. 2010;52(5):1387-1396. **[Crossref]**
15. Özdemir ÖZ, Tonga E, Tekindal A, Bakar Y. Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version of the Chronic Venous Disease Quality of Life Questionnaire. *Springerplus*. 2016;5:381. **[Crossref]**
16. Kutlu A, Yılmaz E, Çeçen D, Eser E, Özbakkaloğlu A. The Turkish validity and reliability of the venous insufficiency epidemiological and economic study-quality of life/symptoms scales. *Angiol*. 2011;62(4):329-337. **[Crossref]**
17. Yamak B, Dökünlü E, Yamak D, Habibzadeh A, Yakut Y. Kronik venöz yetmezlikli hastalarda Türkçe Aberdeen Variköz Ven Anketi sorgulamasının geçerlik ve güvenirlik değerlendirmesi. *J Vasc Surg*. 2017;26(1):1-4.
18. Kabalcı M, Kültür T. Kronik venöz yetmezlik ve güncel tedavi seçenekleri. Ortadogu *Med J*. 2017;9(4):191-197. **[Crossref]**
19. Hamann SAS, Timmer-de Mik L, Fritschy WM, Kuiters GRR, Nijsten TEC, van den Bos RR. Randomized clinical trial of endovenous laser ablation versus direct and indirect radiofrequency ablation for the treatment of great saphenous varicose veins. *Br J Surg*. 2019 Jul;106(8):998-1004. **[Crossref]**
20. Knight Nee Shingler SL, Robertson L, Stewart M. Graduated compression stockings for the initial treatment of varicose veins in people without venous ulceration. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;7(7):CD008819. **[Crossref]**
21. Naci B, Ozyılmaz S, Aygutalp N, Demir R, Baltacı G, Yiğit Z. Effects of Kinesio Taping and compression stockings on pain, edema, functional capacity and quality of life in patients with chronic venous disease: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2020;34(6):783-793.

[Crossref]
22. Kakkos SK, Timpilis M, Patrinos P, Nikolakopoulos KM, Papageorgopoulou CP, Kouri AK, et al. Acute effects of graduated elastic compression stockings in patients with symptomatic varicose veins: a randomised double blind placebo controlled trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg*.2018;55:118e25. [Crossref]
23. Alvarez OM, Markowitz L, Parker R, Wendelken ME. Faster healing and a lower rate of recurrence of venous ulcers treated with intermittent pneumatic compression: results of a randomized controlled trial. *Eplasty* 2020;20:e6.
24. De Maeseneer MG, Kakkos SK, Aherne T, Baekgaard N, Black S, Blomgren L, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 Clinical Practice Guidelines on the Management of Chronic Venous Disease of the Lower Limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2022;63(2):184-267. [Crossref]
25. Mosti G, Cavezzi A, Partsch H, Urso S, Campana F. Adjustable velcro compression devices are more effective than inelastic bandages in reducing venous edema in the initial treatment phase: a randomized controlled trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015;50:368e74. [Crossref]
26. Azirar S, Appelen D, Prins MH, Neumann MH, de Feiter AN, Kolbach DN. Compression therapy for treating post-thrombotic syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;9:CD004177. [Crossref]
27. Milic DJ, Zivic SS, Bogdanovic DC, Golubovic MD, Lazarevic MV, Lazarevic KK. A randomized trial of class 2 and class 3 elastic compression in the prevention of recurrence of venous ulceration. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 2018;6:717e23. [Crossref]
28. O'Meara S, Cullum N, Nelson EA, Dumville JC. Compression for venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;11:CD000265. [Crossref]
29. Gurdal Karakelle S, Ipek Y, Tulin O, Alpagut IU. The efficiency of exercise training in patients with venous insufficiency: a double blinded, randomized controlled trial. *Phlebology* 2021;36: 440e9. [Crossref]
30. Ercan S, Cetin C, Yavuz T, Demir HM, Atalay YB. Effects of isokinetic calf muscle exercise program on muscle strength and venous function in patients with chronic venous insufficiency. *Phlebology*. 2018;33(4):261-266. [Crossref]
31. Leal FdJ, Couto RC, Silva TPd, Tenório VdO. Vascular physiotherapy in treatment of chronic venous disease. *Jornal Vascular Brasileiro*. 2015;14(3):224-230. [Crossref]
32. Hansen D, Niebauer J, Cornelissen V, Barna O, Neunhäuserer D, Stettler C, et al. Exercise Prescription in Patients with Different Combinations of Cardiovascular Disease Risk Factors: A Consensus Statement from the EXPERT Working Group. *Sports Med*. 2018 Aug;48(8):1781-1797. [Crossref]
33. Brown A. Life-style advice and self-care strategies for venous leg ulcer patients: what is the evidence? *J Wound Care* 2012; 21: 342-350. [Crossref]
34. Caggiati A, De Maeseneer M, Cavezzi A, Mosti G, Morrison N. Rehabilitation of patients with venous diseases of the lower limbs: State of the art. Phlebology. 2018 Dec;33(10):663-671. [Crossref]
35. Saggini R, Bellomo RG, Iodice P, Lessiani G. Venous insufficiency and foot dysmorphism: effectiveness of viscoelastic rehabilitation systems on veno-muscle system of the foot and of the calf. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2009; 22(3 Suppl): 1-8. [Crossref]
36. Uhl JF, Chahim M, Allaert FA. Compression versus inner sole for venous patients with foot static disorders: a prospective trial comparing symptoms and quality of life. *Phlebology*.2013; 27: 19-30. [Crossref]
37. Cavalheri G Jr, de Godoy JM, Belczak CE. Correlation of haemodynamics and ankle mobility with clinical classes of clinical, aetiological, anatomical and pathological classification in venous disease. *Phlebology* 2008; 23: 120-124. [Crossref]
38. Ramos-Gonza'lez E, Moreno-Lorenzo C, Matara'nPen˜arrocha GA, et al. Comparative study on the effectiveness of myofascial release manual therapy and physical therapy for venous insufficiency in postmenopausal women. *Complement Ther Med*. 2012; 20: 291-298. [Crossref]
39. Orr L, Klement KA, McCrossin L, O'Sullivan Drombolis D, Houghton PE, Spaulding S, et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Exercise Intervention for the Treatment of Calf Muscle Pump Impairment in Individuals with Chronic Venous Insufficiency. *Ostomy Wound Manage*. 2017;63(8):30-43. [Crossref]
40. Uhl JF, Gillot C. Anatomy of the veno-muscular pumps of the lower limb. *Phlebology*. 2015; 30: 180-193. [Crossref]
41. Miller JD, Pegelow DF, Jacques AJ, Dempsey JA. Skeletal muscle pump versus respiratory muscle pump: modulation of venous return from the locomotor limb in humans. *J Physiol* 2005; 563: 925-943. [Crossref]
42. Aydin G, Yeldan I, Akgul A, Ipek G. Effects of inspiratory muscle training versus calf muscle training on quality of life, pain, venous function and activity in patients with chronic venous insufficiency. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2022;10(5):1137-1146. [Crossref]
43. Kelechi TJ, Green A, Dumas B, Brotherton SS. Online coaching for a lower limb physical activity program for individuals at home with a history of venous ulcers. *Home Healthc Nurse* 2010; 28: 596-605. [Crossref]
44. Mutlak O, Aslam M, Standfield N. The influence of exercise on ulcer healing in patients with chronic venous insufficiency. *Int Angiol*. 2018;37(2):160-168. [Crossref]
45. Tew GA, Michaels J, Crank H, Middleton G, Gumber A, Klonizakis M. Supervised exercise training as an adjunctive therapy for venous leg ulcers: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2015;16:443. [Crossref]
46. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43:1334-1359. [Crossref]
47. Hess CL, Howard MA, Attinger CE. A Review of Mechanical Adjuncts in Wound Healing: Hydrotherapy, Ultrasound, Negative Pressure Therapy, Hyperbaric Oxygen, and Electrostimulation. *Ann Plas Surg*. 2003;51(2):210-218. [Crossref]
48. Thai TP, Keast DH, Campbell KE. Effects of ultraviolet light C on bacterial colonization in chronic wounds. *Ostomy Wound Manage*. 2005;51(10):32-45.
49. Flemming K, Cullum N. Laser therapy for venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;9(7):CD001182. [Crossref]
50. Rajendran SB, Challen K, Wright KL, Hardy JG. Electrical Stimulation to Enhance Wound Healing. *J Funct Biomater*. 2021 Jun 19;12(2):40. [Crossref]

BÖLÜM 20
LENFATİK SİSTEM HASTALIKLARINDA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Alis KOSTANOĞLU
Ümmü ÖZTÜRK
Ahmet AKGÜL

DOI: 10.5152/4420

Lenfatik Sistem Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Lymphatic System Diseases

BÖLÜM HAKKINDA

Lenfatik sistem, venöz sisteme paralel olarak konumlanmış tek yönlü bir drenaj sistemidir. Lenfatik damarlar kasılarak lenf sıvısının interstisyel sıvıdan geçmesini sağlar ve venöz sisteme ilerletilmesinde rol oynar. Lenfatik sistemde yetmezlik kavramı dinamik yetmezlik, mekanik yetmezlik ve kombine yetmezlik olarak üçe ayrılır. Lenfödem; lenfatik sistemin edinsel ya da konjenital sebeplerle hasar görmesi sonucu subkutan dokuda proteinden zengin intertisyel sıvı birikmesi olarak tanımlanabilir. Primer lenfödem, lenfatik sistemin herediter veya konjenital anomalisi sonucu ortaya çıkarken sekonder lenfödem ise sıklıkla enfeksiyon, radyasyon, cerrahi, immobilite, travma, obezite, malignite, kronik venöz yetmezlik gibi nedenlerle gelişir. Lenfödem subjektif ve objektif olarak iki şekilde değerlendirilmektedir. Lenfödem Tedavisi; medikal tedavi, fizyoterapi ve rehabilitasyon ve cerrahi tedaviyi kapsamaktadır. Fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımı olarak Kompleks Boşaltıcı Fizyoterapi (KBF), lenfödem tedavisi için uluslararası ve kanıta dayalı standart tedavi yaklaşımı olarak kabul edilmiştir. Sağlıklı lenfatik damarlar ve yollar vasıtasıyla etkilenmiş bölgeden sağlıklı bölgeye doğru lenf sıvısını drene ederek ekstremite volümünü azaltmak tedavinin asıl amacıdır. Lenfödemli kişilerde uygulanan egzersizler lenf drenajını arttırır ve eklem hareket açıklığını destekler. Aerobik egzersizler; yürüme, yüzme, bisiklet gibi egzersizler, düşük yoğunluklu direnç egzersizleri, su içi egzersizler, solunum egzersizleri ve hastaların genel iyilik durumlarını geliştirmeye yönelik olarak yoga, pilates, tai-chi egzersizleri önerilebilir. Lenfödem tedavisinde kullanılan diğer yöntemler ise İntermittant Pnömatik Kompresyon (İPK), ultrason, elektrik stimülasyonu, lazer, Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi kinezyolojik bantlama olarak sıralanabilir.

Anahtar kelimeler: Lenfatik sistem, lenfatik drenaj, fizyoterapi, rehabilitasyon

ABOUT the CHAPTER

The lymphatic system is a one-way drainage system parallel to the venous system. Lymphatic vessels contract to move lymph fluid from the interstitial spaces to the venous system. Lymphatic insufficiency is categorized into dynamic, mechanical, and combined insufficiency. Lymphedema is defined as the accumulation of protein-rich interstitial fluid in the subcutaneous tissue due to damage to the lymphatic system, whether acquired or congenital. Primary lymphedema arises from hereditary or congenital anomalies, while secondary lymphedema often develops due to factors like infection, radiation, surgery, immobility, trauma, obesity, malignancy, or chronic venous insufficiency. Lymphedema is assessed both subjectively and objectively. Its treatment includes medical therapy, physiotherapy, rehabilitation, and surgery. Complex Decongestive Therapy (CDT) is the internationally recognized, evidence-based standard for physiotherapy in lymphedema treatment. The main goal of CDT is to reduce limb volume by draining lymph fluid from the affected area to a healthy region using intact lymphatic vessels. Exercises such as walking, swimming, cycling, low-intensity resistance training, water-based exercises, and practices like yoga, Pilates, and tai chi are recommended to improve lymphatic drainage and joint mobility.Other methods used in lymphedema treatment include Intermittent Pneumatic Compression (IPC), ultrasound, electrical stimulation, laser therapy, Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT), and kinesiology taping.

Keywords: Lymphatic system, lymphatic drainage, physiotherapy, rehabilitation

Lenfatik Sistem Anatomisi

Lenfatik Vasküler Sistem

Lenfatik sistem, venöz sisteme paralel olarak konumlanmış tek yönlü bir drenaj sistemidir. Bu sistem, dokular arasındaki sıvıdan kan kapillerine geçemeyen plazma proteinlerini ve büyük molekülleri toplayarak venöz sisteme geri taşımaktadır.[1] Lenf vasküler sistemi, yüzeyel sistem, derin sistem ve organ lenf damarları sistemi olarak üç bölüme ayrılır.[2]

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Alis Kostanoğlu[1]
Ümmü Öztürk[2]
Ahmet Akgül[3]

[1]Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı, İstanbul, Türkiye
[3]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gerontoloji Bölümü, Gerontoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: akostanoglu@bezmialem.edu.tr
ummuozturk90@gmail.com
ahmet.akgul@iuc.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Kostanoğlu A, Öztürk Ü, Akgül A. Lenfatik Sistem Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 185-194.

Lenfatik Sistem Yapısal Elemanları

Lenfatik sistem; lenfatik damarlar, lenf düğümleri ve lenfatik organları içeren damar ağından oluşur. Lenfatik damarlar kasılarak lenf sıvısının interstisyel sıvıdan geçmesini sağlar ve venöz sisteme ilerletilmesinde rol oynar. Lenfatik organlar temel olarak lenfositlerin üretimi, olgunlaşması ve immun yanıtın oluşmasından sorumludur.[2]

Lenfatik Damarlar

Lenf damar sistemi, periferde başlangıç lenf damarları olarak başlar. Bu damarlar, lenf düğümlerinin bulunduğu kollektörlerle ve gövde kollektörlerinin venöz sisteme akışıyla devam eder. Histolojik olarak lenf vasküler sistemi, lenf kapillerleri, prekollektörler, kolektörler ve lenf trunkusları olmak üzere çeşitli bölümlere ayrılır. Lenf kollektörleri, sıvının tek yönlü hareketine yardım eden ve geri kaçışını önleyen kapakçıklara sahiptir. Proksimal ve distal kapakçıklar arasındaki kollektör segmentine lenfanjion denir. Lenfanjionlar kontraktil özelliği nedeniyle lenf sıvısının merkeze doğru hareketini sağlar. Lenf kapillerlerindeki lenf sıvısı, lenf venlerine akarak, vücudumuzun belirli bölgelerinde bulunan lenf nodlarına ulaşır.[2-4]

Lenf Nodları

Visseral ve parietal olarak ikiye ayrılan lenf nodları, lenfatik damarlar boyunca yer alan, 1-25 mm boyutlarında yapılar olup savunma sistemimizde önemli rol oynar. Lenf nodları, lenf sıvısından zararlı maddeleri temizler, lenfosit üretimini ve depolanmasını sağlar. Vücudumuzda toplam 500-1000 adet bulunan lenf nodları; üst ekstremite, baş-boyun, alt ekstremite, pelvis, karın, göğüs olarak altı ana başlık halinde incelenmektedir.[2, 4]

Lenfatik Drenaj Alanları (Lenfatik Watershedler)

Lenfatik drenaj alanları ilgili olduğu vücut çeyreğinden gelen lenf sıvısının toplandığı bölgedir. Lenfatik su yolları (watersheds), lenf nodlarının sorumlu olduğu bölgeleri diğer bölgelerden ayıran çizgilerdir. Sagittal çizgi, yüzeysel lenfatik sistemini sağ ve sol olarak; horizontal çizgi ise üst ve alt olarak ayırır. Sagital ve horizontal watershedler gövde üzerinde 'çeyrek bölge' olarak adlandırılan 4 tane drenaj bölgesi oluşturur. Üst gövde çeyrekleri aksillar lenf nodüllerine; alt gövde çeyrekleri inguinal lenf nodüllerine ve üst horizontal watershed üzerindeki bölge ise servikal lenf nodüllerine boşalır.[5, 6]

Üst Ekstremitenin Lenf Drenajı

Elin palmar bölgesindeki yüzeyel kollektörler distal falankslardan başlayarak aksiller lenf nodlarında sonlanır. Parmaklar için kollektörlerin drenaj alanları parmakların dip bölgesinde birleşir. Üst ekstremite ve komşu gövde bölgelerinden gelen sıvı aksiller lenf nodlarına, buradan ise solda duktus torasikusa, sağda ise sağ lenfatik duktusa boşalır. Sağ ve sol juguler trunkuslar, servikal lenf nodlarından solda duktus torasikus ve sağda sağ lenfatik duktus arasındaki geçişi sağlar. Sağ ve sol subklavian trunkus ise aksiller lenf nodlarından sağda sağ venöz duktus, solda duktus torasikus arasındaki geçişten sorumludur.[7]

Alt Ekstremitenin Lenf Drenajı

Ayağın yüzeyel lenf drenajı plantardan dorsale doğrudur. Ventromedial demet, malleoler bölgedeki yüzeyel kollektörlerden oluşur. Dizin medialinden uyluğun ön ve iç yüzeylerinden yüzeyel inguinal lenf nodlarına ulaşır. Alt ekstremitelerden ve dış genital organlardan gelen lenf sıvısı inguinal lenf nodlarına, oradan şilöz sisternaya ve duktus torasikusa drene olmaktadır.[7]

Lenfatik Organlar

Lenfositlerin üretiminden ve olgunlaşmasından sorumlu olan birincil lenfatik organlar timus ve kemik iliğidir. Lenfositlerin olgunlaşması ve bağışıklık yanıtının başlamasından sorumlu ikincil organlar ise dalak, apendiks, bademcikler ve lenf düğümleridir.[2]

Lenfatik Sistem Fizyolojisi

Doku ve interstisyel alan arasında sıvı iletimi perifer uçları kapalı olan ve endotel hücrelerden oluşan lenf kapillerleri ile başlamaktadır. Kapakçık içermeyen bu damar ağı lenf damarlarına ve oradan venöz sisteme ulaşır. Lenf kapilleri içerisindeki endotel hücreleri arasındaki boşluklardan interstisyel sıvı ve makromoleküller kapiller lümenine geçebilmektedir. İnterstisyel basıncın lümen içindeki basıncın üzerine çıkması, lenf sıvısının lenfatik kapillerlere geçişine yardımcı olur. Lenf sıvısı lenf kapillerlerinden lenf toplayıcı damarlarına iletilir. Lenfatik toplayıcı damarların lümeni içinde tek yönlü akım sağlayan iki kapakçıktan oluşan kapaklar bulunmaktadır. Bu kapaklar arasında kontraktil özelliği nedeniyle sıvı ilerlemesini sağlayan en küçük birim ise lenfanjion olarak adlandırılmaktadır. Lenf sıvısı ritmik olarak bir sonraki lenfanjiona iletir. Bu iletim lenfanjionları saran düz kas hücrelerinin kasılması sonucu oluşan intrensek pompa ve çevredeki iskelet kaslarının kasılmasıyla oluşan eksternal pompa kuvveti ile sağlanmaktadır. Toplayıcı lenf damarlarından iletilen lenf sıvısı, getirici damarlar tarafından lenf bezlerine taşınır. Esas olarak, bir filtre gibi fonksiyon gören lenf nodlarında temizlenen lenf sıvısı, götürücü lenf damarları ile noddan ayrılarak lenfatik trunkus-büyük lenf toplardamarlarına akar. Lenfatik trunkuslar ise duktus torasikus ve sağ lenfatik duktus olmak üzere iki temel lenf toplardamarına katılır. Vücudun lenf akışının büyük bir kısmı duktus torasikus ile sol venöz bileşkeyle; sadece sağ üst gövde, sağ kol, yüz ve boyun sağ bölümünden gelen lenf akışı ise sağ lenfatik duktustan sağ subklaviyan ven aracılığıyla dolaşıma katılır.[2-4]

Lenfatik Sistemin Yetmezliği

Lenfatik sistemde yetmezlik kavramı üçe ayrılır:

Dinamik yetmezlik: Sağlıklı lenfatik sistemde lenfatik yükün taşıma kapasitesini aşması sonucu gelişir. En sık bu yetmezlik tipi görülür ve yüksek volüm yetmezliği olarak da bilinir. Dinamik yetmezlik uzun sürdüğünde lenfatik sistemde de sekonder bir hasar oluşturur. Bu uzun sürede lenf kollektörlerinde artmış olan intralenfatik basınç kollektör duvarlarını ve kapak sistemlerini hasarlayabilir.

Mekanik yetmezlik: Lenfatik sistemin taşıma kapasitesindeki azalma sonucu gelişir. Mekanik yetmezlikte fonksiyonel veya organik nedenlerle lenf sistemin taşıma kapasitesinde bir düşüş vardır. Cerrahi, radyasyon, inflamasyon, travma gibi çeşitli sebepler neden olabilir. Lenfatik sistem normal lenfatik yükü idare edemeyecek kadar ciddi düzeyde bozulmuştur veya lenfatik yük artışına cevap veremez durumdadır.

Kombine yetmezlik: Taşıma kapasitesi azalan lenfatik sistemde artan lenfatik yük sonucu gelişir. Kombine yetmezlik etkilenen bölgelerde ciddi doku hasarına ve kronik inflamasyona yol açabilir. Dinamik yetmezlik uzun süre devam ederse lenf kollektörlerinin duvarları ve kapakları hasarlanabilir. Sonuç olarak taşıma kapasitesinin azalması kombine yetmezliğe yol açacaktır. Mekanik yetmezlik varsa ve protein ve sudan oluşan lenfatik yük artarsa da kombine yetmezlikle sonuçlanacaktır.[8, 9]

Lenfödem ve Patofizyolojisi

Lenfödem; lenfatik sistemin edinsel ya da konjenital sebeplerle hasar görmesi sonucu subkutan dokuda proteinden zengin intertisyel sıvı birikmesi olarak tanımlanabilir. Böylece dokunun onkotik basıncı artar ve daha fazla ödeme neden olur. Patolojinin süresi uzadıkça biriken protein fibrozise uğrar, lenfatik yapılar dilatasyona uğrar ve kapakçıklardaki yetmezlikler sonucu geri dönüşsüz stazlar meydana gelir. Zaman içinde artmış difüzyon mesafesinden dolayı oksijen yetersizliği ve azalmış makrofaj aktivitesi nedeniyle inflamatuar durumlar ortaya çıkabilir.[10]

Lenfödem Epidemiyolojisi

Lenfödem vakalarının %99 u sekonder lenfödemdir. Tahmini prevalansı ise 1000 kişide 1 dir. Kadınlarda görülme sıklığı daha fazladır.[11]

Lenfödem Sınıflandırması

1934 yılında lenfödemi ilk kez Allen sınıflandırmıştır. 1957 yılında Kinmonth primer ve sekonder lenfödem tanımını yapmıştır.[12]

Etyolojisine Göre Sınıflandırma

*Primer Lenfödem:*Lenfatik sistemin herediter veya konjenital anomalisi sonucu ortaya çıkar. Çeşitleri arasında aplazi, hipoplazi, hiperplazi, lenf nodu agenezisi, lenf nodu fibrozisi vardır. Primer lenfödem, lenfödemin ilk saptandığı yaşa göre 3 e ayrılır:

1. Konjenital lenfödem: Doğumdan sonra 2 yıla kadar olan dönemde görülen lenfödem çeşididir.
2. Lenfödem prekoks: 35 yaş öncesi ve genel olarak pubertede veya gebelik sırasında ortaya çıkar. Primer lenfödemde en sık rastlanan tipidir. Çoğunlukla unilateral, alt ekstremitede ve kadınlarda görülür.
3. Lenfödem tarda: Lenfödemin en nadir görülen tipidir. 35 yaşından sonra görülür.[13, 14]

Sekonder Lenfödem: Sıklıkla enfeksiyon, radyasyon, cerrahi, immobilite, travma, obezite, malignite, kronik venöz yetmezlik gibi nedenlerle gelişir.

Gelişmekte olan ülkelerde lenfödemin en sık görülme nedeni 'wuchereria bancrofti' adlı bakteriyal enfeksiyona bağlı filariyazistir. Gelişmiş ülkelerde sekonder lenfödemin en sık görülme sebebi meme kanseri ile ilişkili lenfödemdir. Meme kanseri erken tanı ve tedavisiyle yaşam süresinin uzamasına ilişkin görülen komplikasyonlar hastaların yaşam kalitesini etkilemektedir. Cerrahi sonrası %21 oranında görülen lenfödem lenf nodu diseksiyonları nedeniyle gelişmektedir.[15-17]

Durasyonuna Göre Sınıflandırma

Akut Lenfödem: 6 aydan kısa süren ve kalıcı olmayan lenfödemdir. Cilt değişiklikleri henüz başlamamıştır.Ödem basınç ile intertisyel aralıkta yer değiştirebildiği için gode bırakır. Bu dönemde yapılan müdahaleler ile ödemin kronikleşmesinin önüne geçilebilir.

Kronik Lenfödem: Sürekli ve progresif lenf stazının olduğu 6 aydan uzun süren ödemdir. Ödemin infalmasyon, fibrozis gibi hareket etme yeteneği azaldığı için gode oluşmaz. Doku oksijenlenemediği için cilt değişiklikleri gözlenir.[11, 14]

Uluslararası Lenfoloji Birliği, lenfödemi kliniğe göre 4 evrede sınıflandırmıştır:

Evre 0: Lenf disfonksiyonu olmasına rağmen henüz ödem görülmemektedir.

Evre 1: Ödem vardır, gode oluşturur ve elevasyonla azalır.

Evre 2: Ödem elevasyonla geri dönmez ve gode bırakmaz. Ciltte fibrosklerotik değişimve konnektif doku hücrelerinde artış, tırnak değişiklikleri ve tüylerde azalma görülmektedir.

Evre 3: Elefantiyazis olarak tanımlanır. Cilt sertleşmiş ve esnekliğini kaybetmiştir. Lenfohipertansiyon, fibrozis ve hiperplazi gözlenir.[18]

Diğer Sınıflama Yöntemleri

Stillwell sınıflaması, lenfödem tanısı alan ekstremitenin sağlam taraf ile karşılaştırılmasıyla yapılır (Tablo 1) [19]:

Tablo 1. Stilwell yüzde sınıflaması

Latent	%0-10
Hafif	%11-20
Orta	% 21-40
Belirgin	% 41-80
Şiddetli	> % 80

Meme kanseri ile ilişkili lenfödem 4 tipe ayrılarak sınıflandırılır[20]:

Tip 1: Postoperatif ilk günlerde ortaya çıkar. Egzersiz ve elevasyon yaklaşımıyla düzelir.

Tip 2: Postoperatif 6-8 hafta içinde akut lenfanjit tablosu şeklindedir. Medikal tedavi ve elevasyon ile düzelir.

Tip 3: Yanık, yara veya sinek ısırması sonrasında oluşmaktadır. Kol elevasyonu ve antibiyotik tedavisine rağmen kronikleşir.

Tip 4: Genellikle postoperatif 18-24 ayda görülür. Eritem yoktur, sinsi başlangıçlıdır. Kanser tedavisinden sonra görülebilir.

Lenfödemin Ayırıcı Tanısı

Lenfödemde ayırıcı tanının doğru yapılması uygun tedavi yöntemini belirlemede oldukça önemlidir.Yetişkin dönemde unilateral ödemlerde proksimalde obstrüksiyon yaratan tümör olabileceği dikkate alınmalıdır. Kronik venöz yetmezlik ve postflebitik durumlarda deride hemosiderin pigmentleri, ağrı, huzursuzluk ve kronik kaşıntı bulunur. Tiroid fonksiyon bozukluklarına bağlı miksödem lenfödemle karışabilir. Lipödem subkutan adipoz dokunun artışıdır. Bilateral pelvis ve ayak bileği arasında simetrik olarak görülür. Lenfödem için karakterize olan cilt değişiklikleri görülmez.[21]

Lenfödemin Değerlendirilmesi

Lenfödemin Subjektif Değerlendirilmesi

Anamnez: Semptomların ve risk faktörlerinin sorgulanması, ödemin ne zaman başladığı, hangi bölgede başladığı ve ne sürede şiddetlendiği, tetikleyici faktörler, geçirilmiş enfeksiyon varlığı, daha önce aldığı konservatif tedavi yaklaşımları, ilaç bilgisi, geçirilen cerrahi, aile öyküsü ve travma varlığını içermektedir.

İnspeksiyon: Ödemin bölgesi (distal-proksimal), ödemin simetrik olup olmadığı, tek/çift taraflı olması, cildin durumu, skar izleri, radyojen fibrozis varlığı, kollateral damar oluşumu, lenfatik sist ve hiperkeratoz varlığı, lenf sıvısının vücut dışına sızması, ülserasyon varlığı, parmaklarda mantar varlığı, tırnaklarda değişiklikler,giysilerin ekstremiteyi sıkıp sıkmadığı değerlendirilir.

Palpasyon: Ödem gode durumuna göre değerlendirilir (Şekil 1). Lenfödemin evresinin belirlenmesi için Stemmer işaretine bakılır (Şekil 2).Ayak 2. parmağının dorsal tarafının proksimal interfalangeal ve metatarsofalangeal eklemleri arasındaki deri kavranılır; deride katlanma olursa Stemmer (+) pozitif, olmazsa Stemmer (-) negatif olarak değerlendirilir.[14, 22]

Şekil 1. Gode bulgusu

Şekil 2. Stemmer işareti

Lenfödemin Objektif Değerlendirilmesi

Volümetrik Yöntem (Taşan Su Yöntemi)

Ekstremite su dolu volümetrik kaplara daldırıldıktan sonra yer değiştiren su miktarı ekstremitenin hacmini verir. Altın standart yöntem olarak kabul edilmesine rağmen uygulama olarak dezavantajları vardır. Volümetrenin hazırlanmasının zor olması, açık yara, cilt ülserleri ve enfeksiyon gibi durumlar kullanımını zorlaştırmaktadır.[23]

Çevre Ölçüm Yöntemi

Ekstremitelerde işaretlenen referans anatomik noktalar ile belirli aralıklarla (2 cm, 4 cm, 5 cm veya 10 cm) mezura yardımıyla ölçülür (Şekil 3). Ekstremitenin en ince ve en kalın bölümünden yapılır, iki nokta arasındaki mesafe Frustum formülüne yerleştirilerek hacim belirlenir.

Alınan çevre ölçümleri hacim ölçümüne dönüştürülmeden de ekstremitelerin bilateral karşılaştırılması için kullanılabilir. Çevre ölçümleri kolay olması ve nicel veri verebilmesi nedeniyle klinikte sıkça kullanılmaktadır. Ölçüm yaparken dominant tarafın 2 cm daha fazla olabileceği dikkate alınmalıdır[23, 24]

Şekil 3. Alt ekstremite çevre ölçümü

İnfrared Lazer Perometri

Perometre, kızılötesi teknolojiyi kullanarak hacim ölçümü yapan bir cihazdır. 4 mm aralıklarla ekstremitenin çevre ölçümlerini yapar ve kesik koni yöntemiyle ekstremitenin hacmini hesaplar. Pahalı olması, taşınabilir olmaması ve el-ayak bölgesini kapsamaması dezavantajlarıdır.[14, 25]

Lenfosintigrafi

Lenfödemin kesin tanısı, şiddetinin belirlenmesi ve tedavi sonrası değerlendirmede kullanılan yöntemdir. El ya da ayak üzerinden verilen izleyici proteinlerin lenf noduna ulaşması ve süresini hasta üzerine yerleştirilmiş bir gama kamerası ile takip etmeye dayanır.[26]

Tonometre

Ekstremite lenfödeminde dermal-subkütan tonisiteyi değerlendirmede kullanılır. Tonisite mekanik bir kompresyona karşı doku direncinin miktarıdır.Lenfödemli bir bölgede doku tonisitesi sağlıklı taraf ile kıyaslandığında önemli ölçüde farklı olduğu gösterilmiştir.[27, 28]

Diğer Objektif Değerlendirme Yöntemleri

Ultrasonografi (USG), Manyetik rezonans görüntüleme (MRI) anjiografi,bilgisayarlı tomografi (CT), Dual Energy Xray Absorpsiyometri (DEXA) yöntemi, lenfanjiografi, indirekt lenfografi, flöresan mikrolenfografi, bioelelektrik impedans analizi olarak sıralanabilir.[14, 18]

Lenfödem Tedavisi

Medikal Tedavi

Diüretikler, benzopironlar, enfeksiyon durumlarında antimikrobi-

yal ilaçlar, filariyazise bağlı dietilkarbamazine kullanılmaktadır. Mezoterapi ve immunolojik terapi yöntemlerinin faydası henüz kanıtlanmamıştır. İnflamasyondan korumak için kurkumin kullanımı ile ilgili çalışmalar mevcuttur.[18]

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Kompleks Boşaltıcı Fizyoterapi (KBF)

2001 yılında Kompleks Boşaltıcı Fizyoterapi (KBF), lenfödem tedavisi için uluslararası ve kanıta dayalı standart tedavi yaklaşımı olarakUluslararası Lenfoloji Derneği tarafından kabul edilmiştir. Kompleks veya Komplet Dekonjestif Tedavi, Kombine Fizik Tedavi, Kompleks Dekonjestif Fizyoterapi olarak çeşitli kullanımları mevcuttur.[29]

Sağlıklı lenfatik damarlar ve yollar vasıtasıyla etkilenmiş bölgeden sağlıklı bölgeye doğru lenf sıvısını drene ederek ekstremite volümünü azaltmak tedavinin asıl hedefini oluşturmaktadır. Hasta eğitimi ve ev programına katılımı teşvik edilerek, etkilenmiş ekstremitedeki lenf akışının hızlandırılması, proteinden zengin sıvının venöz dolaşıma geri dönmesi, enfeksiyon riskinin azaltılması ve hastanın günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık kazanması amaçlanır.

KBF 2 fazdan oluşmaktadır (Tablo 2). Birinci faz olan tedavi fazında lenfödemde hacimsel azalma sağlanır, ne kadar süreceği değişkendir ve ödem azalması durduktan sonra tamamlanır ve ikinci faz olan koruma fazına geçilir. Bu faz ömür boyu süren, hasta şikayetlerinin tekrarlamaması için dikkatle uygulanması gereken önemli bir fazdır. Bu fazda amacımız; ödemin tekrarını en aza indirmek, etkilenen ekstremite hacminde azalma sağlamak ve enfeksiyonu azaltan yaşam tarzı modifikasyonlarıyla ilgili hastalara eğitim vermektir.[30, 31]

Tablo 2. KBF tedavi fazları

Faz 1 (Tedavi fazı)	Faz 2 (Koruyucu faz)
Cilt bakımı	Cilt bakımı
Manuel Lenf Drenajı (MLD)	Self Lenf Drenajı (SLD)
Kompresyon- Bandajlama	Kompresyon- Bası Giysisi
Egzersiz	Egzersiz

Cilt Bakımı: Cilt çok çeşitli enfeksiyonlara karşı vücudun ilk savunma hattıdır ve vücutta yaralanmaya karşı bir tampon gibi hareket eder. Enfeksiyonlardan korunma ve sağlığı geliştirmede cildin bütünlüğünü korumak temel prensiptir.

Lenf damarları vücudun immün gözetiminde cilde penetre olan yabancı maddeleri temizlemek ve cildin mikrosirkülasyonunu kontrol etmek gibi önemli bir fonksiyona sahiptir. Lenf drenajı azaldığında, normal fonksiyon bozulur. Eğer ciltten dolayı vücudun savunması bozulursa ve azalan lenf akışı sebebiyle dokuda sıvı, protein ve diğer makromoleküller ilerleyemez, enfeksiyon riski artar. Bölgesel lenf nodlarının taşıma kapasitesindeki herhangi bir bozulma, bölgeye drene olan lenf kanallarını etkiler ve dokularda lenf sıvısı birikir. Sıvı stazı geliştiğinde cildin yüzeyine penetre olan maddeler, dokulardaki lenf sıvısı ile birikir, inflamatuar cevabı tetikler. Bu makrofaj aktivitesinde bir azalmaya ve konnektif dokunun aşırı büyümesine neden olur. Cildinelastikiyetini kaybetmesi hassas bir duruma gelmesine neden olur. Kuruyan ve kaşınan cilt, inflamasyon ve enfeksiyonlara karşı daha savunmasız hale gelir. Hastalar ciltlerini temiz, nemli tutmak ve bütünlüğünü bozmamak konusunda eğitilmelidir.

KBF'nin iki fazı için de cildin korunması ve iyileştirilmesi için yapılan uygulamalar son derece önemlidir. Faz 1'de hasar görmüş cildin iyileştirilmesi ve bakımı üzerinde durulurken, Faz 2'de ise cilt bakımının devam ettirilmesi önemlidir. Lenfödemli cilt, normal sabun veya temizlik ürünleri ile temizlenmemelidir; çünkü bu ürünler güçlü alkalin özellikleri (pH 10-11) nedeniyle cildin doğal asidik yapısının bozulmasına neden olabilir.Nötral pH'lı sabunlar ve güneş koruyucu kremler önerilmelidir. Etkilenen taraftan enjeksiyon, tansiyon takibi, kan alma işlemlerini yaptırmamaları, sıkı giysi ve mücevher kullanmamaları belirtilmelidir. Cilt bütünlüğünü korumak için mutfak ve bahçe işlerinde eldiven kullanımı önerilmelidir.[15, 32, 33, 34]

Manuel Lenf Drenajı (MLD): MLD, bu konuda eğitim almış fizyoterapistler tarafından değişken derece ve yönlerde uygulanan basınç temelli yüzeyel doku germe tekniğidir. MLD'nin amacı lenfatik sistemin işlevini geliştirmek ve lenf sıvısını ödemli bölgeden diğer vücut bölgelerine drene etmektir. Alternatif drenaj rotaları boyunca lenf sıvısının akışını teşvik ederek fazla dolu alanlarda lenf drenajına yardım eder. MLD için bu ortak amaca yönelik olarak Vodder, Földi, Leduc ve Casley-Smith tarafından geliştirilen farklı yaklaşımlar bulunmaktadır.[35]

Çalışma fazı ve dinlenme fazlarından oluşmaktadır. Çalışma fazı fizyolojik olarak lenf kapillerinde bulunan ankoring filamanların gerilmesi sonucu lenfanjiomotorisitenin artması prensibine dayanmaktadır. Tedavinin başında ve sonunda derin abdominal lenf düğümlerini ve damarlarını uyarmak için derin diyafragma solunumu yaptırılır. Sıvıyı şişmiş alanlardan fonksiyon gören lenfatiklere doğru hareket ettirmek için, ilk olarak etkilenmemiş alanlardan başlayan hareketlerle, sonra etkilenen alana doğru ilerlenir. MLD'de dört değişik teknik kullanılır. Bunlar; düz daireler, dönen daireler, pompalama tekniği, kepçeleme tekniğidir. Bu teknikler ilgili vücut bölgesine göre seçilir ve yavaş, ritmik hareketlerle nazikçe uygulanır. Bir el veya iki el kullanılır. Uygulanan basınç, alttaki dokunun durumuna göre değişir ve klasik masajdan daha yumuşak yapılmalıdır. Dinlenme fazı ise derinin normal durumuna dönmesine izin vermek için yavaş tekrarlayan hareketleri içermelidir.[35, 36]

Malignite, kardiyak ödem, akut derin ventrombozu, akut enfeksiyon, böbrek yetmezliği, hipertansiyon durumlarında kontrendike ya da göreceli endikedir.

Koruyucu fazda ise MLD' ye benzeyen basit, anlaşılır yüzeysel masaj tekniği olan self lenf drenajı (SLD) öğretilir. Pek çok hasta lenfödemin tedavisinde SLD kullanabilir ancak hasta iyi eğitilerek takip halinde olunmalıdır. Üst ekstremitesinde hareketi veya fonksiyonu bozulmuş hastalarda bu tekniğin uygulanması zor olacağı için bir yakınından veya bakıcısından destek almak gerekecektir. Zayıf motivasyon veya uyum, tekniğin acele yapılması hatalı olmasına sebep olabilir. SLD tekniğinin etkili olabilmesi hastanın beceri ve motivasyonu, fizyoterapist tarafından verilen eğitimin kalitesiyle direk ilgilidir.

SLD tedavisi akut enfeksiyon veya enflamasyon, aktif tedavisiz malign hastalık, yakın zamanda geçirilen tromboz öyküsü ve kardiyak ödemde kullanılmamalıdır.

Sonuç olarak MLD diğer tedavi yöntemleri ile kombine edilerek kullanılırsa tedavideki başarı oranını arttırır. SLD hafif şişlik durumunda hastayı bağımsızlaştırır ve tedaviyi yönetmesine katkıda bulunur.[25, 31, 37]

Kompresyon Tedavisi: MLD uygulandıktan sonra periferden uzaklaşan sıvının tekrar birikimini önlemek amacıyla kompresyon bandajları uygulanır. Kas ve eklem pompalarının da etkinliğini arttıran bu yöntem hareket sırasında intertisyel sıvının akışını yönlendirmek için daha fazla basınç uygular ancak istirahatte daha az basınç uygular. Çok katlı bandajlama yaparken tedavinin etkinliğinin arttırılması için kompresyonun basınç değişikliği oluşturması gereklidir. Distaldeki sıvının proksimale iletilmesi için distalde daha fazla basınç olmalı proksimale ilerledikçe basıncın azaltılması gereklidir. Kemik çıkıntılar üzerine destekleyici süngerler kullanılması, basıya bağlı hasarı ve yara oluşmasını engeller. Kompresyon tedavisinde kullanılan kısa çekişli bandajlar ağrı ve rahatsızlık hissi vermemelidir. Uygun olmayan bandajlar arteryel dolaşımı bozabilir, doku hasarına neden olabilir. Ayrıca, lenf akışını engelleyebilir, sinir sıkışmasına ve ağrıya yol açabilir.

Duyu kaybı, tam paralizi, konjestif kalp yetmezliği, diyabet, periferik arter tıkanıklığı durumlarında göreceli endikedir. Birinci fazda MLD ve cilt bakımını takiben eğitimli fizyoterapist tarafından normal uzunluğunun %60 oranında esneyen kısa çekişli bandaj ile çok katlı bandajlama yapılır.Kompresyon bandajları hastanın ekstremitesinde 22-23 saat kalabilir. Çıkarıldığı zaman hastanın cildi havalandırılıp bakım yapması önemlidir. Kompresyon bandajları uygulaması arteryel yetmezlik, derin ven trombozu, akut inflamatuar olaylar, kontrolsüz kardiyak yetmezlik durumlarında kontraendikedir. Bandajın ekstremitede olduğu süre boyunca hastanın kendini konforlu hissetmesi gerekir ve ekstremitesinde ağrı veya rahatsızlığa, uyuşukluğa neden olmamalıdır. Hasta bandajlı olduğu süre boyunca bandajın egzersiz yapması gerekir çünkü kısa çekişli bandajların aktivite basıncı istirahat basıncından daha fazladır. Dolayısıyla kassal aktivite kompresyon bandajlarının etkinliğini arttıracaktır.

İkinci fazda ise kompresyon uygulaması düz örümlü çorap benzeri bası giysisi ile yapılır. Hastalar kompresyon çoraplarını gündüz giymeli, gece ise çıkarmalıdır. Bu çorapların hayatları süresince kullanılması önerilmektedir. Uygulama yapılamayacak hastalar dekonjesyon fazı henüz başlamamış veya sonlanmamış hastalar olarak bildirilmiştir, çünkü bu çoraplar ödemi azaltma etkisine sahip değildir. Bu bası giysileri hazır üretilmiş biçimde veya hastanın ölçülerine göre kişiye özel yapılabilir. Hasta için bası giysisinin seçimi zor bir karar olabilir. Hasta ile birlikte karar vermek, hastanın tıbbi ihtiyaçlarının yanı sıra bireysel düşünceleri ve maliyetinin de dikkate alınması önemlidir. Bası giysilerinin asıl amacı ödemi mevcut halinde tutmaktır böylece dokulardaki lenfatik sıvının daha fazla birikimi önlenebilir. 20-60 mm Hg arası kompresyon basıncına sahip olanlar faydalı bulunmuştur. Çoğunlukla düz örümlü tercih edilirken, yuvarlak örgülü ve kombine olan çeşitleri de mevcuttur. Meme kanseri sonrası lenfödem tedavisinde Evre 1 hastalarında sıvı artışını önlemek için kullanımı önerilmiştir. Sonraki evreler için kullanımı sınırlıdır. Bası giysileri ekstremitenin en az şiş olduğu sabah saatlerinde takılması daha uygundur. Bası giysisi ekstremitenin boyuna tam gelmeli, kıvrılmamalıdır. Ayrıca hastaya giysiyi giyme, çıkarma eğitimi verilmeli ve bakım kuralları öğretilmelidir.[19, 31, 38, 39]

Egzersiz: Lenfödemi olan veya lenfödem riski taşıyan hastalarda egzersiz uygulamaları lenf drenajını arttırır ve eklem hareket açıklığını destekler. Lenf nodu bölgesinden cerrahi geçirmeleri veya radyoterapi alan hastaların eklem hareket açıklığını kazanmaları sorunlu olabilir. Ekstremite hareketinde mevcut olan bir azalma da lenf drenajını azaltacaktır. Ancak egzersiz sırasında kas pompası fonksiyonu ile lenf drenajı artar. Lenf akımı ve lenf sıvısının toplayıcı ve taşıyıcı damarların içine doğru hareketi, ekstremite hareketi ve kas kasılmasına bağlıdır. Lenf sıvısının taşınması ayrıca deri ve altındaki dokular arasında harekete bağlıdır. Bu sebeple cildin hareketini içeren kassal aktiviteler lenf drenajını arttıracaktır.

Egzersizler yapılırken bası giysisi veya bandaj mutlaka hastanın üzerinde olmalıdır. Birinci fazda uygulanan egzersizlere terapötik egzersizler denir. Kişiye özgü planlanmış, dirençli olmayan, tekrarlı yapılan aktif egzersizleri içerir. Aerobik egzersizler; yürüme, yüzme, bisiklet gibi egzersizleri içeren abdominal basıncın artması ile duktus torasikus pompa aktivasyonunu sağlayan egzersizlerdir. Düşük yoğunluklu direnç egzersizleri kas pompa aktivasyonu ve lenfatik akımı arttırır. Ağrı ve rahatsızlık verecek yüksek yoğunluklu egzersizler önerilmemektedir. Su içi egzersizler; suyun oluşturduğu hidrostatik basınca ilave oluşturduğu masaj etkisi nedeniyle koruma fazında uygulanabilir. Suyun sıcaklığı yaklaşık 32 derece olmalı, çok sıcak olmamalıdır. Solunum egzersizlerinin etkisiyle oluşan diyafram hareketinin eksternal pompa etkisiyle lenf sıvısının dolaşıma katılması kolaylaştırılır. Hastaların genel iyilik durumlarını geliştirmeye yönelik olarak yoga, pilates, tai-chi gibi egzersiz programları da önerilmektedir.[18, 25]

Lenfödem Tedavisinde Kullanılan Diğer Ajanlar

İntermittant Pnömatik Kompresyon (İPK): İPK tedavisi; ekstremite etrafını saran bir manşon ve manşona hava sıkıştıran elektrikli pnömatik pompadan oluşmaktadır. Manşonlar yaklaşık 30-120 dk'lık tedavi süresince siklik olarak şişip sönmekte ve böylece kasların periferik lenf damarları etrafında oluşturduğu pompa etkisine benzer bir etki yaratmaktadır. Biriken lenf sıvısının ilerlemesi için; bası giysisi ve bandajlamanın ana prensibini oluşturan ekstremite distalinde yüksek basınç proksimalinde düşük basınç oluşturulması gerekmektedir. Tek odacıklı-segmentsiz ve programlanma özelliği olmayan cihazlar ekstremiteye tek bir basınç uygulanmasına izin verdiği için lenfödem tedavisinde tercih edilmezken; çok odacıklı-segmentli cihazlar ise pompadan çıkan portlar manşonun farklı segmentlerine bağalanarak ardışık olarak distalden proksimale doğru şişmektedir. Manuel drenajı simüle eden yeni nesil İPK cihazları; her iki fazda da egzersiz ve kompresyon tedavisini tamamlayamayan, komorbiditeleri nedeniyle hareket yeteneği kısıtlanan ve bakım desteği az olan hastalarda ve KDF'nin etkinliğini arttırmak için kullanılabilir. Manuel lenf drenajı ve İPK kombine tedavisi önerilmekte fakat yeterince değerlendirilememiştir.[18, 40]

Drenaj bölgeleri hazırlanmadan kullanılması genital ve gövde ödemine neden olabilmektedir. Koruma fazında kullanımı önerilmektedir. İPK tedavisi için öne sürülen olumsuz bir durum ise pompaların interstisyel aralıktan sadece suyun itilmesini sağladığı ve kalan protein yoğunluğundan tekrar sıvı gelişimine neden olduğudur. Ancak bu görüşün aksine İPK cihazı kullanımı ile protein ve glikozaminoglikanların yer değişimini gösteren çalışmalar da

bulunmaktadır. İPK cihazının, hastane dışında evde de kullanılabilmesi önemli avantajlarındandır.[24]

Elevasyon: Erken dönem (Evre1) lenfödemin azaltılmasında basit elevasyon kullanılması önerilebilir. Lenfödem yerçekimine karşı azalıyorsa, kompresyon giysisi kullanılarak ödemin engellenmesi sağlanabilir. Lenfödem tedavisinde elevasyonun mekanizması net olarak açıklanmamış olsa da intravasküler hidrostatik basıncın azalması yoluyla intravasküler kuvvetlerin azaldığı görüşü öne sürülmektedir.[18]

Elektroterapi Modaliteleri:

Ultrason: Termal ve nontermal etki ile fibroz dokuları parçalamak amacıyla kullanılabilir. Mevcut çalışmalar lenfödem tedavisinde ultrason kullanımını tavsiye etmek için yetersiz bulunmuştur.

Elektrik Stimülasyon: Plazma proteinlerinin vasküler geçirgenliği arttıracağı, kas kasılmasını uyararak kas pompası gibi etki yaratabileceği ve lenfanjion aktivite artırıcı etki sağlayacağı varsayılmaktadır. Kas kasılması ile kan dolaşımını arttırmak, ağrıyı azaltmak ve doku iyileşmesini fasilite etmek amaçlarıyla kullanılmaktadır.

Lazer: Düşük seviyeli lazer tedavisinin doku sıcaklığını arttırmadan sert, fibrotik dokuyu yumuşattığı, lenf akımında artış sağladığı, lenfanjiogenezisi ve lenfanjiomotorisiteyi uyardığı ve ağrıyı azalttığı düşünülmektedir. Literatürdeki çalışmalarda aksiler bölgeye uygulama yapıldığı ve volümde azaltıcı etki sağladığı belirtilirken metastaz ya da rekürrens üzerine etkisi araştırılmamıştır.

Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi: Evre 3 lenfödemi olan ve meme kanseri sonrası lenfödem gelişen hastalarda yapılan çalışmalar sonucunda lenfödemli ekstremite volümetrik ölçümlerinde anlamlı azalma sağladığı saptanmıştır.

Elektroterapi modalitelerinin dokuda oluşturduğu fizyolojik değişiklikler üzerine etkisi konusunda fikir birliği bulunmamaktadır. Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi ve alçak frekanslı düşük şiddetli elektroterapi modalitesinin etkileriyle ilgili yapılan çalışmaların kanıt düzeyi düşük düzeydedir ve sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Seçilmiş hastalara kontrendikasyonları dikkate alınarak uygulama yapılabilir. Lenfödemli hastalarda elektroterapi modalitelerinin etkinliğini değerlendirmek için daha çok çalışma sonucuna ihtiyaç duyulmaktadır.[18, 41, 42]

Kinezyolojik Bantlama:

Manuel lenfatik drenajda olduğu gibi kinezyolojik bantlamanın da amacı lenfatik sıvıyı, tıkanmanın daha az olduğu lenfatik yollara yada lenf nodlarına yönlendirmektir.

Yüzeyel tabaka altında negatif basınç etkisi yaratarak deriyi, fasya ve subkutan dokulardan ayırdığı ve böylece lenf akımında artışa neden olduğu varsayılmaktadır. Hasta nefes alıp verdikçe, günlük aktivitelerini ve terapötik egzersizlerini yaparken bant yüzeyel tabakada hafif bir çekiş etkisi yaratır ve bu etkinin manuel lenf drenajına benzer etki gösterdiği belirtilmiştir. Kinezyolojik bantlamayı uygulayacak kişinin bantlama konusunda eğitimli olması gerekir. Kesilmiş veya enfeksiyon bulunan deri üzerinde kullanılmamalıdır. Skar doku ve insizyon izleri planlamada dikkate alınmalı ve her hastaya özel planlanmalıdır. Lenfödemde kinezyolojik bant %10-15 gerimle, fan (yelpaze) tekniğinde uygulanır. Yelpazenin kollarının sayısı 3-8 arasında olabilir. Deriye zarar vermemesi için 1-2 gün içinde çıkarılıp yenilenmesi gerekir. Cilt reaksiyonları konusunda hasta bilgilendirilmelidir.

Kinezyolojik bantlama kullanımının meme kanseri ile ilişkili lenfödem hastalarında volüm azalttığı gösterilse de diğer lenfödem çeşitlerinin tedavisinde yararları net değildir. Ancak yüz, boyun, gövde, meme veya genital bölge lenfödemlerinde bandajlama yapılamayan hastalarda alternatif olarak kullanılmaktadır.[14, 18, 25, 43]

Tamamlayıcı Tıp Yöntemleri:

Enerji Tıbbı: Vücudun doğal enerjisindeki bozuklukların düzeltilmesi esasına dayanır. Biyoenerji, akupunktur, refleksoloji, terapötik dokunma gibi yöntemleri içermektedir. Akupunkturun lenfödemdeki etki mekanizması tam bilinmemekle birlikte periferik sinir sistemi üzerinden etki gösterdiği düşünülmektedir. Endojen opioid ve antinflamatuar sitokinlerin salınımı arttırırken serbest radikal üretimini azaltarak, selüler debris ve protein temizlenmesini arttırdığı düşünülmektedir. Bazı çalışmalarda lenfödemin tetiklenmemesi ve enfeksiyon geliştirmemesi açısından iğne batırılmaması önerilirken akupunktur uygulamasını takiben yan etki bildirmeyen çalışmalar da mevcuttur. Ancak lenfödemli ekstremiteye uygulanmasını önermek için kanıt değeri yüksek çalışmalar yapılmalıdır.

Zihin ve Vücut Tıbbı: Meditasyon, yoga, thai-chi, vizualizasyon, müzik ve dans gibi yöntemleri içermektedir. Yoga; postür, nefes farkındalığı, solunum egzersizleri ve relaksasyon tekniklerini içermektedir. Yoga ile yapılan çalışmalarda yaşam kalitesinde ve emosyonel durumda iyilik sağladığı bildirilmiştir.

Masaj: MLD ye göre daha yüksek basınçla yapılan masaj uygulamaları lokal arteryel kan akımındaki artışa bağlı olarak lenfatik sıvı yükünü arttırır. Yüksek basınçla uygulanması lenf damarlarına zarar vererek lenfatik akışı bozabilir. Klasik masaj ve öfloraj uygulamalarının yararlı olmadığı bulunmuştur. Aromaterapi uygulamasının ek bir fayda sağlamadığı ancak deri elastikiyeti azaldığında destek sağlayabileceği bildirilmiştir. Östrojen benzeri etki yaratan yağ kullanımı önerilmemektedir. Rezene, anason, sardunya ve adaçayı esansları kullanılmamalıdır.

Biyolojik temelli uygulamalar: Bitkisel ilaçlarla ilgili yapılan çalışmalar küçük ölçeklidir ve kanıt değeri düşük düzeydedir.

1. **Kumarin:** Kimyasal ismi benzopirondur. Makrofajları aktive ederek proteinlerin küçük moleküllere ayrılmasını ve venöz sistem aracılığıyla temizlenmesini sağlar.
2. **Ginkor fort (BN 165):** Benzopironların bileşiklerinin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Yapılan çalışmalarda lenfödem tedavisinde etkili olduğunu söylemek zordur.
3. **At Kestanesi:** Lenfödemdeki etki mekanizmasının enzim aktivitelerini inhibe ederek lenfatik akımda artışa sebep olduğu düşünülmektedir.
4. **Vitamin E:** Üst ekstremite lenfödemli hastalarda yapılan çalışmada ekstremite volümünde ve fibroziste azalma sağladığı görülmüştür.

Tamamlayıcı tedavi yöntemlerini önermek için yeterli bilimsel veri bulunmamaktadır. Bu uygulamaları yaparken doktorlar tarafından etik değerler göz önünde tutulmalı ve hastalara zarar vermemek hedeflenmelidir.[19, 42]

Cerrahi Tedavi

KBF'ye rağmen 1 yıl içinde lenfödem evresinin ilerlemesi ve lenfosintigrafide görülen dermal geri akım, tedavide başarı sağlanamaması gibi durumlarda cerrahi karar verilmektedir. Cerrahiye onay veren hastalara hayatları boyunca KBF' ye devam etmeleri gerektiği belirtilmelidir. Lenfödem tedavisinde uygulanan cerrahi yöntemler aşağıda verilmiştir.[18]

1. Mikrocerrahi
2. Vaskülerize lenf nodu nakli
3. Liposuction
4. Cerrahi rezeksiyon
5. Doku mühendisliği ile lenfatik vaskülarizasyon

Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Hu D, Li L, Li S, et al. Lymphaticsystemidentification, pathophysiologyandtherapy in thecardiovasculardiseases. *J Mol Cell Cardiol*. 2019;133:99-111. **[Crossref]**
2. Kubik S, Kretz O. Anatomy of theLymphaticSystem. In: Földi M, Földi E, editor. Földi's *Textbook of LymphologyforPhysiciansandLymphedemaTherapists*. 2 nded.Munich: Mosby-Elsevier; 2006. p.1-149.
3. Földi M, Földi E, Kubik S. Földi'sTextbook of *Lymphology*. Munich: Urban &Fischer;2003.
4. Ceylan I. *Lenf Sistemi ve Hastalıkları Kitabı*. Ankara. Türk Cerrahi Derneği Yayınları; 2016.
5. Zuther JE. Anatomy. In: Zuther JE, Norton S, editors.*Lymphedema Management: TheComprehensive Guide forPractitioners*, 3rd ed. New York: Thieme; 2013. p.2-27. **[Crossref]**
6. Darke LE, VoglAW, Mitchell AWM. *Vücut Sistemleri-Lenfatik Sistem:* Gray'sAnatomyforStudents. 2nd ed. United Kingdom: Elsevier; 2010. p.31-3.
7. Brix B, Sery O, Onorato A, Ure C, Roessler A, Goswami N. Biology of Lymphedema. *Biology*. 2021; 10(4):261. **[Crossref]**
8. Sindel D, Şen E. Lenfatik Sistem Fizyolojisi ve Lenfödem Patofizyolojisi. Alper S, Akalın E, Gündüz B, editörler. *Lenfödem Tanı ve Tedavi: Lenfatik Sistem Anatomisi*. İzmir: O'Tıp kitapevi; 2017. ss.13-8.
9. Zuther JE. Physiology. In: Zuther JE, Norton S, editors. *Lymphedema Management: TheComprehensive Guide forPractitioners*, 3rd ed. New York: Thieme; 2013. p.29-43. **[Crossref]**
10. BrennanMJ, DePompoloRW, GardenFH. Focusedreview: postmastectomylymphedema. *ArchPhysMedRehabil*. 1996;77(3 Suppl): 74-80. **[Crossref]**
11. Grada AA, Phillips TJ. Lymphedema: Pathophysiologyandclinicalmanifestations. *J AmAcadDermatol*. 2017;77(6):1009-1020. **[Crossref]**
12. Allen EV, Ghormley, RK. Lymphedema of theextremities: etiology, classificationandtreatment; report of 300 cases. *Annals of InternalMedicine* 1934;54(4):606-624. **[Crossref]**
13. Carlson JA. Lymphedemaandsubclinicallymphostasis (microllymphedema) facilitatecutaneousinfection, inflammatorydermatoses, andneoplasia: A locusminorisresistentiae. *ClinDermatol*. 2014;32(5):599-615. **[Crossref]**
14. *Zuther JE. Physiology. In: Zuther JE, Norton S, editors. Lymphedema Management: TheComprehensive Guide forPractitioners*.3rd ed. New York: Thieme; 2013. p. 46-122. **[Crossref]**
15. Douglass J, Graves P, Gordon S. Self-Carefor Management of SecondaryLymphedema: A SystematicReview. *PLoSNegl Trop Dis*. 2016;10(6):e0004740. **[Crossref]**
16. LymphaticFilariasis. World HealthOrganization 2022 Erişim adresi:https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lymphatic-filariasi. Son güncelleme 16.03.2022; 20.11.2022 tarihinde erişildi.
17. SmileTD, Tendulkar R, Schwarz G, et al. A Review of TreatmentforBreastCancer-RelatedLymphedema: ParadigmsforClinicalPractice. *Am J ClinOncol*. 2018;41(2):178-190. **[Crossref]**
18. ExecutiveCommittee of the International Society of Lymphology. Thediagnosisandtreatment of peripherallymphedema: 2020 Consensus-Document of the International Society of Lymphology.*Lymphology*. 2020;53(1):3-19. **[Crossref]**
19. StillwellGK. Treatment of postmastectomylymphedema. *Mod Treatment*. 1969;6:396-412.
20. TretbarLL, Morgan CL, Lee BB, BlondeauİSimonian S. Lymphedema. *DiagnosisandTreatment*. London: Springer; 2007. **[Crossref]**
21. International Society of Lymphology. Thediagnosisandtreatment of peripherallymphedema. Consensusdocument of the International Society of Lymphology. *Lymphology*. 2003;36(2):84-91.
22. Greene AK, GossJA. DiagnosisandStaging of Lymphedema. *Semin PlastSurg*. 2018;32(1):12-16. **[Crossref]**
23. MayrovitzHN, Macdonald J, Davey S, Olson K, Washington E. Measurementdecisionsforclinicalassessment of limbvolumechanges in patientswith bilateral andunilaterallimbedema. *PhysTher*. 2007;87(10):1362-1368. **[Crossref]**
24. Tánori-TapiaJM, Romero-Pérez EM, CamberosNA, et al. Determination of the Minimum DetectableChange in the Total and Segmental Volumes of theUpperLimb, EvaluatedbyPerimeterMeasurements. *Healthcare (Basel)*. 2020;8(3):285. **[Crossref]**
25. ExecutiveCommittee. TheDiagnosisandTreatment of PeripheralLymphedema: 2016 ConsensusDocument of the International Society of Lymphology. *Lymphology*. 2016;49(4):170-184.
26. Gloviczki P, Calcagno D, Schirger A, et al. Noninvasiveevaluation of theswollenextremity: experienceswith 190 lymphoscintigraphicexaminations. *J VascSurg*. 1989;9(5):683-690. **[Crossref]**
27. Bagheri S, Ohlin K, Olsson G, Brorson H. Tissuetonometrybeforeandafterliposuction of armlymphedemafollowingbreastcancer. *LymphatResBiol*. 2005;3(2):66-80. **[Crossref]**
28. LiuNF, Olszewski W. Use of tonometrytoassesslowerextremitylymphedema. *Lymphology*. 1992;25(4):155-158.
29. BernasMJ, Witte CL, WitteMH. Thediagnosisandtreatment of peripherallymphedema. *Lymphology*. 2001; 34:84-91.
30. International Society of Lymphology. Thediagnosisandtreatment of peripherallymphedema: 2013 ConsensusDocument of the International Society of Lymphology. *Lymphology*. 2013;46(1):1-11.
31. Schaverien MV, MoellerJA, Cleveland SD. NonoperativeTreatment of Lymphedema. *Semin PlastSurg*. 2018;32(1):17-21. **[Crossref]**
32. Onurlu İ, Keklik S. Cilt Bakımı. Keser İ, editör. *Lenfödem Tedavisi*. Pelikan Yayınevi; 2018. ss.67-86.
33. Wanchai A, Beck M, StewartBR, ArmerJM. Management of lymphedemaforcancerpatientswithcomplexneeds. *Semin OncolNurs*. 2013;29(1):61-65. **[Crossref]**
34. Vargo MM, GerberLH. Rehabilitationforpatientswithcancerdiagnosis. JA, Gans BM, Walsh NE, editors. In:Physicalmedicineandrehabilitation: *PrinciplesandPractice.Delisa*. Philadelphia: LippincottWilliams&Wilkins; 2005; p. 1771-1794.
35. Tzani I, Tsichlaki M, Zerva E, Papathanasiou G, Dimakakos E. Physiotherapeuticrehabilitation of lymphedema: State-of-the-art. *Lymphology*. 2018 Jul 2;51(1):1-2.
36. Lymphoedema Framework. Best Practiceforthe Management of Lymphoedema. MoffatCJ,editor. International consensus..London:

MEPLtd, 2006.
37. Ezzo J, Manheimer E, McNeely ML, Howell DM, Weiss R, Johansson KI, Bao T, Bily L, Tuppo CM, Williams AF, Karadibak D. Manual lymphaticdrainageforlymphedemafollowingbreastcancertreatment. *Cochrane Database* SystRev. 2015 May 21;(5):CD003475. **[Crossref]**
38. EuropeanWound Management Association (EWMA). FocusDocument: Lymphoedemabandaging in Practice. 2005;1-19.
39. Zuther JE. Physiology. In: Zuther JE, Norton S, editors. Lymphedema Management: *TheComprehensive Guide forPractitioners*,3rd ed. New York: Thieme; 2013. p. 122-163. **[Crossref]**
40. GurdalSO, Kostanoglu A, Cavdar I, et al. Comparison of intermittentpneumaticcompressionwithmanuallymphaticdrainagefortreatment of breastcancer-relatedlymphedema. *LymphatResBiol*. 2012;10(3):129-135. **[Crossref]**
41. Keser İ. Kanser ve Lenfödem Rehabilitasyonunda Elektroterapi Uygulamalarındaki Kanıt Düzeyi. Kırdı E, editör. Fizyoterapi ve Rehabilitasyonun *Farklı Alanlarında Elektroterapi Uygulamalarındaki Kanıta Dayalı Çalışmalar.* 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. ss.79- 86.
42. DelialioğluS.Ü. Lenfödem. Dalyan M, Borman P, Ayhan F, editörler. *Lenfödem Tedavisinde Fizik Tedavi Modaliteleri ve Tamamlayıcı Tedavi Yöntemleri*. Ankara: Hipokrat Kitapevi; 2017 ss.193-198.
43. Pekyavaş N. Ö., Tunay V. B., Akbayrak T., Kaya S. & Karataş, M. Complexdecongestivetherapyandtapingforpatientswithpostmastectomylymphedema: a randomizedcontrolledstudy. *EuropeanJournal of OncologyNursing*. 2014; 18(6): 585-590. **[Crossref]**

BÖLÜM 21
PULMONER HİPERTANSİYONDA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Rengin DEMİR
Gökşen KURAN ASLAN
Özge ERTAN HARPUTLU

DOI: 10.5152/4421

Pulmoner Hipertansiyonda Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Pulmonary Hypertension

BÖLÜM HAKKINDA

Pulmoner hipertansiyon çoğunlukla efor kaynaklı semptomlarla ortaya çıkan ve sağ kalp yetmezliği ile sonuçlanan nadir bir hastalıktır. Hastalığın semptomları egzersiz kapasitesinde ve fiziksel aktivite seviyesinde azalma ile yaşam kalitesinde kötüleşmeye neden olur. Kılavuzlarda medikal tedavi ile stabil olan pulmoner hipertansiyon hastalarının egzersiz ve rehabilitasyon programlarına katılması gerektiği ve bu programların birçok parametrede iyileşme sağladığı bildirilmiştir. Bu bölümde pulmoner hipertansiyon hastalarına uygulanabilecek fizyoterapi ve rehabilitasyon programları ve faydaları hakkında kanıta dayalı bilgilere yer verilecektir.

Anahtar kelimeler: Lenfatik sistem, lenfatik drenaj, fizyoterapi, rehabilitasyon

ABOUT the CHAPTER

Pulmonary hypertension is a rare disease that often presents with exertion-related symptoms and results in right heart failure. The symptoms of the disease lead to a decrease in exercise capacity and physical activity levels, as well as a deterioration in quality of life. Guidelines state that patients with pulmonary hypertension who are stable with medical treatment should participate in exercise and rehabilitation programs, which have been shown to provide improvements in many parameters. This section will provide evidence-based information on physiotherapy and rehabilitation programs that can be applied to patients with pulmonary hypertension and their benefits.

Keywords: Lymphatic system, lymphatic drainage, physiotherapy, rehabilitation

Pulmoner hipertansiyon (PH) 2022 PH kılavuzuna göre [1] "Birden fazla klinik durumu içeren çeşitli kardiyovasküler ve solunum yolu hastalıkları ile ilişkili patofizyolojik bir hastalık" olarak tanımlanmaktadır. PH tanısı, pulmoner arter basıncın artmasına sebep olabilecek kardiyak, pulmoner ve tromboembolik nedenlerin dışlanmasından sonra sağ kalp kateterizasyonunda ortalama pulmoner arter basıncın (oPAB) >20 mmHg olması ile konur.[1] Dünya'da prevelansı %1 olan nadir bir hastalıktır. Altmış beş yaş üstü bireylerde kardiyak ve pulmoner nedenlerden dolayı PH prevelansı yükselmektedir.(2) Türkiye verilerine göre primer PH yıllık ortalama prevelansı 9,6/1.000.000 olgu, sekonder PH ortalama prevelansı 6/1.000.000 olgu olarak belirtilmiştir. Olguların çoğunluğu 45 yaş ve üstü olup primer PH görülme prevelansı kadınlarda erkeklere göre yaklaşık 2 kattan fazladır.[3] Etkili tedavi seçeneklerinin uygulanmasıyla yaşam beklentisi 3 yıllık sağ kalım oranı %70-80 civarındadır.[2]

Sınıflandırma

PH klinik tablolar, hemodinamik bulgular, patolojik özellikler ve tedavi stratejilerine göre 5 farklı gruba ayrılmıştır. Güncel klinik sınıflandırma Tablo 1'de yer almaktadır.

Klinik Belirti ve Bulgular

PH semptomları çoğunlukla sağ ventrikül disfonksiyonu ile ilişkili olup hastalığın erken dönemlerinde efor ile artış göstermektedir. Semptomlar Şekil 1'de özetlenmiştir. İstirahatte semptomların görülmesi hastalığın ilerlediğini gösterir.[1]

PAH'ta yaşam kalitesi, hastalık seyri ve mortaliteyi etkileyen en önemli sorunlardan biri de egzersiz toleransında meydana gelen azalmadır. İskelet ve solunum kası anormalliklerinin, PH hastalarında yaşam kalitesinin kötüleşmesi ve egzersiz intoleransına etkisi

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Rengin Demir[1]
Gökşen Kuran Aslan[2]
Özge Ertan Harputlu[3]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kardiyoloji Enstitüsü, Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
[3]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: rengin.demir@iuc.edu.tr
goksen.kuranaslan@iuc.edu.tr
ozge.ertan@iuc.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Demir R, Kuran Aslan G, Ertan Harputlu Ö. Pulmoner Hipertansiyonda Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 195-203.

oldukça fazladır. Sistemik düzeyde, kalp debisinde azalma, solunum kas disfonksiyonları, inflamasyon, mitokondriyal disfonksiyon, oksijen kullanımında bozulma ile ilişkilidir ve potansiyel olarak hipoksemi ile sonuçlanır (Şekil 2).[4]

Tablo 1. Pulmoner hipertansiyonun güncellenmiş klinik sınıflandırması[a]

1. Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon (PAH)	1.1 İdiyopatik 1.2 Kalıtsal 1.3 İlaçlara ve toksinlere bağlı 1.4 Diğer hastalıklarla bağlantılı 1.4.1 Bağ dokusu hastalıkları 1.4.2 HIV enfeksiyonu 1.4.3 Portal hipertansiyon 1.4.4 Konjenital kalp hastalığı 1.4.5 Şistozomiyazis 1.5 Kalsiyum kanal blokerlerine uzun süreli yanıt verenler 1.6 Açık venöz/kapiller tutulumlu 1.7 Yenidoğan persistan PH
2. Sol Kalp Hastalığına Bağlı PH	2.1 Korunmuş sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ile kalp yetmezliğine bağlı PH 2.2 Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunda azalma ile kalp yetmezliğine bağlı PH 2.3 Valvüler kalp hastalığı 2.4 Post-kapiller pulmoner hipertansiyona yol açan konjenital/edinilmiş kardiyovasküler durumlar
3. Akciğer Hastalıklarına ve/veya Hipoksiye Bağlı PH	3.1 Obstrüktif akciğer hastalığı veya amfizem 3.2 Restriktif akciğer hastalığı 3.3 Karma restriktif ve obstrüktif paternde diğer pulmoner hastalıklar 3.4 Hipoventilasyon sendromları 3.4 Akciğer hastalığı olmayan hipoksi 3.5 Gelişimsel akciğer hastalıkları
4. Pulmoner Arter Obstrüksiyonlarına Bağlı PH	4.1 Kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon (KTEPH) 4.2 Diğer pulmoner arter obstrüksiyonları
5. Mekanizmaları Belirsiz ve/veya Çok Faktörlü PH	5.1 Hematolojik bozukluklar 5.2 Sistemik bozukluklar 5.3 Metabolik bozukluklar 5.4 Kronik böbrek yetmezliği diyaliz ve diyaliz olmadan 5.5 Pulmoner tümör trombotik mikroanjiyopati 5.6 Fibrozan mediastinit

[a]Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, Badagliacca R, Berger RMF, Margarita B, et al. 2022 ESC / ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. Eur Heart J. 2022;00:1-114 kaynağından uyarlanmıştır.[1]

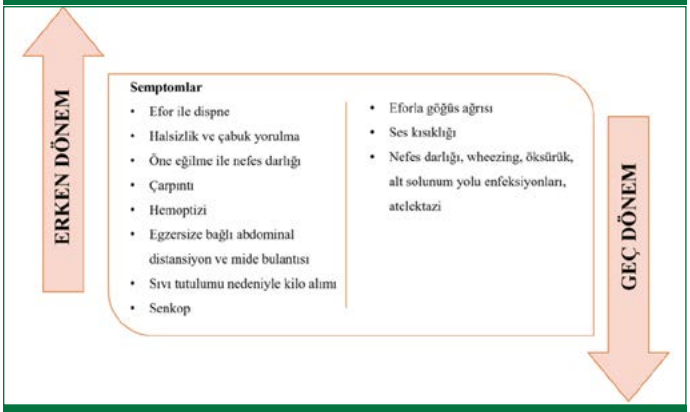
Tanı, Tedavi ve İzlem Yöntemleri

Tanı; semptomların sorgulanması, fiziksel muayene ve kapsamlı bir değerlendirme sonrası hemodinamik değerler, etiyoloji ve fonksiyonel durumun belirlenmesi konur.

Sağ Kalp Kateterizasyonu ve Vazoreaktivite

Sağ kalp kateterizasyonu PAH ya da KTEPH tanısı koyabilmek için gereklidir.[5] Sistolik ve diyastolik pulmoner arter basıncı, OPAB, sağ atrial basınç, pulmoner kapiller kama basıncı, sağ ventrikül basıncı ölçülerek hemodinamik olarak PAH tanısı konur.[1] Yüksek doz kalsiyum kanal bloker kullanımına uygun hastaların belirlenmesi için prosedür esnasında pulmoner vazoreaktivite testi yapılır. Bu testin idiyopatik PAH, kalıtsal PAH ve ilaçlara bağlı PAH olan hastalara uygulanması önerilmektedir.[5]

Şekil 1. Pulmoner hipertansiyon hastalarında görülen semptomlar[a]



[a]Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, Badagliacca R, Berger RMF, Margarita B, et al. 2022 ESC / ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. Eur Heart J. 2022;00:1-114 kaynağından uyarlanmıştır.[1]

Şekil 2. Pulmoner arteriyel hipertansiyona bağlı iskelet kası işlev bozukluğuna neden olan muhtemel mekanizmalar[a]

[a]Riou M, Pizzimenti M, Enache I, Charloux A, Canuet M, Andres E, et al. Skeletal and respiratory muscle dysfunctions in pulmonary arterial hypertension. J Clin Med. 2020;9(410) kaynağından uyarlanmıştır.[4]

Elektrokardiyogram

Elektrokardiyogram (EKG) PH için destekleyici bir testtir ancak normal EKG bulguları PH'yi dışlamaz. Hastalık ilerledikçe sağ atriumda anormallikler veya sağ ventrikül hipertrofisi görülebilir.[6]

Göğüs Radyografisi

Grup 2 akciğer hastalıklarına veya Grup 3 sol kalp hastalığına bağlı PH'nin ayırıcı tanısı için kullanılabilir. Radyografide görülen anormallik derecesi ile PH şiddeti ilişkili değildir.[5]

Ekokardiyografi

PH' nin kalpte meydana getirdiği yükü ve PAB'ı belirlemek için kullanılır. Ekokardiyografi PH ve sağ kalp aşırı yüklenmesinin ilk belirtilerini saptayabilir.[2,5]

Solunum Fonksiyon Testi ve Arteriyel Kan Gazları

Solunum fonksiyon testi ve arteriyel kan gazları, havayolu veya parankimal hastalıkların etkilerini ortaya koyabilir. PH hastalarında seyre göre farklı olmakla beraber solunum fonksiyonlarında hafif-orta derecede azalma ve karbonmonoksit difüzyon kapasitesinde (DLCO) azalma mevcuttur. DLCO < % 45 olması kötü prognozu düşündürür.[7] Dinlenme sırasında arteriyel oksijen basıncı normal/normalden çok az düşüktür.[1] Alveolar hipoventilasyon nedeniyle arteriyel karbondioksit kısmi basıncı (PaCO2) normalden düşüktür. Tanı ve takip sırasında düşük PaCO2, PAH'da sık görülür ve kötüleşen sonuçlarla ilişkilidir.[8]

Yukarıda yer alan tanı ve izlem yöntemleri dışında ventilasyon/perfüzyon sintigrafisi, yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi, kontrastlı bilgisayarlı tomografi, pulmoner anjiyografi, kardiyak manyetik rezonans, kan testleri ve immünoloji, abdominal ultrasonografi ve genetik testlerden faydalanılmaktadır.[5]

Fonksiyonel Sınıflama

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) fonksiyonel sınıflaması hastaların rutin değerlendirmesinde, uygulanan tedavinin ve etkinliğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Tablo 2).[9]

Tablo 2. DSÖ pulmoner arteriyel hipertansiyon fonksiyonel sınıflandırması[a]

Sınıf I	Normal fiziksel aktivitede kısıtlanma yok. Fiziksel aktivite esnasında dispne, yorgunluk, senkop ve göğüs ağrısı yok.
Sınıf II	Fiziksel aktivite esnasında hafif kısıtlanma mevcut. İstirahatte rahatsızlık yok, normal aktivite esnasında dispne, yorgunluk, senkop ve göğüs ağrısı var.
Sınıf III	Fiziksel aktivite esnasında belirgin kısıtlanma mevcut. İstirahatta rahatsızlık yok, hafif aktivitelerde dispne, yorgunluk, senkop ve göğüs ağrısı mevcut.
Sınıf IV	İstirahatte fiziksel aktivite gerçekleştiremeyen ve sağ kalp yetersizliği belirtileri var. Dinlenmede dispne ve/veya yorgunluk var ve semptomlar hemen hemen her fiziksel aktivitede artar.

[a]Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, Badagliacca R, Berger RMF, Margarita B, et al. 2022 ESC / ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. Eur Heart J. 2022;00:1-114 kaynağından uyarlanmıştır.[1]

Biyobelirteçler

Beyin natriüretik peptid ve N-Terminal-proBNP ve troponin-T yaygın olarak değerlendirilen ancak PH'ye spesifik olmayan biyobelirteçlerdir. Tanı ve prognoz hakkında bilgi sağlamakla beraber miyokard fonksiyon bozukluğu ile ilişkili kalp hastalığı varlığında bu değerler yükselmektedir.[1,5]

Egzersiz Kapasitesi

PH hastalarının egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi fonksiyonel durum, prognoz ve tedavi etkinliğinin belirlenmesi açısından oldukça önemlidir. Egzersiz kapasitesi değerlendirmesi için kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET), altı dakika yürüme testi ve artan hızda mekik yürüme testi kullanılmaktadır.[1]

KPET, egzersiz intoleransına yol açan patofizyolojik mekanizmaları değerlendirmek için kullanılmaktadır [1]. PH hastalarının KPET paternlerinde, belirgin hiperventilasyon, düşük end-tidal kısmi karbondioksit basıncı ($PETCO_2$), oksijen ve karbondioksit için yüksek ventilasyon eşdeğerleri ve yüksek ventilasyon/karbon dioksit üretimi (VE/VCO_2) gözlenir [10]. İdiyopatik PAH hastalarında KPET sonuçları, maksimal egzersiz esnasında sistolik kan basıncı, maksimal VO_2, egzersiz süresi, istirahatte $PETCO_2$, VE/VCO_2, kalp atım hızı ve diyastolik kan basıncının sağkalım ile ilişkili olduğu bulunmuştur.[11] KPET parametrelerinin PAH'da prognostik olarak önemli bir değeri vardır. Güncel PAH kılavuzu maksimal O_2 tüketimi ve VE/VCO_2 eğimini PAH hastalarında risk sınıflandırması için takip edilmesini önermektedir.[5] Pulmoner basıncın ve PAH şiddetinin artışı ile KPET parametreleri kötüleşmektedir.[12]

Altı dakika yürüme testi (6DYT) PH hastalarının egzersiz kapasitesi değerlendirmesinde en sık kullanılan egzersiz testidir. Fonksiyonel egzersiz kapasitesini ve tedavi etkinliğini belirlemek, prognozu tahmin etmek ve rehabilitasyon programı oluşturmak için kullanılır.[13] Altı DYT'de 440 metre ve daha fazla yürüyen PH hastalarının bir yıllık mortalite oranının düşük, 165-440 metre yürüyen hastaların orta ve 165 metreden az yürüyen hastaların ise yüksek riskli grupta olduğu belirtilmiştir.[1] PAH hastalarında 6DYT için minimal klinik anlamlılık değeri 33 metredir.[14]

Artan hızda mekik yürüme testinin PH hastalarında güvenle uygulanabileceği ve risk sınıflaması için kullanılabileceği ancak kullanımının çok yaygın olmadığı belirtilmiştir.[15] PAH hastalarında artan hızda mekik yürüme testi ile maksimal VO_2 ve anaerobik eşikteki VO_2'nin güvenilir şekilde tahmin edilebileceği [16], tedaviye duyarlı olduğu ve test sonrası ölçülen vital bulguların (kalp atım hızı ve kan basıncı) sağkalımla ilişkili olduğu belirtilmiştir.[17]

Solunum ve Periferik Kas Kuvveti

PH hastalarının maksimal inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetinin aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı kontrollere göre daha düşük olduğu belirtilmiştir.[18] PAH hastalarında diyaframın izotonik kasılma özelliklerinin bozulduğuna dair klinik kanıtlar, sağlıklı kontrollere kıyasla PAH hastalarında maksimal sniff nazal basıncındaki %20 'lik azalma ve maksimum istemli ventilasyondaki %30'luk azalma ile açıklanmıştır.[19] PH hastalarında maksimum inspiratuar basınç, egzersiz kapasitesi ve fiziksel aktivite seviyesi arasında anlamlı ilişki olduğu belirtilmiş olup egzersiz kapasitesindeki veya fiziksel aktivite seviyesindeki azalmanın, maksimal inspiratuar basınçta meydana gelebilecek düşüş için öngörü sağlayabileceği bildirilmiştir.[18]

PAH hastalarının tip I kas liflerinin kesit alanında ve tip I/tip II kas lifi oranında azalma olduğu ve sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında idiyopatik PAH hastalarında quadriceps kas kuvvetinde azalma olduğu gösterilmiştir.[20] Kas kuvvetinde azalma, tip I'den tip II liflere doğru değişim, uyarma-kasılma değişiklikleri, kas protein yıkımında artış, kas kılcal damar yoğunluğunda azalma ve mitokondriyal biyogenez/fonksiyon bozukluğu, PAH'ın şiddetinden bağımsız olarak ortaya çıkmaktadır.[4] PAH hastalarında, kas fonksiyonunda meydana gelen bu kayıplar nedeniyle fonksiyonel durum açısından risk oluşturan sistemik miyopati görülebilmektedir. İskelet kası değişiklikleri egzersiz intoleransı ile ilişkilidir. Periferik kas zayıflığı, hastalığın ilerlemesiyle birlikte fiziksel aktivite

azaldıkça miyopatinin kötüleşmesine neden olabilir.[4,20]

Fiziksel Aktivite

PAH hastalarında fiziksel aktivite akselerometre ile değerlendirildiğinde sedanter geçirilen sürede artış olmakla birlikte yorgunluk düzeyi ve yaşam kalitesi ile fiziksel aktivitenin ilişkili olduğu belirtilmiştir. Fiziksel aktivite düzeyindeki bu azalma metabolik ve kardiyovasküler morbidite için risk faktörü olabilir.[21] PH'de aktivite monitörü ile değerlendirilen fiziksel aktivite düzeyinin egzersiz kapasitesi, günlük yaşam aktiviteleri, yaşam kalitesi, depresyon ve fiziksel uygunluk ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.[22,23] PAH hastalarında fiziksel ve hemodinamik değerlerin yanı sıra psikososyal faktörlerin fiziksel aktivite seviyelerini etkileyebileceği bildirilmiştir.[23]

Yaşam Kalitesi

PAH hastalarında yaşam kalitesinde meydana gelen azalma hastalık yükünde önemli bir artışa neden olmaktadır.[24] Bu nedenle, tedavinin diğer hedeflerinden biri de hastaların yaşam kalitesinin iyileştirilmesidir.[5] PH hastalarında yaşam kalitesinin değerlendirmesinde en sık genel yaşam kalitesi anketlerinden Kısa Form-36 ve Nottingham Sağlık Profili kullanılmaktadır. Ancak bu anketlerin PH'ye özgü semptomları yansıtmakta yetersiz kaldığı düşünülmektedir. Literatürde yer alan PH'ye özgü yaşam kalitesi anketleri Minnesota Living with Heart Failure, Cambridge Pulmonary Hypertension Outcome Review (CAMPHOR) ve emPHasis-10'dir.[1]

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Son yıllarda, medikal tedavi seçeneklerinin artışına rağmen hastalarda sağ kalp yetmezliği, kötü prognoz, egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesinde azalma görülmeye devam etmektedir. Bu nedenle, PH hastaları fiziksel fonksiyonlarını ve yaşam kalitelerini geliştiren ve semptomlarını iyileştiren tedavi seçeneklerine ihtiyaç duymaktadırlar.[25] Önceki yıllarda yayınlanan kılavuzda; kişiselleştirilmiş, düşük yoğunlukta, süpervize egzersiz programlarının güvenli ve uygulanabilir olduğu ve rehabilitasyon programlarına dahil olmadan önce hastaların klinik olarak stabil durumda olmaları gerektiği belirtilmiştir.[5] 2022 yılında yayınlanan en güncel PH kılavuzuna göre egzersiz ve rehabilitasyonun PH için Kanıt I düzeyinde faydalı olduğu ve medikal tedavi ile stabil olan hastaların egzersiz ve rehabilitasyon programlarına dahil edilmesi gerektiği bildirilmektedir.[1]

Rehabilitasyon programları çoğunlukla egzersiz eğitimleri, hasta eğitimi ve psikososyal destekten oluşmaktadır. Egzersiz eğitimi; aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri, solunum egzersizleri ve solunum kas eğitimini içermektedir.

Egzersiz Eğitimi

Aerobik Egzersiz Eğitimi

PH rehabilitasyonunda çoğunlukla aerobik egzersiz eğitimine yer verilmiştir. Aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri ile hastaların aerobik kapasitesiyle beraber kas kuvvetini arttırmak amaçlanır [26]. Egzersiz eğitimlerinin total süresi 6-15 hafta, frekansı haftanın 2-7 günü ve ortalama süresi 20-45 dk olacak şekilde planlanmaktadır.[27] Aerobik egzersiz eğitimi hastanın kişisel toleransına uygun olarak düşük-orta zorluk derecesinde treadmill, bisiklet ergometresi ve eliptik bisiklet ile uygulanmaktadır.[28] Aerobik egzersiz eğitiminin şiddeti maksimal kalp hızı, KPET ile ulaşılan maksimal kalp hızı, 6DYT esnasında ulaşılan maksimal kalp hızı, maksimal VO2 ve modifiye Borg skalasına göre planlanmaktadır.

Aerobik egzersiz eğitiminin şiddeti;

- Maksimal kalp hızının % 60-80'i,
- KPET'te ulaşılan maksimal kalp hızının %70-80'i
- 6DYT'de ulaşılan maksimal kalp hızının % 60-85'i
- Maksimal VO2'nin % 50-80'i
- Modifiye Borg skalasında algılanan zorluk derecesi 3-6 olacak şekilde planlanmaktadır [27,29].

Kuvvetlendirme Egzersiz Eğitimi

Kuvvetlendirme egzersiz eğitimi dumbell, egzersiz bandı ve makineler kullanılarak yapılmaktadır. Kuvvetlendirme egzersizlerinin şiddeti bir maksimal tekrarın % 50-75'i, endurans kuvvetlendirme için bir maksimal tekrarın % 30-40'ı şeklindedir. Alt ve üst ekstremite büyük/küçük kas gruplarına toplam süre 30-60 dk olacak şekilde eğitimler uygulanmaktadır.[27]

İdiyopatik PAH hastalarına uygulanan 12 haftalık quadriceps güçlendirme ve quadriceps dayanıklılık eğitimi ile bisiklet eğitiminin, anaerobik eşik düzeyinde, egzersiz dayanıklılık süresinde (%89), quadriceps kas kuvvetinde (%13) ve quadriceps dayanıklılığında (%34) artış sağladığı gösterilmiştir. Ayrıca, quadriceps kapiller yoğunluk ve aerobik enzim aktivitesinde de anlamlı iyileşmeler meydana gelmiştir.[30]

Solunum Egzersizleri

Solunum egzersizleri aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz eğitimlerine ek olarak haftada 5-7 gün, ortalama 30 dk uygulanmaktadır. Bu egzersizler solunum kontrolü, derin solunum egzersizleri, gövde hareketleri ile kombine yapılan solunum egzersizleri ve büzük dudak solunumunu içerir. Solunum egzersizleri vücut farkındalığı ve yoga gibi alternatif yöntemler ile uygulanabilir.[27,31]

PH hastalarında zemin bazlı yürüyüş eğitiminin etkilerini araştıran bir çalışmada haftada 2 gün, 30 dk, 8 hafta gözetimli yürüyüş eğitimi sonrası endurans egzersiz kapasitesi, maksimal egzersiz kapasitesi ve adım sayısında anlamlı iyileşme meydana gelmiştir. Kolay ulaşılabilen ve günlük yaşam aktiviteleriyle tamamen uyumlu olan zemin bazlı yürüyüş eğitiminin PH hastalarında güvenle uygulanabileceği belirtilmiştir.[32] Mereles ve ark. yaptığı egzersiz eğitimine dair ilk randomize kontrollü çalışmada PH hastalarına aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri ile hasta eğitiminin yer aldığı program, üç hafta hastane içi ve daha sonra 12 haftalık ev programı olarak uygulanmıştır. Üç haftalık hastane içi rehabilitasyon programı haftada 7 gün aerobik egzersiz, haftada 5 gün serbest ağırlıklarla kuvvetlendirme eğitimi, haftada 5 gün 60 dk yürüme, haftada 5 gün esneklik ve solunum egzersizleri ve solunum kas eğitimini içermektedir. Ev programında ise, haftada 5 gün 15-30 dk bisiklet ergometresi ile aerobik egzersizler ve hastane içinde yapılan egzersizler yapılmıştır. Çalışmanın sonunda hastaların altı dakika yürüme mesafesinde (6DYM) önemli ölçüde artış, DSÖ fonksiyonel sınıf, maksimal VO_2 ve yaşam kalitesinde iyileşmeler olmuştur[31] Aynı çalışma methodunun kullanıldığı Ehlken ve ark. yaptığı çalışmada, maksimal VO_2, dinlenme ve egzersiz

kardiyak indeksi, OPAB, pulmoner vasküler direnç, 6DYM, yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesinde önemli ölçüde iyileşme sağlanmıştır.[33] Çok merkezli, 116 PAH ve KTEPH hastasının katıldığı bir randomize kontrollü çalışmada 6DYM'nde 34 metre anlamlı artış, yaşam kalitesi, fonksiyonel sınıf ve maksimal VO2'de anlamlı iyileşme meydana gelmiştir.[34]

Hasta Eğitimi ve Psikososyal Destek

PH tanısı almak ve fiziksel kısıtlamaları deneyimlemek, hastaların ve ailelerinin psikolojik, duygusal ve sosyal yönleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. PAH'lı hastalarda depresyon ve anksiyete semptomlarının yanı sıra uyum bozuklukları da sıklıkla görülmektedir. PAH'ın iş kaybı ve gelir üzerinde de önemli etkileri vardır.[1] Hastalar ve sağlık çalışanları arasında hastanın kendi kendini yönetmesini sağlayan eğitim konularına odaklanan destek programları hastalığın optimal yönetimi için esastır ve tanıdan itibaren başlamalıdır. Bu süreçlere hastanın aktif katılımı, PAH ile baş etme yeteneklerini geliştirebilir. Başarılı hasta katılımı, etkili eğitimin doğru zamanda, gerekli bilgilerin hastaya iletilmesi yoluyla sağlanabilir [35]. Hastalara destek gruplarına katılmaları tavsiye edilmelidir.[1] Eğitim konuları: duygusal stres, panik kontrolü, sosyal iyilik hali, gevşeme teknikleri, beslenme gibi konuları içermektedir.[27] PH hastalarına günlük yaşam aktivitelerinde dikkat edilecekler, gebelik riskleri, ilaç ve oksijen kullanımı ile ilgili eğitim verilmektedir.[5] Hasta katılımını teşvik eden stratejiler, hasta için mümkün olan en iyi bakım ve desteğin sağlanmasına yardımcı olabilir ve ayrıca sağlık hizmeti sağlayıcılarına fayda sağlayabilir.[35]

Solunum Kas Eğitimi

PH hastalarında maksimal inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında daha düşüktür. Egzersiz kapasitesi ve fiziksel aktivite seviyesinde meydana gelen azalmanın maksimal inspiratuar basınçtaki düşüş ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir.[18] Solunum kas eğitimi PH hastalarında tek başına ya da aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri ile birlikte uygulanabilir. Solunum kas eğitiminin şiddeti maksimal inspiratuar basıncın %30-40'ı, frekansı 5-7 gün ve süresi 10-30 dk olacak şekilde planlanmaktadır.[27]

PH hastalarına solunum kas eğitiminin haftada 5 gün 8 hafta 30 dk olarak uygulandığı bir çalışmada inspiratuar kas kuvveti anlamlı olarak artmıştır. Solunum fonksiyonları, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesinde bir değişiklik olmamıştır. Yaş ve cinsiyete göre referans inspiratuar kas kuvveti değerleri göz önüne alındığında optimal eğitim etkisinin görülebileceği belirtilmiştir.[36]

Hastane Dışı Rehabilitasyon Programları ve Etkinlikleri

Kardiyak rehabilitasyonda gözetimli egzersiz programı kadar etkili olan ev programlarının etkinliği PH hastalarında kapsamlı bir şekilde araştırılmamıştır.[37] Inagaki ve ark. KTEPH'li sekiz hasta üzerinde 12 haftalık endurans ve kuvvetlendirme egzersiz programının etkilerini incelemiş ve 6DYM'de 33 m'lik artış ve yaşam kalitesinde iyileşme olduğunu belirtmiştir [38]. Babu ve ark. 76 PH hastasında 12 haftalık ev egzersiz programının (30 dk yürüyüş, ısınma, üst ve alt ekstremite, gövde ve soğuma egzersizleri) etkilerini araştırmışlardır. Tüm egzersizler algılanan zorluk derecesi modifiye Borg skalasına göre 4-6 olacak şekilde planlanmıştır. Fizyoterapist tarafından haftalık telefon takibi yapılarak yeterli egzersiz yoğunluğunu ve güvenliğini sağlamak için egzersiz programında değişiklikler yapılarak ilerlenmiş olup egzersiz günlüğü ve haftalık telefon görüşmeleri ile egzersiz yapılan günler takip edilmiştir. Sonuç olarak, fonksiyonel kapasite, fonksiyonel sınıf ve yaşam kalitesinde anlamlı iyileşmeler sağlanmış ancak sağ kalp fonksiyonlarında değişiklik sağlanamadığı bildirilmiştir. On iki haftalık süre boyunca olumsuz olay bildirilmemiştir. Hastaların sınırlı kaynaklar nedeniyle gözetimli rehabilitasyon programlarına katılamadığı durumlarda ev egzersiz programlarının kullanılmasının önemi vurgulanmıştır. Gelecekteki çalışmaların, ev egzersiz programları için doz-yanıt ilişkisini ve bu programların fiziksel aktivite davranışları, dinamik kardiyak fonksiyon ve diğer biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisini değerlendirmesi gerektiği belirtilmiştir.[39]

Şekil 3. PH'de egzersiz eğitiminin temel fizyolojik etkileri

Egzersiz Eğitimi Sırasında Dikkat Edilmesi Gerekenler

Yoğun fiziksel aktivite, pulmoner arter basıncını artırabilir, PH hastalarında dolaşım problemlerini tetikleyebilir ve sağ kalp yetmezliğine yol açabilir. Bazı hastalarda egzersize bağlı hipoksemi, malign aritmi, pulmoner arter diseksiyonu, sol ana koroner arter kompresyonu ve hatta aşırı efor durumunda ani ölüm riski olabilir. Medikal tedavi alan stabil hastaların düşük yoğunluklu gözetimli egzersiz eğitimine katılabileceği belirtilmiştir. Egzersiz eğitimi öncesinde PH hastalarının kapsamlı bir değerlendirmesinin yapılması ve egzersiz eğitimi sırasında güvenlik önlemlerinin alınması gereklidir. Yakın zamanda geçirilmiş senkop öyküsü varsa egzersiz kontraendikedir. Egzersiz eğitimi esnasında hastada sersemlik, göğüs ağrısı, palpitasyon, senkop gelişirse egzersiz sonlandırılmalıdır. PH hastalarında yüksek şiddetli egzersiz, valsalva manevrası içeren aktiviteler veya eş zamanlı kol-bacak egzersizleri önerilmez.[40] Çalışmalarda genellikle egzersiz eğitim yoğunluğunun monitorizasyonu için oksijen satürasyonu (> %85-90), kalp hızı (<120-130 atım·dk) ve Borg dispne skoru ile subjektif efor algısı kullanılmıştır. Oksijen satürasyonunun >%85 olduğu durumlarda oksijen desteği ulaşılabilir olmalıdır. Antikoagülan tedavisi alan hastalar için düşme riskine dikkat edilmelidir. Aerobik egzersizin yoğunluğu planlanırken bireysel progresyon da göz önünde bulundurulmuştur. PH hastalarında uygulanan hastane içi egzersiz programlarının hastaların aşırı efordan kaçınarak gözetim altında egzersiz eğitimini öğrenmesi açısından avantajlı olduğu vurgulanmıştır.[27] PH hastaları için kanıta dayalı gözetimli egzersiz eğitim seansı örneği Tablo 3'de yer almaktadır.

Tablo 3. PH hastaları için kanıta dayalı gözetimli egzersiz eğitim seansı örneği

Egzersiz Komponenti	Egzersiz Tipi	Süre	Frekans	Yoğunluk
Isınma	Esneklik egzersizleri (alt ve üst ekstremite büyük kas gruplarına)	1-2 tekrarlı 15-30 saniye	3-5 gün/hf	Ağrısız kas gerginliği
Solunum egzersizleri Vücut farkındalığı egzersizleri	Solunum kontrolü, derin solunum egzersizleri, büzük dudak solunumu Yoga	10 dk-30 dk	5-7 gün/hf	Düşükβ Orta
Aerobik egzersiz	Yürüyüş	30 dk ć 60 dk	Haftada 5-7 gün	6DYT'de elde edilen hızın %70-80'i Modifiye Borg skalasına göre algılanan zorluk derecesi 3-6
	Bisiklet ergometresi ile aralıklı eğitim	10-60 W ½ dk düşük iş yükü (20 W), 1 dk yüksek iş yükü (35 W) 10ć25 dk	Haftada 5-7 gün	Maksimum kalp hızının %60-80'i Modifiye Borg skalasına göre algılanan zorluk derecesi 3-6
Kuvvetlendirme egzersizleri	Serbest ağırlıklar, elastik Bantlar ile kuvvetlendirme (alt ve üst ekstremite büyük kas grupları)	30 dk	Haftada 5 gün	1 maksimum tekrarın %50-75'i 10-15 tekrar
Solunum kas eğitimi	Eşik yükleme tekniği ile inspiratuar kas eğitimi	10 dk ć 30 dk	Haftada 5-7 gün	Maksimal inspiratuar basıncın %30'u
Soğuma	Esneklik egzersizleri (alt ve üst ekstremite büyük kas gruplarına)	1-2 tekrarlı 15-30 saniye	3-5 gün/hf	Ağrısız kas gerginliği

Sonuç ve Öneriler

PH semptomları tipik olarak efor kaynaklı meydana gelen sağ ventrikül disfonksiyonu ile karakterize nadir görülen bir hastalıktır. Semptomlar fiziksel aktivite düzeyinde ve yaşam kalitesinde azalmaya ile sonuçlanan egzersiz intoleransına neden olur. PH'de egzersiz intoleransı çok faktörlüdür. Solunum, kardiyak ve iskelet kas sistemini olumsuz etkileyen değişiklikler egzersiz intoleransı açısından bir arada değerlendirilmelidir. Sağlıklı bireylere göre PH hastalarında fiziksel aktivite düzeyinin ve periferik kas kuvvetinin azalmış olduğu bilinmektedir. Her iki durum egzersiz kapasitesinde azalmaya yol açmaktadır. Semptomların ve egzersiz intoleransının yol açtığı kondüsyon kaybı ve duygu durumu üzerindeki olumsuz etki yaşam kalitesini düşürmektedir. Güncel kılavuzlarda medikal tedavi ile stabil olan PH hastalarının egzersiz ve rehabilitasyon programlarına katılması gerektiği bildirilmiştir. PH hastalarında uygulanan gözetimli egzersiz eğitimlerinin fonksiyonel egzersiz kapasitesini, hemodinamik bulguları, sağ ventrikül fonksiyonunu, fonksiyonel sınıfı, iskelet kas kuvveti ve enduransını, akciğer fonksiyonlarını ve solunum kas kuvvetini iyileştirdiği gösterilmiştir. Egzersiz eğitimi PH hastaları tarafından iyi tolere edilebilmektedir. Egzersizler sırasında semptomlarda kötüleşme, kalp yetmezliği ya da ölüm gibi olumsuz olayların görülmediği ancak çok az sayıda çalışmada senkop, baş dönmesi, yorgunluk, desaturasyon, hipotansiyon ve aritmi geliştiği bildirilmiştir. PH hastalarına uygulanan gözetimli egzersiz eğitimlerinin faydalı olduğu ve güvenle uygulanabileceği önerilmiştir. Ev ortamında egzersiz eğitimine rehabilitasyon programı sonrası iyileşmeleri korumak ya da arttırmak amacıyla yer verilebilir. PH hastaları için standart rehabilitasyon programı bulunmamaktadır. Ancak diğer kronik akciğer hastalıklarında uygulanan rehabilitasyon programlarının PH hastalarında da güvenle uygulanabildiği ve faydalı olduğu gösterilmiştir. Gelecekteki çalışmalar, optimal egzersiz eğitim programlarının belirlenmesi amacıyla egzersiz eğitim yöntemlerinin doğrudan karşılaştırılmasına odaklanmalıdır.

Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, Badagliacca R, Berger RMF, Margarita B, et al. 2022 ESC / ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *Eur Heart J.* 2022;00:1-114. **[Crossref]**
2. Hoeper MM, Humbert M, Souza R, Idrees M, Kawut SM, Sliwa-Hahnle K, et al. A global view of pulmonary hypertension. *Lancet Respir Med.* 2016;4(4):306-322. **[Crossref]**
3. Pektaş MB, Pektaş A, Emren SV, Aldemir M, Özkeçeci G, Kula S, et al. An Epidemiological Study Of Pulmonary Hypertension In Turkish Adults. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Derg.* 2015;6(24):24-31. **[Crossref]**
4. Riou M, Pizzimenti M, Enache I, Charloux A, Canuet M, Andres E, et al. Skeletal and respiratory muscle dysfunctions in pulmonary arterial hypertension. *J Clin Med.* 2020;9(410). **[Crossref]**
5. Galie N, Humbert M, Vachiery J-L, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension. *Eur Heart J.* 2016;37(2):67-119. **[Crossref]**
6. Barnett CF, Alvarez P, Park MH. Pulmonary Arterial Hypertension Diagnosis and Treatment. *Cardiol Clin.* 2016;34(3):375-389. **[Crossref]**
7. Trip P, Nossent EJ, De Man FS, Van Den Berk IAH, Boonstra A, Groepenhoff H, et al. Severely reduced diffusion capacity in idiopathic pulmonary arterial hypertension: Patient characteristics and treatment responses. *Eur Respir J.* 2013;42(6):1575-1585. **[Crossref]**
8. Harbaum L, Fuge J, Kamp JC, Hennigs JK, Simon M, Sinning C, et al. Blood carbon dioxide tension and risk in pulmonary arterial hypertension. *Int J Cardiol.* 2020;318:131-137. **[Crossref]**
9. Taichman DB, McGoon MD, Harhay MO, Archer-Chicko C, Sager JS, Murugappan M, et al. Wide variation in clinicians' assessment of New York Heart Association/World Health Organization functional class in patients with pulmonary arterial hypertension. *Mayo Clin Proc.* 2009;84(7):586-592. **[Crossref]**
10. Farina S, Correale M, Bruno N, Paolillo S, Salvioni E, Badagliacca R, et al. The role of cardiopulmonary exercise tests in pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir Rev.* 2018;27(148):170134. **[Crossref]**
11. Wensel R, Francis DP, Meyer FJ, Opitz CF, Bruch L, Halank M, et al. Incremental prognostic value of cardiopulmonary exercise testing and resting haemodynamics in pulmonary arterial hypertension. *Int J Cardiol.* 2013;167(4):1193-1198. **[Crossref]**
12. Arena R, Lavie CJ, Milani R V., Myers J, Guazzi M. Cardiopulmonary exercise testing in patients with pulmonary arterial hypertension: An evidence-based review. *J Hear Lung Transplant.* 2010;29(2):159-173. **[Crossref]**
13. Demir R, Küçükoğlu MS. Six-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. *Anadolu Kardiyol Derg.* 2015;15(3):249-254. **[Crossref]**
14. Mathai SC, Puhan MA, Lam D, Wise RA. The minimal important difference in the 6-minute walk test for patients with pulmonary arterial hypertension. *Am J Respir Crit Care Med.* 2012;186(5):428-433. **[Crossref]**
15. Lewis RA, Billings CG, Hurdman JA, Smith IA, Austin M, Armstrong IJ, et al. Maximal Exercise Testing Using the Incremental Shuttle Walking Test Can Be Used to Risk-Stratify Patients with Pulmonary Arterial Hypertension. *Ann Am Thorac Soc.* 2021;18(1):34-43. **[Crossref]**
16. Irisawa H, Takeuchi K, Inui N, Miyakawa S, Morishima Y, Mizushima T, et al. Incremental shuttle walk test as a valuable assessment of exercise performance in patients with pulmonary arterial hypertension. *Circ J.* 2013;78(1):215-221. **[Crossref]**
17. Billings CG, Hurdman JA, Condliffe RA, Elliot CA, Smith IA, Austin M, et al. Incremental shuttle walking test distance and autonomic dysfunction predict survival in pulmonary arterial hypertension. *J Hear Lung Transplant.* 2017;36(8):871-879. **[Crossref]**
18. Kuran Aslan G, Akıncı B, Yeldan İ, Okumuş G. Respiratory muscle strength in patients with pulmonary hypertension: the relationship with exercise capacity, physical activity level and quality of life. *Clin Respir J.* 2018;12(2):699-705. **[Crossref]**
19. Kabitz HJ, Schwoerer A, Bremer HC, Sonntag F, Walterspacher S, Walker D, et al. Impairment of respiratory muscle function in pulmonary hypertension. *Clin Sci.* 2008;114(1-2):165-171. **[Crossref]**
20. Batt J, Ahmed SS, Correa J, Bain A, Granton J. Skeletal muscle dysfunction in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2014;50(1):74-86. **[Crossref]**
21. Pugh ME, Buchowski MS, Robbins IM, Newman JH, Hemnes AR. Physical Activity Limitation as Measured by Accelerometry in Pulmonary Arterial Hypertension. *Chest.* 2012;142(6):1391-1398. **[Crossref]**
22. Okumus G, Aslan GK, Arseven O, Ongen G, Issever H, Kiyan E. The role of an activity monitor in the objective evaluation of patients with pulmonary hypertension. *Clin Respir J.* 2016;12(1):119-125. **[Crossref]**
23. Nakazato L, Mendes F, Paschoal IA, Oliveira DC, Moreira MM, Pereira MC. Association of daily physical activity with psychosocial aspects and functional capacity in patients with pulmonary arterial hypertension: a cross-sectional study. *Pulm Circ.* 2021;11(1):1-9. **[Crossref]**
24. Gu S, Hu H, Dong H. Systematic Review of Health-Related Quality of Life in Patients with Pulmonary Arterial Hypertension. *Pharmacoeconomics.* 2016;34(8):751-770. **[Crossref]**
25. Benjamin N, Marra AM, Eichstaedt C, Grünig E. Exercise Training and Rehabilitation in Pulmonary Hypertension. *Heart Fail Clin.* 2018;14:425-430. **[Crossref]**
26. Norman R M, FD K, Holland AE. Exercise-based rehabilitation programmes for pulmonary hypertension (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;(1). **[Crossref]**
27. Grünig E, Eichstaedt C, Barberà J, Benjamin N, Blanco I, Bossone E, et al. ERS statement on exercise training and rehabilitation in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Eur Respir J.* 2018;53(2):1800332. **[Crossref]**
28. Marra A, Egenlauf B, Bossone E, Eichstaedt C, Grünig E, Ehlken N. Principles of rehabilitation and reactivation: pulmonary hypertension. *Respiration.* 2015;89(4):265-273. **[Crossref]**
29. Chan L, Chin LMK, Kennedy M, Woolstenhulme JG, Nathan SD, Weinstein AA, et al. Benefits of Intensive Treadmill Exercise Training on Cardiorespiratory Function Pulmonary Hypertension. *Chest.* 2013;143(2):333-343. **[Crossref]**
30. de Man FS, Handoko ML, Groepenhoff H, Abbink J, Grotjohan HP, Boonstra A, et al. Effects of exercise training in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J.* 2009;34(3):669-675. **[Crossref]**
31. Mereles D, Ehlken N, Kreuscher S, Ghofrani S, Hoeper MM, Halank M, et al. Exercise and respiratory training improve exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Circulation.* 2006;114(14):1482-1489. **[Crossref]**
32. Ertan O, Aslan GK, Akinci B, Bilge AK, Inanc M, Okumus G. Effect of Ground-Based Walk Training in Pulmonary Hypertension. *Am J Cardiol.* 2022;174:172-178. **[Crossref]**
33. Ehlken N, Lichtblau M, Klose H, Weidenhammer J, Fischer C, Nechwatal R, et al. Exercise training improves peak oxygen consumption and haemodynamics in patients with severe pulmonary arterial hypertension and inoperable chronic thrombo-embolic pulmonary hypertension: A prospective, randomized, controlled trial. *Eur Heart J.* 2016;37(1):35-44. **[Crossref]**
34. Grünig E, MacKenzie A, Peacock AJ, Eichstaedt CA, Benjamin N, Nechwatal R, et al. Standardized exercise training is feasible, safe, and effective in pulmonary arterial and chronic thromboembolic pulmonary hypertension: Results from a large European multicentre randomized controlled trial. *Eur Heart J.* 2020;00:1-12.
35. Graarup J, Ferrari P, Howard LS. Patient engagement and self-management in pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir Rev.* 2016;25:399-407. **[Crossref]**

36. Aslan GK, Akıncı B, Yeldan I, Okumus G. A randomized controlled trial on inspiratory muscle training in pulmonary hypertension: Effects on respiratory functions, functional exercise capacity, physical activity, and quality of life. *Hear Lung.* 2020;49:381-387. **[Crossref]**
37. Buckingham SA, Taylor RS, Jolly K, Zawada A, Dean SG, Cowie A, et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation: Abridged Cochrane systematic review and meta-analysis. *Open Hear.* 2016;3:e000463. **[Crossref]**
38. Inagaki T, Terada J, Tanabe N, Kawata N, Kasai H, Sugiura T, et al. Home-based pulmonary rehabilitation in patients with inoperable or residual chronic thromboembolic pulmonary hypertension: A preliminary study. *Respir Investig.* 2014;52:357-364. **[Crossref]**
39. Babu AS, Padmakumar R, Nayak K, Shetty R, Mohapatra AK, Maiya AG. Effects of home-based exercise training on functional outcomes and quality of life in patients with pulmonary hypertension: A randomized clinical trial. *Indian Heart J.* 2019;71(2):161-165. **[Crossref]**
40. Holland AE, Wadell K, Spruit MA. How to adapt the pulmonary rehabilitation programme to patients with chronic respiratory disease other than COPD. *Eur Respir Rev.* 2013;22:577-586. **[Crossref]**

IUC UNIVERSITY PRESS

BÖLÜM 22
KONJENİTAL KALP HASTALIKLARINDA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Elif DURGUT
Hülya Nilgün GÜRSES

DOI: 10.5152/4422

Konjenital Kalp Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Congenital Heart Diseases

BÖLÜM HAKKINDA

Konjenital kalp hastalıkları (KKH), genellikle fetal gelişim sürecinde meydana gelen kalbin ve/veya intratorasik büyük damarların yapısal anormalliği olarak tanımlanan dünya çapında en yaygın konjenital malformasyondur. KKH'da klinik belirti ve bulgular anatomik bozukluğun ve onarımın büyüklüğüne, tipine ve sayısına göre değişkenlik gösterir. KKH olan bireylerde pulmoner, nörolojik, nörogelişimsel, ortopedik problemler ile birlikte farklı komorbiditeler görülebilmektedir. Son yıllarda erken tanılama ve tedavi ile birlikte medikal ve cerrahi teknolojideki gelişmeler sonucu KKH olan bireylerde hayatta kalım oranları artmaktadır. Artan yaşam süresine rağmen; bu bireylerde fiziksel fonksiyon, mental sağlık ve yaşam kalitesi olumsuz etkilenebilmektedir. Bu doğrultuda, rekreasyonel egzersiz ve spor gibi kardiyovasküler hastalık risklerini azaltmaya yönelik koruyucu yaklaşımları ve göğüs fizyoterapisi, solunum kas eğitimi, aerobik egzersiz eğitimi ve kas kuvvetlendirme eğitimini içeren kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programlarının KKH tedavi yaklaşımları içerisinde yer almaları önemlidir.

Anahtar kelimeler: Egzersiz, fizyoterapi rehabilitasyon, kardiyopulmoner rehabilitasyon, konjenital kalp hastalıkları

ABOUT the CHAPTER

Congenital heart disease (CHD) is the most common congenital malformation worldwide, defined as a structural abnormality of the heart and/or intrathoracic great vessels that usually occurs during fetal development. Clinical signs and symptoms of CHD vary according to the size, type, and number of anatomical defects and repairs. Individuals with CHD may have pulmonary, neurological, neurodevelopmental, and orthopedic problems and different comorbidities. In recent years, survival rates in individuals with CHD have been increasing as a result of advances in medical and surgical technology along with early diagnosis and treatment. Despite increased survival, physical function, mental health, and quality of life may be negatively affected in these individuals. In this regard, it is important to include cardiac physiotherapy rehabilitation programs, including preventive approaches for cardiovascular disease risks such as recreational exercise and sports, and chest physiotherapy, respiratory muscle training, aerobic exercise training, and muscle strengthening training, in CHD treatment approaches.

Keywords: Exercise, physiotherapy rehabilitation, cardiopulmonary rehabilitation, congenital heart disease

Konjenital kalp hastalıkları (KKH), her yıl milyonlarca yenidoğanı etkileyen dünya çapında en yaygın, konjenital malformasyonları olan çocuklarda en fazla ölüme yol açan doğum defektidir. KKH genel olarak fetal gelişim sırasında meydana gelen kalbin ve/veya intratorasik büyük damarların yapısal anormalliği olarak tanımlanır. Doğumdan itibaren var olan bu patolojilerin hepsi klinik olarak hemen belirti vermeyebilir. Etiyolojisi halen büyük ölçüde net olmamakla birlikte, KKH olan vakaların çoğunda genetik yatkınlık ile birlikte çevresel risk faktörlerinin biraraya gelmesi ile multifaktöriyeldir. Bugüne kadar önemli coğrafi varyasyonlarla birlikte KKH prevelansı dünya çapında 1000 yenidoğanda yaklaşık dokuz olarak bildirilmektedir. Fetal taramalar ve gebelik sonlandırılması nedenleri ile çoğu gelişmiş ülkelerde şiddetli doğumsal kalp defektlerinin prevelansı azalırken, küresel ölçekte genel prevelans artmaktadır. Son 10 yılda medikal, cerrahi ve teknolojik gelişmeler nedeniyle KKH ile doğan bireylerin %90'ından fazlası yetişkinliğe kadar hayatta kalmaktadır. Sonuç olarak, toplumda KKH prevelansı artmış ve şu anda KKH olan yetişkinlerin sayısı KKH olan çocuk sayısından çok daha fazladır.[1] Farklı çalışmalarda dünya çapında KKH prevelans değerlerinin 1000 canlı doğumda beş ile on iki arasında değişmekte olduğu, aile etkilenimi ya da ilk çocuğun KKH olması durumunda ikinci gebelikte

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Elif Durgut
Hülya Nilgün Gürses

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: durgutelif@yahoo.com
edurgut@bezmialem.edu.tr
ngurses@bezmialem.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Durgut E, Gürses HN. Konjenital Kalp Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 204-217.

KKH insidansının %2'den %6'ya artış gösterdiği bildirilmektedir. KKH insidansı ve mortalitesi dünya çapında büyük ölçüde değişkenlik göstermektedir. Konjenital malformasyonlar nedeniyle olan ölümlerin %30-%50'sinin kardiovasküler anomaliler ile ilişkili olduğu tahmin edilmektedir.[2] Dünya Sağlık Örgütü tarafından oluşturulan Küresel Hastalık Yükü Birimi-2017 (Global Burden of Diseases) verilerine göre KKH, infant ölüm nedenleri sıralamasında dünya genelinde altıncı sırada ve yüksek sosyodemografik indekse sahip ülkelerde de ikinci sırada yer almaktadır. En önemli ölüm nedenleri sıralaması bulaşıcı hastalıklardan bulaşıcı olmayan hastalıklara doğru yer değiştirdikçe, konjenital kalp hastalığının küresel infant ölüm nedeni olarak öneminin gelecek yıllarda artmaya devam etmesi olasıdır.[3] Küresel Hastalık Yükü Birimi (Global Burden of Diseases) -2019 verilerine göre; son 20-30 yılda bu alanda yapılan çalışmalar, genel olarak KKH mortalite oranında bir azalma olduğunu, özellikle gelişmiş ülkelerde (Fransa, Güney Kore) KKH insidansının arttığını ve mortalite de önemli ölçüde azalma gözlendiğini vurgulamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin aksine bu ülkelerdeki erken ve doğru tarama, erken müdahale, prenatal tanılama, cerrahi ve medikal tedavilerdeki gelişmelerin bu duruma yol açtığı düşünülmektedir. Ayrıca KKH kaynaklı ölümlerin erken çocukluk döneminin ötesinde adölesan ve yetişkinlik dönemlerinde arttığı ve KKH sağlık bakımı sistemlerinin yaşam süresini uzatmadaki önemi gösterilmektedir.[4, 5] Ülkemizde yapılan az sayıdaki epidemiyolojik çalışmalarda da KKH prevelansı batı ülkelerindekine benzer şekilde erkeklerde daha fazla olarak ve bölgelere göre değişkenlik göstermekle birlikte ortalama 1000 canlı doğumda yaklaşık 8-12 olarak bildirilmektedir.[6, 7]

Sınıflandırma

Konjenital kalp hastalıkları çok çeşitli tanılar, komplikasyonlar ve komorbiditeler ile birlikte geniş bir yelpazede heterojenlik göstermektedir. Bu nedenle günümüze kadar KKH çok farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Amerikan Kalp Derneği ve Amerikan Kardiyoloji Koleji adölesan ve yetişkin hastalarda 2018 yılında çıkardıkları kılavuzda yer alan anatomik ve fizyolojik sınıflandırmayı (Tablo 1) önermekte iken, Avrupa Kardiyoloji Derneği 2020 kılavuzunda (Tablo 2) yetişkinlerde KKH'nı altta yatan anatomi ve hemodinamik etkiye göre hafif, orta ve şiddetli olarak sınıflandırmaktadır.[1, 8]

Yenidoğanlarda kalbin anatomisine ve bozukluğun lokalizasyonuna göre yapılan sınıflandırmaların yanında, KKH'nın a) pulmoner dolaşımda bir tıkanıklık olmadan soldan sağa şantın olduğu yüksek pulmoner direnç ile ilişkili KKH, b) sağdan sola şantın olduğu septal defektler gibi pulmoner akış yolunda bir obstrüksiyon nedeni ile düşük pulmoner akışın olduğu KKH, c) şantın olmadığı fakat kan akışında obstrüksiyon olan KKH, d) yenidoğan kan dolaşımı ile uyumlu olmayan KKH ve e) yetişkinliğe kadar asemptomatik olan KKH olarak beş gruba ayrıldığı patofizyolojik ve klinik açılardan daha pratik olduğu düşünülen bir sınıflama da bulunmaktadır.[9]

Ayrıca sistemik dolaşımdaki hemoglobin doygunluk seviyesine dayanarak siyanozun ayırt edici özellik olarak kullanıldığı ve KKH'nı siyanotik ve asiyonotik olarak iki ana grupta değerlendiren sınıflamalar da mevcuttur[2]. KKH ile doğan bebeklerin yaklaşık 3/4'ünde asiyanotik KKH görülür. Siyanozun olmadığı ya da minimal olduğu asiyanotik KKH'nda sistemik arteriyel doygunluk normaldir ve sol-sağ şantlı lezyonların olduğu tipi volüm yüküne neden olurken, obstrüktif lezyonlardan oluşan alt tipi sağda ya da solda basınç yüküne sebep olmaktadır. Sağ-sol şantın olduğu siyanotik KKH'da, akciğerlerde oksijenlenemeden doğrudan sistemik arteriyel dolaşıma katılan sistemik venöz kan sebebiyle sistemik arteriyel satürasyon düşüklüğü ve bunun sonucunda da siyanoz oluşmaktadır. Siyanotik KKH'nda pulmoner kan akımı azalabilir ya da artabilir. Birçok siyanotik KKH, yenidoğan döneminde yaşamı tehdit etmektedir. Siyanotik KKH arasında en sık Fallot tetralojisi ve büyük arter transpozisyonu görülürken, asiyanotik KKH arasında en sık ventriküler septal defekt ve daha sonra atrial septal defekt görülmektedir.[2, 10] Ayrıca, konjenital kalp hastalıklarının yaklaşık %20-25'ini oluşturan ve kalbin duktusa bağlı yapısal anomalilerini ifade eden kritik (kompleks) KKH terimi de literatürde sıklıkla kullanılmaktadır. Kritik KKH'ı fatal olabilir. Hayatta kalım için neonatal dönemde acil ve önemli medikal ya da cerrahi bakıma ihtiyaç duyulabilmektedir.[11]

Klinik Belirti ve Bulgular

Semptomlar

Konjenital kalp hastalıklarının farklı tiplerde kalp defektlerinin varlığı nedeniyle geniş spektrumda çeşitlilik gösteren semptomları olabilir. Aşırı terleme, yorgunluk, aşırı bitkinlik, beslenme güçlüğü, hızlı kalp atımı, nefes darlığı, göğüs ağrısı, siyanoz ve çomak parmak KKH'nın genel belirtileri arasındadır. Konjenital kalp hastalıklarında klinik belirti ve bulgular anatomik bozukluğun ve onarımın büyüklüğüne, tipine ve sayısına göre değişkenlik gösterir. Prenatal taramalarda KKH çoğunlukla gözden kaçabilir ve bu mortalite ve morbiditeyi etkileyebilir. Anatomik olarak en şiddetli ve hemodinamik olarak önemli bozukluklar genellikle doğumdan hemen sonra siyanoz, kalp yetmezliği ya da kardiyovasküler kollaps ile ortaya çıkar ve perkütan veya cerrahi müdahale gerektirir. Daha az şiddetli ya da küçük bozukluklar belirgin semptom vermeden adölesan ya da yetişkinlik döneminde ortaya çıkabilir. Bu bozuklukların progresif etkilerine olan fizyolojik adaptasyon hemodinamik bozukluk oluşmadıkça gözden kaçabilir. Hastalık yorgunluk, hafif efor şikayetleri ya da yeni bir üfürüm ile kendini gösterebilir [12]. Yenidoğan döneminde saptanan santral siyanoz, kardiyak üfürüm, disritmi, solunum zorluğu; ileriki dönemlerde ortaya çıkan beslenme güçlükleri, senkop, sık geçirilen akciğer enfeksiyonları ve gelişim problemleri KKH'nı düşündüren bulgulardır. Diferansiye siyanoz (siyanotik alt ekstremite, asiyanotik üst ekstremite), alt ekstremitede nabız yokluğu ve parmaklarda çomaklaşma ise KKH'nın daha spesifik belirtileridir.[7] Yenidoğanda karaciğer fonksiyon bozukluğu da KKH ile ilişkili olabilir. KKH'nda hipoksemi, düşük kardiyak debi ya da karaciğer konjesyonu gibi çok çeşitli farklı nedenlerle karaciğer etkilenimi oluşabilir. Özellikle yenidoğan değerlendirmesinde saptanan hepatomegali kardiyak tutulumu akla getirir. [13]

Komorbiditeler

KKH olan bireylerin hayatta kalım süreleri gelişen medikal ve cerrahi yaklaşımlar ile birlikte artmaktadır; fakat bu bireylerde devam eden önemli anatomik ve hemodinamik bozukluklar uzun dönemde inme, kalp yetmezliği, koroner arter hastalığı, artmış kardiyovasküler hastalık riski gibi komorbiditelere neden olabilmektedir. Büyük kompleks lezyonu olan bireylerde bu komplikasyonların görülme riski daha fazladır. Literatürde, KKH olan bireylerde sıklıkla fonksiyon kaybına neden olabilecek pulmoner, nörolojik, nörogelişimsel, ortopedik problemlerin ve diğer komorbiditelerin görülebildiği bildirilmektedir.[14]

Tablo 1. Amerikan Kalp Derneği ve Amerikan Kardiyoloji Koleji yetişkin konjenital kalp hastalıkları anatomik ve fizyolojik sınıflandırması[a]

Anatomik Evreleme		
Basit	Orta	Şiddetli/Kompleks
Nativ-direkt hastalık -Izole küçük ASD -Izole küçük VSD -Hafif izole pulmoner stenoz Onarılan durumlar: -Önceden bağlanmış veya tıkalı duktus arteriozus -Onarılmış sekundum ASD veya belirgin rezidüel şantı ya da odacıklarda genişleme olmayan sinus venozus defekti -Belirgin rezidüel şantı ya da odacıklarda genişleme olmayan onarılmış VSD	Onarılmış ya da onarılmamış durumlar -Aorto-sol ventriküler fistül -Anormal pulmoner venöz bağlantı, kısmi veya tam -Pulmoner arterden çıkan anormal koroner arter -Koroner arterin karşı sinüsten anormal aortik orjini -AVSD (kısmi veya tam, primum ASD dahil) -Konjenital aort kapak hastalığı -Konjenital mitral kapak hastalığı -Aort koarktasyonu -Ebstein anomalisi (Hastalık spektrumu hafif, orta ve şiddetli varyasyonları içerir) -Infundibuler sağ ventrikül çıkış yolu darlığı -Ostium primum ASD -Orta ve büyük onarılmamış sekundum ASD -Orta ve büyük ısrarcı patent duktus arteriozus -Pulmoner kapak yetmezliği (orta veya daha büyük) -Pulmoner kapak darlığı (orta veya daha büyük) -Periferik pulmoner stenoz -Sinüs valsalva fistülü/anevrizması -Sinus venozus defekti -Subvalvüler aort stenozu (hipertrofik myopati hariç) -Supravalvüler aort stenozu -Atriyoventriküler kapaklarda birbirinden ayrılma -Onarılmış Fallot tetralojisi -Orta ya da daha büyük şant ve/veya ilişkili anormallik olan VSD	-Siyanotik konjenital kalp defekti (onarılmamış veya palyasyon uygulanan, tüm formları) -Çift çıkışlı ventrikül -Fontan prosedürü -Kesintili arkus aorta -Mitral atrezi -Tek ventrikül (çift girişli sol ventrikül, triküspid atrezisi, hipoplastik sol kalp, fonksiyonel tek ventrikül olan diğer anatomik bozukluklar dahil) -Pulmoner atrezi (tüm formlar) -Büyük arterlerin transpozisyonu (klasik ya da dekstro-transpozisyon; konjenital olarak düzeltilmiş ya da levo (sol) -transpozisyon) -Trunkus arteriyozus -Diğer atriyoventriküler ve ventriküloarteriyel bağlantı anormallikleri ("criss-cross" kalp, izomerizm, heterotaksi sendromu, ventriküler inversiyon)
Fizyolojik Evreleme			
A	B	C	D
-Newyork Kalp Birliği (NYHA) Fonksiyonel Sınıf-I semptomları -Hemodinamik ya da anatomik sekel yok -Aritmi yok -Normal egzersiz kapasitesi -Normal renal/hepatik/ pulmoner fonksiyon	-Newyork Kalp Birliği (NYHA) Fonksiyonel Sınıf-II semptomları -Hafif şiddette hemodinamik sekel (hafif aort genişlemesi, hafif ventriküler genişleme, hafif ventriküler disfonksiyon) -Hafif kapak hastalığı -Önemli olmayan-hafif ya da küçük şant (hemodinamik olarak anlamlı olmayan) -Tedavi gerektirmeyen aritmi -Egzersize anormal objektif kardiyak limitasyonun olması	-Newyork Kalp Birliği (NYHA) Fonksiyonel Sınıf-III semptomları -Önemli (orta veya daha büyük) kapak hastalığı; orta veya daha büyük ventriküler disfonksiyon (sistemik, pulmoner veya her ikisi) -Orta derecede aort genişlemesi -Venöz ya da arterial stenoz -Hafif ya da orta düzeyde hipoksemi/ siyanoz -Hemodinamik olarak önemli/anlamlı şant -Tedavi ile kontrol altına alınan aritmiler -Pulmoner hipertansiyon (şiddetliden daha az) -Tedaviye yanıt veren hedef organ disfonksiyonu	-Newyork Kalp Birliği (NYHA) Fonksiyonel Sınıf-IV semptomları -Şiddetli aort genişlemesi -Tedaviye dirençli aritmiler -Şiddetli hipoksemi (çoğunlukla siyanoz ile ilişkili) -Şiddetli pulmoner hipertansiyon -Eisenmenger sendromu -Dirençli hedef organ disfonksiyonu

ASD: atriyal septal defect, VSD: ventriküler septal defect, AVSD: atriyoventriküler septal defect
[a]Stout KK, Daniels CJ, Aboulhosn JA, Bozkurt B, Broberg CS, Colman JM, et al. 2018 AHA/ACC guideline for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. Journal of the American College of Cardiology. 2019;73(12):e81-e192 kaynağından uyarlanmıştır.[8]

Tablo 2. Avrupa Kardiyoloji Derneği KKH sınıflandırması[a]

Hafif	Orta (Onarılmış ya da onarılmamış)	Şiddetli (Onarılmış ya da onarılmamış)
-İzole konjenital aort kapak hastalığı ve biküspid aort hastalığı -İzole konjenital mitral kapak hastalığı (paraşüt kapak, yarık yaprakçık hariç) -Hafif izole pulmoner stenoz (infundibular, valvüler, supravalvüler) -İzole küçük ASD, VSD, ya da PDA -Odacıklarda genişleme, ventriküler disfonksiyon ya da pulmoner arterial basınç artışı gibi sekel olmadan onarılan sekundum ASD, sinus venozus defekti, VSD ya da PDA	-Anormal pulmoner venöz bağlantı (kısmi veya tam) -Pulmoner arterden çıkan anormal koroner arter -Karşı sinüsten çıkan anormal koroner arter -Aort stenozu-subvalvüler ya da supravalvüler -AVSD, kısmi veya tam, primum ASD dahil (pulmoner vasküler hastalık hariç) -Orta ya da geniş onarılmamış sekundum ASD, (pulmoner vasküler hastalık hariç) -Aort koarktasyonu -Çift odacıklı sağ ventrikül -Ebstein anomalisi -Marfan sendromu ve ilişkili herediter torasik aort hastalığı, Turner Sendromu -Orta ya da geniş onarılmamış PDA (pulmoner vasküler hastalık hariç) -Periferik pulmoner stenoz -Orta ya da şiddetli pulmoner stenoz (infundibular, valvüler, supravalvüler) -Sinüs valsalva fistülü/anevrizması -Sinus venozus defekti -Onarılmış Fallot tetralojisi -Arteriyel switch operasyonu sonrası büyük arterlerin transpozisyonu -Orta ya da daha büyük şant ve/veya ilişkili anormallik (pulmoner vasküler hastalık hariç) olan VSD	-Pulmoner vasküler hastalık ile ilişkili onarılmış ya da onarılmamış herhangi konjenital kalp hastalığı (Eisenmenger sendromu dahil) -Herhangi siyanotik konjenital kalp hastalığı (opere edilmemiş ya da palyasyon uygulanan) -Çift çıkışlı ventrikül -Fontan sirkülasyonu -Kesintili arkus aorta -Pulmoner atrezi (tüm formlar) -Büyük arterlerin transpozisyonu (arteriyel switch operasyonu olan hastalar hariç) -Univentriküler kalp (çift girişli sol/sağ ventrikül, triküspid/mitral atrezi, hipoplastik sol kalp sendromu, fonksiyonel tek ventrikül olan diğer anatomik bozukluklar dahil) -Trunkus arteriyozus -Diğer kompleks atriyoventriküler ve ventriküloarteriyel bağlantı anormallikleri ("criss-cross" kalp, heterotaksi sendromu, ventriküler inversiyon)

[a]Baumgartner H, De Backer J, Babu-Narayan SV, Budts W, Chessa M, Diller G-P, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease: the Task Force for the management of adult congenital heart disease of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Adult Congenital Heart Disease (ISACHD). European Heart Journal. 2021;42(6):563-645 kaynağından uyarlanmıştır.[1]

Mortalite

KKH olan yetişkin bireylerin neredeyse tamamının genel popülasyon ile karşılaştırıldığında kardiyopulmoner fonksiyonları daha kötüdür [15]. KKH olanlarda kardiyak transplantasyon sonrası kısa dönemdeki (30 gün-1 yıl içindeki) mortalite KKH olmayanlara göre daha fazladır. Fiziksel, sosyal ve mental sağlık ile ilgili yaşam kalitesi skorları KKH olan bireylerde daha düşük bulunmakla birlikte, bu bireylerde anksiyete ve depresyon riskinin daha fazla olduğu bildirilmektedir [16, 17]. Yaşamın ilk yıllarında cerrahi ya da diğer uygulamalara ihtiyaç duyan kritik KKH'da cerrahi sonrası özellikle kalp yetmezliğinin neden olduğu olumsuz olaylarla karşılaşılmaktadır. Literatürde KKH cerrahisinden sonraki ilk yılda kalp yetmezliği olasılığının yüksek olduğu, cerrahiden 30 gün sonra çocukların %27'sinin kalp yetmezliği nedeni ile öldüğü bildirilmektedir[18]. Ayrıca, bu çocukların yaşam kaliteleri cerrahi sonrası ilk bir yılda cerrahi sonrası diğer dönemlere göre daha kötüdür [19]. Açık kalp ameliyatı sonrasında hayatta kalan infantlar santral sinir sistemi hasarı bakımından ciddi risk altındadır. Yapılan çalışmalarda kardiyak cerrahi sırasında hava ya da partikül embolisi, inflamasyon, total dolaşım arestinin uzaması, beyin oksijen satürasyonunun azalması, genel anestezi ya da kardiyopulmoner bypass gibi perioperatif faktörlerin; cerrahi sonrasında ise kardiyak arrest, azalmış serebral perfüzyon gibi komplikasyonların merkezi sinir sistemi hasarlarına yol açabileceği bildirilmiş, ayrıca cerrahi sonrasında yapılan manyetik rezonans görüntüleme çalışmaları ile beyinde yeni lezyonların oluştuğu gösterilmiştir [10, 20]. Farklı çalışmalarda kompleks KKH olan fetüs ve infantların total ve bölgesel beyin hacimlerinde ve metabolik beyin gelişimlerinde azalmaların olduğu objektif ölçüm yöntemleri ile gösterilmiştir [21]. KKH olan bireylerde benzer yaş ve cinsiyetteki KKH olmayan bireylere göre; cerrahi işlem sayısı, KKH şiddeti, cerrahi komplikasyonlar ve düşük vücut kitle indeksi ile bağlantılı olan, mortalite ve morbiditede artışa yol açan solunum fonksiyonlarında ve egzersiz kapasitelerinde olumsuz etkilenimler mevcuttur.[22]

Tanı

Erken Tanı

Fetal dönemde yapılan fetal ekokardiyogram ile doğum öncesi belirlenen kalp defektleri ile erken tanı sağlanır ve böylelikle daha iyi bir tedavi planı oluşturulması kolaylaşabilir [12]. Yenidoğanlarda pulse oksimetre taraması güvenli, noninvaziv, kolay uygulanabilir ve kritik konjenital kalp hastalıklarının belirlenmesini artırdığı kanıtlanan bir yöntemdir. Pulse oksimetre taraması yanlış pozitif sonuçları en aza indirmek için infantın sağ eli ve ayrıca bir ayağı kullanılarak, ideal olarak doğumdan sonraki 24 saat ile 36. saat aralığında yapılmalıdır. Sol el kullanımı duktus arteriososa yakınlığı nedeniyle önerilmemektedir. Kritik KKH için optimal tarama fetal ekokardiyogram, fizik muayene ve pulse oksimetre taramasını içermelidir. Dünya çapındaki bir çok tarama programında term ve geç preterm bebeklerde pulse oksimetre taraması önerilmektedir. Fakat preterm yenidoğanlarda ya da yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde pulse oksimetre normal sınır değeri için yeterince çalışma bulunmamaktadır.[23]

Tanı Yöntemleri

KKH'nın kesin teşhisini koyabilmek için doğru bir fiziksel muayene

ile birlikte kullanılan hem noninvaziv hem de invaziv pek çok yöntem bulunmaktadır. Çocuklarda veya yetişkinlerde KKH'nın teşhisi, kan basıncı ve elektrokardiyogram (EKG) ya da göğüs X-Ray değerlendirmesi ile yapılabilir. Kalp defektlerinin incelemesinde, steteskop ile kalp atışı dinlenirken kan akışı normal olmadığında üfürüm duyulabilir. Transtorasik ekokardiyografi (TTE) ise, tüm KKH'nda anatomik ve fonksiyonel bilgi sağlama açısından ilk sırada yer alan tanı tekniğidir. Kalp defektlerinde ekokardiyogramdan daha detaylı bir görüntü sağladığı için çoğu KKH'nda kesin tanı testi olarak hala kardiyak kateterizasyon kullanılmaktadır. Son on yılda, KKH'nın çeşitli formlarıyla başa çıkmada girişimsel kardiyolojinin önemli ölçüde gelişmesi nedeniyle, gerekli ayrıntıların seçiminden ziyade entegrasyonunu hedefleyen yeni bir "multimodalite" görüntüleme yaklaşımı düzenlenmiştir. Üç boyutlu ekokardiyografi, kardiyak bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) üç boyutlu anatomik ve hemodinamik fonksiyonel bilgi sağlamaları nedeniyle büyük ilgi görmektedir.[12]

Tedavi

KKH'nın tedavisi, mevcut bozukluğun tipine ve şiddetine bağlıdır. Bazen hafif defektlerde çocuğun sağlığı üzerinde uzun vadede olumsuz bir etkiye sebep olmayacağı için tedavi sürecine sadece düzenli takip ile devam edilir. Daha ciddi defektlerde ise, tanı konulduktan hemen sonra tedaviye ihtiyaç duyulur. Medikal tedavi, girişimsel ve cerrahi müdahaleler KKH tedavisinde kullanılan genel yaklaşımlardır.[12]

Medikal Tedavi

Medikal tedavi olarak kalpteki defekti düzeltmek ve tamirine yardımcı olmak, kalp atımını düzenlemek ve uygun kan dolaşımını sağlamak için belirli ilaçlar kullanılmaktadır. Çoğu kalp defektinde diüretik, digoksin, vazodilatör ve anti-aritmik ilaçların, fetal kalp damarlarını açık tutmak için prostaglandin ve prostaglandin inhibitörlerinin, cerrahi öncesi endokardit için antibiyotik ve antikoagülan olarak aspirinin kullanımı önerilmektedir.[12]

Girişimsel Tedavi

Deriye bir iğne yardımıyla girildikten sonra damar içine kateter yerleştirilerek kalpteki defekte ulaşılan kardiyak kateterizasyon yöntemi, cerrahi yöntemlere göre daha kolay bir girişimdir. Bu girişimsel müdahale ekokardiyografi ya da koroner anjiyografi eşliğinde yapılır. Şant lezyonlarının kapatılması, daralmış büyük damarlara stent konulması ve/veya balonla dilatasyonu ve pulmoner kapak implantasyonu gibi girişimler sıklıkla başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.[1]

Cerrahi Tedavi

Kateter girişimsel yöntemi ile tedavi edilemeyen durumlarda ve ciddi bir kalp defekti varlığında açık kalp cerrahisi uygulanır. KKH'nın şiddetine göre genellikle bir ya da daha fazla cerrahi gerekebilir. Kalp kapakçıklarını değiştirmek ya da onarmak, kalpteki delikleri yama ya da dikiş ile kapatmak, arterleri ya da kalp kapakçıklarının açıklıklarını genişletmek için açık kalp ameliyatları yapılabilir. Nadiren, tamir edilmesi çok kompleks olan multipl defektler ile doğan bebeklerde transplantasyon ameliyatları yapılmaktadır.[1, 8, 12] KKH'nda prenatal dönemde tespit edilen ciddi defektlerde uygun hasta seçimleri ile nadiren fetal kardiyak müdahaleler yapılmaktadır. Bu müdahalelerin anneden ziyade bebek için riskli olduğu, postnatal dönemde hayatta kalım üzerinde önemli değişikliğe neden olmadığını gösteren kanıtların varlığı bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerektiğini göstermektedir.[24, 25]

Gen Tedavisi

Birçok kalp hastalığı genetik ve kromozomal sendromların bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır. KKH için hatalı gen ya da DNA dizini çalışmaları ile belirlenen anormal nükleotid dizininin onarımı yeni, modern genetik metodları kullanan gen terapileri ile sağlanabilir. Gelecekte birçok KKH'nın tedavisinde gen terapileri iddialı bir yere sahip olacaktır.[12, 25]

Koruyucu Yaklaşımlar

KKH; bu hastalığı olan çocukların, bakımverenlerin, ailelerin ve toplumun ekonomilerini de etkileyen major bir toplum sağlığı sorunudur. Beş yaş altı konjenital anomaliler yaşanan ölüm nedenleri arasında ilk sırada yer almakta ve ayrıca çocuk ve yetişkinlerde yaşam boyu yetersizlik, morbidite ve artmış sağlık bakım ücretlerinin de nedeni olabilmektedir. Dünya populasyonu üzerindeki ciddi ve kritik etkilerinden dolayı araştırmacılar son yıllarda, kardiyak hastalıklara neden olabilecek bozuklukların nedenleri ve bu nedenlerin önlenebilirliği üzerinde çalışmaktadır. Bu kapsamda yapılan güncel sistematik bir derlemede yüksek gelirli ülkelerde perikonsepsiyonel folik asit desteği alan annelerde KKH oluşma riskinin %21 azaldığı bildirilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler için KKH'nın farklı tipleri ile maternal folik asit desteği arasındaki ilişkilerin araştırıldığı geniş prospektif çalışmaların yapılması önerilmektedir[26]. Ayrıca yaşam süresindeki artış göz önüne alınarak, güncel çalışmalarda KKH olan bireylerde sağlık ve iyilik durumları, yaşam kalitesi, fiziksel aktivite gibi davranışlar, eğitime ve sosyal hayata katılım durumları gibi kardiyovasküler sağlığı yansıtan sonuçlar üzerinde durulmaktadır. Kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon kapsamında rekreasyonel egzersiz ve spor gibi kardiyovasküler hastalık risklerini azaltmaya yönelik yaklaşımlar önerilmektedir [1, 8, 16, 17].

Yaşam Beklentisi

Son yıllarda erken tanılama ve tedavi ile birlikte medikal ve cerrahi teknolojideki gelişmeler sonucu KKH olan bireylerde hayatta kalım oranları artmaktadır. KKH olan çocukların %97'sinden fazlası yetişkinlik dönemine ulaşmakta fakat artan yaşam süresine rağmen; bazı KKH olan bireylerde daha düşük fiziksel fonksiyon, mental sağlık ve yaşam kalitesi gözlenmektedir. Mevcut kalp defektleri ile ilişkili fonksiyonel durumlarından kaynaklanan bu etkilenimlerin iyileştirilmesi için KKH olan çocuk ve yetişkinlerin kardiyak/nörolojik fizyoterapi rehabilitasyon programlarına katılmaları önerilmektedir. Fakat hem KKH olan bireyin hem de ailesinin egzersizden korkması ile egzersize katılımın kısıtlanması ve obezite ya da hipertansiyona neden olan sedanter yaşam stillerinden dolayı; KKH olan bireyler egzersize uyumda ve düzenli egzersizi devam ettirmede zorluk yaşayabilirler. Bu nedenle rehabilitasyona uygun olan bireylerin ve ailelerinin, egzersiz eğitiminin fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi üzerindeki faydaları konusunda bilgilendirilmesi önemlidir [14, 27]. Ayrıca KKH olan çocuk ve adölesanlar cerrahi sonrası iki yıl tipik gelişim gösteren akranlarına göre daha az aktiftirler ve fazla kilolu olma ihtimalleri daha yüksektir. Bu nedenle KKH olan bireyler ve aileleri özellikle kardiyak cerrahi sonrası fiziksel aktivitenin artırılması ile ilgili daha fazla

bilgi ve desteğe ihtiyaç duyarlar. Fiziksel aktiviteyi artırmak için postoperatif süreçte bu bireyler ve aileleri iyi yapılandırılmış ve destekleyici bireysel fizyoterapi rehabilitasyon programları ile tanıştırılmalıdır [28].

Değerlendirme

KKH olan bireylerde ortaya çıkan problemler değerlendirilerek, hastaların en erken dönemde fizyoterapi rehabilitasyona yönlendirilmeleri önemlidir. Konjenital kardiyak malformasyonun çocuğun gelişimi üzerindeki etkisi, malformasyonun tipine ve şiddetine bağlı olduğu kadar önleyici tedavi yaklaşımlarının zamanlamasına ve başarısına da bağlıdır [29].

Literatürde, KKH olan bireylerde kardiyovasküler hastalık risk faktörlerinin daha fazla gözlendiği bildirilmektedir. Bu nedenle son yıllarda güncel çalışma ve kılavuzlarda KKH olan bireylerde kardiyovasküler hastalık risk değerlendirmeleri ile birlikte, KKH olan çocuklarda kardiyopulmoner ve nörolojik fizyoterapi rehabilitasyon değerlendirmelerinin yapılması önerilmektedir.[1, 8, 17] Cerrahi operasyon gerçekleştirilecek olan çocuklarda da solunum, postür ve fonksiyonel değerlendirmeler yapılmalıdır. Cerrahi olan hastalarda göğüs fizyoterapisinin yararları bilinmekle birlikte pediatrik hastalarda postoperatif komplikasyonlar olabilmektedir. Bu nedenle kardiyak anomalileri düzeltme ameliyatı için açık kalp cerrahisine giden infant veya çocuklarda preoperatif ve postoperatif fizyoterapi rehabilitasyon alanıyla ilgili değerlendirmelerin yapılması gereklidir.[30]

Cerrahi Olan Çocuklarda Kardiyopulmoner Değerlendirme

KKH olan infantın dosyasından hastanın hikayesi, klinik semptom ve şikayetleri, demografik bilgileri, vital bulguları incelenir ve not edilir. Daha büyük çocuklarda fizyoterapist bu parametreleri kendi ölçebilir. Solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetine (MIP-MEP) bakabilir. Gözlem yoluyla cilt rengi, solunum hızı, burun kanatları, solunum paterni, göğüs simetrisi ve postürü kardiyopulmoner fizyoterapist tarafından değerlendirilir. Postür değerlendirmesi yapılırken, kifoz ya da skolyoz açısından gözlem yapılması da önemlidir. İnfantın huzursuz olup olmadığına da dikkat edilir. Ayrıca kalp hızı, kan basıncı, solunum hızı ölçülür ve pulse oksimetre ile oksijen saturasyonu izlenir. Solunum hızı; infant ve çocukta yetişkinden yüksektir, uykuda yavaşlar. Yaşamın ilk yılında solunum hızı 30-40 soluk/dakika, ikinci yılda 25-30 soluk/dakika olmakla birlikte sonraki yıllarda 20-25 soluk/dakika ve adölesanda 15-20 soluk/dakikaya düşmektedir. Kalp hızı yenidoğanda 100-160 atım/dakika iken, 1-4 yaş arasında 80 ile 120 atım/dakika aralığında olabilir. Adölesanlarda ise kalp hızı 60-80 atım/dakikadır. İnfantın solunum paterni değerlendirildiğinde; azalmış hava yolu obstrüksiyonunu ya da azalmış kompliansı gösteren interkostal retraksiyon gözlenebilir. Suprasternal retraksiyon üst hava yolu obstrüksiyonunu, subkostal retraksiyon ise diyafragmanın yassılaşmasını ve difüz hava yolu obstrüksiyonunu göstermektedir. İnterkostal 'bulging', ekspirasyon sırasında gözlenir ise hava hapsi olduğunu ve ekspiratuar çaba artışını gösterir. Solunum sırasında üst göğüs ve karın da gözlenmelidir. Şayet solunum sıkıntısı var ise, infant nefes aldığında üst göğüs genişlerken karın içe çekilir (seasaw fenomeni-tahtarevelli hareketi), ekspirasyonda da tam tersi hareket olur. Ek olarak yardımcı solunum kasları da gözlenir. Özellikle sternokleidomastoid kası solunum sıkıntısı olduğunda devreye girer. Bu nedenle solunum sıkıntısı olan infantlarda inspirasyon sırasında boyun kasları kasıldığı için kafada öne doğru hareket ortaya çıkabilir. Solunum paterninin bozulması ile birlikte burun kanatlarının açılıp kapanması da gözlenir. İnfantın solunum sesleri yetişkine göre daha belirgindir. Wheezing sıklıkla hava yolları dar olduğu için duyulabilir. KKH olan infantlarda emme, yutma ve yeme fonksiyonlarındaki yetersizlikler sonucu yeterli gıda alımı gerçekleşemeyebilir. Bu nedenle beslenme ve oral motor fonksiyonların değerlendirilmesi de unutulmamalıdır. Gerekli olduğunda ve daha büyük çocuklarda kas kuvveti ve eklem hareket açıklığı da değerlendirilmelidir.[31]

KKH Olan Çocuklarda Nöromotor Değerlendirme

KKH olan çocuklarda kaba, ince ve vizuel motor fonksiyonlarda gecikmeler yaygındır. Bu çocuklardaki motor gecikmenin erken perioperatif morbidite ile ilişkili olduğu varsayılmaktadır. Bununla birlikte; benzer medikal bir öyküsü olmayan çocuklarda gözlenen motor becerilerdeki gecikme ile sedanter yaşam arasındaki ilişki, KKH olan çocuklarda perioperatif morbiditenin motor becerilerdeki gecikmenin tek nedeni olmayabileceğini akla getirmektedir.[32] Kritik KKH olan infantlarda, gelişimin erken dönemlerinde zaten motor gecikmeler mevcuttur. Serebral kan akışındaki ve oksijenizasyondaki bozukluklar nedeniyle uterusta oluşan beyin hacmindeki azalma, neonatal beyin gelişimindeki gecikme ve kazanılmış bir beyin hasarı kritik KKH olan bebeklerdeki motor gelişimdeki gecikmeden sorumlu tutulabilir. Ayrıca tekrarlı kalp cerrahisi geçiren infantlarda motor gelişim daha kötüdür. Erken çocukluk döneminde ortaya çıkan bu motor becerilerdeki zorlukların çocukların spora, sosyal ortamlara ve fiziksel aktiviteye katılımları, egzersiz kapasiteleri, kardiyovasküler sağlıkları ve yaşam kaliteleri üzerinde uzun dönem sonuçları olabilir. Hatta hafif ya da orta şiddette motor bozuklukları olan infantlar bile büyüdükçe daha kompleks zorluklar nedeniyle okul çağında problem yaşayabilir. Pediatrik fizyoterapist tarafındanpreoperatif ve postoperatif dönemde motor bozuklukların erkenden değerlendirilerek belirlenmesi, kritik KKH olan infantlarda erken müdahale için önemlidir[33]. Bebeğin spontan motor hareketleri, hareketlerin kalitesi, postür ve vücut dizilimi, refleks gelişimi (primitif ya da patolojik reflekslerin varlığı), motor gelişim basamakları, duyu ve motor fonksiyon değerlendirmeleri yapılmalı ve tüm değerlendirmeler motor, duyusal, kognitif, sosyal ve emosyonel açıdan bir bütün olarak analiz edilmelidir. Prechtl Analizine göre 'General Movements (GMs)' değerlendirmesi, Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği (Bayley-III), Peabody Motor Gelişim Ölçeği-2, Alberta İnfant Motor Skalası (AIMS) gibi nöromotor değerlendirme bataryaları, KKH olan infant ve bebeklerde sıklıkla kullanılmaktadır.[33-35]

Fiziksel Aktivitenin Değerlendirilmesi

KKH olan çocuk ve yetişkinler, KKH olmayan akranları ile karşılaştırıldığında daha düşük fiziksel aktiviteye sahiptir. Fiziksel aktivite seviyesi ve fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek, KKH olan çocuk ve adölesanlarda yaşamın erken döneminde koruyucu sağlık tedbirlerinin alınabilmesi için önemlidir[36]. Bu bağlamda, fiziksel aktivite alışkanlıklarının değerlendirilmesi KKH olan çocuk ve yetişkinlerin sağlık değerlendirmelerinin bir parçası olmalıdır. Fiziksel aktivite alışkanlığının objektif değerlendirmesinde akselerometre, pedometre ve kalp hızı monitörleri kullanılır. Serbest yaşamdaki fiziksel aktivite gün boyunca ve günden güne değişir, bu nedenle uyanık olunan tüm saatler süresince fiziksel aktivitenin sürekli olarak değerlendirilmesi önerilir. Yetişkinler hafta içi

ve haftasonu ikişer gün, çocuklar ise bir hafta monitörize edilerek izlenmelidir. Akselerometre ile günlük fiziksel aktivite ölçümleri sağlıklı ve KKH olan bireyler için güvenilir ve New York Kalp Derneği sınıflandırması ile ilişkilidir. Atılan adım sayısını gösteren pedometreler, fiziksel aktivite artışı için de kullanılabilir. Ayrıca Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) ile KKH olan bireylerin fiziksel aktivite seviyesi belirlenebilir. Fiziksel aktiviteye ait bireysel bildirimler, gerçekleştirilen aktiviteden önemli ölçüde daha fazla ve yoğunlukta belirtildiği için sadece daha objektif ölçümler yapılamadığında tercih edilmelidir.[32]

Hastanın bireysel aktivite düzeyi, egzersize toleransı ve fiziksel aktiviteye genel yaklaşımının kapsamlı bir değerlendirmesi ayrıntılı bir öykü ile başlar. Anjina, aşırı nefes darlığı, çarpıntı, baş dönmesi ve senkop gibi efor ile ortaya çıkabilecek semptomların sorgulanması da önemlidir. Bu semptomlar olmasa bile, belirli bir fiziksel aktivite önerilmeden önce egzersiz yapan hastanın objektif olarak değerlendirilmesini gerektiren birçok hastalık bulunmaktadır. Bu hastaların çoğunda başarılı bir fiziksel aktivite katılımı amacıyla, egzersizin risklerini daha iyi belirlemek ve mevcut submaksimal fiziksel uygunluk seviyelerini değerlendirmek için egzersiz testi yapılması önerilmektedir.[32]

Fonksiyonel Kapasitenin Değerlendirilmesi

KKH olan bireylerde prognoz ve risk sınıflandırması, bireysel olarak egzersiz kapasitesindeki etkilenimin nedenlerinin değerlendirilmesi, medikal tedavi ve yaklaşımların endikasyonlarının belirlenmesi, tedavi etkilerinin değerlendirilmesi, cerrahinin fonksiyonel duruma etkisinin değerlendirilmesi, egzersiz öneri ve rehberliği için egzersiz testleri kullanılır.[37, 38]

Kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET), KKH olan yetişkinlerde mortalite ve morbidite ile ilişkilidir ve egzersizle tetiklenen aritmi ve desatürasyon gibi kronotropik ve kan basıncı cevabı, ventilasyon etkinliği (ventilasyon/karbondioksit çıkışı) ve egzersiz kapasitesinin (pik oksijen tüketimi) objektif değerlendirmesini içeren kapsamlı bir fonksiyonel kapasite değerlendirmesidir [1, 36, 38, 39]. Bisiklet ergometresi, kol ergometresi ya da treadmil kullanılarak eşzamanlı olarak pulmoner gaz değişiminin ölçüldüğü KPET'den elde edilen maksimal oksijen tüketimi (VO2max), pik oksijen tüketimi, kalp hızı profili, iş yükü, ventilatuar anaerobik eşik, oksijen saturasyonu, pulmoner fonksiyon, kan basıncı, solunum etkinliğine ait değerler klinik olarak önemli değişkenlerdir. Literatürde konjenital kalp hastalığı olan bireylerde KPET'ten elde edilen yüksek kardiyopulmoner uygunluk değerleri (pik oksijen tüketimi, kalp atım hızı rezervi vb.) ve düşük VE/VCO2 (dakika ventilasyon hacmi/karbondioksit üretimi) eğrisi değerlerinin, azalmış major istenmeyen kardiyovasküler olay riski ile ilişkili olduğu belirtilmektedir [39, 40]. Amerikan Kardiyoloji Koleji ve Avrupa Kardiyoloji Derneği de KKH olan bireylerin klinik durumlarına uygun egzersiz tipi ve şiddeti ile aktivite önerileri yapmada KPET'in faydalı olabileceğini vurgulamakta ve bu bireylerin rutin tıbbi bakımında kardiyovasküler, respiratuar ve musküler sistemlerin objektif ve tekrarlanabilir şekilde değerlendirmelerine olanak sağlayan KPET'in kullanılmasını tavsiye etmektedirler [1, 8, 36, 38, 39]. Gürses ve arkadaşları tarafından 1991 yılında yayınlanan KKH olan çocuklarda koşubandında direkt ojksijen tüketimi (VO2) ölçümlerinin yapıldığı egzersiz testleri ile açık kalp cerrahisi öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırıldığı çalışma, ülkemizde bu alanda yapılan ilk bilimsel uluslararası yayındır.[38]

KKH olan popülasyonda fonksiyonel kapasitenin belirlenmesinde kullanılan diğer bir test 6 dakika yürüme testi (6-DYT)'dir [1, 36]. 6-DYT, KPET'e erişimin zor olduğu durumlarda KKH olan bireylerde uygulanabilen, pik VO2 ile orta derecede ilişkili olan basit, ekonomik ve güvenli bir testtir. 6-DYT mesafesi fonksiyonel egzersiz kapasitesindeki değişiklikleri gösterebilmesine rağmen, egzersiz intoleransının altında yatan mekanizmalar hakkında yalnızca sınırlı bilgi sağlamaktadır. Amerikan Kardiyoloji Koleji ve Avrupa Kardiyoloji Derneği kılavuzlarına göre zayıf düzeyde de olsa; yetişkin KKH olan şiddetli etkilenim gösteren semptomatik hastalarda ve KPET'i farklı nedenlerden dolayı tamamlayamayan bireylerde, semptom şiddeti, fonksiyonel kapasite ve tedaviye cevabın objektif olarak değerlendirilmesi için 6-DYT'nin faydalı olabileceği belirtilmektedir.[8, 40]

Kardiyorespiratuar uygunluk değerlendirmesi için; 20 metre mekik testi, 15 metre mekik testi, modifiye Kanada aerobik uygunluk testi de kullanılabilir.[32]

Periferik Kas Kuvveti/El Kavrama Kuvveti Değerlendirmesi

KKH olan çocuklarda genellikle myopati, kas dayanıklılık kaybı ve kas güçsüzlüğü mevcuttur [41]. KKH'nın tipine ve tedavi durumuna bağlı olarak KKH olan bireyler, düşük fiziksel aktivite seviyeleri nedeniyle kas kütlesi kaybı yaşayabilir. Dinamometre ile bu bireylerde kas kuvveti değerlendirmesi yapılır.[42] Ayrıca el kavrama kuvveti, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, "Bosco" sıçrama protokolü de kas gücü değerlendirmesi için kullanılabilir.[32]

El kavrama kuvveti, kardiyak uygunluğun belirtisi olarak hastanın mevcut kas fonksiyonunun hızlı, ölçülebilir bir değerlendirmesini elde etmek için kolayca uygulanabilir, tekrar tekrar kullanılabilir ve uygun maliyetli bir tanı aracıdır. Literatürde bazı çalışmalar dinamometre ile ölçülen el kavrama kuvvetinin, hayatta kalımın değerlendirilmesinde ve riskli hastaların belirlenmesinde uygun bir araç olmasa bile hastanın genel klinik durumunun bir göstergesi olarak fonksiyonel kas durumu hakkında güvenilir bir izlenim sağlayabileceğini belirtmektedir.[42]

Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Konjenital kalp hastalıkları olan bireylerde vücutta etkilenen birçok sistem ve bu sistemlerin fonksiyonları sonucu, fiziksel inaktivite ve egzersiz intoleransı görülmektedir. Fonksiyonel kapasitede azalma ile sonuçlanan bu durum bireylerin yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir.[8] Kritik KKH olan çocuklar cerrahi sonrası günümüzde hala, özellikle istenmeyen kardiyak olaylar ve yaşam kalitesinde azalma gibi birçok problemle karşılaşmaktadır. Literatürde KKH cerrahisi sonrası ilk yılda kalp yetmezliği olasılığının yüksek olduğu, çocukların yaklaşık %27'sinin cerrahiden 30 gün sonra kalp yetmezliğinden öldüğü bildirilmektedir. Ayrıca çalışmalarda diğer cerrahi sonrası süreçlerle karşılaştırıldığında, KKH olan çocukların cerrahi sonrası ilk bir yıl içindeki yaşam kalitelerinin daha kötü olduğu da vurgulanmaktadır. KKH olan çocuk ve yetişkinler ile ailelerinin yaşam kalitesini değerlendirmede; Pediatrik Yaşam Kalitesi Ölçeği (PedsQL), Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği-EQ-5D-3L anketi, Çocuk Sağlığı Anketi-Anne/Baba (CHQ-PF50) ve Çocuk Raporu (CHQ-CF87), TNO/AZL Çocuk Yaşam Kalitesi Anketi (TACQOL) Aile ve Çocuk Formları ve SF-36 kullanılabilir.[19]

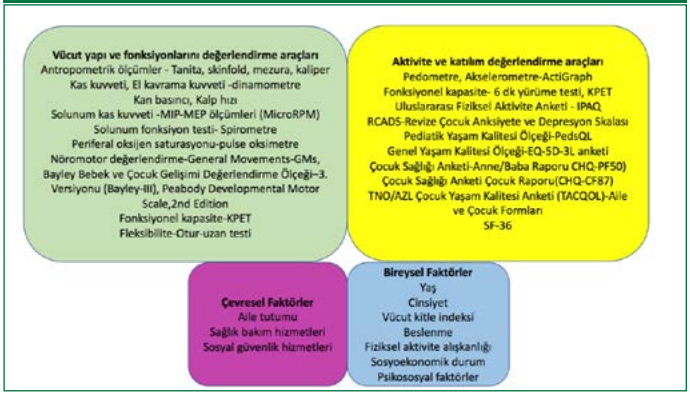
Diğer Değerlendirmeler

KKH olan bireylerde fleksibilite değerlendirmesi için otur-uzan

testi; kas endurans değerlendirmesi için şınav, statik plank duruşu, bükülü kol asılma testi, mekik, yarım mekik ve vücut kompozisyonu değerlendirmesi için vücut kütle indeksi, bel çevresi, bel-kalça oranı ve deri kıvrım kalınlığı toplamı, anksiyete ve depresyon değerlendirmesi için Revize Çocuk Anksiyete ve Depresyon Skalası-RCADS kullanılabilir.[32]

KKH olan bireylerde yaşam kalitesi de dahil tüm olumsuz etkilenimler göz önüne alındığında; bu bireylerde yapılacak tüm değerlendirmelerin vücut yapı ve fonksiyonlarının, bireyin aktivite ve katılımı ile birlikte çevresel ve kişisel bağlamsal faktörlerin değerlendirildiği ICF biyopsikososyal model bakış açısıyla planlanması önemlidir. (Şekil 1) [19]

Şekil 1. Mevcut çalışmalarda en çok kullanılan değerlendirme araçları



Kardiyak Fizyoterapi Rehabilitasyon

KKH olan bireylerde fizyoterapi ve rehabilitasyon programları, altta yatan konjenital kalp defektine ve defektin olası komplikasyonlarına, hastanın hemodinamik ve elektrofizyolojik durumuna ve bireyin fiziksel uygunluğuna göre planlanır.[1, 8, 40] Fizyoterapi rehabilitasyon programlarının en önemli komponentlerinden birisi egzersiz olmakla birlikte; eğitim, göğüs fizyoterapisi ve psikolojik yaklaşımları içeren tamamlayıcı tedaviler bu programların sonuçlarını iyileştirebilir.[14, 43]

Göğüs Fizyoterapisi

Kalp cerrahisi KKH için hayat kurtarıcı bir tedavi olmakla birlikte, pulmoner ve kardiyak fonksiyonlarda azalma gibi komplikasyonlara neden olmaktadır. Anestezi, pozisyonlama, mekanik ventilasyon süresi, kardiyopulmoner bypass ve yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) kalış süresinin uzunluğu gibi faktörler atelektazi, balgam retansiyonu, pnömoni ve kas atrofisine neden olabilir. Bu bağlamda postoperatif komplikasyonları önlemek ve tedavi etmek için etkili göğüs fizyoterapisine ihtiyaç duyulmaktadır.[44]

Ülkemizden 1975 yılından itibaren Profesör Hülya Nilgün Gürses ve Profesör Hülya Arıkan Hacettepe Üniversitesi Pediatrik Kalp Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalında açık kalp ameliyatı olan KKH bulunan infant ve çocuklara, çocuk yoğun bakım ünitesi ve servisinde (33. servis) preoperatif ve postoperatif göğüs fizyoterapisi ve aktiviteleri de içeren fizyoterapi rehabilitasyon programını uygulamaya başlamışlardır. Yenidoğan ve infantlarda ameliyattan sonra pozisyon verme, vibrasyon, biberon emziği ya da çok küçük anestezi/oksijen maskeleri ile perküsyon ve eklem hareket açıklığı egzersizleri, daha büyük çocuklarda bu yaklaşımlara ilaveten solunum egzersizleri ve destekli öksürme, aktif eklem hareketleri, postür düzeltme egzersizleri ve yürüme eğitimleri vermişlerdir. İlerleyen günlerde egzersiz ve aktiviteleri oyunların içerisinde daha eğlenceli bir şekilde yaptırmışlardır. Genellikle çocuklara yoğun bakım ünitesinde fizyoterapi rehabilitasyon programı kısa süreli sık seanslar şeklinde, servise geçtiklerinde ise günde iki kez uygulanmıştır. İhtiyaç halinde seans sayısı artırılır. Gürses ve Arıkan, o yıllarda pediatrik hastaların koşubandı egzersiz testinde direkt VO2'lerini ölçerek ameliyat öncesi ve sonrası egzersiz kapasitelerini ve kardiyopulmoner parametreleri değerlendirerek 1991 yılında yayınlamışlardır. Profesör Hülya Nilgün Gürses ve ekibi, 1985 yılında İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsünde cerrahinin kurulması ile birlikte aynı şekilde KKH nedeniyle ameliyat olan çocuklarda fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarını uygulamaya devam etmiştir.[45]

Açık ya da kapalı kardiyak düzeltme operasyonu olan çocuklarda göğüs fizyoterapisinin etkilerini araştıran çalışmalarda mobilizasyon, derin solunum egzersizi, öksürme, üst ekstremite egzersizleri ve insentif spirometre gibi çocukların aktif katılım gösterdiği fizyoterapi rehabilitasyon programlarının postoperatif komplikasyonları önleme ve tedavi etmede; perküsyon, vibrasyon, pozisyonlama ve aspirasyon gibi pasif yapılan göğüs fizyoterapisine göre daha üstün bulunduğu bildirilmektedir. Ayrıca cerrahi sonrası nazotrakeal aspirasyon, perküsyon ve vibrasyon uygulamalarının atelektazi gelişme riskini artırabileceği ve iki yaş altındaki çocuklarda perküsyon uygulamasının oksijen desaturasyonuna neden olabileceği, bu nedenle bu uygulamaların dikkatli yapılması gerektiği de vurgulanmaktadır.[44]

Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Literatüre bakıldığında KKH olan bireylerde kardiyak fizyoterapi rehabilitasyonun bir komponenti olan egzersiz eğitiminin güvenli, uygulanabilir ve yararlı olduğu belirtilmektedir. Fakat optimal egzersizin tipi, süresi, sıklığı ve şiddeti belirsizdir. KKH olan çoğu hasta düzenli, orta şiddette egzersiz yapabilir. Kardiyak durumu bilinen hastalarda egzersiz sırasında komplikasyon gelişimi nadirdir. Bununla birlikte sistemik ventriküler sistolik disfonksiyon, sistemik ventriküler çıkış yolu obstrüksiyonu, pulmoner hipertansiyon, hemodinamik olarak belirgin aritmiler ya da aort dilatasyonu gibi birkaç durumda daha fazla dikkatli olmak gerekir. Genel olarak dinamik egzersizler, statik egzersizlerden daha uygundur.[1, 8, 40]Egzersiz programlarının optimal içeriği net olmamakla birlikte, aerobik ve dirençli eğitimin birlikte kullanılması daha idealdir.[14, 40, 46] Oyun ya da spor temelli yaklaşımlar da çocukların motivasyonlarını artıracağı düşünüldüğü için özellikle tercih edilir.[14, 27]Ayrıca Amerikan Kalp Derneği ve Avrupa Pediatrik Kardiyoloji Derneği'nin kılavuzlarında KKH'ı olan bireyler için fiziksel aktivite önerileri de yer almaktadır.[32, 47]

Spesifik olarak KKH'ı olan çocuklar için fiziksel aktivite kılavuzları, gelişimsel olarak uygun ve eğlenceli, en az 60 dakikalık günlük aktivite ihtiyacının altını çizmektedir. Haftada en az üç gün fiziksel aktivite ve haftada üç gün kemik ve kas güçlendirme egzersizleri (örneğin, zıplama gibi yüksek etkili ve anaerobik patlama egzersizleri) önerilmektedir. Bununla birlikte, belirli kalp defektleri (örneğin büyük damar transpozisyonu, tek ventrikül durumları gibi)

olan çocuklar özellikle rekabete dayalı sporlar olmak üzere en üst şiddette aktivitelere katılımda kısıtlamaya gereksinim duyabilirler. Ayrıca 5 yaş üzerindeki tüm çocuklarda ekran süresi günde en fazla iki saat ile sınırlandırılmalı ve üç yaş altındaki çocuklar ekran başında vakit geçirmemelidir.[32, 47, 48]

Klinik olarak stabil KKH olan bireylerde egzersiz programı verilmeden önce yapılacak olan değerlendirmeler sonrasında, risk sınıflandırmalarına göre bireysel egzersiz programları oluşturulur. Şekil 2'de KKH olan bireylerde ventriküler fonksiyon, aortun yapısal bütünlüğü, çıkış yolu obstrüksiyonu, pulmoner hipertansiyon, kapak fonksiyonu ve aritmi yüküne dayanan risk sınıflaması oluşturulmuştur. Bu risk sınıflamasına göre KKH olan bireylerde önerilen egzersiz programlarının içeriği Şekil 3'te verilmiştir.[40]

Şekil 2. Egzersiz eğitimi şiddetini belirlemek için KKH olan bireylerin risk sınıflaması

Risk sınıflaması	Ventriküler fonksiyon	Aort	Çıkış yolu obstrüksiyonu	Pulmoner hipertansiyon	Valvuler fonksiyon	Aritmi	Önerilen egzersiz şiddeti
Düşük risk	Normal ya da hafif disfonksiyon	Aort koarktasyonu	Minimal ya da yok	Yok	Yok ya da hafif regürjitasyon ya da stenoz	Aritmi öyküsü yok	Orta-şiddetli yoğunlukta aerobik ve dirençli egzersiz eğitimi
Orta düzey risk	Orta düzey disfonksiyon	Hafif koarktasyon ya da dilatasyon	Hafif	Hafif	Orta düzey regürjitasyon ya da stenoz	Hafif aritmi öyküsü	Orta düzey aerobik ve dirençli egzersiz eğitimi
Yüksek risk	Şiddetli disfonksiyon	Orta düzey-şiddetli koarktasyon ya da dilatasyon	Orta-şiddetli düzey	Orta-şiddetli düzey	Şiddetli stenoz ya da regürjitasyon	Belirgin ya da malign aritmi öyküsü	Düşük yoğunlukta aerobik ve dirençli egzersiz eğitimi

KKH olan çocukların kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programlarının incelendiği derlemelerde; genel olarak egzersiz eğitim programlarının süresinin haftada iki ya da üç seans, en az 30 en çok 90 dakika olacak şekilde ve en az 12 hafta olması tavsiye edilmektedir. Programlar ısınma ve soğuma süreleri ile birlikte aerobik, dirençli ve fleksibilite eğitimlerini içermelidir. Egzersiz eğitimi çocukların metabolik stres testlerinin, kardiyak biyomarkerlarının, ekokardiyogramlarının, başlangıç direnç eğitimi kapasitelerinin sonuçlarına ve tıbbi geçmişlerine göre bireysel olmalıdır. Özellikle, aerobik egzersizin yoğunluğu, yaklaşık olarak anaerobik eşiğe eşdeğer bir kalp hızında olmalıdır. Hastanın ilerlemesi en az haftalık olarak gözden geçirilmeli ve tıbbi olarak uygun olduğunda ve tolere edildikçe çocuğun egzersiz iş yükünde ilerleyici artışlar yapılmalıdır.[27, 47]

Farklı güncel bir çalışmada KKH olan çocuk ve adölesanlarda progresif olarak ilerleyerek haftada yedi gün, maksimum kalp hızının %40-85'inde koşu, dans, bisiklet gibi aerobik aktivitelerden oluşan günlük 60 dakikalık orta-şiddetli fiziksel aktivite; ardışık olmayan günlerde gerçekleştirilen 2-7 gün/hafta, düşük-orta yoğunlukta (pik iş yükünün %40-70'i), 8-15 tekrar ve 1 setten oluşan düşük dirençli egzersiz eğitimi ve en az 2 gün/hafta olacak şekilde 15-20 dakikadan oluşan yoga/germe egzersizlerinden oluşan fleksibilite eğitimleri önerilmektedir. [48]

Ferre-Sargues ve arkadaşları, KPET sonucuna göre aerobik kapasiteleri azalmış 12-16 yaş arası düzeltme cerrahisi ya da kalp transplantasyonu geçirmiş KKH olan çocuklara, diyafragmatik solunum ve eklem mobilizasyon egzersizleri ve kısa bir yürüyüşten oluşan beş dakikalık ısınma, 20 dakika koşubandı ve sabit bisiklet ile aerobik egzersiz içeren endurans eğitimi, 20 dakika kas kuvvetlendirme eğitimi, 20 dakika 9-41 cmH2O aralığında "Threshold IMT" cihazı ile çocukların maksimum inspiratuar basıncının minimum %30'unda solunum kas eğitimi ve germe egzersizlerinin yer aldığı beş dakikalık soğuma periyotlarından oluşan toplamda 70 dakikalık kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programını haftada iki kez olacak şekilde 24 seans uygulamışlardır. Üç aylık rehabilitasyon programı sonrasında maksimum inspiratuar basınç, yürüme mesafesi ve 6-DYT'de algılanan kas yorgunluğunda iyileşmeler gözlenmiş, bu iyileşmelerin rehabilitasyon programından 6 ay sonrasında da devam ettiği belirtilmiştir.[22]

Şekil 3. Risk sınıflamasına göre aerobik ve dirençli egzersiz eğitimi önerileri

Egzersiz tipi	Risk sınıflaması	Egzersiz şiddeti/göreceli iş yükü (dirençli eğitim)	Egzersiz frekansı	Egzersiz süresi (aerobik eğitim)/ Set sayısı (dirençli eğitim)
Aerobik egzersiz eğitimi	Düşük	Kalp hızı rezervinin %40-84'ü Maksimum kalp hızının %55-89'u Borg algılanan zorluk derecesi 11-16	3-5 gün/hafta	5-10 dakika ile başlanır, tolere edildikçe 30-60 dakikaya artırılır ya da Egzersiz toleransını artırmak için aralıklı eğitim kullanılabilir. Çalışmaya başlarken, aktif dinlenme oranı 1:2'den 2:1'e ilerler.
	Orta düzey	Kalp hızı rezervinin %20-59'u Maksimum kalp hızının %40-69'u Borg algılanan zorluk derecesi 8-13		
	Yüksek	Kalp hızı rezervinin %20-39'u Maksimum kalp hızının %40-54'ü Borg algılanan zorluk derecesi 8-10		
Dirençli egzersiz eğitimi	Düşük	Bir maksimum tekrarın %50-79'u, 1-3 set, 8-10 tekrar, setler arası ≥ 1 dakika dinlenme	≥ 2 gün/hafta	1 set ile başlanır, tolere edildikçe 3 sete doğru ilerlenir. İlk süpervizyonda doğru ağırlık kaldırma tekniği hakkında bilgilendirme yapılması önerilir.
	Orta düzey	Bir maksimum tekrarın %30-69'u, 1-3 set, 10-12 tekrar, setler arası ≥ 1 dakika dinlenme		
	Yüksek	Bir maksimum tekrarın %30-49'u, 1-3 set, 12-15 tekrar, setler arası ≥ 2 dakika dinlenme		

Yirmi yaş altı, çoğu Fallot Tetralojisi tamiri ya da tek ventrikül fizyolojisi operasyonu gibi cerrahiler geçirmiş 766 katılımcının dahil edildiği 10 çalışmanın incelendiği güncel bir sistematik derlemede, egzersiz eğitiminin yaşam kalitesi ve/veya fiziksel aktivite üzerine etkisi ve genelde kullanılan egzersiz tipi araştırılmıştır. Koşu, yüzme, kayak gibi spor ya da oyun temelli yaklaşımlar ve yapılandırılmış egzersiz programları (aerobik, dirençli, fleksibilite ya da germe egzersizleri) ile akselerometre kullanılarak yapılan objektif ölçümlerde yaşam kalitesi ya da fiziksel aktivitede iyileşmeler elde edilmiştir.[27] Güncel farklı bir derlemede egzersiz eğitimi şiddeti için pik kalp hızının %65-80'ini, kalp hızı rezervinin %60-70'ini, ventilatuar anaerobik eşikteki kalp hızını ya da Borg skalasını kullanan çalışmalarda yaşam kalitesi ya da fiziksel aktivitede iyileşmeler gözlenmiştir. Bu iyileşmeler için egzersiz eğitimi süresi olarak 12 hafta süresince, haftada üç kez, progresif 60 dakikalık seanslar ve koşu, bisiklet ve dans gibi aerobik aktiviteler önerilmiştir.[49]

KKH olan bireylerde göğüs fizyoterapisi, solunum kas eğitimi, aerobik egzersiz eğitimi ve kas kuvvetlendirme eğitimi içeren kardiyak fizyoterapi rehabilitasyon programlarının fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi üzerinde yarattıkları olumlu gelişmeler nedeniyle, KKH tedavi yaklaşımları içerisinde yer almaları önemlidir.

Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar

Ventrikül disfonksiyonu, artmış pulmoner arter basıncı, sağ veya sol ventrikül çıkış yolu obstrüksiyonu ve/veya aort dilatasyonu olan hastalarda, günlük fiziksel aktivite yoğunluğu anormal kardiyak durumun şiddetine bağlı olarak orta ya da düşük seviyeye azaltılmalıdır.

Hipoksisi olan hastalarda aktivite şiddeti, oksijen saturasyonunun monitörize edildiği bir yürüme testi ile belirlenmelidir.

Antikoagülan tedavi gören veya kalp pili gibi implante edilmiş bir cihazı bulunan KKH'ı olan bireyler temas sporlarından kaçınmalıdır.

Efor senkop öyküsü bulunan hastalar at binme, tüple dalış, kaya tırmanışı ve jimnastik gibi, kendilerini veya başkalarını tehlikeye atacak aktivitelerden kaçınmaları için bilgilendirilmelidirler.

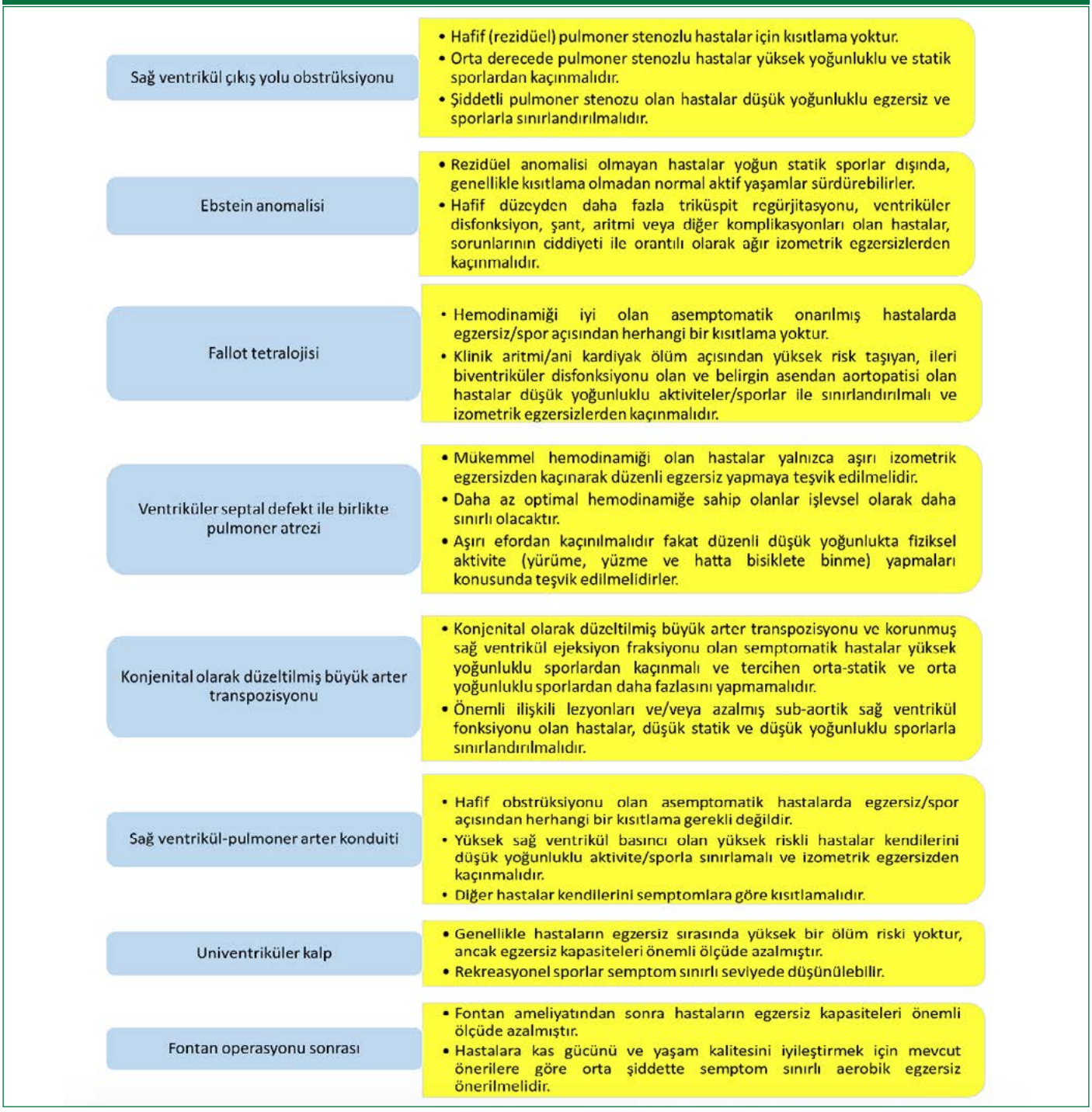
Kardiyomiyopati, uzamış QT sendromu ve diğer konjenital kanalopatiler, bazı aritmiler ve konjenital koroner arter anomalilerinde egzersiz önerileri sağlık ekibi ile birlikte tartışılmalı ve belirlenmelidir [48].

Avrupa Kardiyoloji Derneği 2020 kılavuzunda sık görülen KKH'na yönelik verilen egzersiz/aktivite/spor önerileri Şekil 4a ve 4b'de gösterilmiştir.[1]

Şekil 4a. Sık görülen KKH'na yönelik verilen egzersiz/aktivite/spor önerileri-Avrupa Kardiyoloji Derneği 2020

Atriyal septal defekt ve anormal pulmoner venöz bağlantı	• Pulmoner hipertansiyon, önemli aritmiler veya sağ ventrikül disfonksiyonu olmayan asemptomatik hastalarda müdahaleden önce ya da sonra egzersiz/spor açısından herhangi bir kısıtlama yoktur. • Pulmoner arteriel hipertansiyonu olan hastalar düşük yoğunluklu rekreasyonel aktivite/spor/egzersiz ile sınırlandırılır.
Ventriküler septal defekt (VSD)	• VSD kapama sonrası, pulmoner hipertansiyon olmadan küçük VSD olduğunda, önemli aritmilerde ya da sol ventrikül disfonksiyonunda egzersiz/spor açısından herhangi bir kısıtlama yoktur. • Pulmoner arteriel hipertansiyonu olan hastalar, düşük yoğunluklu rekreasyonel aktivite/spor/egzersiz ile kendilerini kısıtlamak zorundadırlar.
Atrioventriküler septal defekt (AVSD)	• Komplike olmayan, tamir edilmiş AVSD'li çoğu hastada fiziksel aktivite kısıtlamasına ihtiyaç duyulmaz. • Objektif olarak ölçüldüğünde çoğu hastada egzersiz performansı normalin altındadır. Önemli rezidüel problemleri olan hastalar bireysel önerilere ihtiyaç duymaktadır.
Patent duktus arteriozus	• Pulmoner hipertansiyonu olmayan asemptomatik hastalarda müdahale öncesi ya da sonrasında egzersiz/spor açısından herhangi bir kısıtlama yoktur. • Pulmoner arteriel hipertansiyonu olan hastalar düşük yoğunluklu rekreasyonel aktivite/spor/egzersiz ile sınırlandırılır.
Sol ventriküler çıkış yolu obstrüksiyonu (Valvuler aort stenozu, supravalvuler aort stenozu, sub-aortik stenoz	• Şiddetli semptomatik ve asemptomatik aort stenozu ile biküspit aort kapak ve dilate aort nedeniyle orta derecede darlığı olan hastalar izometrik egzersizden ve yüksek yoğunluklu sporlardan kaçınmalıdır. • Hafif ya da orta derecede aort stenozu olan hastalarda, daha yoğun fiziksel aktiviteye izin verilir. • Egzersiz danışmanlığı için öncesinde egzersiz testi yapılması önerilir.
Aort koarktasyonu	• İstirahatte ve egzersiz ile normotansif olan, rezidüel obstrüksiyonu olmayan hastalar genellikle kısıtlama olmadan normal aktif bir hayat sürdürebilirler. • Arteriyel hipertansiyonu, rezidüel obstrüksiyonu veya diğer komplikasyonları olan hastalar, sorunlarının ciddiyeti ile orantılı olarak ağır izometrik egzersizlerden kaçınmalıdır.
Aortapatiler (Marfan sendromu ile ilişkili kalıtsal torasik aort hastalıkları, biküspit aort hastalıkları, Turner sendromu)	• Hastalara maksimum kapasitede efordan ve rekabete dayalı, izometrik, temas sporlarından kaçınmaları önerilmelidir.

Şekil 4b. Sık görülen KKH'na yönelik verilen egzersiz/aktivite/spor önerileri-Avrupa Kardiyoloji Derneği 2020



Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Baumgartner H, De Backer J, Babu-Narayan SV, Budts W, Chessa M, Diller G-P, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease: the Task Force for the management of adult congenital heart disease of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Adult Congenital Heart Disease (ISACHD). *European Heart Journal*. 2021;42(6):563-645. [Crossref]
2. Galvis MMO, Bhakta RT, Tarmahomed A, Mendez MD. *Cyanotic heart disease*. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2022.

3. Rossano JW. Congenital heart disease: a global public health concern. *The Lancet Child & Adolescent Health.* 2020;4(3):168-169. [Crossref]
4. Liu Y, Chen S, Zühlke L, Black GC, Choy M-k, Li N, et al. Global birth prevalence of congenital heart defects 1970-2017: updated systematic review and meta-analysis of 260 studies. *International Journal of Epidemiology.* 2019;48(2):455-463. [Crossref]
5. Su Z, Zou Z, Hay SI, Liu Y, Li S, Chen H, et al. Global, regional, and national time trends in mortality for congenital heart disease, 1990-2019: An age-period-cohort analysis for the Global Burden of Disease 2019 study. *EClinicalMedicine.* 2022;43:101249. [Crossref]
6. Kula S, Cevik A, Olguntürk FR, Tunaoğlu FS, Oğuz AD, İlhan MN. Distribution of congenital heart disease in Turkey. *Turkish Journal of Medical Sciences.* 2011;41(5):889-893. [Crossref]
7. Şimşek A, Baysal B. Incidence and distribution of congenital heart disease in the neonatal intensive care unit: A single center experience. *Ortadoğu Tıp Dergisi.* 2019;11(4):446-449. [Crossref]
8. Stout KK, Daniels CJ, Aboulhosn JA, Bozkurt B, Broberg CS, Colman JM, et al. 2018 AHA/ACC guideline for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology.* 2019;73(12):e81-e192. [Crossref]
9. Soleimani A, Soleimani Z. Presentation and outcome of congenital heart disease during Covid-19 pandemic: a review. *Current Problems in Cardiology.* 2022;47(1):100905. [Crossref]
10. Ferda Ö, Eşsizoğlu P, Şimşek H, Erdem S. Konjenital Kalp Hastalığı ve Nörolojik Etkileri. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi.* 2020;29(3):163-172.
11. Bakker MK, Bergman JE, Krikov S, Amar E, Cocchi G, Cragan J, et al. Prenatal diagnosis and prevalence of critical congenital heart defects: an international retrospective cohort study. *BMJ open.* 2019;9(7):e028139. [Crossref]
12. Sun R, Liu M, Lu L, Zheng Y, Zhang P. Congenital heart disease: causes, diagnosis, symptoms, and treatments. *Cell Biochemistry and Biophysics.* 2015;72:857-860. [Crossref]
13. Puri K AH, Qureshi AM. Congenital Heart Disease. *Pediatr Rev.* 2017;38(10):471-486. [Crossref]
14. Tikkanen AU, Oyaga AR, Riaño OA, Alvaro EM, Rhodes J. Paediatric cardiac rehabilitation in congenital heart disease: a systematic review. *Cardiology in the Young.* 2012;22(3):241-250. [Crossref]
15. Sheng SP, Feinberg JL, Bostrom JA, Tang Y, Sweeney G, Pierre A, et al. Adherence and Exercise Capacity Improvements of Patients With Adult Congenital Heart Disease Participating in Cardiac Rehabilitation. *Journal of the American Heart Association.* 2022;11(16):e023896. [Crossref]
16. Cocomello L, Taylor K, Caputo M, Cornish RP, Lawlor DA. Health and Well-Being in Surviving Congenital Heart Disease Patients: An Umbrella Review With Synthesis of Best Evidence. *Frontiers in Cardiovascular Medicine.* 2022:1514. [Crossref]
17. Wang T, Chen L, Yang T, Huang P, Wang L, Zhao L, et al. Congenital heart disease and risk of cardiovascular disease: a meta‐analysis of cohort studies. *Journal of the American Heart Association.* 2019;8(10):e012030. [Crossref]
18. Stout KK, Broberg CS, Book WM, Cecchin F, Chen JM, Dimopoulos K, et al. Chronic heart failure in congenital heart disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2016;133(8):770-801. [Crossref]
19. Luo W-Y, Ni P, Chen L, Pan Q-Q, Zhang H, Zhang Y-Q. Development of the ICF-CY set for cardiac rehabilitation after pediatric congenital heart surgery. *Frontiers in Pediatrics.* 2022;10:15. [Crossref]
20. Alablani FJ, Chan HSA, Beishon L, Patel N, Almudayni A, Bu'Lock F, et al. Paediatric brain MRI findings following congenital heart surgery: a systematic review. *Archives of Disease in Childhood.* 2022;107(9):818-825. [Crossref]
21. Peyvandi S, Rollins C. Fetal brain development in congenital heart disease. *Canadian Journal of Cardiology.* 2023;39(2):115-122. [Crossref]
22. Ferrer-Sargues FJ, Peiró-Molina E, Salvador-Coloma P, Carrasco Moreno JI, Cano-Sánchez A, Vázquez-Arce MI, et al. Cardiopulmonary rehabilitation improves respiratory muscle function and functional capacity in children with congenital heart disease. A prospective cohort study. International *Journal of Environmental Research and Public Health.* 2020;17(12):4328. [Crossref]
23. Kirk A, Webb A, Rodriguez-Prado YM, Dorotan-Guevara M. Newborn pulse oximetry screening: A review. *Progress in Pediatric Cardiology.* 2022;65:101506. [Crossref]
24. Meller CH, Grinenco S, Aiello H, Córdoba A, Sáenz-Tejeira MM, Marantz P, et al. Congenital heart disease, prenatal diagnosis and management. *Arch Argent Pediatr.* 2020;118(2):e149-e161.
25. Friedman KG, Tworetzky W. Fetal cardiac interventions: Where do we stand? *Archives of Cardiovascular Diseases.* 2020;113(2):121-128. [Crossref]
26. Wondemagegn AT, Afework M. The association between folic acid supplementation and congenital heart defects: Systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Medicine.* 2022;10:20503121221081069. [Crossref]
27. Yoshihara R, Kanejima Y, Kitamura M, Ishihara K, Izawa KP. Optimal exercise training for children with congenital heart disease: A systematic review. American Heart Journal Plus: *Cardiology Research and Practice.* 2022:100119. [Crossref]
28. Van Egmond-van Dam J, Vliet Vlieland T, Kuipers I, Blom N, Ten Harkel A. Improvement of physical activity levels in children and adolescents after surgery for congenital heart disease: preferences and use of physical therapy. *Disability And Rehabilitation.* 2022;44(18):5101-508. [Crossref]
29. Bjarnason-Wehrens B, Dordel S, Sreeram N, Brockmeier K. Cardiac rehabilitation in congenital heart disease. *Cardiovascular Prevention and Rehabilitation.* 2007:361-375. [Crossref]
30. Arıkan H, Gurses HN, Durusoy F, Özker R, Ertuğrul A. . Kardiyak cerrahiden sonra postural değişiklikler. *I Milli Spor Hekimliği Kongresi.* İstanbul,Turkey. 1986:37-38.
31. Jan Stephen Tecklin. Respiratory Failure in the NeonatePreferred Practice Pattern 6G.In: Scot Irwin JST,editor.Cardiopulmonary Physical Therapy(Fourth Edition):Mosby;2004. p.400-430. [Crossref]
32. Longmuir PE, Brothers JA, De Ferranti SD, Hayman LL, Van Hare GF, Matherne GP, et al. Promotion of physical activity for children and adults with congenital heart disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2013;127(21):2147-2159. [Crossref]
33. Stegeman R, Sprong MC, Breur JM, Groenendaal F, de Vries LS, Haas F, et al. Early motor outcomes in infants with critical congenital heart disease are related to neonatal brain development and brain injury. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2022;64(2):192-199. [Crossref]
34. Howell HB, Zaccario M, Kazmi SH, Desai P, Sklamberg FE, Mally P. Neurodevelopmental outcomes of children with congenital heart disease: A review. Current Problems in Pediatric and *Adolescent Health Care.* 2019;49(10):100685. [Crossref]
35. Fourdain S, Simard M-N, Dagenais L, Materassi M, Doussau A, Goulet J, et al. Gross motor development of children with congenital heart disease receiving early systematic surveillance and individualized intervention: brief report. *Developmental Neurorehabilitation.* 2021;24(1):56-62. [Crossref]
36. Schaan CW, Feltez G, Schaan BDA, Pellanda LC. Functional capacity in children and adolescents with congenital heart disease. *Revista Paulista de Pediatria.* 2019;37:65-72. [Crossref]
37. Greutmann M. Exercise testing in adult congenital heart disease: at center stage for many reasons. *International Journal of Cardiology Congenital Heart Disease.* 2021;2:100087. [Crossref]
38. Gurses HN, Gurses A, Arıkan H. Exercise testing in children with con-

genital heart disease before and after surgical treatment. *Pediatric Cardiology.* 1991;12:20-23. **[Crossref]**

39. Wadey CA, Weston ME, Dorobantu DM, Pieles GE, Stuart G, Barker AR, et al. The role of cardiopulmonary exercise testing in predicting mortality and morbidity in people with congenital heart disease: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology.* 2022;29(3):513-533. **[Crossref]**
40. Tran D, Maiorana A, Ayer J, Lubans DR, Davis GM, Celermajer DS, et al. Recommendations for exercise in adolescents and adults with congenital heart disease. *Progress in Cardiovascular Diseases.* 2020;63(3):350-366. **[Crossref]**
41. Ferrer-Sargues FJ, Peiró-Molina E, Cebrià i Iranzo MÀ, Carrasco Moreno JI, Cano-Sánchez A, Vázquez-Arce MI, et al. Effects of cardiopulmonary rehabilitation on the muscle function of children with congenital heart disease: a prospective cohort study. *International Journal of Environmental Research And Public Health.* 2021;18(11):5870. **[Crossref]**
42. Neidenbach RC, Oberhoffer R, Pieper L, Freilinger S, Ewert P, Kaemmerer H, et al. The value of hand grip strength (HGS) as a diagnostic and prognostic biomarker in congenital heart disease. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy.* 2019;9(Suppl 2):S187. **[Crossref]**
43. Kovacs AH, Kaufman TM, Broberg CS. Cardiac rehabilitation for adults with congenital heart disease: physical and psychosocial considerations. *Canadian Journal of Cardiology.* 2018;34(10):S270-S277. **[Crossref]**
44. Beningfield A, Jones A. Peri-operative chest physiotherapy for paediatric cardiac patients: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy.* 2018;104(3):251-263. **[Crossref]**
45. Gurses HN, Ozyılmaz S, Demir R, Ziyaettin M, Muammer K, Olga R, et al. Chest physiotherapy in newborns with congenital heart disease after cardiac surgery. *European Respiratory Journal.* Madrid. 2002; p.350.
46. Anderson CA, Suna JM, Keating SE, Cordina R, Tran DL, Ayer J, et al. Safety and efficacy of exercise training in children and adolescents with congenital heart disease: A systematic review and descriptive analysis. *American Heart Journal.* 2022; 253:1-19. **[Crossref]**
47. Akamagwuna U, Badaly D. Pediatric cardiac rehabilitation: a review. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports.* 2019;7:67-80. **[Crossref]**
48. Tierney ESS. The benefit of exercise in children with congenital heart disease. *Current Opinion in Pediatrics.* 2020;32(5):626-632. **[Crossref]**
49. West SL, Banks L, Schneiderman JE, Caterini JE, Stephens S, White G, et al. Physical activity for children with chronic disease; a narrative review and practical applications. *BMC Pediatrics.* 2019;19:1-18. **[Crossref]**

BÖLÜM 23
METABOLİK SENDROMDA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

Kübra ALPAY
Ayça ARSLANTÜRK
Aysel YILDIZ ÖZER

DOI: 10.5152/4423

Metabolik Sendromda Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Metabolic Syndrome

BÖLÜM HAKKINDA

Metabolik sendrom (MetS), diyabet ve kardiyovasküler hastalık gelişme riskini arttıran birbiriyle bağlantılı risk faktörlerinin bir arada bulunduğu metabolik bir disfonksiyon olarak tanımlanmaktadır. Özellikle sedanter yaşam tarzı ve obezitede artışa bağlı olarak prevalansı artan önemli bir sağlık problemidir. MetS kardiyovasküler hastalık, inme ve belirli kanser türleri için risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Sağlıklı beslenme ve fiziksel aktivite seviyesinde artışın günlük yaşama entegre edildiği ve yaşam tarzı haline getirildiği terapötik yaşam tarzı değişikliğinin MetS'i önlemede önemli bir strateji olduğu vurgulanmaktadır. Kardiyometabolik risk üzerinde olumlu etkiye sahip olan fiziksel aktivite ve egzersiz uygulamaları metabolik sendrom tedavisinin önemli bir bileşenidir. Düzenli egzersiz ile kilo verme, kan basıncında azalma, trigliserit seviyesinde düşüş, bağışıklık sisteminde modülasyon sağlanmakla birlikte en belirgin etkilerden birisi de insülin direnci üzerine gerçekleşmektedir. Haftada en az 150 dk gerçekleştirilen orta yoğunlukta fiziksel aktivitenin MetS prevalansını düşürdüğü bildirilmektedir. Odaklanılan metabolik sendrom bileşenine uygun olarak aerobik, dirençli, kombine, düşük-yüksek aralıklı egzersizler grup ve bireysel olarak yüz yüze, online ve mobil uygulamalar desteği ile kullanılmaktadır. Bu bölüm MetS fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarını kapsamlı olarak ele almaktadır.

Anahtar kelimeler: Metabolik sendrom, fizyoterapi rehabilitasyon, egzersiz, fiziksel aktivite

ABOUT the CHAPTER

Metabolic syndrome (MetS) is defined as a metabolic dysfunction in which intercorrelated risk factors coexist that increase the risk of developing diabetes and cardiovascular disease. It is an important health problem thats prevalence increases especially due to sedentary lifestyle and increase in obesity. MetS is considered as a risk factor for cardiovascular disease, stroke, and certain types of cancer. It is emphasized that therapeutic lifestyle change, in which healthy nutrition and increased physical activity levels are integrated into daily life and become a lifestyle, is an important strategy in preventing MetS. Physical activity and exercise that have a positive effect on cardiometabolic risk are an important component of metabolic syndrome treatment. As well as regular exercise provides weight loss, reduction in blood pressure, decrease in triglyceride levels and modulation of the immune system, one of the most significant effects is on insulin resistance. It is reported that moderate-intensity physical activity performed for at least 150 minutes per week reduces the prevalence of MetS. In accordance with the focused metabolic syndrome component, aerobic, resistant, combined, low-high interval exercises are used in groups and individually with the support of face-to-face, online and mobile applications. This chapter comprehensively covers MetS physiotherapy and rehabilitation practices.

Keywords: Metabolic syndrome, physiotherapy rehabilitation , exercise, physical activity

Metabolik sendrom (MetS), artan obezite ve sedanter yaşam şekline paralel olarak dünyada ve ülkemizde prevalansı giderek artan önemli bir halk sağlığı sorunudur. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Obezite Tanı ve Tedavi kılavuzunda yer alan tanıma göre metabolik sendrom gelecekte diyabet ve kardiyovasküler hastalık gelişme riskini arttıran birbiriyle bağlantılı birden fazla risk faktörünün bir arada bulunduğu metabolik bir disfonksiyondur.[1] Farklı kuruluşlarca belirli kriterlere göre tanısı yapılmakla birlikte klinik ve bilimsel araştırmalarda en sık Ulusal Kolesterol Eğitim Programı-Yetişkin Tedavi Paneli Çalışma Grubu (National Cholestrol Education Program-NCEP-ATP III) tanı kriterleri kullanılmaktadır.[2] Kardiyovasküler hastalık riskine vurgu yapan bu kriterler santral obezite, hipertansiyon, yüksek trigliserit düzeyi, düşük HDL-kolestrol (yüksek yoğunluklu lipoprotein) ve açlık hiperglisemisi bileşenlerinden üç veya daha fazlasına sahip olma şeklinde sıralanmaktadır.

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

Kübra Alpay[1]
Ayça Arslantürk[1]
Aysel Yıldız Özer[2]

[1]Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[2]Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: kalpay@bezmialem.edu.tr
ayca.arslanturk@bezmialem.edu.tr
aysel.yildiz@marmara.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Alpay K, Arslantürk A, Yıldız Özer A. Metabolik Sendromda Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 218-228.

Tanım ve Tarihçe

MetS bileşenleri olan visseral yağlanma, abdominal obezite ve diyabet kavramlarına ait çalışmalar daha eskilere dayanıyor olsa da metabolik sendrom ilk kez 1988'de Reaven tarafından "Sendrom X" olarak tanımlanmıştır. Reaven, insülin direncinin glukoz intoleransı, düşük HDL-kolesterol ve yükselmiş VLDL (çok düşük yoğunluklu lipoprotein) ve hipertansiyon ile birleşerek kardiyovasküler hastalık riskini arttırdığını öne sürmüştür. İnsülin direncinin ortak payda olduğuna inandığından, başlangıçta obezite Sendrom X'in bir parçası olarak ifade edilmemiştir. Reaven'in tanımında abdominal obezite bileşeninin eksik olduğunu bildiren Kaplan, 1996'da obezite, insüline bağımlı olmayan diyabet, hipertansiyon ve dislipideminin kombinasyonunu "ölümcül dörtlü" olarak adlandırmıştır [3]. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), metabolik sendromu başlangıçta bozulmuş açlık glikozu, bozulmuş glikoz toleransı/insulin direnci ve/veya diyabet ile hipertansiyon, hiperlipidemi, santral obezite ve mikroalbüminüri bileşenlerinden en az ikisinin olmasını MetS olarak ifade ederken bu tanım 1999 yılında Avrupa İnsülin Direnci Çalışması Grubu (EGIR) tarafından metabolik olmayan özellikler içermesi nedeniyle "İnsülin Direnci Sendromu" olarak revize edilmiştir. İnsülin direncini ölçmenin zorluğu nedeniyle diyabetli bireyler tanım dışında tutulurken 2001 yılında, NCEP-ATP III kardiyovasküler hastalık riskine odaklanan bir yaklaşım getirmiştir [2]. 2003 yılında Amerikan Klinik Endokrinoloji Derneği (AACE), insülin direncinin sendromun patogenezindeki rolünü tekrar vurgulayarak yeniden "İnsülin Direnç Sendromu" olarak adlandırmıştır. Katı kriterlere dayanmayan bu tanımda sendromun bileşenleri arasında glukoz intoleransı (ancak aşikâr diyabet değil), anormal ürik asit metabolizması, dislipidemi, hemodinamik değişiklikler, protrombotik faktörler, inflamasyon belirteçleri ve endotel disfonksiyonu yer almıştır. 2005 yılında Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) bir konsensus tanım yayınlamış; aynı yıl Amerikan Kalp Derneği (AHA)/ Ulusal Kalp, Akciğer ve Kan Enstitüsü (NHLBI) de MetS tanısı için kriterler önermiştir. Son olarak hem MetS'li hastaların tedavisinde hem de araştırmalarda tutarlılık sağlamak amacıyla, IDF, NHBLI, AHA, Dünya Kalp Federasyonu (WHF), ve Uluslararası Obezite Araştırmaları Birliği (IASO), 2009 yılında ortak bir bildiri yayınlayarak uyumlaştırılmış tanı kriterlerini kabul etmiştir[4]

Metabolik Sendromda Tanı ve Klinik Kriterler

MetS tanısı için WHO, NCEP ATP III, AACE, IDF ve AHA gibi derneklerce çeşitli tanı kriterlerini geliştirmiştir. WHO, NCEP ATP III, AACE, IDF ve AHA gibi dernekler MetS tanısı için obezite, kan basıncı, kan glikoz düzeyi ve dislipidemi tablosuna görece çeşitli tanı kriterleri geliştirmiştir. İlk olarak WHO metabolik sendrom tanısını insülin direncine ek olarak obezite, kan basıncı ve lipid bozukluklarından ikisinin varlığı olarak tanımlamıştır. Özellikle abdominal obezite ve bel-kalça oranının erkeklerde >0,90; kadınlarda >0,85 olmasına vurgu yapmıştır. Kan basıncında sınırı SKB/DKB ↗140/90 mmHg olarak belirlemiş ve HDL kollesterol değerleri açısından erkekte <35 mg/dL; kadında ise ↙40 mg/dL değerlerini risk olarak kabul etmiştir.

Son konsensus raporlarında ülkeye özgü artmış bel çevresi değerleri göze çarparken risk faktörlerinden üç tanesine sahip olmanın tanı için yeterli olduğu vurgulanmaktadır. Trigliserid düzeyi >150 mg/dL olması şartı son dönemde >150 mg/dL laboratuvar sonucu ya da tedavi almak şeklinde revize edilmiştir.[5] Genel tanı kriterleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Metabolik Sendrom Tanı Kriterleri

Bileşenler			
	NCEP-ATP-III 2001	IDF 2005	Konsensus (AHA, NHLBI, WHF, IDF, IASO) 2009
Obezite	Bel çevresi: Erkek>102 cm Kadın>88 cm	BKI >30 kg/m2 ya da etnik kökene özgü değerler	Artmış bel çevresi (nüfus ve ülkeye özgü değerler)
Kan Basıncı (SKB/DKB)	≥130/85 mmHg	≥130/85 mmHg veya antihipertansif ilaç kullanımı	≥130/85 mmHg veya antihipertansif ilaç kullanımı
Kan Şekeri (Açlık plazma glukozu)	≥110 mg/dL	≥100 mg/dL	≥100 mg/dL ya da diyabet tedavisi
HDL-Kolestrol	Erkek Φ40 mg/dL Kadın <50 mg/dL	Erkek Φ40 mg/dL Kadın <50 mg/dL veya tedavi alıyor olmak	Erkek <40 mg/dL Kadın <50 mg/dL veya tedavi alıyor olmak
Trigliseridler	>150 mg/dL	≥150 mg/dL veya TG tedavisi alıyor olmak	≥150 mg/dL veya TG tedavisi alıyor olmak
MetS Tanımı	Beş bileşenden üç tanesine sahip olmak	Obezite + iki diğer bileşene sahip olmak	Beş bileşenden üç tanesine sahip olmak

BKI: Beden Kitle İndeksi SKB: Sistolik Kan Basıncı DKB: Diyastolik Kan Basıncı TG: Trigliseridler

Prevalans

MetS prevalansı son yıllarda artan obezite, tip 2 diyabet ve sedanter yaşam şekli ile paralellik göstererek hem dünyada hem de ülkemizde artmaktadır. Görülme sıklığı cinsiyete, yaşa, topluma ve kullanılan tanı kriterlerine göre önemli ölçüde değişmektedir. Tüm toplumlarda kadınlarda erkeklere oranla daha fazla görülmektedir. Amerikan Ulusal Sağlık ve Beslenme Alışkanlıkları Çalışması (NHANES) 2003-2012 sonuçlarına göre yaklaşık her üç kişiden birinde (%33) metabolik sendrom görülmektedir [6].

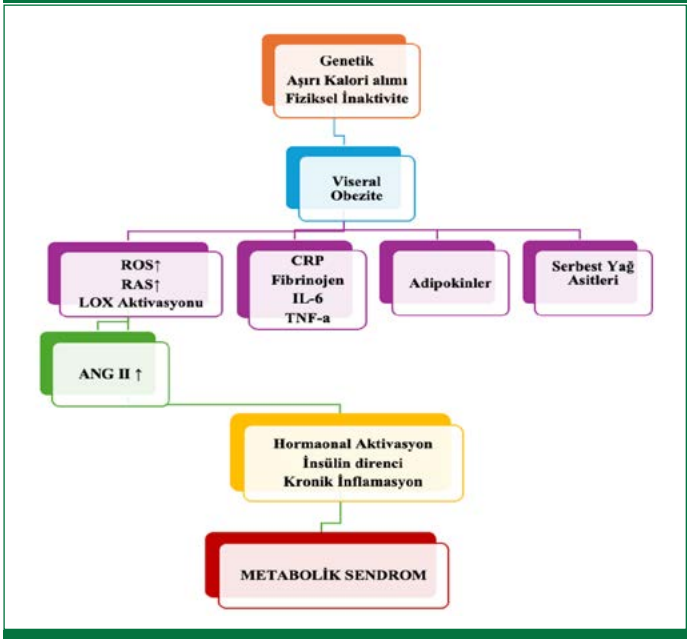
Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları ve Risk Faktörleri (TEKHARF) çalışması ülkemizde metabolik sendrom oranının erkeklerde %32,3; kadınlarda %45,0'e ulaştığını belirtmiştir. 2000 yılı itibariyle ülkemizde 9 milyon üzerinde kişide MetS görüldüğü ve her yıl 300 bin kişide MetS görüleceği öngörülmüştür [7]. Bu oran

diğer toplumlara göre oldukça fazladır.

Metabolik Sendromda Patogenez

MetS'in patogenezi, henüz tam olarak aydınlatılamayan birkaç karmaşık mekanizmayı içermektedir. MetS'in farklı bileşenleri, kendi başlarına farklı patolojiler oluşturmanın yanı sıra ortak ve daha geniş bir patojenik sürecin birer parçasıdır. Patogenezde altta yatan temel bozukluğun insülin direnci ve obezite olduğu düşünülmektedir. Diğer mekanizmalar arasında adipoz doku disfonksiyonu, oksidatif stres, kronik inflamasyon, nörohormonal aktivasyon, endotel disfonksiyon öne çıkmaktadır. Genetik ve epigenetik faktörlere ek olarak, aşırı kalori alımı ve fiziksel inaktivite gibi çevresel faktörler de hastalığa neden olabilmektedir [8]. MetS patogenezi ile ilgili mekanizmalar Şekil 1'de özetlenmiştir.

Şekil 1. Metabolik Sendrom Patogenezi



ROS:Reactive Oxygen Species; RAS:Renin–Angiotensinogen System; LOX:Lipoprotein Receptor; ANG II:Angiotensin II; IL-6:Interlökin 6; TNF-a: Tümör Nekroz Faktör-a; CRP:C-Reaktif Protein

İnsülin Direnci

İnsülin direnci, dolaşımda bulunan insülinin kas, karaciğer ve adipoz doku gibi periferal dokularda normal/yeterli insülin cevabını üretememesi olarak tanımlanan durumdur. İnsülin hedef dokularda glikoz alımını arttırıp karaciğerde glikoz üretimini inhibe ederek glikoz metabolizmasını regüle eder bu nedenle insülin direnci varlığında hiperglisemi görülür. Pankreas β-hücreleri hiperglisemiyi önleyebilmek adına daha çok insülin salgılar ve hiperinsülinemi görülür. Sonuç olarak zaman içerisinde yeterli insülinin üretilememesiyle bozulmuş açlık glikozu, bozulmuş glikoz toleransı ve tip 2 diyabet ortaya çıkar. Ayrıca insülin karaciğerde ve adipositlerde lipit sentezini artırarak adipoz dokudan ise serbest yağ asidi salınımını azaltarak lipit metabolizmasını düzenler. İnsülin direnci durumunda adipoz doku lipolizi sonucu dolaşımda daha fazla serbest yağ asidi görülür bu da obezite ve insülin direncini besleyerek metabolik sendromda bir kısır döngü yaratır. İnsülin direnci ve hiperinsülinemi varlığında sempatik sinir sistemi aktivasyonu, renal sodyum reabsorbsiyonu ve vazodilatasyonun azalması gibi faktörler hipertansiyona neden olmaktadır. Sonuç olarak ateroskleroz ve kardiyovasküler hastalık riski artmaktadır.[9]

Obezite

Obezite, metabolik sendromun merkezinde yer alan ve diğer faktörleri tetikleyerek kardiyometabolik riski artıran kilit bir bileşendir. Obezitede visseral adipoz dokunun artması durumunda insülin yeterli antilipolitik etkiyi gösteremez ve dolaşımda yüksek miktarda serbest yağ asitleri dolaşır. Serbest yağ asitleri daha fazla insülin salgılanmasını stimüle ederek insülin direnci oluşumuna katkıda bulunur. Adipoz doku sadece lipid metabolizmasında görevli bir depo organ değildir aynı zamanda bazı proinflamatuar sitokinlerin salgılanmasında görevli bir endokrin organdır. Bu nedenle abdominal obezite varlığında düşük düzey kronik inflamasyon ortaya çıkar [10].

Aterojenik Dislipidemi

Metabolik sendromu olan çoğu kişide aterojenik dislipidemi görülür. Aterojenik dislipideminin ana bileşeni, apolipoprotein B yükselmesidir. Düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) ve VLDL yükselmesi de buna dahildir. Diğer bileşenler arasında yüksek trigliseritler ve azaltılmış HDL kolestrol bulunur. Metabolik sendromun tanı kriterlerinde dislipideminin belirlenmesi için trigliserit ve HDL kolesterol düzeyleri baz alınmaktadır.[11]

Yüksek Kan Basıncı

Yüksek kan basıncı ve metabolik sendrom arasındaki ilişkiyi açıklamak için çeşitli mekanizmalar öne sürülmüştür. Bunlar arasında insülin direnci nedeniyle artmış renal sodyum reabsorbsiyonu, intravasküler hacmin genişlemesi, renin-anjiyotensin aldosteron sistemi ve sempatik sinir sisteminin aktivasyonları en geçerli olan mekanizmalardır. Bu faktörlerin kan basıncını yükseltmek için birlikte hareket eden ve birbirini besleyen patofizyolojik durumlar olduğu düşünülmektedir.[11]

Proinflamatuar Durum

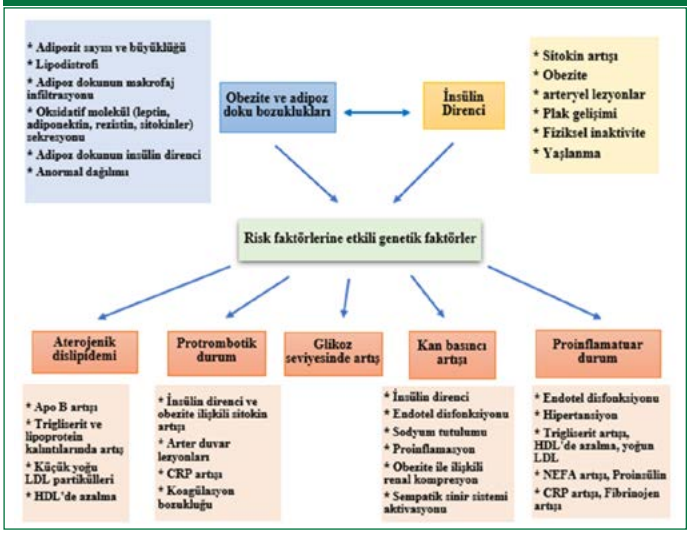
Abdominal obezite varlığında, makrofajlardan ve adipositlerden TNF-α (Tümör Nekroz Faktörü-α), IL-1 (İnterlökin-1), IL-6 (İnterlökin-6), IL-8 (İnterlökin-8) gibi proinflamatuar sitokinlerin ve C-reaktif protein (CRP) ve fibrinojen gibi akut faz reaktanlarının salınımında artış olmaktadır. Buna karşın adiponektin ve IL-10 (İnterlökin-10) gibi antiinflamatuar adipokinlerin salınımında azalma görülür. Bu durum, düşük düzey kronik inflamasyon olarak tanımlanır ve başta insülin direnci olmak üzere birçok metabolik bozukluk ile ilişkilendirilir. CRP seviyesi ölçümü, klinikte inflamatuar durumu tespit etmenin en kolay yoludur. Obezite ile ilişkili olarak gözlenen sistemik düşük düzey kronik inflamasyonun, glikoz ve lipit metabolizmasını değiştirerek metabolik sendromun patogenizinde rol oynadığı düşünülmektedir. Aynı zamanda, aterosklerotik lezyonlardaki düşük dereceli inflamasyon, plak rüptürü olasılığını artırarak akut kardiyovasküler olaylara neden olabilir.[8]

Protrombotik Durum

Metabolik sendrom varlığında abdominal obezite, insülin direnci, dislipidemi ve inflamasyon gibi metabolik sendrom bileşenleri hemostatik dengeyi bozarak protrombotik durum gelişmesine

neden olabilir ve bunun sonucunda aterosklerotik kardiyovasküler hastalıklara yatkınlık görülür. Endotelyal disfonksiyon, artmış koagülasyon, bozulmuş fibrinoliz ve trombosit disfonksiyonu görülen bozukluklar arasındadır. Metabolik sendromu olan kişilerde başlangıçtaki trombosit reaktivitesi artar ve aspirine karşı daha düşük antitrombositer yanıt vardır. Son olarak, bu kişiler venöz tromboz açısından daha yüksek risk altındadır.[11] Metabolik sendromun temel bileşenleri Şekil 2'de ifade edilmiştir.

Şekil 2. MetS Temel Bileşenleri



Metabolik Sendrom Risk Faktörleri

Metabolik sendrom için birçok risk faktörü bildirilmiştir. Sigara, fiziksel inaktivite ve aşırı televizyon izleme gibi sedanter alışkanlıklar, düşük kardiyorespiratuar kondisyon, kötü beslenme, aşırı alkol tüketimi, antiviral ve antipsikotik ilaçların kullanımı, düşük sosyoekonomik durum bu risk faktörleri arasındadır. Bu risk faktörlerinden çoğu uygun yaşam şekli modifikasyonu, diyet ve fiziksel aktivite ile değiştirilebilir. Meksika kökenli Amerikalı etnik kökenine sahip olmak, artan yaş ve pozitif aile öyküsü ise değiştirilemeyen risk faktörleri arasındadır.[5]

Metabolik Sendrom ve Komorbiditeler

Metabolik Sendrom ve Kardiyovasküler Hastalık

Metabolik sendrom; kardiyovasküler hastalık için risk faktörü olan obezite, hipertansiyon, hiperglisemi, hipertrigliseridemi ve HDL kolesterol seviyeleri bileşenlerinin kümelenmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu bileşenlerin bir arada görülmesi kardiyovasküler hastalık ve mortalite riskini arttıran önemli bir durumdur. Yapılan çalışmalar metabolik sendromun kardiyovasküler hastalık ve kardiyovasküler hastalığa bağlı mortalite riskinde 2 kat ve tüm nedenlere bağlı mortalite riskinde 1,5 kat artışa neden olduğunu ortaya koymuştur. Diyabetin de eşlik ettiği durumlarda kardiyovasküler hastalıkların beş kata kadar arttığı bilinmektedir. Riskin erkeklere kıyasla kadınlarda daha fazla olduğu belirtilmiştir. Bu durum kadınların erkeklere göre farklı kolesterol profiline sahip olmasına, yüksek trigliserid düzeylerinin kadınlarda erkeklere göre daha fazla koroner arter hastalığı ile ilişkili bulunmasına ve polikistik over sendromu, gestasyonel diyabet gibi kadınlara özel risk faktörlerinin rolüne bağlanmaktadır. Kardiyovasküler hastalık riskini arttıran bileşenler arasında obezite ve insülin direnci önemli rol oynasa da son on yılda kronik inflamasyon bileşeninin etkileri dikkat çekmektedir.[12]

Metabolik Sendrom ve İnme

Metabolik sendromun farklı bileşenleri kardiyovasküler hastalıkların yanı sıra inme için de risk oluşturmaktadır. Yapılan son çalışmalara göre inme riskini arttıran en önemli bileşen yüksek kan basıncıdır. Kadınların erkeklere kıyasla daha yüksek risk altında olduğu ve iskemik inmenin hemorajik inmeye göre metabolik sendromla daha ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Kullanılan tanıma göre risk miktarı değişse de metabolik sendromu olmayan bireylerle karşılaştırıldığında, metabolik sendromlu bireylerde inme riski 1,7 kat artmıştır.[13]

Metabolik Sendrom ve Alzheimer

Metabolik sendromda düşük dereceli kronik inflamasyon, oksidatif stres ve metabolik düzensizlikler bazı olumsuz endokrin ve mikrovasküler sonuçlar doğurur. Özellikle, vasküler düzensizlik ve sistemik inflamasyonun, nöritik plaklarda amiloid-b oluşumuna ve birikmesine, nörofibriler yumaklara ve son olarak beyin atrofisine neden olabileceği öne sürülmüştür. Bu sonuçların demans ve alzheimer patogenezinde önemli bir rol oynadığı ve kognitif fonksiyonları etkilediği gösterilmiştir. Ayrıca insülinin kendi başına nörotrofik, nöroprotektif etkileri ile sinaptik plastisite ve kognitif süreçlerde anahtar bir role sahip olduğu göz önüne alındığında, MetsS'li bireylerdeki insülin direnci alzheimer patofizyolojisinde önemli bir rol oynamaktadır. MetS varlığı dışında MetS bileşenlerinden olan arteriyel hipertansiyon, hiperglisemi/diyabet, düşük HDL-C ve hipertrigliserideminin tek başına görülmesinin alzheimer insidansını arttırdığı düşünülmektedir.[14]

Metabolik Sendrom ve Kanser

Yapılan çalışmalar, metabolik sendromun belirli kanser türlerinin gelişimi, ilerlemesi ve genel kanser mortalitesi için önemli bir etiyolojik faktör olabileceğini göstermektedir. Altta yatan mekanizma tam olarak açıklanamamış olmakla birlikte; insülin direnci ve malign hücrelerden salınan IGF-1 (İnsulin Benzeri Büyüme Faktörü-1) artması, kronik inflamasyon nedeniyle proinflamatuar-anti inflamatuar dengenin bozulması potansiyel mekanizmalardır [15]. Pankreas, mide ve özefagus kanseri aynı zamanda menopoz sonrası dönemde görülen meme ve endometrium kanseri ile metabolik sendrom arasında güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir[16].

Metabolik Sendrom ve Depresyon

Metabolik sendrom ve depresyon arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar bu ilişkinin iki taraflı olduğunu söylemektedir. Metabolik sendromun obezite, IL-6, CRP ve leptin direnci gibi inflamatuar sitokinlerin seviyesinde artış ve sosyal izolasyon gibi nedenlerle depresyona eğilimi arttırdığı; aynı şekilde depresyonun hidrokortikotropin, adrenokortikotropik ve kortizol hormonlarının salınımını artırarak viseral yağ dokusunun birikmesi sonucu metabolik sendrom riskini arttırdığı ileri sürülmektedir. Depresyon ayrıca alkol tüketimi, sigara, sağlıksız beslenme, fiziksel inaktivite, uyku bozukluğu ve tedaviye uyumda problemler gibi sağlıksız davranışları tetikleyerek metabolik sendroma yol açabilir. Çalışmalar dep-

resyonun, metabolik sendrom riskini iki kat artırdığını göstermektedir.[17] MetS bileşenleri ile depresyon arasındaki ilişkide artan bel çevresi ve düşük HDL-C bileşenleri de vurgulanmaktadır.[18]

Çocuklarda Metabolik Sendrom

Çocukluk çağı obezitesinin her geçen gün artmasıyla birlikte çocuklarda ve adolesanlarda MetS görülme sıklığı da artış göstermektedir. NHANES III çalışmasında 12-19 yaş arasındaki Amerikalı adolesanlarda MetS prevalansının %4-10 arasında olduğu bildirilmiştir. Prevalansın bu denli değişken olması çocuklarda MetS için evrensel bir tanımın eksikliğini yansıtmaktadır. Yetişkinler için farklı organizasyonlar tarafından yayınlanmış tanı kriterleri ve aynı zamanda uyumlaştırılmış tanı kriterleri mevcuttur ancak çocuklarda ve adolesanlarda mevcut kriterler yetişkinler için belirlenen kriterlerin uyarlanması ile elde edilmiş hafifletilmiş kriterlerdir.[19] Ülkemizde yapılan bir çalışmaya göre çocuklarda MetS prevalansı %3 iken obez çocuklarda bu oran %39'lara çıkmaktadır. Morbid obezite, yaş, puberte durumu, ailede kardiyovasküler hastalık öyküsü, tip 2 diyabet veya hipertansiyon varlığı ve bebeklik döneminde anne sütü almama, çocuklukta MetS ile ilişkili önemli risk faktörleri olarak görünmektedir. MetS için literatürde yer alan farklı tanı kriterleri Tablo 2'de gösterilmektedir.[20]

Tablo 2. Çocuklarda Metabolik Sendrom Tanı Kriterleri

Bileşenler	Organizasyonlar		
	IDF 2007	WHO	NCEP 2003
Yaş	10-16 yaş		12-19 yaş
Obezite	Bel Çevresi> %90 (90. persentil)	BKI≥95. Persentil (yaş ve cinsiyete göre)	Bel Çevresi ↗ %90 persentil
Kan Basıncı	≥130/85 mmHg	Sistolik Kan Basıncı ≥%95. Persentil (yaş ve cinsiyete göre)	Sistolik ve Diyastolik Kan Basıncı ≥%90 persentil
Kan Şekeri	Açlık plazma glukozu ≥110 mg/dL veya tip 2 diyabet varlığı	Hiperinsülinemi Prepuberte≥15 mU/L Puberte ≥30 mU/L Postpuberte ≥20 mU/L Bozulmuş Glikoz Toleransı veya Bozulmuş Açlık Glikozu	Açlık plazma glukozu ≥110 mg/dL
HDL-Kolestrol	HDLC<40 mg/dL	HDLC<35 mg/dL veya total kolestrol > 95. persentil	HDL-C ↖ 40 mg/dL
Trigliseridler	TG≥150 mg/dL	<10 yaş için: TG>105 mg/dL ≥10 yaş için: TG>136 mg/dL	TG≥110 mg/dL
MetS Tanımı	Obezite+ iki veya daha fazla bileşene sahip olmak	Üç veya daha fazla bileşene sahip olmak	Üç veya daha fazla bileşene sahip olmak

Metabolik Sendromda Fizyoterapi Rehabilitasyon Yaklaşımları

Metabolik sendrom tedavisinde genel yaklaşım var olan klinik bulgulara göre yapılmaktadır. Tedavi yaklaşımlarının önemli bir kısmını insülin duyarlılığının artırılmasına yönelik yaklaşımlar ve medikal tedavi oluşturmaktadır. Medikasyonda var olan diğer bileşenlere yönelik olarak oral antidiyabetikler, antihipertansifler, statin, aspirin gibi farmakolojik seçenekler kullanılabilirken tedavide terapötik yaşam tarzı değişikliği oldukça önemlidir. Sağlıklı bir beslenme ve fiziksel aktivite seviyesinde artışın günlük yaşama entegre edildiği ve yaşam tarzı haline getirildiği terapötik yaşam tarzı değişikliğinin MetS'i önlemede önemli bir strateji olduğu vurgulanmaktadır. Kardiyometabolik risk üzerinde olumlu etkiye sahip olan fiziksel aktivite ve egzersiz uygulamaları metabolik sendrom tedavisinin önemli bir bileşenidir. Düzenli egzersiz ile kilo verme, kan basıncında azalma, trigliserit seviyesinde düşüş sağlanmakla birlikte en belirgin etkilerden birisi de insülin direnci üzerine olan etkisidir.[21]

Değerlendirme

Bireylere egzersiz programı verilmeden önce detaylı hikâye alınmalı, risk faktörleri, eşlik eden hastalıklar ve ilaç kullanımı not edilmelidir. Düzenli egzersiz alışkanlığı olup olmadığı sorgulanmalı ve fiziksel aktivite seviyesi belirlenmelidir. Kas-iskelet sistemi ve kardiyopulmoner fonksiyonlar egzersize kontrendike durumlar açısından detaylıca irdelenmelidir. Özellikle obezite varlığında aşırı yüklenecek eklemler ve yapılar ayrıntılı değerlendirilmeli ve aktivite seçimine dikkat edilmelidir. Yaşlı bireylerde gerek çoklu ilaç kullanımının yan etkileri gerekse diğer komorbiditelere bağlı denge kayıpları ve düşmeleri önlemek amacıyla denge değerlendirmesi atlanmamalıdır. Bireyin fiziksel değerlendirmeleri ve gerekli çevre ölçümleri de gerçekleştirilmelidir. Abdominal obezite ve insülin direnci arasındaki bağlantı nedeniyle bel çevresi ölçümü risk faktörü takibi ve değerlendirme açısından önem taşımaktadır. Fakat abdominal obeziteyi genel obeziteden ayırt etmek için BKİ ile birlikte değerlendirilmesinin önemli olduğu vurgulanmaktadır.[22]

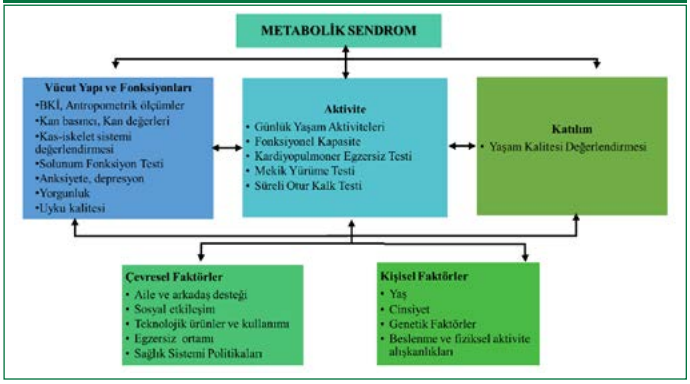
Obez bireylerde komorbid durumlar göz önünde bulundurularak değerlendirme ve tedavinin biyopiskososyal modele göre yapılması gerekmektedir. Bu amaçla ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) modeli kullanılması ve hastanın vücut yapı ve fonksiyonlarının yanında aktivite ve katılımdaki etkilenimlerinin değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Bu model aynı zamanda kişisel ve çevresel faktörleri de dikkate alarak hastanın bir bütün olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır (Şekil 3).

Metabolik Sendromda Fizyoterapi Rehabilitasyonun Kontrendike Olduğu Durumlar

Metabolik sendromda egzersiz için genel bir kontrendikasyon bulunmamakla birlikte olası kardiyovasküler riskler mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Unstabil angina, kontrol edilemeyen hipertansiyon, kontrol edilemeyen ciddi aritmi ve aort stenozu gibi durumlarda egzersiz kontrendikedir. Ayrıca kas-iskelet sistemi hastalıkları ve limitasyonlar da obezite varlığında egzersiz için kontrendikasyon olarak sayılmaktadır. Özellikle obezite varlığında aşırı yüklenme ve eklem dejenerasyonu nedeniyle ağrıda artış

görülebilmekte ve egzersize katılım için kısıtlılık oluşturmaktadır. Ayrıca metabolik sendromla birlikte bulunan diğer komorbid durumlar da egzersiz programı verilmeden önce mutlaka değerlendirilmelidir [23].

Şekil 3. ICF Temelli Metabolik Sendrom Değerlendirmesi



Fiziksel Aktivite ve Egzersizin Etkileri

Fiziksel aktivitede artış enerji alımı ile ilgili diğer bileşenlerde artış olmadığı sürece negatif enerji dengesine neden olur ve yağ kütlesinde azalma sağlar. Egzersize bağlı kilo kaybının, yağ kütlesindeki azalmaya sekonder olan adipoz doku fonksiyonundaki değişiklikler için kalori kısıtlaması kadar etkili olduğu bilinmektedir. Fiziksel aktivitenin adipoz dokuya etkileri hem akut hem de uzun vadede olmaktadır. Tek bir egzersiz seansı bile yağ dokusu kan akışının ve yağ mobilizasyonunun uyarılması ve yağ asitlerinin iskelet kaslarına metabolik gereksinimleri oranında dağılımının sağlanması ile sonuçlanır. Uzun vadede egzersiz uygulamaları ile adipoz doku fizyolojisinde değişiklikler olur ve özellikle akut egzersiz sırasındaki yağ mobilizasyonu artışı sağlanır. Ayrıca fiziksel aktivitede artış ve düzenli egzersiz ile abdominal bölgede daha belirgin olmak üzere subkutan ve viseral yağ dokusunda azalma sağlanabilir.[24]

Fiziksel aktivite ve egzersiz ile insülin duyarlılığı hem akut hem de kronik olarak olumlu yönde etkilenmektedir. Akut egzersize bağlı insülin duyarlılığındaki iyileşme ve iskelet kaslarının glikoz alımı, GLUT4 glikoz taşıyıcılarının hücre yüzeyine translokasyonunda artış ile ilgilidir ve egzersiz sırasında ve egzersizden sonraki saatler boyunca iskelet kasına en az %40 oranında artan glikoz alımına neden olur. Etkisi yaklaşık olarak 48-72 saat sürer. Bu etkiler geçicidir ve akut egzersiz döneminden sonra kaybolur. Dolayısıyla egzersiz uygulamalarının insülin duyarlılığı üzerindeki olumlu etkilerini üst düzeye çıkarmak için düzenli olarak yapılması önerilmektedir. 3 ay ve üzeri gerçekleştirilen yeterli şiddet ve süredeki egzersizin akut etkilerden bağımsız olarak insülin duyarlılığını geliştirebileceği bildirilmektedir. Hem sağlıklı hem de insüline direnci olan bireylerde, %60-70 VO2max'ta 45-60 dakika gerçekleştirilen aerobik aktivitenin, kas hücre zarındaki GLUT4 taşıyıcılarını istirahat seviyesinin yaklaşık %70'i kadar artırabileceği öngörülmektedir. İnsülin direnci olan bireylerde insülin duyarlılığındaki bu iyileşmenin tekrarlanan egzersiz yaklaşımlarından kaynaklanmaktadır Egzersiz türü olarak hem aerobik hem de direnç eğitiminin insülin direnci varlığında bile GLUT4 yoğunluğu ve kas glikoz alımını artırdığı bildirilmektedir.[25]

Egzersizin dislipidemisi olan bireylerde patogenez, semptomlar ve fiziksel uygunluk üzerine olumlu etkileri bulunmakta ve kolesterol düzeylerini düşürmektedir. Düzenli fiziksel aktivite, LDL kolesterol ve trigliseritlerdeki artışları dengelerken HDL kolesterolü arttırmaktadır. Aktivite seviyeleri ile HDL kolesterol seviyeleri arasında doğrusal bir doz-yanıt ilişkisi olduğu, LDL kolesterol ve trigliserit düzeylerinde azalmayı sağlamak için daha yoğun aktivite gerektiği bildirilmektedir. Fiziksel aktivite ve egzersizin plazma lipitleri ve lipoproteinleri üzerindeki etkisinin kilo kaybı ile eş zamanlı olduğunda daha güçlü olacağı ifade edilmektedir[26].

Fiziksel aktivite ile hipertansiyon arasında zaman ve doza bağlı ilişki vardır. Aerobik egzersiz insülin duyarlılığında ve otonom sinir sistemi işlevinde olumlu değişiklikler yoluyla, direnç eğitimi ise vazokonstrüksiyon düzenleme mekanizmasındaki değişiklikler yoluyla kan basıncındaki artışları önleyebilir. Uzun süreli egzersizin olumlu etkileri kadar egzersiz seansını takiben akut bir etki de söz konusudur ve egzersiz seansını takip eden saatlerde kan basıncında azalma görülür. Aerobik egzersiz sırasında yoğunluğa bağlı olarak sistolik kan basıncı arttığı fakat kan basıncı seviyelerinin en az 20 dakikalık bir egzersiz seansını takiben 2-4 saat veya daha fazla süre içinde dinlenme seviyelerinin altına düşebilir. Ayrıca fiziksel olarak aktif ve antihipertansif ilaç almayanlarda egzersiz yaklaşımlarının önleyici bir strateji olarak uygulanması hipotansif etkiyi daha fazla arttırabilir.[27]

Egzersiz ile bağışıklık sisteminin de modülasyonu görülmektedir. Tekrarlanan orta şiddette egzersizler, bağışıklık yanıtı, antioksidan kapasite ve oksidatif stres üzerine olumlu etkilerinden dolayı inflamatuar hastalıkların insidansını azaltabilir. Akut egzersiz ile bağışıklık hücrelerinin periferik dokulara yeniden dağıtımı ile immün yanıtta düzenleme meydana gelir. Orta yoğunlukta düzenli egzersiz uygulamaları anti-inflamatuar etkiyi destekler ve uzun vadede kronik hastalık riskini azaltabilir.[28]

Düzenli egzersiz endotel fonksiyonunu ve kan basıncını etkileyerek kardiyovasküler sistem fonksiyonu için önemli bir uyarıcı olmaktadır. Egzersiz ile mekanik kuvvetleri endotel hücre morfolojisini, metabolizmasını ve inflamatuar fenotipi doğrudan etkileyebilir. Geniş kas gruplarının dahil edildiği egzersizlerde vazodilatasyonda endotel bağımlı değişiklikler görülür. Endotel fonksiyonundaki bu değişiklikler endotelyal nitrik oksit sentazın aktivitesinin sonucu olabilir. Ayrıca egzersiz arterial elastikiyet üzerine olumlu etkileri ile endotel fonksiyonunda düzelme sağlar ve metabolik profilin iyileşmesine katkı verir.[29, 30]

Egzersiz Uygulamaları

Aerobik Egzersizler

Obezite ve aerobik kapasite kardiyovasküler mortalite için güçlü ve bağımsız prognostik belirteçler olarak kabul edilmekle birlikte aerobik kapasite ve mortalite arasındaki bağlantının daha güçlü olduğu ve benzer şekilde metabolik sendromun insidansı ile de ters orantılı olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle tedavide aerobik kapasiteyi hedefleyen yaklaşımların daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Aerobik egzersizlerin özellikle kardiyovasküler riski yüksek olanlarda belirgin faydaları söz konusudur. Aerobik egzersizler ile HDL-C seviyelerinde artış, trigliserid seviyesinde azalma, istirahat kalp hızında azalma, vücut ağırlığında ve bel çevresinde azalma, insülin duyarlılığında iyileşme, antioksidan ve antienfla-

matuar işlevde gelişme sağlanmaktadır. Hipertansif bireylerde daha belirgin olmakla birlikte sistolik ve diastolik kan basıncında da iyileşme olmaktadır. Diğer egzersiz yöntemleri ile yapılan karşılaştırmalı çalışmaların sonucuna göre aerobik egzersizler direnç egzersizine göre HDL-C'yi iyileştirme açısından daha üstün olup ve BKİ'ni önemli ölçüde azaltmaktadır. Ayrıca insülin duyarlılığını iyileştirme ve glikoz seviyesini düşürme açısından da direnç egzersizine göre daha fazla etki gösterdiği ifade edilmektedir.[31]

Direnç Egzersizleri

Direnç egzersizlerinin kan basıncı, inflamatuar süreç, endotel fonksiyonu ve bozulmuş glisemik kontrol üzerine olumlu etkileri bulunmakta ve tip 2 DM ve kardiyovasküler hastalık geliştirme riskini azaltmaktadır. Direnç egzersizinin kan basıncı üzerine etki mekanizmalarından birisi de endotelyal nitrik okside duyarlılığı arttırarak sistemik vasküler dirençte azalmayı sağlamasıdır. 6 aydan daha uzun süre uygulanan orta ila şiddetli progresif dirençli egzersiz uygulamasının sistolik kan basıncını azaltmaktadır.[31] Obez ve morbid obez bireylere haftada 3 gün ve 20 haftadan oluşan direnç egzersiz programı uygulaması ile başta MetS belirleyicileri olan bel çevresi, sistolik ve diastolik kan basıncı, açlık kan şekeri ve trigliseritler olmak üzere yürüme mesafesi ve kas kuvvet artışı gibi parametrelerde de iyileşeme sağlamakta, bel çevresi, kan basıncı ve plazma trigliseridleri üzerine etkinin morbid obez bireylerde daha fazla olabilmektedir.[32]

Aerobik ve Direnç Kombine Egzersiz Uygulamaları:

Yaş alma ile kas fonksiyonunun korunması önemli bir konudur. Geriatrik bireylere yönelik egzersiz programlarında direnç egzersizlerinin de ilave edildiği aerobik ve direnç kombinasyonlu egzersizlerin kullanımı önerilmektedir. Tip 2 DM'li bireylerde kombine egzersiz programının metabolik sendrom skorlarını azaltmada etkili olabilmektedir. MetS'li bireylerde mikrovasküler reaktiviteyi olumlu etkilediği ve kas kuvveti, yaşam kalitesi ve fonksiyonel kapasiteyi arttırdığı bildirilmektedir.[33, 34]

İnterval Egzersiz Yaklaşımı

Kısa dinlenme aralıkları ve yüksek yoğunlukta egzersiz periyotlarının gerçekleştirildiği yüksek yoğunluklu interval antrenman zaman açısından verimli bir alternatif yöntem olarak görülmekte ve özellikle aktif bireyler arasında popülaritesi artmaktadır. Yüksek yoğunluklu interval eğitimin yetişkinlerde insülin duyarlılığını, kan basıncını ve vücut kompozisyonunu iyileştirebileceği bildirilmekte, orta kanıt düzeyinde obez bireylerin bu değişikliklere daha duyarlı olduğu gösterilmektedir[35]. Ayrıca metabolik bozukluklarda TNF-α, leptin ve adiponektini geliştirerek düşük dereceli inflamasyonu kontrol etmede etkili olabileceği ifade edilmektedir[36]. Haftada 3 gün gerçekleştirilen yüksek yoğunluklu aralıklı egzersiz eğitiminin yılda 4 ay uygulandığı bir çalışmada olgular 5 yıl süre ile takip edilmiş ve egzersiz grubundaki bireylerin ilaç kullanım skorunda değişiklik olmazken kontrol grubu olgularının ilaç kullanım skorlarında iki kat artış gözlendiği bildirilmiştir.[37]

Aktif Yaşam Tarzı

Metabolik sendromlu bireylerde risk faktörlerini kontrol etmek amacıyla kısa süreli yoğun programlar sonrası tekrarlama oranının yüksek olabileceği ve hastalarda kilo artışı ile MetS bileşenlerinin olumsuz etkilenme riski yaşam tarzı değişikliğini ön plana çıkarmaktadır. Fiziksel aktivite katılımı HbA1c, diyabetik ketoasidoz, vücut kitle indeksi, dislipidemi, hipertansiyon ve diğer komorbiditeler ile ilişkilidir. Haftada en az 150 dk gerçekleştirilen orta yoğunlukta fiziksel aktivitenin MetS prevalansını düşürdüğü bildirilmektedir. MetS riskine sahip bireylerde diyet ve egzersiz uygulamaları ile kilo kaybı hedeflendiğinde yaklaşık 3 yıllık takip sonrası kontrol grubuna göre riskte %58'lik azalma olduğu rapor edilmiştir (38). Bu nedenle MetS belirteçlerini azaltmada diyet ve fiziksel aktivite ile ilgili davranış değişikliği oluşturmak oldukça önemlidir. Yemek sonrası gerçekleştirilen yürüyüş, bisiklet, merdiven çıkma-inme gibi fiziksel aktivitelerin MetS özelliklerine sahip bireylerde postprandial glisemiyi azalttığı bildirilmiştir.[39]

Özellikle düşük yoğunluklu yapılandırılmamış günlük yaşam aktivitelerinin sağlık üzerine etkileri hakkında daha az bilgi bulunmakla birlikte evde ayakta durmak veya dolaşmak gibi ev işlerinde geçirilen hafif aktivitelerin obezite ve tip 2 DM için daha düşük risk gösterdiği ve fiziksel aktivite ve egzersiz uygulamalarının tip 2 DM insidansını azaltmada metformin kullanımından daha etkili olduğu ifade edilmektedir.[40] 30 dakikada bir 3 dakikalık kısa süreli hafif tempoda yürüyüş veya basit direnç aktiviteleri ile uzun süreli oturmaya ara vermek tip 2 DM'li erişkinlerde akut postprandiyal glukoz, insülin, C-peptid ve trigliserit yanıtlarını azaltmaya yardımcı olmaktadır. Düzenli egzersiz alışkanlığı olmayan ya da yapılandırılmış egzersiz programına uyum zorluğu yaşayan bireylerde uzun süreli inaktivite periyodlarının kısa süreli aktiviteler ile bölünmesinin risk faktörlerini azaltmak açısından faydalı olabileceği düşünülmektedir.[41]

Ekran başında geçirilen uzun süreler nedeniyle sedanter davranıştan sorumlu tutulan bilgi ve iletişim teknolojilerinin önleyici ve tedavi edici amaçla kullanılması da gündemdedir. Her ne kadar yüz yüze görüşmeler ile kıyaslandığı yeterli sayıda çalışma olmasa da kardiyometabolik risk faktörlerini iyileştirmede yararlı olabilir.[42] 2020 yılında yapılmış bir derlemeye göre mobil sağlık teknolojilerine dayalı fiziksel aktivite ve yaşam tarzı müdahalelerinin, vücut kompozisyonu, kan basıncı, HDL-C seviyesi üzerine olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir. Bireylerin kendi sağlık yönetimine aktif olarak katılmalarına da olanak sağlamaktadır.[43]

Mobil ve internet tabanlı iletişim teknolojileri yaşam tarzı değişikliği oluşturarak metabolik sendrom bileşenlerini azaltmaya ve kilo vermeye yardımcı olabilir. İnteraktif grup çalışmaları veya bireysel görüşmeler davranışsal yaşam tarzı değişikliği oluşturmada pasif stratejilerden daha etkili olabilir.[42] Diğer yandan pedometre gibi araçlar fiziksel aktivite düzeyini izlemek ve hastaları motive etmek adına kullanılabilecek uygun maliyetli bir seçenektir. Burada seçilecek strateji hasta özelliklerine ve tercihlerine göre olmalıdır.

Bariatrik Cerrahi

MetS yönetiminde yaşam tarzı değişikliği, diyet ve egzersiz ile hedefine ulaşamayan bireyler için diğer bir seçenek cerrahi tedavidir. Sindirim sisteminde ve mide hacminde değişiklikler yaparak kilo vermeye yardımcı olan bariatrik cerrahi; obezite, insülin direnci, hipertansiyon gibi MetS bileşenlerinde iyileşmeler sağladığı için 'Metabolik Cerrahi' olarak da isimlendirilir. BKİ değeri >40 kg/m2 olan veya obezite ile ilişkili komorbiditesi olup BKİ değeri 35-40 kg/m2 olan hastalar için uygundur.[44] Bariatrik cerrahi, mide hac-

minde kısıtlama ve malabsorpsiyon, iştah ve diğer metabolik ve fizyolojik hormonal değişiklikler sayesinde kilo vermeye yardımcı olur. Özellikle viseral adipoz doku birikimini azaltarak metabolik sendromun diğer bileşenlerinde de iyileşme sunar. Diğer tedavi yöntemleriyle karşılaştırıldığında cerrahi tedavi glukoz homeostazı, kilo kaybı, plazma trigliserit seviyeleri ve HDL kolesterolde daha fazla iyileşme sağlamaktadır. Metabolik sendrom tedavisinde etkili bir seçenek olsa da bu yöntemin invaziv bir işlem olduğu, cerrahinin komplikasyonları ve cerrahi sonrası mikrobesin-ek gıda kullanım gereksinimi göz ardı edilmemelidir. Cerrahi işlem öncesi hasta kendini bu işleme hazır hissetmelidir ve cerrahi sonrası izlem çok önemlidir.[45]

Çocuklarda Metabolik Sendromu Önleme

MetS ve obezite arasındaki güçlü bağlantı nedeniyle çocuk ve ergenlerde MetS prevalansını azaltmanın en önemli yolu obeziteyi önlemek amacıyla enerji alımı ve tüketimi arasındaki dengesizliği gidermektir. Aktif bir yaşam tarzını desteklemek, fiziksel aktivite seviyesini artırmak ve sağlıklı beslenmeyi sağlamak çocuklarda MetS'i önlemek için oldukça önemlidir. Bu yaklaşımların çocuk ve gençler tarafından kabulünü ve uyumunu sağlamak için motive edici yaklaşımlar seçilmelidir. Okul çağındaki çocuklar ve ergenler için en az 60 dk orta ila şiddetli fiziksel aktivite önerilmekte fakat katılımcıların %30'dan daha azı buna uymaktadır. Fiziksel aktiviteyi artırmada izlenecek önemli stratejilerden birisi de aktiviteleri çocukların rutinine entegre etmektir. Ayrıca fiziksel aktivitenin sürdürülebilirliği de oldukça önemlidir. Gideceği yere bisiklet ile gitmesi, gün içinde adımsayar ile aktivite seviyesini kontrol etmesi, evcil hayvanlar ile yürüyüş yapmak, okul veya kulüp aktiviteleri ile spor etkinliklerine katılmak fiziksel aktiviteyi teşvik edici yaklaşımlar arasında sayılmaktadır. Özellikle yaşla birlikte fiziksel aktivite seviyesini azaltma eğilimi söz konusudur. Bu nedenle daha erken yaşlarda aktiviteye teşvik daha başarılı sonuçlara neden olabilir.[19]

Sonuç

Metabolik sendrom kardiyovasküler hastalık için çok boyutlu bir risk faktörü olup kardiyak hastalık gelişimine katkı açısından düşük yoğunluklu lipoprotein ve kolesterol artışı ile eş değer risk oluşturur. Birbiri ile farklı derecelerde etkileşim gösteren aterojenik dislipidemi, proinflamatuar durum, protrombotik durum, obezite, insülin direnci, yüksek glikoz ve kan basıncı metabolik sendrom gelişimi için başlıca risk faktörleridir. Bulaşıcı olmayan hastalıklar ile yakın ilişki gösteren metabolik sendrom prevalansı fiziksel aktivite, diyet ve yaşam tarzı bozuklukları ile ilişkili olarak çocuk ve erişkinlerde artmaya devam etmektedir. Fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları metabolik sendromda risk faktörlerine olan etkisi ile temel koruyucu ve terapötik yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Program ve takip içeriği bireye özel olmalı; İşlevsellik, Yeti Yitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması'na uygun olarak oluşturulmalıdır. Odaklanılan metabolik sendrom bileşenine uygun olarak aerobik, dirençli, kombine, düşük-yüksek aralıklı egzersizler grup ve bireysel olarak yüz yüze, online ve mobil uygulamalar desteği ile kullanılmaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu. TEvM Derneği.. Ankara2018.
2. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *Jama*. 2001;285(19):2486-2497. **[Crossref]**
3. Nilsson PM, Tuomilehto J, Rydén L. The metabolic syndrome-What is it and how should it be managed? *European journal of preventive cardiology*. 2019;26(2_suppl):33-46. **[Crossref]**
4. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640-1645. **[Crossref]**
5. McCracken E, Monaghan M, Sreenivasan S. Pathophysiology of the metabolic syndrome. *Clinics in dermatology*. 2018;36(1):14-20. **[Crossref]**
6. Aguilar M, Bhuket T, Torres S, Liu B, Wong RJ. Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003-2012. *Jama*. 2015;313(19):1973-1974. **[Crossref]**
7. Onat A, Ceyhan K, Başar Ö, Erer B, Toprak S, Sansoy V. Metabolic syndrome: major impact on coronary risk in a population with low cholesterol levels-a prospective and cross-sectional evaluation. *Atherosclerosis*. 2002;165(2):285-292. **[Crossref]**
8. Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, Allam S, Bou Zerdan M, Bouferraa Y, et al. Metabolic syndrome: Updates on pathophysiology and management in 2021. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022;23(2):786. **[Crossref]**
9. Grundy SM. *Atlas of atherosclerosis and metabolic syndrome*. Springer Science & Business Media.2011. **[Crossref]**
10. Després J-P, Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. *Nature*. 2006;444(7121):881-887. **[Crossref]**
11. Grundy SM. Metabolic syndrome update. *Trends Cardiovasc Med*. 2016;26(4):364-373. **[Crossref]**
12. Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*. 2010;56(14):1113-1132. **[Crossref]**
13. Li X, Li X, Lin H, Fu X, Lin W, Li M, et al. Metabolic syndrome and stroke: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2017;40:34-38. **[Crossref]**
14. Zuin M, Roncon L, Passaro A, Cervellati C, Zuliani G. Metabolic syndrome and the risk of late onset Alzheimer's disease: An updated review and meta-analysis. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2021;31(8):2244-2252. **[Crossref]**
15. Esposito K, Chiodini P, Colao A, Lenzi A, Giugliano D. Metabolic sy-

ndrome and risk of cancer: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes care*. 2012;35(11):2402-2411. **[Crossref]**
16. Zhao P, Xia N, Zhang H, Deng T. The Metabolic Syndrome Is a Risk Factor for Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Facts*. 2020;13(4):384-396. **[Crossref]**
17. Ghanei Gheshlagh R, Parizad N, Sayehmiri K. The Relationship Between Depression and Metabolic Syndrome: Systematic Review and Meta-Analysis Study. *Iran Red Crescent Med J*. 2016;18(6):e26523. **[Crossref]**
18. Repousi N, Masana MF, Sanchez-Niubo A, Haro JM, Tyrovolas S. Depression and metabolic syndrome in the older population: A review of evidence. *Journal of affective disorders*. 2018;237:56-64. **[Crossref]**
19. DeBoer MD. Assessing and Managing the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *Nutrients*. 2019;11(8):1788. **[Crossref]**
20. Cizmecioglu FM, Etiler N, Hamzaoglu O, Hatun S. Prevalence of metabolic syndrome in schoolchildren and adolescents in Turkey: a population-based study. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2009;22(8):703-14. **[Crossref]**
21. Myers J, Kokkinos P, Nyelin E. Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and the Metabolic Syndrome. *Nutrients*. 2019;11(7). **[Crossref]**
22. Lemieux I, Després JP. Metabolic Syndrome: Past, Present and Future. Nutrients. 2020;12(11):1652. **[Crossref]**
23. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine-evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. S*candinavian journal of medicine & science in sports*. 2015;25:1-72. **[Crossref]**
24. Thompson D, Karpe F, Lafontan M, Frayn K. Physical activity and exercise in the regulation of human adipose tissue physiology. *Physiological reviews*. 2012;92(1):157-191. **[Crossref]**
25. Iaccarino G, Franco D, Sorriento D, Strisciuglio T, Barbato E, Morisco C. Modulation of Insulin Sensitivity by Exercise Training: Implications for Cardiovascular Prevention. *J Cardiovasc Transl Res*. 2021;14(2):256-270. **[Crossref]**
26. Mann S, Beedie C, Jimenez A. Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. *Sports medicine* (Auckland, NZ). 2014;44(2):211-221. **[Crossref]**
27. Carpio-Rivera E, Moncada-Jiménez J, Salazar-Rojas W, Solera-Herrera A. Acute Effects of Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analytic Investigation. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2016;106(5):422-433. **[Crossref]**
28. Scheffer DDL, Latini A. Exercise-induced immune system response: Anti-inflammatory status on peripheral and central organs. *Biochimica et biophysica acta Molecular basis of disease*. 2020;1866(10):165823. **[Crossref]**
29. Man AWC, Li H, Xia N. Impact of Lifestyles (Diet and Exercise) on Vascular Health: Oxidative Stress and Endothelial Function. *Oxidative medicine and cellular longevity*. 2020;2020:1496462. **[Crossref]**
30. Ratajczak M, Skrypnik D, Bogdański P, Mćdry E, Walkowiak J, Szulińska M, et al. Effects of Endurance and Endurance-Strength Training on Endothelial Function in Women with Obesity: A Randomized Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(21). **[Crossref]**
31. Liang M, Pan Y, Zhong T, Zeng Y, Cheng ASK. Effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic syndrome parameters and cardiovascular risk factors: a systematic review and network meta-analysis. *Rev Cardiovasc Med*. 2021;22(4):1523-1533. **[Crossref]**
32. Delgado-Floody P, Álvarez C, Lusa Cadore E, Flores-Opazo M, Caamaño-Navarrete F, Izquierdo M. Preventing metabolic syndrome in morbid obesity with resistance training: Reporting interindividual variability. Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : *NMCD*. 2019;29(12):1368-1381. **[Crossref]**
33. Earnest CP, Johannsen NM, Swift DL, Gillison FB, Mikus CR, Lucia A, et al. Aerobic and strength training in concomitant metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Med Sci Sports Exerc*. 2014;46(7):1293-1301. **[Crossref]**
34. Marini E, Mariani PG, Ministrini S, Pippi R, Aiello C, Reginato E, et al. Combined aerobic and resistance training improves microcirculation in metabolic syndrome. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 2019;59(9):1571-1576. **[Crossref]**
35. Campbell WW, Kraus WE, Powell KE, Haskell WL, Janz KF, Jakicic JM, et al. High-Intensity Interval Training for Cardiometabolic Disease Prevention. *Medicine and science in sports and exercise*. 2019;51(6):1220-1226. **[Crossref]**
36. Khalafi M, Symonds ME. The impact of high-intensity interval training on inflammatory markers in metabolic disorders: *A meta-analysis*. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2020;30(11):2020-2036. **[Crossref]**
37. Morales-Palomo F, Moreno-Cabañas A, Ramirez-Jimenez M, Alvarez-Jimenez L, Valenzuela PL, Lucia A, et al. Exercise Reduces Medication for Metabolic Syndrome Management: A 5-Year Follow-up Study. *Med Sci Sports Exerc*. 2021;53(7):1319-1325. **[Crossref]**
38. Church T. Exercise in obesity, metabolic syndrome, and diabetes. *Progress in cardiovascular diseases*. 2011;53(6):412-418. **[Crossref]**
39. Davis DW, Navalta JW, McGinnis GR, Serafica R, Izuora K, Basu A. Effects of Acute Dietary Polyphenols and Post-Meal Physical Activity on Postprandial Metabolism in Adults with Features of the Metabolic Syndrome. *Nutrients*. 2020;12(4):1120. **[Crossref]**
40. Lakka TA, Laaksonen DE. Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. Applied physiology, nutrition, and metabolism Physiologie appliquee, *nutrition et metabolisme*. 2007;32(1):76-88. **[Crossref]**
41. Dempsey PC, Larsen RN, Sethi P, Sacre JW, Straznicky NE, Cohen ND, et al. Benefits for Type 2 Diabetes of Interrupting Prolonged Sitting With Brief Bouts of Light Walking or Simple Resistance Activities. *Diabetes care*. 2016;39(6):964-972. **[Crossref]**
42. Timurtas E, Inceer M, Mayo N, Karabacak N, Sertbas Y, Polat MG. Technology-based and supervised exercise interventions for individuals with type 2 diabetes: Randomized controlled trial. *Primary Care Diabetes*. 2022;16(1):49-56. **[Crossref]**
43. Sequi-Dominguez I, Alvarez-Bueno C, Martinez-Vizcaino V, Fernandez-Rodriguez R, Del Saz Lara A, Cavero-Redondo I. Effectiveness of Mobile Health Interventions Promoting Physical Activity and Lifestyle Interventions to Reduce Cardiovascular Risk Among Individuals With Metabolic Syndrome: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2020;22(8):e17790. **[Crossref]**
44. Cordero P, Li J, Oben J. Bariatric surgery as a treatment for metabolic syndrome. *Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh*. 2017;47(4):364-368. **[Crossref]**
45. Hanefeld M, Pistrosch F, Bornstein SR, Birkenfeld AL. The metabolic vascular syndrome-guide to an individualized treatment. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*. 2016;17(1):5-17. **[Crossref]**

BÖLÜM 24
PER VE POST COVID-19'DA FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

İpek YELDAN
Gökşen KURAN ASLAN
Ayşenur NAMLI ŞEKER
Asya ALBAYRAK

DOI: 10.5152/4424

Per ve Post Covıd-19'da Fizyoterapi Rehabilitasyon

Physiotherapy Rehabilitation in Per and Post COVID-19

BÖLÜM HAKKINDA

2019 yılında Çin'in Wuhan şehrinde ortaya çıkan COVID-19 hastalığı, hızla yayılıp küresel bir pandemi haline gelmiştir. Bu hastalık, semptomsuz vakalardan ciddi solunum sıkıntısı sendromuna ve organ yetmezliğine kadar çeşitli klinik belirtilerle kendini gösterebilmektedir. Hastalık, her yaş grubunda görülebilirken, özellikle kalp-damar ve solunum sistemi hastalıkları, diyabet, hipertansiyon ve obezite gibi kronik rahatsızlıkları olan bireylerde daha ağır seyretmektedir. Hastalığın ciddiyetini etkileyen faktörler arasında yaş, cinsiyet, etnik köken ve obezite gibi unsurlar bulunmaktadır. Hastalık belirtileri, asemptomatik enfeksiyondan yoğun bakım gerektiren kritik vakalara kadar çeşitlilik göstermektedir. Fizyoterapi Rehabilitasyon, COVID-19'un hem akut hem de kronik dönemlerinde hastaların iyileşme süreçlerini desteklemektedir. Bu bölümde hastalığın seyri, hastalık şiddeti paternleri, bulgular ve hastalığın vücut sistemleri üzerindeki etkilerinin yanısıra koruyucu yaklaşımlar, medikal tedavi, değerlendirme ve fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımlarından bahsedilecektir.

Anahtar kelimeler: Per COVID, post COVID, fizyoterapi rehabilitasyon, egzersiz

ABOUT the CHAPTER

The COVID-19 disease, which emerged in the city of Wuhan, China in 2019, quickly spread and became a global pandemic. This disease can manifest with various clinical symptoms ranging from asymptomatic cases to severe respiratory distress syndrome and organ failure. While the disease can be seen in all age groups, it tends to be more severe in individuals with chronic conditions such as cardiovascular and respiratory diseases, diabetes, hypertension, and obesity. Factors affecting the severity of the disease include age, gender, ethnicity, and obesity. The symptoms of the disease vary from asymptomatic infection to critical cases requiring intensive care. Physiotherapy rehabilitation supports the recovery processes of patients in both the acute and chronic phases of COVID-19. In this section, the course of the disease, disease severity patterns, findings and the effects of the disease on body systems, as well as preventive approaches, medical treatment, evaluation and physiotherapy rehabilitation approaches will be discussed.

Keywords: Per COVID, Post COVID, Physiotherapy Rehabilitation, Exercise

2019 yılında Çin'in Wuhan kentinde viral kaynaklı bir pnömoni olarak ortaya çıkan yeni koronovirüs hastalığı (COVID-19), birden fazla ülkede görülmüş ve çok sayıda kişiyi etkisi altına alan bir pandemi haline gelmiştir.[1] Virüs, asemptomatik vakalardan Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu (ARDS), Ağır Akut Solunum Sendromu (SARS) ve çoklu organ yetmezliğine kadar değişkenlik gösteren bir klinik tablo ile çeşitli derecelerde hastalığa neden olmaktadır. COVID-19 tüm yaş grubundaki bireylerde görülebilmektedir. Çocuklarda, yetişkinlerde ve yaşlılarda hastalığın seyri farklılık göstermektedir.[2] Hastalık, özellikle kardiyovasküler ve pulmoner hastalıkları, kronik böbrek yetmezliği, kanser, diyabet, hipertansiyon, obezite, sigara, demans, Down Sendromu, serebrovasküler hastalıkları, karaciğer hastalıkları olan ve çeşitli sorunlardan kaynaklı bağışıklık sistemi baskılanan kişilerde daha ağır seyretmektedir.[3]

COVID-19 başlıca solunum yolu hastalığı olarak tanımlansa da hastalarda kardiyovasküler tutulum çeşitli mekanizmalar yoluyla ortaya çıkabilmektedir. COVID-19 hastalarında sıklıkla kardiyak bulguların saptanması dikkatleri kalp-damar sistemine çekmiş olup hastalık, miyokardit, kalp yetmezliği, miyokard infarktüsü, aritmi ve venöz tromboemboli gibi kalp damar hastalıkları ile ilişkili bulunmuştur. Kalp damar hastalığına sahip olmanın da bireylerde COVID-19 hastalığını ağır geçirme ve mortalite riskini arttırdığı saptanmıştır.[4]

CC BY 4.0: Telif hakkı yazarlardadır. Bu kitabın içeriği Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisans altında lisanslanmıştır.

İpek Yeldan[1]
Gökşen Kuran Aslan[1]
Ayşenur Namlı Şeker[2,3]
Asya Albayrak[2,4]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[3]Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Aydın, Türkiye
[4]İstanbul Kent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
E-posta: ipek.yeldan@iuc.edu.tr
goksen.kuranaslan@iuc.edu.tr
asya.albayrak@kent.edu.tr
aseker@adu.edu.tr

Bu bölümü alıntıla / Cite this chapter as:
Yeldan İ, Kuran Aslan G, Namlı Şeker A, Albayrak A. Per ve Post-Covid-19'da Fizyoterapi Rehabilitasyon. Gürses HN, Yeldan İ, Kuran Aslan G, Güngör F, Akgül A. ed. *Kalp ve Damar Hastalıklarında Fizyoterapi Rehabilitasyon* içinde. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi; 2024: 228-237.

COVID-19 hastalığı için risk faktörlerinin kapsamlı bir şekilde ele alınması, enfekte hastalarda hastalık enfeksiyonunun ilerlemesi ve olumsuz sonuçların önlenmesine yardımcı olmaktadır.[5] Hastalığın seyri için tanımlanmış risk faktörleri, mevcut olan komorbiditeler, cinsiyet, yaş, etnik köken, kan grubu ve hastalık sırasında prognozla ilişkilendirilen laboratuvar parametreleridir. Diyabet, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, obezite, kronik renal yetmezlik, hipertansiyon ve immun yetmezlik gibi komorbiditelerin COVID-19'a eşlik etmesi, hastalığın daha ağır geçirilmesine sebep olmaktadır.[6,7] Ek olarak lenfosit sayısında azalma, serum IL-6, laktik dehidrogenaz, C-reaktif protein ve ferritin düzeylerinde artış, hastalık tablosunun ağırlaşabileceği yönünde fikir sağlayan laboratuvar belirteçleri olarak ifade edilmiştir. Genel olarak IL-6'nın >7pg/ml olması, ferritinin >500mcg/L veya normal değerinin iki katından daha yüksek olması ve CRP'nin >100mg/dl olması, COVID-19'un ağır seyretmesi ve mortalite ile ilişkili bulunmuştur.[4,6]

Hastalığın Seyrini Etkileyen Faktörler

Yaş

İleri yaş bağışıklık sistemi üzerinde değişikliklere sebep olmaktadır. İleri yaşla beraber hastalığa neden olan organizmaları tanıma, uyarı oluşturma ve temizleme görevlerinde problem meydana gelmektedir. Uyarı sinyalleri ile ilgili sorun oluştuğunda inflamasyona etkili cevap verilememektedir. Dolayısıyla bağışıklık sisteminin etkinliği azalmış bir popülasyon olarak yaşlı bireylerin bulaşıcı hastalıklara yakalanma olasılığı daha yüksektir. Ek olarak yaşlı bireyler daha fazla komorbiditeye sahiptir.[8] Hastalık nedeniyle hastaneye ve yoğun bakım ünitesine yatışın yaşla beraber artış gösterdiği ve altta yatan nedene bakılmaksızın ölümlerin 70 yaşın üzerinde en yüksek, 19 yaşın altında ise en düşük olduğu saptanmıştır İleri yaş, COVID-19'da hedef organ akciğeri olumsuz etkilemektedir. Yaşlanmış olan akciğerde virüsün proinflamutar cevap oluşumunu ve ölüm riskini arttırdığı bildirilmiştir.[9]

Cinsiyet

Erkeklerin COVID-19 hastalığına daha fazla yakalandıkları bildirilmiş olup kadınlara göre enfeksiyon, şiddetli hastalık, yoğun bakım ünitesine yatış ve ölüm açısından daha yüksek risk taşıdıkları saptanmıştır. Bu durumun genetik ve hormonal faktörlere bağlı olarak bağışıklığın zayıf olmasından, normal serum testosteron seviyesinin, virüsün konak hücrelere girişini teşvik edebileceğinden ve sistemik yayılmasını kolaylaştırabileceğinden ve sigara içmek gibi enfeksiyona zemin hazırlayan yaşam tarzından kaynaklandığı düşünülmektedir.[5]

Etnik Köken ve Kan Grubu

Asyalılar ve siyahiler kronik inflamasyonla ilişkili önemli kardiyovasküler risk faktörleri olan dislipidemi ve hipertansiyona daha yatkındır. Bu durum da şiddetli COVID-19 tablosunun ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır [10]. A kan grubuna sahip kişilerde COVID-19'a yakalanma ve ciddi semptomların ortaya çıkma riski, 0 kan grubuna sahip kişilere göre daha yüksektir.[11]

Obezite

Obezite, potansiyel olarak hastaları akciğer hasarına yatkın hale getiren proinflamatuar bir durumla ilişkilidir. Obezite ile birlikte oluşan kronik inflamasyon ile enfeksiyona yakalanma riski artar. Beden kitle indeksi ≥25kg/m² olan hastalarda enfekte olma riskinin yedi kata kadar arttığı bildirilmektedir.[12]

Diabetes Mellitus (DM)

COVID-19 hastalığı ile birlikte en sık görülen komorbiditelerden biri olan ve hastalığın prognozunu etkileyen kronik hastalıklardan biri tip 2 DM'dir. Diyabete sahip olan hastaların diyabeti olmayanlara göre COVID-19 hastalığını şiddetli geçirme risklerinin 2.6 kat fazla olduğu saptanmıştır.[13]

COVID-19 Hastalık Şiddeti Paternleri

Koronavirüs damlacık yoluyla ya da doğrudan temas ile bulaşabilmektedir. Akciğerdeki epitel hücreler koronavirüs için ilk hedeftir. Virüs miyokarda, üriner ve gastrointestinal sisteme de yerleşim gösterebilmektedir.[1,2] Hastalık şiddeti paternleri aşağıdaki gibidir:

1. Asemptomatik enfekte hastalar
2. Evde izole semptomatik hastalar
3. Hastaneye başvuran semptomatik hastalar
4. Yoğun bakımda solunum desteği gerektiren semptomatik hastalar.[14]

Semptom gösteren hastalarda semptomlar farklı şiddette görülebilmektedir. COVID-19 hastalarının sınıflandırılması Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. COVID-19 Hastalarının Sınıflandırılması[a]

Şiddet	Belirtileri
Asemptomatik/ presemptomatik enfeksiyon	COVID-19 testi pozitif olup hastalıkla uyumlu semptomları olmayan kişiler Bazı asemptomatik bireylerin COVID-19 pnömonisi ile uyumlu radyografik bulguları olduğu bildirilmiştir.
Hafif	Akut üst solunum yolu enfeksiyonu belirtileri (ateş, yorgunluk, kas ağrısı, öksürük, boğaz ağrısı, burun akıntısı, hapşırma) veya sindirim sistemi semptomları (bulantı, kusma, karın ağrısı, ishal)
Orta	Belirgin hipokseminin olmadığı pnömoni (sık ateş, öksürük), lezyonlu göğüs bilgisayarlı tomografi sonucu
Ağır	Hipoksemi ile görülen pnömoni (SpO2←%92)
Kritik	Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu (ARDS), şok, ensefalopati, miyokard hasarı, kalp yetmezliği, pıhtılaşma bozukluğu ve akut böbrek hasarı olabilir.

[a]Yuki K, Fujiogi M, Koutsogiannaki S. COVID-19 pathophysiology: A review. Clin Immunol. 2020;215:108427; Clinical Spectrum of SARS-CoV-2 Infection COVID-19 Treatment Guidelines. 2023. Erişim adresi: https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/overview/clinical-spectrum/. Son erişim tarihi: 11.03.2023 kaynaklarından uyarlanmıştır.[15, 16]

Radyolojik Bulgular ve Laboratuar Bulguları

Hastalarda radyolojik olarak akciğer bilgisayarlı tomografisinde bilateral buzlu cam opasiteleri ve konsolidasyon, arter kan gazı değerlendirmesinde ise oksijen basıncı ve satürasyonda azalma sıklıkla görülmektedir.[17] Laboratuvar bulgularının değerlendiril-

mesinde inflamatuar biyobelirteçlerden C-reaktif protein artışı (% 44.3), lenfositopeni (% 64.5), laktat dehidrogenaz artışı (% 28.3) ve lökositopeninin (% 29.4) olduğu bildirilmektedir.[18] Yoğun bakımda yatan hastalarda daha yüksek protrombin süreleri ve D-Dimer düzeyleri saptanmıştır[6] COVID-19 geçiren tüm hastalarda laboratuvar bulgularının ayrıntılı olarak değerlendirilmesi virüse bağlı değişikliklerin tedavisi ve takibi açısından anahtar rol oynamaktadır.

Klinik Bulgular

Viral maruziyetten sonraki 12 gün içerisinde hastaların yaklaşık %98'inde semptomların geliştiği bildirilmektedir. Semptomatik hastalarda farklı klinik bulgulara rastlansa da genellikle ateş, tat ve/veya koku değişiklikleri, kas ağrısı ve öksürük nedeniyle kişilerin hastaneye başvurduğu belirtilmektedir. Hastalarda pulmoner sistem başta olmak üzere kardiyovasküler sistem, kas-iskelet sistemi ve nörolojik sistemde önemli etkilenimler ortaya çıkabilmektedir.[19] Aşağıda farklı sistemlerde görülen klinik bulgular sıralanmıştır:

Kardiyovasküler Sistem Bulguları: İnflamasyonla ilişkili olarak COVID-19 hastalarında kardiyovasküler sistem anormallikleri yaygın ortaya çıkmaktadır. Enfekte hastalarda, lipid ve glikoz metabolizmasının bozulması, atriyoventriküler blok, bradikardi, supraventriküler ve ventriküler taşikardiyi içeren disritmiler, plak rüptürü, kardiyak inflamasyon ve kardiyak ödem gelişebilmektedir. Ayrıca elektrolit değişiklikleri, sistemik inflamasyon ve komorbiditeler nedeniyle QT aralığının uzaması ve ST elevasyonu dahil olmak üzere EKG'de patolojik değişiklikler gözlenebilmektedir. Akut sol kalp yetmezliğinin, hastaların %52'sinde ortaya çıktığı ve önemli derecede mortaliteye neden olduğu bildirilmektedir. Hafif ve orta dereceli COVID-19 hastalarının kardiyak manyetik rezonans görüntülenmesinde kardiyak inflamasyon en yaygın olmak üzere hastaların %78'inde anormal bulgular olduğu ve hastaların %56'sında ise kardiyak inflamasyon ve ödem görüldüğü saptanmıştır. Minimal semptomları olan veya hiç semptomu olmayan hastalarda dahi kardiyak tutulumun mevcut olduğu düşünülmektedir.[19]

Solunum Sistemi Bulguları: COVID-19 hastalarının çoğunda solunum sisteminde öksürük (%60-86), ateş (%20-99), dispne (53–80%) ve burun tıkanıklığı görülmektedir. Hastanede yatan hastaların %3-15'inde semptomların başlamasından yaklaşık 8 gün sonra ARDS gelişebilmektedir.[19]

Kas-İskelet Sistemi Bulguları: Kas iskelet sisteminde yorgunluk, halsizlik ve kas ağrısı semptomları yaygın olarak görülmektedir. COVID-19 hastalarında kas ağrısı görülme prevelansı %11-%50 arasında değişkenlik göstermektedir. Radyolojik görüntülemede normal olmayan akciğer bulguları olan COVID-19 hastalarında kas ağrısının klinik bulgulara eşlik etmesi, hastalığın şiddeti açısından önemli bir prediktif faktör olarak tanımlanmaktadır.[20]

Gastrointestinal Sistem Bulguları: Giderek artan sayıda kanıt, virüs ile enfekte olan hastaların sadece solunum yolu enfeksiyonu belirtileri değil, aynı zamanda ishal, kusma, mide bulantısı ve karın ağrısı gibi gastrointestinal sisteme ait bulgular gösterdiğini ifade etmektedir. Hastalarda, hastaneye yatıştan kısa bir süre önce veya hastaneye yatış sırasında gastrointestinal bulgular ortaya çıkabilmektedir. Hastaların %40'ında iştah kaybı ve yaklaşık %50'sinde ishal görülmektedir.[19]

Nörolojik Sistem Bulguları: Baş ağrısı, değişen bilinç durumu, baş dönmesi ve akut serebrovasküler hastalık gibi nörolojik bulgular ortaya çıkabilmektedir. COVID-19'a bağlı ARDS nedeniyle yoğun bakımda tedavi gören hastaların %14'ünde nörolojik sistem bulguları görüldüğü bildirilmiştir. Bu hastalarda en sık bilinç bulanıklığı ve ajitasyon görüldüğü ifade edilmektedir.[21]

Dermatolojik Bulgular: Enfekte hastalarda gövdede ve daha az sıklıkla ekstremitelerde olmak üzere eritematöz döküntüler ve ürtiker gibi dermatolojik bulgular rapor edilmiştir. Dermatolojik bulguların, hastaların %12,5'inde solunum sistemi bulgularının ortaya çıkmasından önce veya COVID-19 tanısı almadan önce oluştuğu bildirilmektedir. Ek olarak dermatolojik bulguların kendiliğinden iyileştiği saptanmıştır.[22]

Kalp-Damar Sistemi Etkilenimi

Akut kardiyak olay ortalama insidans %8-12 ile COVID-19da en çok bildirilen kardiyovasküler anormalliktir.[23] COVID-19, yüksek metabolik talep ile düşük kardiyak rezerv arasındaki dengesizlik, sistemik inflamasyon, trombogenez veya virüsün miyokardiyuma yayılması sonucu kalp hasarıyla sonuçlanabilmektedir. Hastanede yatış sırasında uzamış immobilizasyon süresi ile birlikte COVID-19'a bağlı kardiyak komplikasyonlar, kardiyorespiratuar kapasitede belirgin bir azalmaya neden olur. Bu durum hastaların günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğini olumsuz etkilemektedir.[24] Ayrıca hastalar taburcu olduktan sonra kardiyak olay gelişme riskini arttırmaktadır. Kardiyovasküler metabolik komorbiditelerin, hastaları COVID-19'a daha duyarlı hale getirdiği ve enfeksiyonu şiddetlendirdiği ifade edilmektedir. Serviste yatış sırasında COVID-19 hastalarının %19.7'sinde kalp hasarı meydana geldiği ve COVID-19 nedeniyle ölen hastaların %10.6'sında Koroner Arter Hastalığı, %5.3'ünde Serebrovasküler Hastalık, %4.1'inde Kalp Yetmezliğinin ortaya çıktığı saptanmıştır.[25]

Kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda COVID-19 nedeniyle gelişen kalp yetmezliği, atriyal fibrilasyon ve iskemik kalp hastalığı olmak üzere kardiyovasküler etkilenimlerin, önemli derecede mortalite ile ilişkili olduğu bulunmuştur.[26] Ek olarak yaygın olarak görülen metabolik hastalıklardan biri olan diyabet, COVID-19 hastalarında kötü prognoz ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu saptanmıştır. Kontrol edilemeyen yüksek kan glikozu düzeylerinin, hastalarda COVID-19'a bağlı enfeksiyonu kötüleştirdiği bildirilmiştir.[27]

COVID-19 Sürecinde Sık Görülen Kardiyovasküler Durumlar

Akut Koroner Sendrom (AKS)

COVID-19 ile AKS arasındaki ilişki tam olarak açıklanamamış olmakla birlikte COVID-19 hastalarında dolaşımdaki sitokinlerin varlığı, sistemik inflamatuar durum ve Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim 2 (ACE2) ekspresyonunun azalması nedeniyle trombüs oluşumlu bir plak rüptürü veya pulmoner difüzyondaki azalmaya bağlı hipoksinin AKS'ye neden olabileceği belirtilmektedir.[28]

Kalp Yetmezliği ve Kardiyomiyopati

COVID-19 nedeniyle hastaneye yatırılan hastaların %10-52'sinde kalp yetmezliği ve miyokard disfonksiyonu görülmektedir. Kalp yetmezliği, miyokardit veya stres kardiyomiyopatisi nedeniyle or-

taya çıkabilmektedir. Akut miyokardiyal hasarın varlığı, hastanın sağ kalımı için olumsuz bir prognostik faktör oluşturmaktadır.[28]

Aritmiler

Aritmi, yoğun bakıma kabul edilen hastaların %7.3-%44'ü olmak üzere COVID-19 hastalarında yaygın görülen bir komplikasyondur. Atriyal fibrilasyon en sık görülen aritmi olup insidansı özellikle akut evrede daha yüksektir. Ateş veya öksürüğü olmayan hastalarda COVID-19'un ana semptomunun aritmi olduğu belirtilmiştir. Tedavide kullanılan antiviral ilaçlar ve antibiyotiklerin de bazı hastalarda aritmilere neden olduğu rapor edilmiştir.[28]

Venöz Tromboembolizm

COVID-19 hastalarının venöz tromboembolizm ve pulmoner emboli için daha yüksek risk altında olduğu belirtilmektedir. Derin ven trombozunun önemli bir belirteci olan D-Dimer'de önemli bir artış söz konusudur.[28]

Solunum Sistemi Etkilenimi

COVID-19 hastalarında en sık etkilenen organ akciğer olmakla beraber kalp, beyin, böbrekler gibi birçok organ da etkilenmektedir. COVID-19 enfeksiyonundan sonra bireylerde çeşitli solunum problemleri saptanmıştır. COVID-19 hastalarının solunum fonksiyon testlerinde (SFT) anormalliklerin olduğu ve bu durumun hava yollarından çok interstisyel kompartmanda yer aldığı saptanmıştır.[29] Hastaların %81'inde anormal SFT bulgularının var olduğu ve çoğunluğunda DLCO'nun düşük olduğu bulunmuştur.(30) Hastaların yaklaşık %43'ünde hastaneye yatıştan sonraki ilk yıl içerisinde obstrüktif akciğer paternleri, %53'ünde ise restriktif paternler gelişebilmektedir. Bu durum hastaların fonksiyonel kapasitelerini ve yaşam kalitelerini olumsuz etkilemektedir.[24]

Kas-İskelet Sistemi Etkilenimi

COVID-19 nedeniyle uzun süre hastanede yatan bireylerde, periferik kas güçsüzlüğü, yorgunluk ve atrofi gibi ikincil etkiler önemli derecede disabiliteye neden olabilmektedir. Uzun süreli immobilizasyon nedeniyle kas kuvvetinde belirgin azalma, postüral instabilite, kas kısalıkları ve kontraktürler görülebilmektedir.[24] Yorgunluk, hastaların %10-20'sinde hastaneden taburcu edildikten sonra bile birkaç ay sürebilmektedir.[31] Hastaneye yatış sonrası tedavide uzun süreli steroid kullanımı da polinöropati ve miyopatiye yol açabilmektedir.[32]

Nörolojik Sistem Etkilenimi

Biyolojik ve klinik gözlemler, COVID-19'un birçok nörolojik etkilenimden sorumlu olabileceğini düşündürmektedir. Pulmoner hastalığın ve sistemik inflamatuar yanıtın neden olduğu sepsis ve çoklu organ yetmezliği, virüsün Merkezi Sinir Sistemini hedef alması nedeniyle nörolojik sistemde birçok etkilenim ortaya çıkabilmektedir. İnme, Serebral Venöz Tromboz, epilepsi ve nöbet, menenjit, ensefalit, Guillain–Barré Sendromu ve akut miyelit COVID-19 ile ilişkili olarak gözlemlenen nörolojik sistem etkilenimleri olarak rapor edilmiştir.[33] Ek olarak COVID-19 hastalarında kognitif disfonksiyon ve yorgunlukla ilişkili olarak sisli beyin ortaya çıkabilmektedir. Sisli beynin mekanizması tam olarak açıklanamasa da nöroinflamasyona yol açan patojenik ve stres uyaranlarının mast hücrelerini stimüle etmesi ile oluştuğu düşünülmektedir.[34]

Koruyucu Ve Önleyici Yaklaşımlar

Koruyucu ve önleyici yaklaşımlar, COVID-19'un bulaşmasını engellemek için test, olgu takibi, izolasyon, sosyal mesafe ve kişisel hijyene odaklanan stratejileri içermektedir. Toplumdaki önemli COVID-19 önleme ve kontrol önlemleri arasında el hijyeni, kişisel koruyucu ekipman, kalabalıktan kaçınma, sosyal mesafe, izolasyon, karantina ve seyahat kısıtlamaları yer almaktadır. Yüz maskelerinin kullanımının, potansiyel olarak asemptomatik veya pre-semptomatik kişilerde COVID-19 bulaşma riskini azalttığı yönünde güçlü kanıtlar bulunmaktadır. Virüse daha fazla maruz kalma olasılıkları daha yüksek olan ve enfekte hastaları tedavi eden sağlık çalışanlarının tıbbi/cerrahi maskeler, önlük, eldiven ve siperlik takmaları Dünya Sağlık Örgütü tarafından önerilmektedir.[35]

Tedavi

COVID-19 pandemisi sırasında sağlık hizmetlerinin ana odak noktası enfeksiyonun yayılmasını azaltmak ve virüsle enfekte olan hastalarda SARS'ı tedavi etmektir. COVID-19 tedavisinde etkinliği ve güvenilirliği kesin olarak kanıtlanmış antiviral bir tedavi seçeneği bulunmamaktadır. Hastalığın yönetimi esas olarak SARS'ı tedavi etmeye, semptomları kontrol altına almaya, hidrasyon ve beslenmeyi korumaya yönelik semptomatik ve destekleyici tedavilere dayanmaktadır. Hipoksik hastalar için oksijen tedavisi, mekanik ventilasyon; dirençli hipoksemisi olan hastalarda Ekstrakorporeal Membran Oksijeni (ECMO) tedavi seçenekleri arasındadır.[17]

COVID-19 tedavisinin amaçları arasında virus replikasyonunu azaltma, virüsün hücre içine girişini engelleme, meydana gelen inflamasyonu baskılama ve virüse karşı antikor içeren plazma tedaviler ile virusun nötralizasyonunu gerçekleştirme bulunmaktadır. Bu amaç doğrultusunda virüsün hücre içine girmesini önleyen ve replikasyonunu azaltan klorokin, hidroksiklorokin ve favipiravir tedavileri önerilmiştir.[36] İlerleyen süreçte medikal tedavi algoritmalarında güncellemeler gerçekleştirilmiştir.

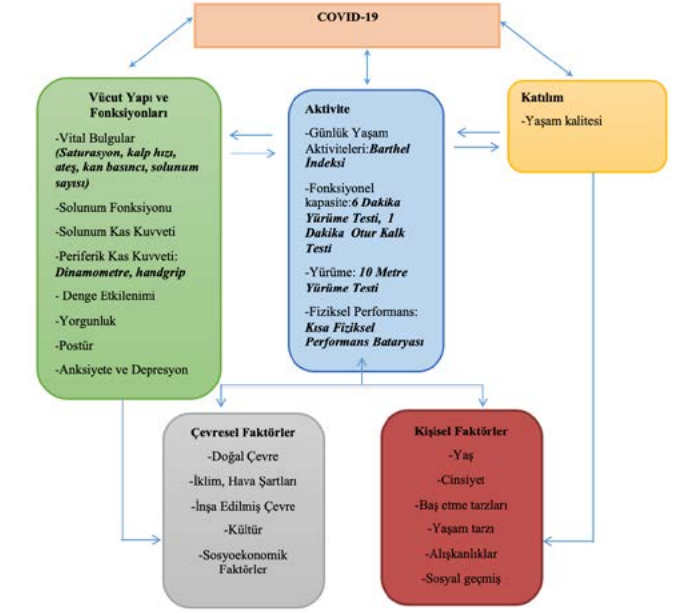
COVID-19'un yönetiminde medikal tedavinin yanı sıra hastaların rehabilitasyonu hem akut dönemde hem de uzun dönemde oldukça önemlidir. Ayrıca klinik semptomları ağır olan COVID-19 hastalarında tromboz oldukça sık görülen bir sorundur. Bu hastalarda, hastaların klinik durumuna göre COVID-19 tedavisinde rehberler doğrultusunda antikoagülan tedavi de eklenmelidir.[37]

Fizyoterapi Rehabilitasyona Özgü Değerlendirme

COVID-19'da klinik seyir, hastalık süreci ve medikal tedavinin olası yan etkilerine bağlı olarak oldukça değişkenlik gösterebilmektedir. Rehabilitasyon sürecinde seans öncesi ve seans sırasındaki hemodinamik stabilite ve tedaviye yanıtlar dikkatli bir şekilde gözlenmelidir. Bu nedenle rehabilitasyon müdahalelerinden önce ve seanslar sırasında klinik tabloyu net bir şekilde anlamak için kapsamlı bir değerlendirme gerekmektedir.[17] COVID-19 geçiren hastalarda hastalığın psikolojik, fizyolojik ve sosyal sonuçları fiziksel aktiviteyi azaltmakta, böylelikle egzersiz kapasitesini ve periferal kas kuvvetini etkileyebilmektedir. Bu nedenle COVID-19 hastalarında fiziksel değerlendirme ile birlikte emosyonel, sosyal ve psikolojik değerlendirme yapılmalıdır. Değerlendirme İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF) çerçevesi kapsamında yapılmalı, hastalarda fonksiyonel durumu korumak ve geliştirmek amacıyla düzenli takip tavsiye edilmektedir.[24] CO-

VID-19 hastalarının ICF çerçevesi kapsamında değerlendirilmesi Şekil-1'de gösterilmiştir.

Şekil 1. COVID-19 hastalarının ICF çerçevesi kapsamında değerlendirilmesi[a]



[a]Frota AX, Vieira MC, Soares CCS, da Silva PS, da Silva GMS, Mendes F de SNS, et al. Functional capacity and rehabilitation strategies in covid-19 patients: Current knowledge and challenges. Rev Soc Bras Med Trop. 2021;54:1-8 kaynağından uyarlanmıştır.[24]

COVID-19 hastalarında hastalığın şiddeti ne olursa olsun vital bulgular, kas kuvveti, egzersiz kapasitesi, günlük yaşam aktiviteleri, yaşam kalitesi, çevresel ve kişisel faktörlerin yanı sıra sağlık algısı, kaygı durumu, yorgunluk, iyilik hali, uyku kalitesi ve kognitif fonksiyonların doğru bir şekilde değerlendirilmesi önemlidir. Bu doğrultuda bireye özgü fizyoterapi rehabilitasyon programlarının oluşturulması gerekmektedir.[38]

Fizyoterapi Rehabilitasyon

Fizyoterapi Rehabilitasyon disabiliteyi en aza indirmeyi, fonksiyonel bağımsızlığı geri kazanmayı, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğini geliştirmeyi amaçlayan ve insan vücudundaki fizyolojik ve anatomik bozuklukların, fiziksel, ekonomik ve sosyal yönlerinin iyileştirilmesine dayanan çok disiplinli bir müdahaledir [39]. COVID-19 ile ilişkili çoklu sistem etkilenimlerinden elde edilen bilgilere dayanarak özellikle uzun süre hastanede kalan hastalar dahil olmak üzere çoğu hastanın kapsamlı bir rehabilitasyon programına ihtiyacı olduğu görülmektedir.[24] COVID-19 fizyoterapi rehabilitasyonunda temel olarak:

- Mekanik ventilasyona bağımlılığı azaltmak
- Yatak istirahatinin olası komplikasyonlarını önlemek ve azaltmak
- Hastanede yatış süresini azaltmak
- Hastaneye yatış sonrası sosyal entegrasyonu kolaylaştırma
- Fonksiyonel kapasiteyi geliştirmek
- Yorgunluğu azaltmak
- Dispneyi azaltmak
- Kaygı ve anksiyeteyi azaltmak
- Günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme becerisini geliştirmek
- Fiziksel uygunluğu korumak ve artırmak
- Yaşam kalitesini artırmak amaçlanmaktadır.[40]

Bu amaçlar doğrultusunda COVID-19 rehabilitasyonu per COVID-19, akut bakım, post-akut dönem rehabilitasyon ve post COVID-19 rehabilitasyon olarak incelenebilir:

Per COVID-19 Rehabilitasyonu

Per COVID-19 rehabilitasyon sürecinde bireysel ihtiyaçları karşılamak için hastalığın özellikleri, klinik ilerleme ve günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğini etkileyebilecek komorbiditeler dikkate almalıdır. Bu bağlamda, optimal sonuçlar için kapsamlı bir değerlendirmeyi içeren multidisipliner bir yaklaşım büyük önem taşımaktadır. Hastalığın hem akut hem de iyileşme evrelerinde rehabilitasyon ihtiyacı vurgulanmaktadır. Erken rehabilitasyonun hastaneye yatışı azaltmada, komplikasyonları önlemede ve yönetmede, fonksiyonel bağımsızlığı arttırmadaki ve klinik etkinliği iyileştirmedeki büyük etkisinin altı çizilmektedir[24].

Per COVID-19 rehabilitasyonunda farklı kategorideki hastalar için farklı önerilerde bulunulmaktadır. COVID-19 hastaları için rehabilitasyon süreçleri akut bakım, post-akut rehabilitasyon, hastane temelli rehabilitasyon hizmetleri, ayakta ve evde rehabilitasyon hizmetleri şeklinde sınıflandırılmaktadır.[17]

Akut Bakım

Akut bakım, hastaların gelişebilecek komplikasyonlarını önlemek için tedavi edilmesi, taburculuğun kolaylaştırılması ve sonraki rehabilitasyon süreci için stratejilerin planlanmasını içermektedir. Akut bakım hastaları için rehabilitasyon klinik stabiliteyi sağlamayı hedeflemektedir. Semptomların kötüleşmesini önlemeye yönelik tüm vücut eklem hareket açıklığı egzersizleri, solunum rehabilitasyonu ve psikososyal desteği içeren multidisipliner bir rehabilitasyon programı önerilmektedir. Ayrıca akut bakım süreci, tedavi odalarının yeterli düzeyde havalandırılması, temizliği ve dezenfeksiyonunun düzenli yapılmasını gerektirmektedir.[17, 41]

Hafif COVID-19'lu hastaneye yatırılan hastalar için psikososyal desteğin yanı sıra nöromusküler eğitim ve solunum rehabilitasyonu önerilmektedir. Hastanede yatan, durumu ciddi fakat stabil COVID-19 hastalarının rehabilitasyonu psikolojik destek, pasif ve aktif mobilizasyon, postür eğitimi, solunum rehabilitasyonu dahil nöromusküler ve solunum müdahalelerini içermektedir. Sedasyon uygulanan, bilişsel veya fiziksel bozukluğu olan hastaların özel cihazlar, pasif mobilizasyon teknikleri ve nöromusküler elektrik stimülasyonu yoluyla immobilizasyonun zararlı etkilerinden korunması tavsiye edilmektedir. Hastanede yatan, durumu ciddi ve stabil olmayan COVID-19 hastaları veya ilerleyici alevlenmesi olanlarda ise solunum rehabilitasyonu önerilmemektedir.[17]

Post-Akut Rehabilitasyon

Taburcu olduktan sonra hafif COVID-19 hastaları için fizyoterapist eşliğinde aerobik egzersiz ve hastanın motor becerilerini kademeli olarak eski haline getirmek ve sosyal entegrasyonu teşvik

etmek için rehabilitasyon önerilmektedir. Taburcu olduktan sonra ağır COVID-19 hastalarda ise nöromusküler rehabilitasyon, kardiyak ve solunum rehabilitasyonunu kapsayan entegre ve özelleştirilmiş programlar ön plana çıkmaktadır. Bu hastalara düşük yoğunlukta başlayan ve giderek artan aerobik egzersiz önerilmektedir. Yorgunluğa yatkın hastalarda ise aralıklı egzersiz yapılabilir. Solunum eğitiminin, kuvvetlendirme ve denge egzersizleri ile yapılması tavsiye edilmektedir.[42]

Post akut dönemde rehabilitasyon, dispneyi yöneterek, egzersiz toleransını geliştirerek ve fonksiyonel kapasiteyi artırarak yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlar. COVID-19'da ilk iyileşmeden sonra, özellikle yoğun bakım ünitesinde yatış gerektiren bazı hastaların solunum kası disfonksiyonunun yanı sıra, periferik kas fonksiyonunu ve respiratuvar dayanıklılığı etkileyen çeşitli derecelerde pulmoner restriksiyon veya obstrüksiyon yaşaması mümkündür. Kardiyopulmoner rehabilitasyon kapsamında solunum egzersizleri, sekresyon varlığında hava yolu temizleme teknikleri ve solunum kas eğitimi önerilmektedir.[17,24]

Post COVID-19 Rehabilitasyonu

Koronavirüs salgını, bireylerde kardiyak, respiratuvar ve fiziksel fonksiyonda bozulma, düşük yaşam kalitesi ve duygusal problemlere neden olmaktadır. COVID-19 geçiren ve bakıma ihtiyacı olan birçok bireyde psikolojik, fiziksel ve bilişsel bozukluklar görülebilmektedir. COVID-19, ACE2 reseptörüne bağlanarak direkt olarak kalp dokularını etkileyen, inflamatuar süreçlerle endotel fonksiyonun bozulmasına ve çok sayıda kişinin sedanter olmasına sebep olan COVID-19 uzun dönem kardiyovasküler rehabilitasyon ihtiyacını doğurmuştur.[28] Bu nedenle COVID-19 hastalarında mümkün olduğunda rehabilitasyon kritik bakım ortamında başlamalıdır. Aşamalı rehabilitasyon programlarının iyileşme üzerinde en büyük etkiye sahip olması için ilk 30 gün içinde (post akut faz) başlatılması önerilmektedir.[14] COVID-19 nedeniyle uzun süreli immobilizasyon, post akut dönemde hastalarda kardiyopulmoner uygulamalara endikasyon oluşturmaktadır. Hastaların rehabilitasyon tedavi planları, komorbiditeleri dikkate alınarak hastanın ihtiyaçlarına göre bireyselleştirilmelidir. Hastaların ilk değerlendirmesinin zamanında yapılması önerilir. Hastalardaki değerlendirmeyi disfonksiyonun derecesine, solunum yetmezliğine, hastanın fiziksel ve bilişsel durumuna bağlı olarak yapmak güvenlidir. Ek COVID-19 hastalarında laboratuvar bulguları ve hastalığın semptomları değerlendirilmelidir[43]. COVID-19 hastalarına yönelik kardiyak rehabilitasyon yaklaşımları Tablo 2'de özetlenmiştir.

- COVID-19 hastalarında rehabilitasyon yönetiminde, klinisyenler önleyici tedbirlere uymalı, uygun kişisel koruyucu ekipman giymelidir. Müdahaleler ve faaliyetler sırasında riski önlemek veya azaltmak için önlemler alınmalıdır. COVID-19 hastaları için rehabilitasyon, dispne ve psikolojik semptomları hafifletmeyi, rehabilitasyona katılımı, fiziksel fonksiyonu ve yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlamalıdır. Hastalar rehabilitasyon süreci boyunca gözden geçirilmeli, durumları hakkında eğitim almalı ve iyileşmenin nasıl yönetileceği konusunda hastalara gerekli stratejiler verilmelidir.[14]
- COVID-19 hastalarında hastalık sonrası rehabilitasyon, hastaların fiziksel fonksiyonları, bilişsel durumu ve emosyonel durumu açısından oldukça önemlidir. Hastalarda solunum fonksiyonundaki azalmaya bağlı olarak, ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, fonksiyonel yetersizlik ortaya çıkabileceğinden, solunum komplikasyonları mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.
- Hastalarda solunum fonksiyonundaki azalmaya bağlı olarak, ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, fonksiyonel yetersizlik ortaya çıkabileceğinden, solunum komplikasyonları mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle oksijen tedavisine ihtiyaç duyan hastalarda düşük yoğunluklu egzersiz (≤3 MET veya eşdeğeri), aynı zamanda vital bulguları (kalp hızı, oksijen saturasyonu ve kan basıncı) takip edilirken yapılmalıdır. Ayrıca oksijen tedavisi gerektiren veya akut lenfopenisi olan COVID-19'lu hastalar, radyolojik pulmoner değişiklikler ve SFT anormallikleri için test edilmeli ve anormallik durumları tanımlanmalıdır.
- Egzersizdeki kademeli artış, hastanın semptomlarına göre olmalıdır. Şiddeti ne olursa olsun, COVID-19 sonrası tüm hastalarda kardiyak komplikasyon düşünülmeli ve tüm hastalar kardiyak semptomları, iyileşmeleri, fonksiyonları ve potansiyel bozuklukları açısından değerlendirilmelidir.
- Değerlendirmeler kan tahlilleri, elektrokardiyografi (EKG), 24 saatlik EKG, ekokardiyogram, kardiyopulmoner egzersiz testi ve kardiyak görüntüleme içerebilir. Semptomlara ve komplikasyonlara bağlı olarak enfeksiyon sonrası bir dinlenme periyodunun miyokardite sekonder gelişebilecek kalp yetmezliği riskini azaltacağı bildirilmiştir.
- Kardiyak patoloji varsa, kardiyak komplikasyonların, bozuklukların ve rehabilitasyon ihtiyaçlarının değerlendirilmesine göre kişiye özel kardiyak rehabilitasyon programları planlanmalıdır. Miyokarditi takiben yüksek seviyeli spora veya fiziksel olarak zorlu bir mesleğe dönen hastalarda, 3-6 aylık bir tam dinlenme süresi gerekmektedir. Hastalara verilen dinlenme süresi, hastalığın klinik ciddiyetine ve süresine, başlangıçtaki sol ventrikül fonksiyonuna ve görüntülemede inflamasyonun boyutuna bağlı olarak değişmektedir. Eğer sol ventrikül sistolik fonksiyonu, miyokard hasarının serum biyobelirteçleri normalse ve 24 saatlik EKG izleme ve egzersiz testinde ilgili aritmiler ekarte edilirse, miyokardit sonrasında antrenman ve üst düzey spora devam edebileceği önerilmiştir.
- Miyokardit sonrası üst düzey spora veya fiziksel olarak zorlu bir mesleğe geri dönülüyorsa, hastaların özellikle ilk 2 yıl boyunca periyodik olarak yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir.
- Şiddetli boğaz ağrısı, vücut ağrıları, nefes darlığı, genel yorgunluk, göğüs ağrısı, öksürük veya ateş yaşayan COVID-19 hastalara, bu semptomların kesilmesinden sonra 2-3 hafta arasında egzersizden (>3MET veya eşdeğeri) kaçınmaları gerektiği önerilmiştir. Ancak hastaların fiziksel olarak inaktif dönemleri sınırlandırılmalıdır.
- COVID-19'a bağlı olabilecek veya olmayabilecek çok hafif semptomlarla birlikte fiziksel aktivitenin şiddeti ≤3MET veya eşdeğeri şeklinde yapılabilir. Hastaların semptomları kötüleşirse dinlenme sürelerini arttırmak gerekir. Semptomların olduğu dönemde uzun süreli, kapsamlı veya yüksek yoğunluklu aktivitelerden kaçınılmalıdır.
- Hafif/orta dereceli COVID-19 hastalığından egzersize dönüşte ise hedeflenen kardiyovasküler seanslardan önce 1 haftalık düşük seviyeli germe ve hafif kas kuvvetlendirme aktivitesi denenmelidir. Şiddetli kategorideki hastalarda ise pulmoner rehabilitasyon yaklaşımını takiben egzersiz progresyonu de-

ğerlendirmelere göre tanımlanmalıdır.[14]

COVID-19'u takiben uygulanan kardiyopulmoner rehabilitasyon programlarının uygulanabilir ve etkin olduğu gösterilmiştir.[44] Şiddetli COVID-19 sonrası rehabilitasyona yönlendirilen hastalar, mekanik olarak ventile edilen ve edilmeyen olarak ikiye ayrılmıştır. Hastalar, hastalığın ciddiyetine göre uyarlanmış bir protokol doğrultusunda gerçekleştirilen 2-4 haftalık çok modlu bir kardiyopulmoner rehabilitasyon programına katılmışlardır. Program haftada 5-6 gün, toplam 25-30 tedavi seansı olmak üzere aerobik egzersiz ve kuvvetlendirme egzersizlerini içeren bireyselleştirilmiş bir egzersiz eğitiminden oluşmaktadır. Çalışmanın sonucunda fiziksel performans ve subjektif sağlık durumundaki gelişmelerin önceki ventilasyon durumundan bağımsız olarak meydana geldiği bulunmuştur. Ayrıca, COVID-19'u takiben kapsamlı kardiyopulmoner programların güvenli, uygulanabilir ve etkili olduğu vurgulanmıştır.[45]

COVID-19 sonrası kardiyopulmoner rehabilitasyon programına dahil olan farklı şiddet seviyelerindeki dört olguda, haftada en az 300 dakikalık, üç aylık bir rehabilitasyon protokolü sonrasında yürüme mesafesi ve periferik kas kuvvetinde iyileşmeler gösterilmiştir. COVID-19 sonrası olguların şiddet seviyeleri farklı olmasına rağmen her birinin fonksiyonel kapasitelerinde iyileşme olduğu vurgulanmıştır.[46]

Tablo 2. Per ve Post COVID-19 Kardiyak Rehabilitasyon Uygulamaları[a]

Per COVID-19 ve Rehabilitasyon	*Post COVID-19 ve Rehabilitasyon*
• Enfeksiyon ve Alevlenmelerin Yönetimi • Yatağa Bağlı Oluşabilecek Komplikasyonların Yönetimi • Transfer Aktiviteleri (yatak kenarı ve yatak içi oturma, ayağa kalkma vb.) • Hasta Eğitimi (sigara bırakma, fiziksel aktivite önemi, ek komorbidite yönetimi vb.) •Solunum Kontrolü •Büzük Dudak Solunumu •Diyafragmatik Solunum •Sekresyonların Mobilizasyonu •Oksijen Terapisi •Enerji Koruma Teknikleri •Kontrollü Öksürme Egzersizleri •Aerobik Egzersizler (Kardiyopulmoner egzersiz testi veya 6DYT değerlerine göre planlanır. SpO2 seviyesinin %88'in altında olması, semptom sınırlı (Borg > 6) ve/veya submaksimal kalp hızlarına ulaşması durumunda aerobik egzersiz durdurulur.) •Kuvvetlendirme Egzersizleri •Stres ile Başa Çıkma Becerileri •Beslenme Müdahaleleri •Psikososyal Destek	•Hasta Eğitimi •Solunum Egzersizleri •Diyafragmatik Solunum Egzersizi •Torakal Ekspansiyon Egzersizleri •Solunum Kas Eğitimi •Hava Yolu Temizleme Teknikleri •Gevşeme Egzersizleri •Aerobik Egzersizler (Max. KH %60-80) •Kuvvetlendirme Egzersizleri •Düşük Yoğunluklu Germe Egzersizleri (üst ekstremite ve göğüs kaslarına yönelik) •Beslenme Desteği •Psikososyal Destek

[a]Agostini F, Mangone M, Ruiu P, Paolucci T, Santilli V, Bernetti A. Rehabilitation settings during and after COVID-19: An overview of recommendations. J Rehabil Med. 2021;53(1): jrm00141.; Hermann M, Pekacka-Egli AM, Witassek F, Baumgaertner R, Schoendorf S, Spielmanns M. Feasibility and Efficacy of Cardiopulmonary Rehabilitation After COVID-19. Am J Phys Med Rehabil. 2020;99(10):865-869; Tozato C, Ferreira BFC, Dalavina JP, Molinari CV, Dos Santos Alves VL. Cardiopulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients: case series. Rev Bras Ter intensiva. 2021;33(1):167-171 kaynaklarından uyarlanmıştır.[17, 45, 46]

Telerehabilitasyon

Telerehabilitasyon, rehabilitasyon hizmetinin bilgi ve iletişim teknolojileri ile beraber hasta veya sağlıklı bireylere uzaktan sunulması olarak tanımlanır. Telerehabilitasyon tele-sağlığın bir alt dalı olarak kabul edilmektedir. telerehabilitasyon değerlendirme, takip, önleme, uygulama, eğitim danışmanlığını içeren oldukça geniş bir kapsamda ele alınmaktadır. Telerehabilitasyon sensör teknolojileri, video-konferans sistemleri ya da sanal gerçeklik uygulamaları ile gerçekleştirilmektedir. COVID-19 pandemisi döneminde bulaş riskini en aza indirebilmek için uygulanan belirli kısıtlamalarla beraber kişilerin fiziksel aktivite seviyeleri azalmış ve COVID-19 hastalarının rehabilitasyon hizmetlerini yüz yüze alması zor hale gelmiştir [47]. COVID-19 pandemisi sürecinde rehabilitasyon hizmetinin telerehabilitasyon yöntemi ile ulaştırılma ihtiyacı doğmuştur. Özellikle son yıllarda uzaktan rehabilitasyon müdahalelerinin bir bileşeni olarak teknolojinin kullanılmasında artan bir ilgi olduğu görülmektedir. COVID-19 pandemisi hastalara daha fazla erişim sağlamak adına teknolojinin kullanımını yaygınlaştırmak ve sürdürmek için önemli bir fırsat olabileceğini gündeme getirmiştir.

Telerehabilitasyon, rehabilitasyon hizmetlerinin virüse maruziyet riski olmaksızın gözetim altında verilmesine olanak tanımaktadır.[17] Telerehabilitasyon yönteminin en önemli avantajlarından biri mesafe probleminin olmamasıdır. Özellikle COVID-19 pandemisi döneminde salgın sebebiyle kliniklere gelemeyen hastalarda veya hastaların rehabilitasyon merkezine uzakta yaşaması, ikamet edilen yerde ilgili hastalık üzerine uzmanlaşmış rehabilitasyon profesyonellerinin bulunmaması ve mobilite sorunları sebebiyle transferlerin zor olduğu durumlarda rehabilitasyon merkezleri ve kliniklere gitmenin mümkün olmadığı durumlarda telerehabilitasyon yöntemi oldukça avantajlıdır.[48] Telerehabilitasyon programına uyum sağlayabilecek tüm hastalar için ilk tercih olarak düşünülmesi önerilmektedir.[17] COVID-19 hastalığını geçirmiş olan 120 hasta ile yürütülen bir çalışmada telerehabilitasyon alan grupta, rehabilitasyon almayan gruba göre alt ekstremite kas kuvveti, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesinde daha fazla iyileşme sağlanmıştır.[49] Daha önce COVID-19 enfeksiyonu geçiren yetişkin hastalarda 24 seans telerehabilitasyon uygulamasının da yorgunluk, nefes darlığı, yaşam kalitesi ve fiziksel kapasitede iyileşmeler sağladığı bulunmuştur.[50]

Telerehabilitasyon yönteminin avantajları olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Fizyoterapistler tarafından yapılan birçok uygulama ve değerlendirme direkt teması gerekmektedir. Telerehabilitasyon yönteminde direkt temas sağlanamamaktadır ancak temasın gerektiği değerlendirme ya da tedavi yöntemlerinin COVID-19 hastasına bakım sağlayan bireye fizyoterapist tarafından öğretilmesi, gözetim yoluyla uygulatılması ve uzaktan takibinin yapılması bazı durumlarda çözüm oluşturabilmektedir.[50]

Sonuç ve Öneriler

- COVID-19 hem birçok sistemi etkileyen klinik bulguları hem de sonrasında bu sistemlerde ortaya çıkabilecek etkilenimler açısından çok yönlü ele alınması gereken bir klinik durumdur.
- Fizyoterapistler, doğrudan solunum bakımı üzerinde çalıştıkları, solunum desteğini yönettikleri, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını, fonksiyonel kapasiteyi ve fiziksel fonksiyonu iyileştirdikleri için yoğun bakım ünitesinde başlayarak COVID-19 hastalarının bakımında hayati bir rol oynamaktadır.
- COVID-19'un öncelikli olarak pulmoner ve kardiyovasküler sistemleri etkilemesi nedeniyle ve komplikasyonların eklenmesi ile ortaya çıkan kompleks sorunlarda hastaya özgü rehabilitasyon programlarının erken dönemde oluşturulması gereklidir.
- Per ve Post COVID-19 dönemlerinde bireyler, pulmoner ve kardiyak fonksiyonları, kas kuvveti, egzersiz kapasiteleri, psikososyal durumları, beslenme düzeylerindeki kayıplar açısından değerlendirilmeli ve bireyselleştirilmiş rehabilitasyon programına alınmalıdır.
- Per ve Post COVID-19 dönemlerinde hastaların vücut kompozisyonunun iyi durumda tutulması, solunum egzersizleri ile fonksiyonel kapasitenin azalmasının önlenmesi, strese neden olabilecek olaylardan kaçınılması, ev içinde mümkün olduğunca aktif kalınıp fiziksel aktivite gerçekleştirilmesi ve yeterli sıvı alımına dikkat edilmesi önemlidir.
- COVID-19'un ekonomik, tıbbi ve halk sağlığı açısından sonuçları göz önüne alındığında mevcut durumda sadece rehabilitasyon uygulamalarına odaklanmanın değil fizyoterapistlerin de dahil olduğu sağlık profesyonellerinin koruyucu ve önleyici stratejiler oluşturması gerektiği dikkat çekmektedir. Gelecekte COVID-19'da olduğu gibi virüs kökenli farklı salgınların ortaya çıkması muhtemel olup gerekli önlemlerin alınması için çaba gösterilmesi gerekmektedir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The authors declare that there are no competing interests.

Kaynaklar

1. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395:497-506. **[Crossref]**
2. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet.* 2020;395(10223):507-513. **[Crossref]**
3. Williamson EJ, Walker AJ, Bhaskaran K, Bacon S, Bates C, Morton CE, et al. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature.* 2020;584(7821):430-436. **[Crossref]**
4. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020;323(11): 1061-1069. **[Crossref]**
5. Zhang JJ, Dong X, Liu GH, Gao YD. Risk and protective factors for COVID-19 morbidity, severity, and mortality. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology.* 2023; 64(1):90-107. **[Crossref]**
6. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020;382:1708-1720. **[Crossref]**
7. Xu J, Xiao W, Liang X, Shi L, Zhang P, Wang Y, et al. A meta-analysis on the risk factors adjusted association between cardiovascular disease and COVID-19 severity. *BNC Public Health.* 2021;21(1):1533. **[Crossref]**
8. Flook M, Jackson C, Vasileiou E, Simpson CR., Muckian MD, Agrawal U, et al. Informing the public health response to COVID-19: a systematic review of risk factors for disease, severity, and mortality. *BMC infectious diseases.* 2021;21:1-23. **[Crossref]**
9. Rahman S, Singh K, Dhingra S, Charan J, Sharma P, Islam S, et al. The Double Burden of the COVID-19 Pandemic and Polypharmacy on Geriatric Population - Public Health. *Ther Clin Risk Manag.* 2020;16:1007–1022.
10. Vepa A, Bae JP, Ahmed F, Pareek M, Khunti K. COVID-19 and ethnicity: a novel pathophysiological role for inflammation. *Diabetes Metab Syndr.* 2020;14(5):1043-1051. **[Crossref]**
11. Gérard C, Maggipinto G, Minon JM. COVID-19 and ABO blood group: another viewpoint. *Br J Haematol.* 2020;190(2):e93-e94. **[Crossref]**
12. Kwok S, Adam S, Ho JH, Iqbal Z, Turkington P, Razvi S. Obesity: A critical risk factor in the COVID-19 pandemic. *Clin Obes.* 2020;10(6):e12403. **[Crossref]**
13. Wang X, Fang X, Cai Z, Wu X, Gao X, Min J, et al. Comorbid chronic diseases and acute organ injuries are strongly correlated with disease severity and mortality among COVID-19 patients: a systemic review and meta-analysis. *Research (Wash DC).* 2020;2402961. **[Crossref]**
14. Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP, Baker P, Cranley M, Dharm-Datta S, et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med.* 2020;54(16):949-959. **[Crossref]**
15. Yuki K, Fujiogi M, Koutsogiannaki S. COVID-19 pathophysiology: A review. *Clin Immunol.* 2020;215:108427. **[Crossref]**
16. Clinical Spectrum of SARS-CoV-2 Infection COVID-19 Treatment Guidelines. 2023. Erişim adresi: https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/overview/clinical-spectrum/. Son erişim tarihi: 11.03.2023
17. Agostini F, Mangone M, Ruiu P, Paolucci T, Santilli V, Bernetti A. Rehabilitation settings during and after COVID-19: An overview of recommendations. *J Rehabil Med.* 2021;53(1): jrm00141. **[Crossref]**
18. Li L, Huang T, Wang Y, Wang Z, Liang Y, Huang T, et al. COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis. *J Med Virol.* 2020;92(6):577-583. **[Crossref]**
19. Long B, Carius BM, Liang SY, Chavez S, Brady WJ, Koyfman A, Clinical update on COVID-19 for the emergency clinician: Presentation and evaluation. *The American journal of emergency medicine.* 2022;54:46-57. **[Crossref]**
20. Disser NP, De Micheli AJ, Schonk MM, Konnaris MA, Piacentini AN, Edon DL, et al. Musculoskeletal consequences of COVID-19. *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 2020;102(14):1197-1204,. **[Crossref]**
21. Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Cheng S, He Q, et al. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in

Wuhan, China. *JAMA Neurol*. 2020;77(6):683-690. **[Crossref]**
22. Recalcati S. Cutaneous manifestations in COVID-19: a first perspective. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2020;34(5):e212-213. **[Crossref]**
23. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020; 395(10229):1054-1062. **[Crossref]**
24. Frota AX, Vieira MC, Soares CCS, da Silva PS, da Silva GMS, Mendes F de SNS, et al. Functional capacity and rehabilitation strategies in covid-19 patients: Current knowledge and challenges. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2021;54:1-8. **[Crossref]**
25. Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, et al. Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol*. 2020;5(7):802-810. **[Crossref]**
26. Pecly I MD, Azevedo RB, Muxfeldt ES, Botelho BG, Albuquerque GG, Diniz, PHP, et al. COVID-19 and chronic kidney disease: a comprehensive review. *Brazilian Journal of Nephrology*.2021;43:383-399. **[Crossref]**
27. Kumar A, Arora A, Sharma P, Anikhindi SA, Bansal N, Singla V, et al. Is diabetes mellitus associated with mortality and severity of COVID-19? A meta-analysis. Diabetes & Metabolic Syndrome: *Clinical Research & Reviews,* 2020;14(4):535-545. **[Crossref]**
28. Calabrese M, Garofano M, Palumbo R, Di Pietro P, Izzo C, Damato A, et al. Exercise Training and Cardiac Rehabilitation in COVID-19 Patients with Cardiovascular Complications: *State of Art. Life* (Basel, Switzerland). 2021;11(3):259. **[Crossref]**
29. Thomas M, Price OJ, Hull JH. Pulmonary function and COVID-19. *Curr Opin Physiol*. 2021;21:29-35. **[Crossref]**
30. Frija-Masson J, Debray MP, Gilbert M, Lescure FX, Travert F, Borie R, et al. Functional characteristics of patients with SARS-CoV-2 pneumonia at 30 days post-infection. *Eur Respir J*. 2020;56(2):2001754. **[Crossref]**
31. Carfì A, Bernabei R, Landi F. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*. 2020;324(6):603-605. **[Crossref]**
32. Silva RMV da, Sousa AVC de. Chronic phase of COVID-19: challenges for physical therapists in the face of musculoskeletal disorders. *Fisioter em Mov*. 2020;33. **[Crossref]**
33. Harapan BN, Yoo HJ. Neurological symptoms, manifestations, and complications associated with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease 19 (COVID-19). *Journal of neurology*. 2021;268(9):3059-3071. **[Crossref]**
34. Theoharides TC, Cholevas C, Polyzoidis K, Politis, A. Long‐COVID syndrome‐associated brain fog and chemofog: Luteolin to the rescue. *Biofactors*. 2021;47(2):232-241. **[Crossref]**
35. Rahman S, Montero MTV, Rowe K, Kirton R, Jr FK. Epidemiology, pathogenesis, clinical presentations, diagnosis and treatment of COVID-19: a review of current evidence. *Expert review of clinical pharmacology*. 2021;14(5):601-621. **[Crossref]**
36. Mc Creary EK, Pogue JM. Coronavirus disease 2019 treatment: A review of early and emerging options. *EJMO* 2020;4:116-125. **[Crossref]**
37. Luo W, Yu H, Gou J, Li X, Sun Y, Li J, Liu L. Clinical Pathology of Critical Patient with Novel Coronavirus Pneumonia (COVID-19). *Preprints* 2020;2020020407.
38. Décary S, Dugas M, Stefan T, Langlois L, Skidmore B, Bhereur A, LeBlanc A. Care Models for Long COVID: A Rapid Systematic Review. medRxiv. 2021. **[Crossref]**
39. Simpson R, Robinson L. Rehabilitation After Critical Illness in People With COVID-19 Infection. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020;99(6):470-474. **[Crossref]**
40. Murakami FM, Yamaguti WP, Onoue MA, Mendes JM, Pedrosa RS, Maida ALV, et al. Functional evolution of critically ill patients undergoing an early rehabilitation protocol. *Rev Bras Ter intensiva*. 2015;27(2):161-169. **[Crossref]**
41. Yang F, Liu N, Hu JY, Wu LL, Su GS, Zhong NS, et al. Pulmonary rehabilitation guidelines in the principle of 4S for patients infected with 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi* 2020;43:180-182.
42. Zhao HM, Xie YX, Wang C. Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with coronavirus disease 2019. *Chin Med J (Engl)*. 2020;133(13):1595-1602. **[Crossref]**
43. Paneroni M, Simonelli C, Saleri M, Bertacchini L, Venturelli M, Troosters T, et al. Muscle Strength and Physical Performance in Patients Without Previous Disabilities Recovering From COVID-19 Pneumonia. *Am J Phys Med Rehabil*. 2021;100(2):105-109. **[Crossref]**
44. Ahmed I, Mustafaoglu R, Yeldan I, Yasaci Z, Erhan B. Effect of pulmonary rehabilitation approaches on dyspnea, exercise capacity, fatigue, lung functions and quality of life in patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 2022; 103(10):2051-2062. **[Crossref]**
45. Hermann M, Pekacka-Egli AM, Witassek F, Baumgaertner R, Schoendorf S, Spielmanns M. Feasibility and Efficacy of Cardiopulmonary Rehabilitation After COVID-19. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020;99(10):865-869. **[Crossref]**
46. Tozato C, Ferreira BFC, Dalavina JP, Molinari CV, Dos Santos Alves VL. Cardiopulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients: case series. *Rev Bras Ter intensiva*. 2021;33(1):167-171. **[Crossref]**
47. Rogante M, Grigioni M, Cordella D, Giacomozzi C. Ten years of telerehabilitation: A literature overview of technologies and clinical applications. *NeuroRehabilitation*, 2010;27(4):287-304. **[Crossref]**
48. Hailey D, Roine R, Ohinmaa A, Dennett L. Evidence of benefit from telerehabilitation in routine care: a systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2011;17(6): 281-287. **[Crossref]**
49. Li J, Xia W, Zhan C, Liu S, Yin Z, Wang J, et al. A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): a randomised controlled trial. *Thorax* 2022;77(7):697-706. **[Crossref]**
50. Dalbosco-Salas, M, Torres-Castro R, Rojas Leyton A, Morales Zapata F, Henriquez Salazar E, Espinoza Bastias G, Vilaro J. Effectiveness of a primary care telerehabilitation program for post-COVID-19 patients: a feasibility study. *Journal of clinical medicine*. 2021;10(19):4428. **[Crossref]**

IUC
UNIVERSITY
PRESS