

# FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON

Editörler

MEHMET BEYAZOVA • YEŞİM GÖKÇE KUTSAL

Yardımcı Editörler

İLKE COŞKUN BENLİDAYI • MURAT ZİNNUROĞLU



QR KODLU  
VİDEOLAR



GÜNEŞ TIP  
KITABEVLERİ



25. YIL  
ÖZEL BASKISI

CİLT 1



# FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON



**QR KODLU  
VİDEOLAR**



**Editörler**

**MEHMET BEYAZOVA • YEŞİM GÖKÇE KUTSAL**

**Yardımcı Editörler**

**İLKE COŞKUN BENLİDAYI • MURAT ZINNUROĞLU**



**GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ**

# FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON

Copyright © 2026

Bu Kitabın her türlü yayın hakkı **Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.**'ne aittir.

Yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez; fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

Cilt 1 ISBN: 978-

Cilt 2 ISBN: 978-

Takım ISBN: 978-

*Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni:* Murat Yılmaz

*Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı:* Polat Yılmaz

*Yayın Danışmanı ve Tıbbi Koordinatör:* Dr. Ufuk Akçıl

*Yayına Hazırlama:* Güneş Dizgi-Grafik Tasarım Birimi

*Baskı:* ?????

## UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.

## GENEL DAĞITIM

### GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

#### ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3

06410 Sıhhiye / Ankara

Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92

Faks: (0312) 435 84 23

#### İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak

No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul

Tel: (0212) 356 87 43

#### KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak

No: 4 / A Kadıköy / İstanbul

Tel: (0216) 546 03 47

[www.guneskitabevi.com](http://www.guneskitabevi.com)

[info@guneskitabevi.com](mailto:info@guneskitabevi.com)



*Prof. Dr. Ufuk Beyazova'ya  
Sevgi Beyazova'ya  
Ayşe Beyazova'ya*

*Prof. Dr. Ali Kutsal'a  
Gökçe Kutsal'a*

*anlayış ve destekleri için  
minnetarız.*



# BİRİNCİ BASKININ ÖNSÖZÜ

Tıp, tarih boyunca biriktirilmiş, geliştirilmiş bilgi ve becerilerin insan sağlığına, mutluluğuna katkı yapmak üzere kullanılmıştır. Çeşitli tıp dalları bunu daha kolay öğrenmemize, uygulamamıza olanak sağlamak için vardır. Dalların varlığı güncel ve doğru bilgiye daha kolay ve çabuk erişmeye hizmet etmek için önemlidir, asla bilgiyi sınırlar altına almak, insana yararlı biçimde uygulanmasını engellemek için değil. Rehabilitasyon multidisipliner bir alan olarak her daldan, her disiplinden katkılarla optimum düzeyde hedefe ulaşabilir. Rehabilitasyon çabalarımızın odağındaki insana, herhangi bir klinikte ya da evinde, tıbbın her dalından, zamanında, bilimsel ve yerinde yaklaşımlar gereklidir.

Bu kitabın yazarları arasında hem kendi dalımızdan, hem de diğerlerinden pek çok değerli meslektaşımızın yer alması da, bu anlayışın doğal bir yansımasıdır. Hastaların çeşitli sorunlarına çözüm getirmek için çalışan fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzmanlarının bu kitaptan yararlanacağı inancındayız. Diğer dallarda çalışan hekimlerin de bu kitaptaki bilgilerden yararlanarak ikincil koruma ve rehabilitasyon çalışmalarına şimdikinden daha çok katkı sağlayacaklarını düşünüyoruz.

Tıp alanında bilgi üretimi inanılmaz hızda ve boyutta gerçekleşiyor. Kitapların ömrü oldukça sınırlı. Hazırlık aşamasında iken içindeki bilgilerden bir kısmı güncelliğini yitiriyor. Tıp eğitiminde kitap elbette tek kaynak değil, ama yeri ve önemi tartışılmaz. Bu ikilemin çözümü kitapların sık sık yenilenmesi, kitap yazma çalışmalarının sürekli olmasıdır. Elinizdeki kitap basıldığı anda da bir yenisi için çalışmaların başlatılması, sürdürülmesi ne kadar güzel olur. Hiç bir kitap mükemmel olamaz, rahmetli hocamız Nusret Fişek'ten sıkça duyduğumuz "en iyi iyiyi öldürür" atasözüne sığınarak biz editörler elimizden geleni yaptık. Daha önce Türk tıbbına kitaplar kazandırmış olan diğer meslektaşlarımız, hocalarımız gibi, kişisel yarar gözetmeksizin, büyük zorluklarla mücadele etmeyi göze alarak, insan sevgisiyle, yararlı olma isteğiyle yola çıktık. Kitabın kapsamını dalımızın tüm günlük çalışmalarını içerecek biçimde olabildiğince geniş planladık. Tüm yazarlardan en başta onay almış oluşumuza karşın, bazı meslektaşlarımızın sözlerini zamanında yerine getirememeleri, belirlediğimiz tarihleri birkaç kez değiştirmemize neden oldu. Yeni bir kitaba başlayacak olan meslektaşların bu zorluğu bilmeleri, bunun için en başında çözüm bulmaları önemlidir. Başka bir güçlük, ekonomik boyutla ilgili. Birçok hekimin kendi olanaklarıyla zorluklar içinde kitap gerçekleştirme çabalarını biliyoruz. Güneş Tıp Kitabevi'nin ilgisi, bu kitabın ekonomik zorluklarının da aşılması yönünden bir şans oldu. Katkı sunan tüm yazarları güzel ve anlamlı çabaları için kutluyor, teşekkür ediyoruz. Redaksiyon aşamasında bizlerle birlikte özveri ile çalışan meslektaşlarımız Doç. Dr. Hatice Bodur'a, Yrd. Doç. Dr. Işık Keleş'e, Uz. Dr. O. Hakan Gündüz'e ve Uzm. Dr. Murat Ersöz'e kucak dolusu sevgilerimizi, Öncü Matbaası'na, titiz çalışmalarından dolayı Serkan Akduman'a ve Niyazi Tanyıldız'a teşekkürlerimizi sunuyoruz.

**PROF. DR. MEHMET BEYAZOVA**

**PROF. DR. YEŞİM GÖKÇE KUTSAL**



## İKİNCİ BASKININ ÖNSÖZÜ

Tıp kitaplarının eğitimdeki önemli rollerinin sürebilmesi için yenilenmeleri zorunludur. Okuyuculardan gelen yoğun istek üzerine ve alanımızdaki yenilikleri kapsamak kaygısıyla “Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon” kitabının ikinci baskısı, öngördüğü-müz süre içinde olmasa da, sonunda gerçekleştirilmiştir.

Hekimin varlık nedeni insana hizmet etmektir. Sağlık politikalarındaki olumsuz gelişmelere rağmen, hekimlik mesle-ğinin değerlerini korumayı, yüceltmeyi ve insana hizmet etmeyi en üst düzeyde yetkinlikle sürdürmekten caymamalıyız. Kas-iskelet sistemi hastalıkları, rehabilitasyon uygulaması gereken birçok hastalık, ülkemiz insanı için büyük ölçüde acı, çile ve ekonomik yük yaratmaktadır. “Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon” kitabının bu sorunlarla mücadelede önemli bir eğitsel katkı sağlayacağını umuyoruz.

Kitabın kapsamı, Avrupa Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Yeterlilik Kurulu müfredatı ve uzmanlığımızın ülkemizdeki yer-leşik nitelikleri göz önünde tutularak özel bir dikkatle şekillendirilmiştir. Amacımız bu kitaptaki bilgilerin hem Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanlık dalındaki hem de diğer uzmanlık dallarındaki meslekdaşlara, terapistlere, hemşirelere ve rehabi-litasyon ile ilgili olan diğer meslek gruplarındaki kişilere yararlı olmasıdır.

Editörler olarak zaman zaman yazarların sundukları bilgilere tam olarak katılmasak da, değişiklik yapmamayı uygun gördük. Tıp bilimi son derece dinamiktir, bilginin değişim hızına uyum gösterebilmek, tıp mensuplarında oldukça büyük bir enerji, istek ve motivasyon varlığını gerektirmektedir. Aynı anda geçerli sayılan bilgiler bazen birbiriyle çelişkili de olsa, farklı kişilerce benimsenebilmekte, uygulanmaktadır. Bu noktada okuyucunun rolü öne çıkmaktadır: okuduğunu tartarak, sorgulayarak benimsemek ve kuşku duyulursa başka kaynaklara da başvurmak.

Yazarların işledikleri konularda derinlik ve genişlik açısından farklar dikkati çekebilir. Okuyucuların bir bölümü bazı konuları yeterince kapsamlı bulmayabilir veya tam tersine başka okuyucular gereğinden fazla ayrıntılı bulabilirler. Kitabın hedef kitlelerinin farklı oluşu nedeniyle bu değişik bakış açılarının kaçınılmaz olduğunu düşünmekteyiz.

Okuyucunun hemen farkına varacağı bir başka durum, birçok bölümde bilgilerin örtüşmesi ve tekrarlardır. Yazarın ha-zırlamış olduğu konunun akıcılığında, bütünlüğünde gedik açmamak kaygısı ile, çok gerekmedikçe, değişiklik yapmamayı seçtik. Öte yandan okuyucunun bu örtüşmeleri birbirini tamamlayıcı nitelikte bulacağına inanıyoruz.

İndeks alanında ilk baskıdakine göre önemli bir gelişme gerçekleştirilmiştir. Önceki indeks konusundaki olumsuz ge-ribildirimler üzerine, uzun ve yorucu bir süreç sonunda, daha kullanışlı olduğuna inandığımız bir indeks oluşturulmuştur.

“Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon” kitabı ile gurur duyuyoruz ve bunu uzmanlık alanımızın önemli bir başarısı olarak kabul ediyoruz. Uzmanlık dalımızı bugüne kadar değerli katkıları ile zenginleştiren ve bizleri yetiştiren büyüklerimize saygılarımızı sunuyoruz. Tüm editör yardımcılara, yazarlara ve Güneş Tıp Kitabevleri çalışanlarına bu başarıdaki payları için teşekkür ediyoruz.

PROF. DR. MEHMET BEYAZOVA

PROF. DR. YEŞİM GÖKÇE KUTSAL



# ÜÇÜNCÜ BASKININ ÖNSÖZÜ

“Düşünme olmaksızın öğrenme emek kaybıdır.  
Öğrenme olmaksızın düşünme ise tehlikelidir.”

*Konfüçyüs*

Son yarım yüzyılda sağlık alanındaki ilerlemeler sayesinde yaşamı tehdit eden hastalık ve travmatik olaylardan sağkalım oranı önemli düzeyde artmış, buna bağlı olarak çeşitli düzeylerde kalıcı işlev bozukluğu olan bireylerin sayısında da belirgin artış olmuştur. Tüm bireyler yaşa, sağlık ve engellilik düzeyine bakılmaksızın işlevsel, bağımsız ve ağrısız bir yaşam beklentisine sahiptirler. Bu bağlamda geniş kapsamlı ve bütüncül bir yaklaşımla bireyleri çok yönlü olarak değerlendirme ve tedavi etme sanatını icra eden Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanlık dalının önemi ve değeri giderek daha fazla öne çıkmakta, yirmi birinci yüzyılda giderek gelişen teknoloji ile bağlantılı olarak uzmanlık dalının erken tanı / etkin tedavi seçenek ve olanakları da hızla artmaktadır.

Tüm hastalıklarda koruyucu hekimliği önceleyen, sadece fiziksel değil, sosyal, psikolojik, ekonomik ve etik açılardan da etkin yaklaşım sergileyen uzmanlık dalımızın erken tanı, tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları bireylerin fiziksel, emosyonel ve sosyal kazanımları yanında ileriye bakarak geleceğe yönelik planlarını gerçekleştirilebilmeleri şansına sahip olmalarına da anlamlı destek sağlamaktadır.

Böylesi bir vizyon ile hareket eden Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanlarının ve akademik yaşamlarının başındaki genç meslektaşlarımızın, hem uzmanlık alanına her yönü ile hakim olmaları, hem güncel bilgiye ulaşmaları ve hem de hastalarına sundukları hizmet kalitesini artırabilmeleri için ilki 2000 yılında yayınlanan kitabımızın 3. baskı ile güncelleme çalışmaları, biz editörler tarafından akademik yaşamımızın öncelikli bir misyonu olarak benimsenmiştir.

Kitap kapsamında yer alan; uzmanlık dalının tarihçesi ve temelleri, tüm tanı ve değerlendirme yöntemleri, özgün tıbbi rehabilitasyon yaklaşımları, özel rehabilitasyon alanları, bölgesel ağrılar, romatolojik ve metabolik sorunlar, nörolojik sorunlar, travmatolojik ve ortopedik sorunlar, spor ve FTR başlıkları altında uzmanlık dalının tüm gereksinimlerine yanıt verilmesi amaçlanmıştır.

Ortak bir emeğin ürünü olan bu kitabımızı bizden önce ve halen görev üstlenmiş olan ve bizden sonra görevi üstlenecek olan tüm meslektaşlarımıza adıyoruz. Kitaba katkı sunan tüm değerli meslektaşlarımıza, özverili ve titiz çalışmaları için dizgi sorumlusu İhsan Ağın'a, kitabı kaliteden ödün vermeden okuyucularımıza iletmeyi ilke edinen Güneş Tıp Kitabevleri yetkililerine teşekkür eder, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon camiasına yararlı olmasını dileriz.

**PROF. DR. MEHMET BEYAZOVA**

**PROF. DR. YEŞİM GÖKÇE KUTSAL**



# ÖNSÖZ

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon alanı, her geçen yıl hızla ilerleyen teknoloji ve bilimsel araştırmalarla önemli gelişmelere sahne olmaktadır. Bu gelişmeler, yalnızca tedavi yöntemlerinde değil, aynı zamanda tanısıl yaklaşımlarda, hasta bakımında ve multidisipliner çalışma modellerinde de köklü değişikliklere yol açmaktadır.

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON kitabının dördüncü baskısının içerik taslağı, gelen yoğun talepler doğrultusunda; bu hızlı gelişim sürecini yansıtmak ve okuyucularımıza en güncel bilgileri sunmak amacıyla yeniden gözden geçirilmiş ve güncellenmiştir.

Bu yeni baskıda, fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzmanlık dalına giriş, fiziksel ve rehabilitatif tıbbın temelleri, tanı ve değerlendirme yöntemleri, tıbbi rehabilitasyonda yaklaşımlar, özel rehabilitasyon alanları, kas iskelet sistemindeki bölgesel ağrılar, romatolojik ve metabolik sorunlar, nörolojik sorunlar, travmatolojik ve ortopedik sorunlar, spor ve fiziksel tıp ve rehabilitasyon yaklaşımları, modern rehabilitasyon teknikleri, robotik yardımcı tedaviler, fiziksel tıp ve rehabilitasyonda dijitalleşme, tüm alanlardaki rehabilitasyon uygulamaları ve kronik ağrı yönetimi gibi günümüzün en önemli konularına geniş olarak yer verilmiştir.

Ayrıca, dijital sağlık uygulamalarının rehabilitasyon alanına entegrasyonu ve kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımları gibi geleceğe yönelik yenilikçi perspektifler de detaylı olarak ele alınmıştır.

Kitabımızın bu baskısı, yalnızca alanında uzman profesyonellerin ve akademisyenlerin değil, aynı zamanda bu alanda kendini geliştirmek isteyen uzmanlık öğrencilerinin ve araştırmacıların da başvuru kaynağı olmayı hedeflemektedir.

Bilindiği gibi; Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon hekiminin misyonu hastaların fiziksel, duygusal ve sosyal gereksinimlerini ele alarak yaşam kalitesini iyileştirmektir.

Çok yönlü müdahaleleri içerebilecek kapsamlı tedavi planları geliştirmek için multidisipliner bir ekiple çalışırlar ve hastaların bağımsızlıklarını yeniden kazanmalarına yardımcı olurlar. Hasta bakımının koordinasyonunda ve iyileşme süreci boyunca hastalara ve ailelerine destek sağlamada kilit bir rol oynarlar.

Uzmanlık dalının geleceğinde de teknolojik gelişmelerin sonucunda yeni rehabilitasyon yöntemleri ve cihazları ile tedavi süreçleri daha etkili bir şekilde yönetilebilecek ve daha hızlı gelişmeler sağlanacaktır. Ayrıca genetik ve biyomühendislik alanındaki ilerlemeler, kişiye özel fizik tedavi ve rehabilitasyon yöntemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon alanındaki dijitalleşme, yapay zekâ uygulamaları ve özellikle tele-rehabilitasyon uygulamaları sayesinde fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzmanları çok daha geniş bir hasta kitlesine ulaşabilecek ve tedavi olanakları artacaktır. Bu gelişmeler uzmanlık dalını gelecekte daha etkili kılacak ve kişiye özel ve erişilebilir niteliklerini artıracaktır.

Kitabımızın 4.baskısı yüzünü geleceğe dönen bir ekibin eseridir. İçeriğin hazırlanmasında emeği geçen yardımcı editörlerimiz Sayın Prof. Dr. İlke COŞKUN BENLİDAYI'ya, Sayın Prof. Dr. Murat ZİNNUROĞLU'na, tüm değerli yazarlarımıza ve teknik destekleri ile katkıda bulunan Güneş Tıp Kitabevleri yetkililerine en içten teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Geleceğin fiziksel tıp ve rehabilitasyon dünyasına bir adım daha yaklaşmak, akademik birikimlerimizi zenginleştirmek ve hastalarımız için en etkili tedavi yöntemlerini keşfetmek umuduyla, dördüncü baskımızın okuyucularımız için faydalı ve ilham verici olmasını diliyoruz.

Saygılarımızla,

**PROF. DR. MEHMET BEYAZOVA**

**PROF. DR. YEŞİM GÖKÇE KUTSAL**



# YAZARLAR

**Uzm. Dr. Büşra Şirin Ahiska**

İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Elif Akalın**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Zeynep Ülkü Akarırmak**

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Kenan Akgün**

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Ezgi Özalp Akın**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı  
Gelişimsel Pediatri Bilim Dalı

**Doç. Dr. Serkan Akın**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Kanser Enstitüsü Klinik Onkoloji Bilim Dalı  
Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı

**Dr. Öğr. Üyesi Meltem Güneş Akıncı**

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim dalı

**Prof. Dr. Murat Akova**

Hacettepe Tıp Fakültesi Tıp Fakültesi  
Enfeksiyon Hastalıkları ve  
Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Yonca Aydın Akova**

Bayındır Hastanesi  
Göz Hastalıkları Kliniği

**Dr. Öğr. Üyesi Fatma Merih Akpınar**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı

**Prof. Dr. Ece Ünlü Akyüz**

Ankara Etlik Şehir Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Gülseren Akyüz**

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
LIFEMED Tıp Merkezi FTR Kliniği ve Klinik  
Nörofizyoloji Laboratuvarı Direktörü

**Prof. Dr. Müfit Akyüz**

Emekli Öğretim Üyesi

**Doç. Dr. Veysel Alcan**

Tarsus Üniversitesi Mühendislik Fakültesi  
Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü

**Prof. Dr. Alev Alp**

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Erkan Alpsoy**

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Deri ve Zührevi Hastalıkları Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Necdet Şükrü Altun**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğretim  
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı (Emekli).  
Lösante Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü

**Doç. Dr. Berke Aras**

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Füsun Ardıç**

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Özge Ardiçoğlu**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. Sina Arman**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Şule Arslan**

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Öğr. Üyesi Sefa Gümrük Aslan**

Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Uzm. Dr. Busem Atar**

Ankara Eğitim Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Doç. Dr. Merve Örucü Atar**

Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Dr. Öğr. Üyesi Alev Atıgan**

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Şehri (Kılınç) Ayaş**

Lokman Hekim Üniversitesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Ahmet Nadir Aydemir**

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Koray Aydemir**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi  
Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Ayşe Resa Aydın**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Gülümser Aydın**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Yeşim Kurtaiş Aytür**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Uzm. Dr. Musa Baklacı**

Kemalpaşa Devlet Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Birol Balaban**

Lefke Avrupa Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Uzmanı  
Algoloji Uzmanı

**Doç. Dr. Nihan Balta**

Antalya Şehir Hastanesi  
Romatoloji Kliniği

**Prof. Dr. İbrahim Barışta**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
İç Hastalıkları Anabilim Dalı  
Medikal Onkoloji Bilim Dalı

**Dr. Kayra Barut**

Emot Plus Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Sibel Başaran**

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Elif Balevi Batur**

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Alim Can Baymurat**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

**Prof. Dr. İlke Coşkun Benlidayı**

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Mehmet Beyazova**

Emekli Öğretim Üyesi

**Uzm. Dr. Emine Esra Bilir**

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Murat Birtane**

Eskişehir Şehir Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Pınar Borman**

Ankara Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Bülent Bütün**

Emekli Öğretim Üyesi

**Doç. Dr. Damla Cankurtaran**

Ankara Etlik Şehir Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Erdal Cila**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. Bülent Coşkun**

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Psikiyatri Anabilim Dalı (Emekli)

**Doç. Dr. Özge Keniş Coşkun**

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Murat Cömert**

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. İsa Cüce**

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Burcu Duyur Çakıt**

Ankara Eğitim Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Dr. Öğr. Üyesi Elif Tarihçi Çakmak**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Funda Atamaz Çalış**

Serbest Hekim

**Prof. Dr. Kazım Çapacı**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Nalan Çapan**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Alp Çetin**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Ece Çınar**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Yonca Baykut Çiçek**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Pınar Öztıp Çiftkaya**

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Şenay Özdoğal Çoban**

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Canan Çulha**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi  
Ankara Bilkent Şehir Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı

**Prof. Dr. Meltem Dalyan**

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Sibel Ünsal Delialioğlu**

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Hüseyin Demir**

Kayseri Özel Medical Palace Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölümü Algoloji Uzmanı

**Prof. Dr. Sibel Özbudak Demir**

Serbest Hekim

**Prof. Dr. Yasin Demir**

Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Nesrin Demirsoy**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Ülkü Nesrin Demirsoy**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Demirhan Dıraçoğlu**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Algoloji Bilim Dalı

**Doç. Dr. Banu Dilek**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Kemal Dinçer**

Emekli Öğretim Üyesi

**Doç. Dr. Gülçin Telli Dizman**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Enfeksiyon Hastalıkları ve  
Klinik Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı

**Prof. Dr. Berrin Durmaz**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. Ümit Dündar**

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Özlem El**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Belkıs Erbaş**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Nükleer Tıp Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Akın Erdal**

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Algoloji Bilim Dalı

**Prof. Dr. Ferda Erdoğan**

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Doç. Dr. Deniz Dülgeroğlu Erdoğan**

Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Süreyya Ergin**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. Belgin Erhan**

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Bülent Erol**

Bahçeşehir Üniversitesi Göztepe Medikal Park Hastanesi  
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

**Prof. Dr. Murat Ersöz**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Cumhur Ertekin**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Nöroloji Anabilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. İlgi Öztürk Ertem**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı  
Gelişimsel Pediatri Bilim Dalı

**Prof. Dr. Nurten Eskiuyurt**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. Deniz Evcik**

Serbest Hekim

**Prof. Dr. Sibel Eyigör**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Meral Bilgilişoy Filiz**

Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Doç. Dr. Aysun Genç**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Halise Hande Gezer**

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Romatoloji Bilim Dalı

**Prof. Dr. Esra Giray**

Fatih Sultan Mehmet SUAM  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Feride Nur Göğüş**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Romatoloji Bilim Dalı

**Doç. Dr. Neslihan Gökçen**

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Romatoloji Bilim Dalı

**Prof. Dr. A. Salim Göktepe**

Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Selmin Gülbahar**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Uzm. Dr. Gamze Gül Güleç**

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Algoloji Bilim Dalı

**Doç. Dr. Emel Güler**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı  
Algoloji Bilim Dalı

**Uzm. Dr. Sevtap Badıl Güloğlu**

Antalya Eğitim Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Dr. Öğr. Üyesi Elzem Bolkan Günaydın**

Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Rezzan Günaydın**

İzmir Ekonomi Üniversitesi Medical Point Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Doç. Dr. İbrahim Gündoğdu**

Ankara Etlik Şehir Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Hakan Gündüz**

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Algoloji Bilim Dalı

**Prof. Dr. Şükrü Gündüz**

Rommer Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Merkezi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölümü

**Prof. Dr. Zafer Günendi**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Romatoloji Bilim Dalı

**Prof. Dr. Rüştü Güner**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Spor Hekimliği Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Seçilay Güneş**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Zeynep Güven**

Acıbadem Altunizade Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü

**Prof. Dr. Rengin Güzel**

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Şükran Güzel**

Ankara Etlik Şehir Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Hamdi Zafer Haşçelik**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. A. Simin Hepgüler**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Uzm. Dr. Feyza Dicle Işık**

Muş Bulanık Devlet Hastanesi  
Göz Hastalıkları Kliniği

**Prof. Dr. Fatma İnanıcı**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Öğr. Üyesi Murat İnanır**

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Lale Altan Inceoğlu**

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Romatoloji Bilim Dalı

**Uzm. Dr. Selda Çiftçi Inceoğlu**

Şişli Hamidiye Etfal Eğitim Araştırma Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. F. Jale İrdesel**

Serbest Hekim

**Uzm. Dr. Gizem Kılınç Kamacı**

Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Doç. Dr. Murat Kara**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı

**Dr. Onur Karaca**

Mardin Derik Devlet Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Resul Karakuş**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
İmmünoloji Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Belgin Karaoğlu**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Doç. Dr. Ayça Utkan Karasu**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Ayça Utkan Karasu****Prof. Dr. Gülçin Kaymak Karataş**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. H. Gülşah Karataş**

Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Doç. Dr. Levent Karataş**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Metin Karataş**

Bayındır Söğütözü Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği

**Doç. Dr. Işıl Kartaloğlu**

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Öğr. Üyesi Zerrin Kasap**

Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Banu Kasapoğlu**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Arzu Kaya**

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Algoloji Bilim Dalı

**Prof. Dr. Taciser Kaya**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi İzmir Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Maviş Emel Kulak Kayıkcı**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü

**Prof. Dr. Işık Keleş**

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Esra Dilek Keskin**

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Uzm. Dr. Nur Kakilli Keskin**

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Ayşegül Ketenci**

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Ramazan Kızıl**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Yeşim Kirazlı**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Süleyman Serdar Koca**

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi  
İç Hastalıkları Anabilim Dalı Romatoloji Bilim Dalı

**Doç. Dr. Nurdan Korkmaz**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi  
Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Berk Korkut**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Nurdan Kotevoğlu**

Serbest Hekim

**Prof. Dr. Erkan Kozanoğlu**

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Belma Füsün Köseoğlu**

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Banu Kuran**

Şişli Hamidiye Etfal Eğitim Araştırma Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Şehim Kutlay**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Yeşim Gökçe Kutsal**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Uzm. Dr. Nursel Doğanıyğit Kuzan**

Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Ayşe Adile Küçükdeveci**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Öğr. Üyesi Sevinç Külekçioğlu**

Mudanya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

**Prof. Dr. Funda Levendoğlu**

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Meltem Alkan Melikoğlu**

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Romatoloji Bilim Dalı

**Uzm. Dr. Pelin Menemencioğlu**

Sorgun Devlet Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Gönen Mengi**

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Romatoloji Bilim Dalı

**Prof. Dr. Jale Meray**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Barış Nacır**

Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Vedat Nacitarhan**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Demet Ofluoğlu**

Emekli Öğretim Üyesi

**Prof. Dr. İ. Kıvılcım Oğuzülgen**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Arzu Yağız On**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Aydan Oral**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Nilüfer Kutay Ordu-Gökkaya**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi

**Uzm. Dr. Ali Orhan**

Manisa Saruhanlı İlçe Devlet Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Uzm. Dr. Hande Öğün**

Giresun Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Romatoloji Bilim Dalı

**Prof. Dr. Emel Özcan**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. Şüheda Özçakır**

Özel Doruk Nilüfer Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü

**Prof. Dr. Ferda Özdemir**

Acıbadem International Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Oya Özdemir**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Ali Erhan Özdemirel**

Liv Hospital Ankara Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Romatoloji Bilim Dalı

**Prof. Dr. Seza Özen**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı  
Çocuk Romatoloji Bilim Dalı

**Prof. Dr. Neşe Özgirgin**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Ahmet Özgül**

Girne Üniversitesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Algoloji Uzmanı

**Doç. Dr. Zuhal Özişler**

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi  
Fiziksel Tıp Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Akif Muhtar Öztürk**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı

**Prof. Dr. Cihat Öztürk**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. Nurdan Paker**

İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Ilgın Sade**

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Merih Sarıdoğan**

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Aylin Sarıyıldız**

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Tunay Sarpel**

Emekli Öğretim Üyesi

**Dr. Serpil Savaş**

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Vesile Sepici**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Algoloji Bilim Dalı (Emekli Özel Ofis)

**Prof. Dr. Ayşe Serdaroğlu**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı  
Çocuk Nörolojisi Bilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. Dilşad Sindel**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)  
Memorial Şişli Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği

**Dr. Öğr. Üyesi Konçuy Sivrioğlu**

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Tunç Şafak**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. Ebru Şahin**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Günşah Şahin**

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Nilay Şahin**

Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Ayça Uran Şan**

Sağlık Bilimler Üniversitesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi

**Doç. Dr. Ekin İlke Şen**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Ömer Faruk Şendur**

Medicana İzmir Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Alpaslan Şenköylü**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

**Prof. Dr. Özlem Şenocak**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Senem Şentürk**

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Radyoloji Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Arif Kenan Tan**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon SUAM

**Uzm. Dr. Sefa Tan**

Meram Devlet Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği  
Algoloji Kliniği

**Prof. Dr. Berna Tander**

İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Öğr. Üyesi Göksel Tanıgör**

Bakırçay Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Çiğli Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Mehmet Ali Taşkınatan**

Memorial Ataşehir Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Algoloji Kliniği

**Prof. Dr. Özden Özyemişçi Taşkiran**

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Nurettin Taştekin**

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Yaşar Tatar**

Marmara Üniversitesi  
S.B. Sporcu Sağlığı Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürü

**Prof. Dr. Banu Cangöz Tavat**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Psikoloji Bölümü

**Dr. Duygu Tecer**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi  
Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Romatoloji Kliniği

**Dr. Sevgi Esra Özdemir Tekeş**

Sincan Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Doç. Dr. Rana Terlemez**

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Öğr. Üyesi Ezgi Akyıldız Tezcan**

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Öğr. Üyesi Tuğçe Karahan Tıgırak**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü

**Doç. Dr. Mahir Topaloğlu**

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Oya Topuz**

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. N. Füsun Toraman**

Antalya Eğitim Araştırma Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Aliye Tosun**

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Prof. Dr. Hakan Tuna**

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Murat Tuncel**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Nükleer Tıp Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Tiraje Tuncer**

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (Emekli)

**Uzm. Dr. Burak Kamil Turan**

Kastamonu Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Ayşe Dicle Turhanoğlu**

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Uzm. Dr. Zelal Tüysüz**

Serbest Hekim

**Prof. Dr. Şansın Tüzün**

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Hatice Uğurlu**

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim  
Algoloji Bilim Dalı

**Doç. Dr. Rezan Koçak Ulucaköy**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Romatoloji Bilim Dalı

**Dr. Dilara Ünal**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı  
Çocuk Romatoloji Bilim Dalı

**Prof. Dr. İlker Yağcı**

Acıbadem Altunizade Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Dr. Hilalnur Sena Yahyaoğlu**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Ayşe Yalman**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı

**Doç. Dr. Ferdi Yavuz**

Lefke Avrupa Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Uzmanı

**Uzm. Dr. Selçuk Yavuz**

Özel Kırıkkale Yaşam Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uzmanı

**Prof. Dr. Melek Güneş Yavuzer**

Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastaneleri  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Pelin Yazgan**

Yeni Yüzyıl Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Kamil Yazıcıoğlu**

Serbest Hekim

**Prof. Dr. Levent Yazmalar**

Mudanya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

**Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül Yetişir**

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Gökçe Yıldırım**

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik  
Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı  
El Cerrahisi Bilim Dalı

**Prof. Dr. Bilge Yılmaz**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi SUAM

**Prof. Dr. Sedat Yılmaz**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi  
Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Romatoloji Kliniği

**Dr. Öğr. Üyesi Elem Yorulmaz**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi  
Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği

**Prof. Dr. Fatma Gül Yurdakul**

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi Hastanesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**Dr. Öğr. Üyesi Coşkun Zateri**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Murat Zinnuroğlu**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı  
Algoloji Bilim Dalı



# İÇİNDEKİLER

## CİLT 1

### KISIM 1

#### GİRİŞ

|   |                                                                                         |  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1 | UZMANLIĞIN TARİHÇESİ ..... 3                                                            |  |
|   | <i>Dr. Ayşe Resa Aydın</i>                                                              |  |
| 2 | FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON<br>UZMANININ DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE<br>ROLÜ ..... 9       |  |
|   | <i>Dr. İlker Yağcı</i>                                                                  |  |
| 3 | REHABİLİTASYON EKİBİ VE ÇALIŞMA İLKELERİ ..... 21                                       |  |
|   | <i>Dr. Bilge Yılmaz</i>                                                                 |  |
| 4 | FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYONDA ETİK ..... 27                                          |  |
|   | <i>Dr. Yeşim Kirazlı, Dr. Ece Çınar</i>                                                 |  |
| 5 | KLİNİK ARAŞTIRMA İLKELERİ ..... 33                                                      |  |
|   | <i>Dr. A. Salim Göktepe</i>                                                             |  |
| 6 | ENGELLİLİK EPİDEMİYOLOJİSİ VE<br>REHABİLİTASYON SÜRECİ ..... 41                         |  |
|   | <i>Dr. Dilşad Sindel, Dr. Elif Tarihçi Çakmak</i>                                       |  |
| 7 | TOPLUM TEMELLİ REHABİLİTASYON ..... 57                                                  |  |
|   | <i>Dr. Ayşe Resa Aydın, Dr. Berk Korkut</i>                                             |  |
| 8 | ENGELLİ BİREYLERİN TOPLUMA YENİDEN<br>ENTEGRASYONU: ICF BAKIŞ AÇISIYLA "KATILIM" ... 67 |  |
|   | <i>Dr. Aydan Oral</i>                                                                   |  |
| 9 | FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ALANINDA<br>DİJİTALLEŞME ..... 77                        |  |
|   | <i>Dr. Yeşim Gökçe Kutsal</i>                                                           |  |

### KISIM 2

#### FİZİKSEL VE REHABİLİTATİF TIBBIN TEMELLERİ

|    |                                                                                 |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|--|
| 10 | BİYOMEKANİĞİN TEMEL İLKELERİ ..... 91                                           |  |
|    | <i>Dr. Nurettin Taştekin</i>                                                    |  |
| 11 | ÜST EKSTREMİTE HAREKET ANALİZİ ..... 103                                        |  |
|    | <i>Dr. Mahir Topaloğlu</i>                                                      |  |
| 12 | ALT EKSTREMİTE BİYOMEKANİĞİ VE<br>KİNEZYOLOJİSİ ..... 115                       |  |
|    | <i>Dr. Selçuk Yavuz</i>                                                         |  |
| 13 | SERVİKAL OMURGANIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ VE<br>FONKSİYONEL BİYOMEKANİK ..... 127 |  |
|    | <i>Dr. Meltem Alkan Melikoğlu</i>                                               |  |
| 14 | LOMBER OMURGANIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ VE<br>FONKSİYONEL BİYOMEKANİĞİ ..... 137  |  |
|    | <i>Dr. Metin Karataş</i>                                                        |  |

|    |                                                          |  |
|----|----------------------------------------------------------|--|
| 15 | MOTOR İŞLEVİN, POSTÜR VE HAREKETİN<br>KONTROLÜ. .... 153 |  |
|    | <i>Dr. Sibel Başaran</i>                                 |  |
| 16 | POSTÜR. .... 167                                         |  |
|    | <i>Dr. Esra Dilek Keskin</i>                             |  |
| 17 | İMMOBİLİZASYONUN PATOFİZYOLOJİK<br>SONUÇLARI ..... 177   |  |
|    | <i>Dr. Ayşe Yalıman, Dr. Fatma Merih Akpınar</i>         |  |

### KISIM 3

#### TANI VE DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

|    |                                                                                          |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 18 | KAS İSKELET SİSTEMİNİN KLİNİK DEĞERLENDİRMESİ:<br>ÖYKÜ-GENEL FİZİK MUAYENE ..... 195     |  |
|    | <i>Dr. Deniz Dülgeroğlu Erdoğan</i>                                                      |  |
| 19 | EKLEMLERİN, KASLARIN, MOTOR VE DUYUSAL<br>İŞLEVLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ ..... 209         |  |
|    | <i>Dr. Taciser Kaya</i>                                                                  |  |
| 20 | TIBBİ REHABİLİTASYONDA KULLANILAN<br>ÖLÇEKLER. .... 241                                  |  |
|    | <i>Dr. Melek Güneş Yavuzer</i>                                                           |  |
| 21 | YÜRÜME ANALİZİ: TEMEL KAVRAMLAR VE<br>UYGULAMA ..... 251                                 |  |
|    | <i>Dr. Birol Balaban</i>                                                                 |  |
| 22 | YÜRÜME VE BOZUKLUKLARI ..... 265                                                         |  |
|    | <i>Dr. Melek Güneş Yavuzer</i>                                                           |  |
| 23 | FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ALANINDA<br>RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME ..... 279            |  |
|    | <i>Dr. Senem Şentürk</i>                                                                 |  |
| 24 | KAS İSKELET SİSTEMİ VE NÜKLEER TIP ..... 303                                             |  |
|    | <i>Dr. Murat Tuncel, Dr. Belkis Erbaş</i>                                                |  |
| 25 | KAS-EKLEM ULTRASONOGRAFİSİ ..... 319                                                     |  |
|    | <i>Dr. Ahmet Özgül</i>                                                                   |  |
| 26 | ELEKTROFİZYOLOJİNİN KLİNİK KULLANIM İLKELERİ<br>VE VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ. .... 343 |  |
|    | <i>Dr. Hakan Gündüz, Dr. Gamze Gül Güleş</i>                                             |  |
| 27 | SİNİR İLETİM ÇALIŞMALARI ..... 357                                                       |  |
|    | <i>Dr. Aliye Tosun</i>                                                                   |  |
| 28 | İÇNE ELEKTROMİYOGRAFİSİ ..... 369                                                        |  |
|    | <i>Dr. Cumhur Ertekin</i>                                                                |  |
| 29 | UYANDIRILMIŞ POTANSİYELLER ..... 401                                                     |  |
|    | <i>Dr. Gülseren Akyüz</i>                                                                |  |

|    |                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30 | YÜZEY EMG ..... 431<br><i>Dr. Murat Zinnuroğlu, Dr. Veyssel Alcan</i>                                                         |
| 31 | AMELİYATTA NÖROFİZYOLOJİK İZLEM..... 441<br><i>Dr. Murat Zinnuroğlu</i>                                                       |
| 32 | OTONOM SİNİR SİSTEMİ ELEKTROFİZYOLOJİSİ .... 451<br><i>Dr. Gülseren Akyüz</i>                                                 |
| 33 | ROMATİZMAL HASTALIKLARDA LABORATUVAR<br>BULGULARI ..... 465<br><i>Dr. Berna Tander, Dr. Nur Kakilli Keskin</i>                |
| 34 | ARTROSENTEZ VE SİNOVYAL SIVI ANALİZİ ..... 489<br><i>Dr. Şansın Tüzün</i>                                                     |
| 35 | SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ..... 499<br><i>Dr. İ. Kivılcım Oğuzölgen</i>                                                       |
| 36 | KARDİYOPULMONER FONKSİYONEL KAPASİTENİN<br>DEĞERLENDİRİLMESİ ..... 505<br><i>Dr. Levent Karataş, Dr. Ülkü Nesrin Demirsoy</i> |
| 37 | AĞRI DEĞERLENDİRME ÖLÇEKLERİ ..... 519<br><i>Dr. Musa Baklacı, Dr. Sibel Eyigör</i>                                           |
| 38 | NÖROBİLİŞSEL DEĞERLENDİRME. .... 527<br><i>Dr. Banu Cangöz Tavat</i>                                                          |

## KISIM 4

### FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYONDA TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

|    |                                                                                                                                 |    |                                                                                                                                                                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 39 | BASİT ANALJEZİKLER VE STEROİD OLMAYAN<br>ANTIİNFLAMATUVAR İLAÇLAR ..... 539<br><i>Dr. Deniz Evcik</i>                           | 51 | REJENERATİF TEDAVİLER..... 689<br><i>Dr. Murat Ersöz</i>                                                                                                                         |
| 40 | OPİOİD ANALJEZİKLER ..... 549<br><i>Dr. Ayça Uran Şan, Dr. Arif Kenan Tan</i>                                                   | 52 | SICAK, SOĞUK VE ULTRAVİOLE TEDAVİSİ ..... 695<br><i>Dr. Ferda Erdoğan</i>                                                                                                        |
| 41 | GLUKOKORTİKOIDLER ..... 561<br><i>Dr. Gülümser Aydın, Dr. Elem Yorulmaz</i>                                                     | 53 | ELEKTROTHERAPİ..... 707<br><i>Dr. Tiraje Tuncer</i>                                                                                                                              |
| 42 | SENTETİK KONVANSİYONEL HASTALIĞI MODİFİYE<br>EDİCİ İLAÇLAR..... 579<br><i>Dr. Özlem Şenocak</i>                                 | 54 | TRANSKUTANÖZ ELEKTRİKSEL SİNİR<br>STİMÜLASYONU..... 723<br><i>Dr. Ebru Şahin</i>                                                                                                 |
| 43 | BİYOLOJİK TEDAVİLER ..... 587<br><i>Dr. Feride Nur Göğüş</i>                                                                    | 55 | FONKSİYONEL ELEKTRİKSEL STİMÜLASYON ..... 733<br><i>Dr. Özge Ardıçoğlu, Dr. Arzu Kaya</i>                                                                                        |
| 44 | HEDEFE YÖNELİK TEDAVİLER..... 599<br><i>Dr. Rezan Koçak Ulucaköy</i>                                                            | 56 | NÖROPLASTİSİTE VE NÖROMODÜLASYON ..... 745<br><i>Dr. Fatma İnanıcı</i>                                                                                                           |
| 45 | SPASTİSİTE TEDAVİSİNDE KULLANILAN İLAÇLAR VE<br>KAS GEVŞETİCİ İLAÇLAR ..... 605<br><i>Dr. Burcu Duyur Çakır, Dr. Busem Atar</i> | 57 | BİÖFEEDBACK..... 753<br><i>Dr. Vedat Nacitarhan</i>                                                                                                                              |
| 46 | NÖROPATİK AĞRI TEDAVİSİNDE KULLANILAN<br>İLAÇLAR ..... 617<br><i>Dr. F. Jale İrdesel</i>                                        | 58 | LAZER ..... 765<br><i>Dr. Özge Keniş Coşkun, Dr. Hakan Tuna</i>                                                                                                                  |
| 47 | ANTİDEPRESAN İLAÇLAR ..... 629<br><i>Dr. Zelay Tüysüz</i>                                                                       | 59 | MANYETİK ALAN TEDAVİSİ..... 771<br><i>Dr. Ebru Şahin</i>                                                                                                                         |
| 48 | TOPIKAL İLAÇLAR ..... 639<br><i>Dr. Şenay Özdoğru Çoban</i>                                                                     | 60 | AKUPUNKTUR TEDAVİSİ ..... 779<br><i>Dr. Akın Erdal</i>                                                                                                                           |
| 49 | LOKAL ENJEKSİYONLAR ..... 647<br><i>Dr. Demirhan Dıraçoğlu, Dr. Ekin İlke Şen</i>                                               | 61 | SPİNAL TRAKSİYON..... 791<br><i>Dr. Elif Balevi Batur, Dr. Işık Keleş</i>                                                                                                        |
| 50 | SPİNAL ENJEKSİYONLAR..... 675<br><i>Dr. Ferdi Yavuz, Dr. Birol Balaban</i>                                                      | 62 | MASAJ..... 805<br><i>Dr. Alev Alp</i>                                                                                                                                            |
|    |                                                                                                                                 | 63 | MANUEL TIP ..... 811<br><i>Dr. Özden Özyemişçi Taşkıran</i>                                                                                                                      |
|    |                                                                                                                                 | 64 | KİNEZYOBANTLAMA ..... 821<br><i>Dr. Murat Zinnuroğlu</i>                                                                                                                         |
|    |                                                                                                                                 | 65 | AKUATİK REHABİLİTASYON..... 833<br><i>Dr. Ümit Dündar</i>                                                                                                                        |
|    |                                                                                                                                 | 66 | KAPLICA TEDAVİSİ BALNEOTERAPİ, PELOİDOTERAPİ,<br>HİDROTHERAPİ ..... 839<br><i>Dr. Aysun Genç, Dr. Burak Kamil Turan</i>                                                          |
|    |                                                                                                                                 | 67 | TERAPÖTİK EGZERSİZLER ..... 849<br><i>Dr. Onur Karaca, Dr. Yeşim Kurtaiş Aytür</i>                                                                                               |
|    |                                                                                                                                 | 68 | NÖROREHABİLİTASYONDA KULLANILAN ÖZEL<br>KİNEZYOTERAPİ YÖNTEMLERİ..... 873<br><i>Dr. Şehim Kutlay, Dr. Sevgi Esra Özdemir Tekeş</i>                                               |
|    |                                                                                                                                 | 69 | GÖVDE ÇEKİRDEĞİ STABİLİZASYON<br>EGZERSİZLERİ ..... 893<br><i>Dr. Elzem Bolkan Günaydın</i>                                                                                      |
|    |                                                                                                                                 | 70 | İZOKİNETİK SİSTEMLERİN DEĞERLENDİRME VE<br>REHABİLİTASYONDA KULLANIMI ..... 911<br><i>Dr. Levent Karataş</i>                                                                     |
|    |                                                                                                                                 | 71 | ERGONOMİ ..... 921<br><i>Dr. Şüheda Özçakır</i>                                                                                                                                  |
|    |                                                                                                                                 | 72 | GEREÇLER, MİMARİ DÜZENLEMELER,<br>REHABİLİTASYON MÜHENDİSLİĞİ/YARDIMCI<br>TEKNOLOJİ VE ÇEVRESEL KONTROL CİHAZLARI... 927<br><i>Dr. Nursel Doğanıyigit Kuzan, Dr. Barış Nacir</i> |
|    |                                                                                                                                 | 73 | TEKERLEKLİ SANDALYE REÇETELENDİRİLMESİ .... 951<br><i>Dr. Bilge Yılmaz</i>                                                                                                       |

|    |                                                                   |      |
|----|-------------------------------------------------------------------|------|
| 74 | ROBOTİK REHABİLİTASYON .....                                      | 959  |
|    | <i>Dr. Berke Aras</i>                                             |      |
| 75 | ÜST EKSTREMİTE ORTEZLERİ .....                                    | 969  |
|    | <i>Dr. Emine Esra Bilir, Dr. Neşe Özgirgin</i>                    |      |
| 76 | ALT EKSTREMİTE ORTEZLERİ .....                                    | 983  |
|    | <i>Dr. Ali Orhan, Dr. Sibel Özbudak Demir</i>                     |      |
| 77 | SPİNAL ORTEZLER .....                                             | 995  |
|    | <i>Dr. Serpil Savaş</i>                                           |      |
| 78 | ÜST VE ALT EKSTREMİTE PROTEZLERİ .....                            | 1009 |
|    | <i>Dr. Nurdan Korkmaz, Dr. Koray Aydemir</i>                      |      |
| 79 | AYAK HASTALIKLARI VE AYAKKABI<br>MODİFİKASYONLARI .....           | 1027 |
|    | <i>Dr. Rana Terlemez, Dr. Merih Saridoğan</i>                     |      |
| 80 | ELEKTRİKSEL GÜVENLİK VE RİSKLER .....                             | 1047 |
|    | <i>Dr. Füsun Ardıç, Dr. Meltem Güneş Akıncı</i>                   |      |
| 81 | TIBBİ REHABİLİTASYONDA<br>PSİKİYATRİK YAKLAŞIM .....              | 1055 |
|    | <i>Dr. Bülent Coşkun</i>                                          |      |
| 82 | REHABİLİTASYON SÜRECİNDE TAMAMLAYICI<br>TEDAVİ YAKLAŞIMLARI ..... | 1067 |
|    | <i>Dr. Ayşegül Ketenci</i>                                        |      |

## KISIM 5

### ÖZEL REHABİLİTASYON ALANLARI

|    |                                                                |      |
|----|----------------------------------------------------------------|------|
| 83 | REHABİLİTASYON ALANINDA ACİL<br>DURUMLAR .....                 | 1083 |
|    | <i>Dr. A. Simin Hepgüler</i>                                   |      |
| 84 | DİL, KONUŞMA VE SES BOZUKLUKLARI .....                         | 1113 |
|    | <i>Dr. Maviş Emel Kulak Kayıkcı, Dr. Tuğçe Karahan Tıgırak</i> |      |
| 85 | KONUŞMA VE SES BOZUKLUKLARI<br>REHABİLİTASYONU .....           | 1123 |
|    | <i>Dr. Funda Atamaz Çalış</i>                                  |      |
| 86 | KOKU VE TAT REHABİLİTASYONU .....                              | 1131 |
|    | <i>Dr. Ayşe Resa Aydın, Dr. Yonca Baykut Çiçek</i>             |      |
| 87 | NÖROJENİK YUTMA BOZUKLUKLARI .....                             | 1139 |
|    | <i>Dr. Murat İnanır, Dr. Ebru Umay</i>                         |      |
| 88 | VESTİBÜLER REHABİLİTASYON .....                                | 1161 |
|    | <i>Dr. Oya Topuz, Dr. Alev Atırgan</i>                         |      |
| 89 | KARDİYAK REHABİLİTASYON .....                                  | 1191 |
|    | <i>Dr. Levent Karataş, Dr. Ülkü Nesrin Demirsoy</i>            |      |
| 90 | PERİFERİK DAMAR HASTALIKLARININ<br>REHABİLİTASYONU .....       | 1211 |
|    | <i>Dr. Nilay Şahin</i>                                         |      |
| 91 | LENFÖDEM REHABİLİTASYONU .....                                 | 1229 |
|    | <i>Dr. Sefa Gümrük Aslan, Dr. Pınar Borman</i>                 |      |
| 92 | PULMONER REHABİLİTASYON .....                                  | 1259 |
|    | <i>Dr. Belma Füsun Köseoğlu</i>                                |      |
| 93 | YANIK VE DONUK REHABİLİTASYONU .....                           | 1277 |
|    | <i>Dr. Kayra Barut, Dr. Ömer Faruk Şendur</i>                  |      |
| 94 | KANSER REHABİLİTASYONU .....                                   | 1281 |
|    | <i>Dr. Sibel Ünsal Delialioğlu, Dr. Meltem Dalyan</i>          |      |
| 95 | EL REHABİLİTASYONU .....                                       | 1291 |
|    | <i>Dr. Ayşe Adile Küçükdeveci, Dr. Hilalnur Sena Yahyaoğlu</i> |      |

|     |                                                                           |      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|------|
| 96  | ROMATİZMAL HASTALIKLARDA REHABİLİTASYON<br>İLKELERİ .....                 | 1313 |
|     | <i>Dr. Ramazan Kızıl</i>                                                  |      |
| 97  | ARTROPLASTİ REHABİLİTASYONU .....                                         | 1323 |
|     | <i>Dr. Fatma Gül Yurdakul</i>                                             |      |
| 98  | AMPÜTE REHABİLİTASYONU .....                                              | 1343 |
|     | <i>Dr. Gizem Kılınc Kamacı, Dr. Yasin Demir</i>                           |      |
| 99  | PERİOPERATİF DÖNEM VE YOĞUN BAKIM<br>SÜRECİNDE REHABİLİTASYON .....       | 1353 |
|     | <i>Dr. Banu Dilek</i>                                                     |      |
| 100 | KIRIK REHABİLİTASYONU .....                                               | 1361 |
|     | <i>Dr. Kamil Yazicioğlu</i>                                               |      |
| 101 | KONTRAKTÜRLERİN ÖNLENMESİ VE TEDAVİSİ .....                               | 1377 |
|     | <i>Dr. Ayşe Dicle Turhanoğlu</i>                                          |      |
| 102 | KRONİK AĞRI REHABİLİTASYONU .....                                         | 1385 |
|     | <i>Dr. Musa Baklacı, Dr. Sibel Eyigör</i>                                 |      |
| 103 | GEBELİK VE REHABİLİTASYON .....                                           | 1395 |
|     | <i>Dr. Ezgi Akyıldız Tezcan, Dr. Funda Levendoğlu</i>                     |      |
| 104 | FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON AÇISINDAN<br>ÇOCUĞUN GELİŞİMİ .....        | 1409 |
|     | <i>Dr. Ezgi Özalp Akın, Dr. İlgi Öztürk Ertem</i>                         |      |
| 105 | PEDİATRİK REHABİLİTASYON İLKELERİ .....                                   | 1419 |
|     | <i>Dr. Damla Cankurtaran, Dr. Ece Ünlü Akyüz</i>                          |      |
| 106 | GERİATRİK REHABİLİTASYON .....                                            | 1443 |
|     | <i>Dr. Yeşim Gökçe Kutsal</i>                                             |      |
| 107 | NÖROJENİK MESANE FONKSİYON<br>BOZUKLUKLARI .....                          | 1453 |
|     | <i>Dr. Ilgın Sade</i>                                                     |      |
| 108 | NÖROJENİK BAĞIRSAK REHABİLİTASYONU .....                                  | 1481 |
|     | <i>Dr. Zuhale Özışler</i>                                                 |      |
| 109 | ÜROJİNEKOLOJİK REHABİLİTASYON .....                                       | 1493 |
|     | <i>Dr. Nalan Çapan, Dr. Nurten Eskiuyurt</i>                              |      |
| 110 | SEKSÜEL DİSFONKSİYON TEDAVİSİ .....                                       | 1517 |
|     | <i>Dr. Merve Örucü Atar, Dr. Şükrü Gündüz</i>                             |      |
| 111 | BASINÇ YARASI .....                                                       | 1531 |
|     | <i>Dr. Pınar Öztıp Çiftkaya</i>                                           |      |
| 112 | HETEROTOPIK OSSİFİKASYON .....                                            | 1545 |
|     | <i>Dr. Vesile Sepici, Dr. Elzem Bolkan Günaydın</i>                       |      |
| 113 | DÜŞME VE DENGİ .....                                                      | 1559 |
|     | <i>Dr. Seçilay Güneş</i>                                                  |      |
| 114 | İŞE BAĞLI KAS İSKELET HASTALIKLARINDA<br>REHABİLİTASYON VE ERGONOMİ ..... | 1573 |
|     | <i>Dr. Emel Özcan, Dr. Sina Arman</i>                                     |      |
| 115 | BAKIM VEREN YÜKÜ .....                                                    | 1585 |
|     | <i>Dr. Aylin Sarıyıldız</i>                                               |      |

## CİLT 2

## KISIM 6

### BÖLGESEL AĞRILAR

|     |                                     |      |
|-----|-------------------------------------|------|
| 116 | TEMPOROMANDİBULAR BOZUKLUKLAR ..... | 1593 |
|     | <i>Dr. Özden Özyemişçi Taşkıran</i> |      |

|     |                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 117 | BOYUN AĞRISI NEDENLERİ VE<br>BOYUN MUAYENESİ ..... 1605<br><i>Dr. Mehmet Ali Taşkınatan</i>                      |
| 118 | OMUZ AĞRISI ..... 1615<br><i>Dr. Tunay Sarpel</i>                                                                |
| 119 | DİRSEK AĞRISI NEDENLERİ VE MUAYENESİ ..... 1635<br><i>Dr. Murat Birtane, Dr. Murat Cömert</i>                    |
| 120 | EL VE EL BİLEĞİ AĞRISI NEDENLERİ VE<br>MUAYENESİ ..... 1651<br><i>Dr. Banu Kuran, Dr. Selda Çiftçi İnceoğlu</i>  |
| 121 | BEL AĞRISI NEDENLERİ VE MUAYENESİ ..... 1675<br><i>Dr. Oya Özdemir</i>                                           |
| 122 | KALÇA AĞRISI ..... 1689<br><i>Dr. Zeynep Güven</i>                                                               |
| 123 | SAKROİLİAK EKLEM PROBLEMLERİ ..... 1705<br><i>Dr. Emel Güler</i>                                                 |
| 124 | KOKSİDİNYA ..... 1711<br><i>Dr. İlke Coşkun Benlidayı</i>                                                        |
| 125 | DİZ MUAYENESİ VE DİZ AĞRISI NEDENLERİ ..... 1719<br><i>Dr. Kazım Çapacı</i>                                      |
| 126 | AYAK VE AYAK BİLEĞİ AĞRISI NEDENLERİ<br>VE MUAYENESİ ..... 1751<br><i>Dr. Pelin Menemencioğlu, Dr. Alp Çetin</i> |
| 127 | KOMPLEKS BÖLGESEL AĞRI SENDROMU ..... 1773<br><i>Dr. Kemal Dinçer, Dr. Mehmet Beyazova</i>                       |
| 128 | POST HERPETİK NEVRALJİ ..... 1781<br><i>Dr. Özlem El</i>                                                         |

## KISIM 7

### ROMATOLOJİK VE METABOLİK SORUNLAR

|     |                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 129 | ROMATİZMAL HASTALIKLARIN<br>İMMÜNÖGENETİĞİ ..... 1787<br><i>Dr. Resul Karakuş</i>                                                  |
| 130 | ROMATİZMAL HASTALIKLARDA SINIFLAMA<br>KRİTERLERİ VE DEĞERLENDİRME ÖLÇEKLERİ ..... 1797<br><i>Dr. Duygu Tecer, Dr. Sedat Yılmaz</i> |
| 131 | MONOARTRİTLER VE POLİARTRİTLERDE<br>AYIRICI TANI ..... 1817<br><i>Dr. Ali Erhan Özdemirel</i>                                      |
| 132 | ROMATOİD ARTRİT ..... 1829<br><i>Dr. Süreyya Ergin</i>                                                                             |
| 133 | SJÖGREN SENDROMU ..... 1839<br><i>Dr. Nurettin Taştekin, Dr. Nur Kakilli Keskin</i>                                                |
| 134 | SPONDİLOARTROPATİLER ..... 1851<br><i>Dr. Nihan Balta</i>                                                                          |
| 135 | ÇOCUKLARDA ARTRİT VE JÜVENİL<br>İDİOPATİK ARTRİT ..... 1869<br><i>Dr. Seza Özen, Dr. Dilara Ünal</i>                               |
| 136 | KRİSTAL ARTROPATİLER ..... 1875<br><i>Dr. Rezan Koçak Ulucaköy, Dr. Zafer Günendi</i>                                              |

|     |                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 137 | YUMUŞAK DOKU ROMATİZMALARI ..... 1893<br><i>Dr. Cihat Öztürk, Dr. Ece Çınar</i>                                          |
| 138 | FİBROMYALJİ ..... 1905<br><i>Dr. Hüseyin Demir, Dr. İsa Cüce</i>                                                         |
| 139 | İDİOPATİK İNFLAMATUVAR MİYOPATİLER ..... 1921<br><i>Dr. Lale Altan İnceoğlu</i>                                          |
| 140 | SİSTEMİK LUPUS ERİTEMATOSUS ..... 1933<br><i>Dr. Feride Nur Göğüş</i>                                                    |
| 141 | SİSTEMİK SKLEROZ ..... 1949<br><i>Dr. Süleyman Serdar Koca</i>                                                           |
| 142 | VASKÜLİTLER ..... 1963<br><i>Dr. Nurdan Kotevoğlu</i>                                                                    |
| 143 | BEHÇET HASTALIĞI ..... 1969<br><i>Dr. Gönen Mengi</i>                                                                    |
| 144 | DEV HÜCRELİ ARTERİT VE POLİMİYALJİ<br>ROMATİKA ..... 1975<br><i>Dr. Bülent Bütün</i>                                     |
| 145 | ANTİFOSFOLİPİD SENDROMU ..... 1985<br><i>Dr. Halise Hande Gezer</i>                                                      |
| 146 | ROMATİZMAL HASTALIKLARDA<br>DERİ BULGULARI ..... 1995<br><i>Dr. Erkan Alpsoy</i>                                         |
| 147 | ROMATİZMAL HASTALIKLARDA<br>GÖZ BULGULARI ..... 2007<br><i>Dr. Feyza Dicle Işık, Dr. Yonca Aydın Akova</i>               |
| 148 | ROMATİZMAL HASTALIKLARDA AŞILAMA ..... 2025<br><i>Dr. İlke Coşkun Benlidayı</i>                                          |
| 149 | ROMATİZMAL HASTALIKLARDA CERRAHİ<br>ÖNCESİ VE SONRASI YAKLAŞIM ..... 2029<br><i>Dr. Esra Giray</i>                       |
| 150 | ENFEKSİYON HASTALIKLARINDA KAS-İSKELET<br>SİSTEMİ TUTULUMU ..... 2045<br><i>Dr. Gülçin Telli Dizman, Dr. Murat Akova</i> |
| 151 | LYME HASTALIĞI ..... 2055<br><i>Dr. Selmin Gülbahar</i>                                                                  |
| 152 | HEMATOLOJİK HASTALIKLARDA KAS-İSKELET<br>SİSTEMİ TUTULUMU ..... 2067<br><i>Dr. Neslihan Gökçen</i>                       |
| 153 | MALİGN HASTALIKLARDA KAS-İSKELET SİSTEMİ<br>TUTULUMU ..... 2075<br><i>Dr. İbrahim Barışta</i>                            |
| 154 | ENDOKRİN HASTALIKLARDA<br>KAS-İSKELET TUTULUMU ..... 2081<br><i>Dr. Rezzan Günaydın, Dr. Göksel Tanıgör</i>              |
| 155 | OSTEOARTRİT ..... 2097<br><i>Dr. Demet Ofluoğlu</i>                                                                      |
| 156 | HİPERTROFİK OSTEOARTROPATİ ..... 2119<br><i>Dr. Elif Akalın</i>                                                          |
| 157 | İNTERVERTEBRAL DİSK HASTALIKLARI ..... 2125<br><i>Dr. Berrin Durmaz</i>                                                  |
| 158 | SPONDİLOLİZİS, SPONDİLOLİSTEZİS,<br>SPİNAL STENOZ ..... 2157<br><i>Dr. Şule Arslan, Dr. Işıl Kartaloğlu</i>              |

|     |                                          |
|-----|------------------------------------------|
| 159 | OSTEOPOROZ.....2169                      |
|     | <i>Dr. Yeşim Gökçe Kutsal</i>            |
| 160 | OSTEOMALAZİ VE PAGET HASTALIĞI .....2185 |
|     | <i>Dr. Hatice Uğurlu</i>                 |
| 161 | RENAL OSTEODİSTROFİ.....2197             |
|     | <i>Dr. Erkan Kozanoğlu</i>               |

## KISIM 8

### NÖROLOJİK SORUNLAR

|     |                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------|
| 162 | SEREBRAL PALSI.....2209                                 |
|     | <i>Dr. Zerrin Kasap, Dr. Canan Çulha</i>                |
| 163 | SPİNA BİFİDA.....2249                                   |
|     | <i>Dr. Kazım Çapacı</i>                                 |
| 164 | SPİNAL MÜSKÜLER ATROFİLER.....2277                      |
|     | <i>Dr. Ayşe Serdaroğlu</i>                              |
| 165 | MÜSKÜLER DİSTROFİLER VE KONJENİTAL MİYOPATİLER.....2285 |
|     | <i>Dr. Pelin Yazgan</i>                                 |
| 166 | İNME .....2297                                          |
|     | <i>Dr. Gülçin Kaymak Karataş</i>                        |
| 167 | TRAVMATİK BEYİN HASARI .....2325                        |
|     | <i>Dr. Elif Balevi Batur, Dr. Jale Meray</i>            |
| 168 | SANTRAL SİNİR SİSTEMİ ENFEKSİYONLARI .....2351          |
|     | <i>Dr. Konçuy Sivrioğlu</i>                             |
| 169 | BEYİN TÜMÖRLERİ.....2365                                |
|     | <i>Dr. Ayça Utkan Karasu</i>                            |
| 170 | MULTİPL SKLEROZ VE REHABİLİTASYONU.....2379             |
|     | <i>Dr. Banu Kasapoğlu</i>                               |
| 171 | PARKİNSON HASTALIĞI VE REHABİLİTASYONU ...2395          |
|     | <i>Dr. Nilüfer Kutay Ordu-Gökkaya</i>                   |
| 172 | SEREBELLAR VE SPİNOSEREBELLAR HASTALIKLAR .....2411     |
|     | <i>Dr. N. Füsun Toraman, Dr. Sevtap Badıl Güloğlu</i>   |
| 173 | AMYOTROFİK LATERAL SKLEROZ .....2421                    |
|     | <i>Dr. Günşah Şahin</i>                                 |
| 174 | SİRİNGOMİYELİ .....2425                                 |
|     | <i>Dr. Burcu Duyur Çakıt, Dr. Belgin Karaoğlu</i>       |
| 175 | OMURİLİK YARALANMASI .....2437                          |
|     | <i>Dr. İbrahim Gündoğdu, Dr. Şükran Güzel</i>           |
| 176 | SPASTİSİTE .....2485                                    |
|     | <i>Dr. Belgin Erhan</i>                                 |
| 177 | POLİOMİYELİT VE POST-POLİO SENDROMU .....2493           |
|     | <i>Dr. Nurdan Paker, Dr. Büşra Şirin Ahıska</i>         |
| 178 | POLİNÖROPATİLER.....2507                                |
|     | <i>Dr. Ferda Özdemir</i>                                |
| 179 | PERİFERİK SİNİR YARALANMALARI .....2531                 |
|     | <i>Dr. Arzu Yağız On</i>                                |
| 180 | BRAKİAL PLEKSUS LEZYONLARI .....2547                    |
|     | <i>Dr. Müfit Akyüz, Dr. H. Gülşah Karataş</i>           |
| 181 | LUMBOSAKRAL PLEKSOPATİ .....2559                        |
|     | <i>Dr. Sefa Tan, Dr. Murat Zinnuroğlu</i>               |
| 182 | TUZAK NÖROPATİLERİ .....2571                            |
|     | <i>Dr. Hande Öğün, Dr. Zeynep Ülkü Akarımak</i>         |

|     |                                          |
|-----|------------------------------------------|
| 183 | SİNİR-KAS KAVŞAĞI HASTALIKLARI .....2591 |
|     | <i>Dr. Meral Bilgilişoy Filiz</i>        |

## KISIM 9

### TRAVMATOLOJİK VE ORTOPEDİK SORUNLAR

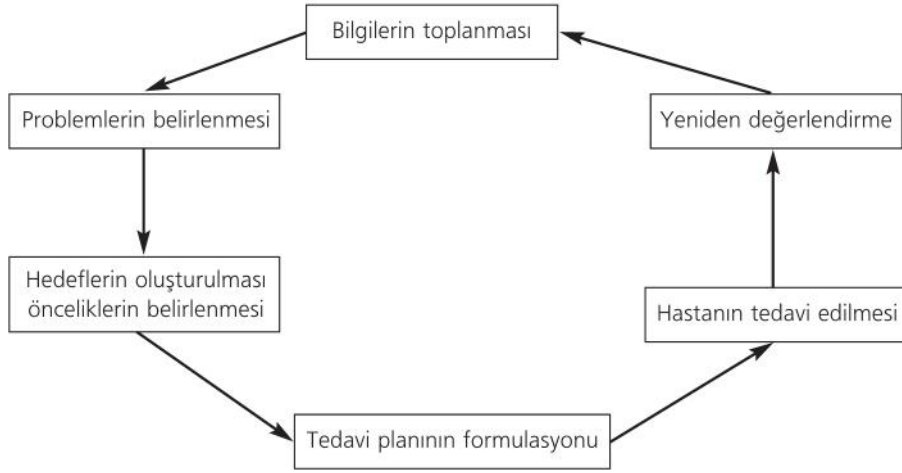
|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| 184 | GELİŞİM EVRESİNDE LÖKOMOTOR SİSTEM PATOLOJİLERİ .....2605          |
|     | <i>Dr. Ahmet Nadir Aydemir, Dr. Bülent Erol</i>                    |
| 185 | EKSTREMİTELERİN KONJENİTAL MALFORMASYONLARI .....2617              |
|     | <i>Dr. Alim Can Baymurat, Dr. Alpaslan Şenköylü</i>                |
| 186 | SKOLYOZ .....2625                                                  |
|     | <i>Dr. Coşkun Zateri</i>                                           |
| 187 | ALT EKSTREMİTE EŞİTSİZLİKLERİ .....2645                            |
|     | <i>Dr. İlke Coşkun Benlidayı, Dr. Kenan Akgün</i>                  |
| 188 | HAREKET SİSTEMİNİN ONARIM FİZYOLOJİSİ VE PATOFİZYOLOJİSİ .....2651 |
|     | <i>Dr. Akif Muhtar Öztürk, Dr. Erdal Cila</i>                      |
| 189 | YARA İYİLEŞMESİ.....2657                                           |
|     | <i>Dr. Murat Kara, Dr. Tunç Şafak</i>                              |
| 190 | BAĞ VE TENDON YARALANMALARI; SPRAIN VE STRAIN.....2667             |
|     | <i>Dr. Ayşegül Yetişir</i>                                         |
| 191 | EL YARALANMALARI .....2671                                         |
|     | <i>Dr. Lale Altan İnceoğlu</i>                                     |
| 192 | AYAK YARALANMALARI .....2699                                       |
|     | <i>Dr. Gökçe Yıldırım</i>                                          |
| 193 | AVASKÜLER NEKROZLAR.....2705                                       |
|     | <i>Dr. Sevinç Külekçioğlu, Dr. Levent Yazmalar</i>                 |
| 194 | KEMİK TÜMÖRLERİ.....2721                                           |
|     | <i>Dr. Serkan Akın</i>                                             |
| 195 | KOMPARTMAN SENDROMU VE İSKEMİK KONTRAKTÜR.....2729                 |
|     | <i>Dr. Şehri (Kılınç) Ayaş</i>                                     |
| 196 | NÖROLOJİK HASTALIKLARIN ORTOPEDİK SONUÇLARI .....2735              |
|     | <i>Dr. Aylin Sarıyıldız, Dr. Rengin Güzel</i>                      |
| 197 | OMURGA SORUNLARINA CERRAHİ YAKLAŞIM.....2749                       |
|     | <i>Dr. Necdet Şükrü Altun</i>                                      |

## KISIM 10

### SPOR VE FTR

|     |                                                    |
|-----|----------------------------------------------------|
| 198 | SIK GÖRÜLEN SPOR YARALANMALARI .....2763           |
|     | <i>Dr. Rüştü Güner</i>                             |
| 199 | SPOR BİLİMLERİ VE REHABİLİTATİF TIP .....2783      |
|     | <i>Dr. Hamdi Zafer Haşcelik</i>                    |
| 200 | ENGELLİLERDE SPOR VE EGZERSİZ.....2795             |
|     | <i>Dr. Yaşar Tatar</i>                             |
| 201 | TERİMLER SÖZLÜĞÜ .....2811                         |
|     | <i>Dr. Ayça Utkan Karasu, Dr. Murat Zinnuroğlu</i> |
|     | İNDEKS.....İ-1                                     |





**ŞEKİL 3-3** Rehabilitasyonun planlama ve değerlendirme döngüsü.

Hasta merkezli yaklaşımın uygulama sürecinde tüm ekip elemanlarının kullanacağı takip formları oluşturulmalıdır. TSK Rehabilitasyon Merkezinde uygulanan hasta merkezli rehabilitasyon yaklaşımının takibi için farklı formlar oluşturulmuştur. Fonksiyonellik planı, sağlığı geliştirme planı ve aile planı, ekip elemanı olan farklı profesyonellerin hasta takiplerini gerçekleştirmek amacıyla kullanılmaktadır.

Hasta taburcu edildikten sonra da en az bir takip toplantısı yapılmalıdır. İdeal düzlemde olması gereken; rehabilitasyonun toplumsal zemine yayılması, oluşturulacak çekirdek ekip modelleri ile hastaların kendi yaşam ortamlarında belli formatlara göre değerlendirilerek bunun tek bir veri tabanında muhafaza edilmesidir. Hastanın ev şartlarının yerinde görülmesi, iş-üçraşı terapisti ve sosyal hizmet uzmanınca gerekli düzenlemelerin yapılması ve eğitimlerinin yaptırılması önemlidir. Toplumsal zeminde rehabilitasyonun şartları ilgili bölümde anlatılacaktır.

### Hangi Ekip Modeli Kullanılmalı?

Yukarıda belirttiğimiz modellerden hangisinin daha etkin olduğu hakkında araştırmalar eksiktir. Farklı modellerin farklı pratik ortamlarda daha etkili olması mümkündür. Rehabilitasyonda çeşitli ortamlarda medikal model, multi-disipliner ekip, interdisipliner ekip ve transdisipliner ekip modellerine rastlanmıştır. Medikal model, sıklıkla serbest muayenehane pratiğinde veya akut-bakım hastanesinde yatan hasta konsültasyonlarında kullanılır. Kardiyoloji kliniklerine bağlı kardiyak rehabilitasyon üniteleri, pulmoner rehabilitasyon üniteleri, geriatri ve miyelo-ningosel klinikleri gibi genellikle fiziyatrast olmayan hekimleri içeren birimlerde, sorumlu tek bir hekim muhtemelen multidisipliner modeli kullanabilir. İnterdisipliner ekipler, tam teşekküllü bir hastane, ünite veya serviste, özelleşmiş ünitelerin bir arada bulunduğu sabit sayıda sağlık bakım vericilerinden oluşur. Bir hastanın uzun süreli bakımı için kısıtlı sayıda profesyonelin bulunduğu ve yoğun fiziksel ihtiyaçlardan çok kognitif-egitsel ihtiyaçların daha belirgin olduğu durumlarda, transdisipliner ekipler daha yaygındır.

Fiziyatrast bir modeli ötekilere tercih edebilir, ancak sıklıkla bütün bu modellerde hasta ve pek çok profesyonel arasında kurulacak iletişimin çeşitli kombinasyonları pratik ortama ve ihtiyaçlara göre değiştirilebilir.

Diğer taraftan, hangi model tercih edilirse edilsin hastanın ekibin ana üyesi olması gerektiği unutulmamalıdır.

### KAYNAKLAR

1. Rothberg JS. The rehabilitation team: future direction. Arch Phys Med Rehabil. 1981 Aug;62(8):407-10. PMID: 7259477.
2. Lundborg LB. What is leadership? J Nurs Adm. 1982 May;12(5):32-3. PMID: 6924959.
3. PMR Knowledge Now- Essentials of Rehabilitation Practice and Science. Internet. Erişim adresi: [https://now.aapmr.org/rehabilitation-team-functioning/?utm\\_source=chatgpt.com#overview-of-rehabilitation-team-function](https://now.aapmr.org/rehabilitation-team-functioning/?utm_source=chatgpt.com#overview-of-rehabilitation-team-function). Erişim tarihi: 1.1.2025.
4. Keith RA. The comprehensive treatment team in rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil. 1991 Apr;72(5):269-74. PMID: 2009040.
5. Robbins SP. Organizational behavior: concepts, controversies, and applications, 5th ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1991. ISBN: 9780136435525.
6. European Physical and Rehabilitation Medicine Bodies Alliance. White Book on Physical and Rehabilitation Medicine in Europe. Chapter 3. A primary medical specialty: the fundamentals of PRM. Eur J Phys Rehabil Med. 2018 Apr;54(2):177-185. DOI: 10.23736/S1973-9087.18.05146-8
7. Karol RL. Team models in neurorehabilitation: Structure, function, and culture change. NeuroRehabilitation. 2014;34(4):655-669. DOI:10.3233/NRE-141080
8. Alaca R, Yazıcıoğlu K. Spinal kord hasarlı rehabilitasyonunda yeni bir yaklaşım: hasta merkezli rehabilitasyon. Türkiye Klinikleri J PM&R. 2001;1(2):152-6.
9. World Health Organization. International classification of functioning, disability and health (ICF) Internet. Erişim adresi: <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>. Erişim Tarihi: 1.1.2025.
10. DiMatteo MR, DiNicola DD. Achieving Patient Compliance: The Psychology of the Medical Practitioner&#39;s Role. Elsevier Science & Technology Books, General Psychology Series. Pergamon general psychology series, Issue: 110.1982. ISSN 0079-0818.
11. Ozer MN, Payton OD, Nelson CE. Treatment planning for rehabilitation: a patient-centered approach. McGraw-Hill New York 2000. ISBN-13: 978-0-07-077882-5
12. Parsons, J. G. M., Plant, S. E., Slark, J., & Tyson, S. F. (2016). How active are patients in setting goals during rehabilitation after stroke? A qualitative study of clinician perceptions. Disability and Rehabilitation 2016; 40(3), 309–316. <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1253115>
13. Malzer RL. Patient performance level during inpatient physical rehabilitation: therapist, nurse, and patient perspectives. Arch Phys Med Rehabil. 1988 May;69(5):363-5. PMID: 3365118.
14. Strull WM, Lo B, Charles G. Do patients want to participate in medical decision making? JAMA. 1984 Dec 7;252(21):2990-4. PMID: 6502860.

**TABLO 6-3**

Çeşitli Ülkelerde Yapılan Engellilik Epidemiyolojisine Yönelik Çalışma Sonuçları (Devamı)

| ÜLKE ADI                                                    | ARAŞTIRMA YILI | ENGELLİLİK YÜZDESİ | YAŞ GRUPLARI    |
|-------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|-----------------|
| Kanada                                                      | 2012           | 13,7               | 15 yaş ve üzeri |
| Yeni Zelanda                                                | 2013           | 24,0               | Tüm yaşlar      |
| Fas                                                         | 2014           | 9,5                | 18 yaş ve üzeri |
| ABD – Amerikan Toplum Araştırması                           | 2015           | 12,6               | Tüm yaşlar      |
| ABD – Davranışsal Risk Faktörleri Gözetim Sistemi Verileri  | 2016           | 25,7               | 18 yaş ve üzeri |
| Kanada                                                      | 2017           | 22,0               | 15 yaş ve üzeri |
| ABD – Davranışsal Risk Faktörleri Gözetim Sistemi Verileri  | 2019           | 26,8               | 18 yaş ve üzeri |
| Pakistan                                                    | 2019           | 19,1               | 5 yaş ve üzeri  |
| İngiltere                                                   | 2021           | 17,7               | Tüm yaşlar      |
| Galler                                                      | 2021           | 21,1               | Tüm yaşlar      |
| Gana                                                        | 2021           | 7,8                | Tüm yaşlar      |
| Engelli Bireyler için Sağlık Eşitliği Üzerine Küresel Rapor | 2021           | 16                 | Tüm yaşlar      |
| Tanzanya                                                    | 2022           | 8,4                | 5 yaş ve üzeri  |
| Kanada                                                      | 2022           | 27,0               | 15 yaş ve üzeri |

DER: Dünya Engellilik Raporu

Finlandiya’da tespit edilmiştir. Türkiye’de bu oran %33,2 olarak belirlenmiştir (15).

Engellilik; yaş, cinsiyet, çevresel faktörler, sosyoekonomik durum, mevcut hastalıklar gibi birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik göstermekte ve farklı veri toplama kaynaklarına göre geniş bir yelpazede değerlendirilmektedir. Bu nedenle, ülkeler arasındaki engellilik oranları da önemli farklılıklar göstermektedir (1,16).

Engelliliğin epidemiyolojisi ile ilgili yapılacak çalışmaların, evrensel bir veri toplama çerçevesi olan ICF temelinde standardize edilmesi, farklı kaynaklardan elde edilen verilerin birbiriyle daha iyi ilişkilendirilmesini sağlayacak ve konunun uluslararası düzeyde bilimsel olarak tartışılabilir hale gelmesine katkıda bulunacaktır (17).

## ÜLKEMİZDE YAPILMIŞ ENGELLİLİK ÇALIŞMALARI

Ülkemizde engellilikle ilgili yapılan çalışmalarda, uygulanan yöntemlerin farklılık göstermesi ve sadece gözle görülebilir en-

**TABLO 6-4**

Ülkemizde Yapılan Engellilik Epidemiyolojisine Yönelik Çalışma Sonuçları

| YAPILDIĞI YER                        | YAPILDIĞI YIL | ENGELLİLİK YÜZDESİ | YAŞ GRUPLARI |
|--------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Ankara-Gülhane Askeri Tıp Akademisi  | 1970          | 2,9                | Tüm yaşlar   |
| Ankara-Sağlık Ocakları               | 1974          | 0,73               | Tüm yaşlar   |
| Genel Nüfus Sayımı                   | 1975          | 1,5                | Tüm yaşlar   |
| Ankara-Sosyal Güvenlik Bakanlığı     | 1975          | 4,3                | Tüm yaşlar   |
| Ankara-Etimesgut Sağlık Ocağı        | 1986          | 6,2                | Tüm yaşlar   |
| Edirne-Merkez                        | 1989          | 2,28               | Tüm yaşlar   |
| İstanbul-Halkalı                     | 1990          | 10,8               | Tüm yaşlar   |
| İstanbul-Silivri                     | 1990          | 9,0                | Tüm yaşlar   |
| İzmir-Bornova                        | 1990          | 11,3               | Tüm yaşlar   |
| Ankara-Park                          | 1990          | 9,9                | Tüm yaşlar   |
| Konya-Karaarslan                     | 1990          | 6,9                | Tüm yaşlar   |
| Antalya-Merkez                       | 1990          | 4,5                | Tüm yaşlar   |
| Diyarbakır-Merkez                    | 1992          | 13,2               | Tüm yaşlar   |
| İstanbul-II Geneli                   | 1995          | 9,7                | Tüm yaşlar   |
| Çok Merkezli Çalışma (23 İl)         | 1999          | 31,1               | 60 yaş üzeri |
| Diyarbakır-Şehitlik Sağlık Ocağı     | 2000          | 18,4               | 55 yaş üzeri |
| İsparta-II Geneli                    | 2002          | 5,4                | Tüm yaşlar   |
| Türkiye Özürlüler Araştırması        | 2002          | 12,29              | Tüm yaşlar   |
| Bolu-Kürkçüler Köyü                  | 2002          | 23,6               | Tüm yaşlar   |
| Aydın-Merkez                         | 2003          | 4,9                | Tüm yaşlar   |
| Kayseri                              | 2007          | 11,5               | Tüm yaşlar   |
| Adana-Yüreğir İlçesi-Havutlu Beldesi | 2009-2010     | 23,6               | Tüm yaşlar   |
| Türkiye Nüfus ve Konut Araştırması   | 2011          | 6,9                | Tüm yaşlar   |

gelliliklerin dikkate alınması gibi nedenlerle, çok farklı sonuçlar elde edilmiştir. Türkiye’de engellilik oranları, tüm yaş grupları göz önüne alındığında %0,73 ile %23,6 arasında değişmektedir (Tablo 6-4) (18-22).

Yapılan en kapsamlı çalışmalardan biri, İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı’nın öncülüğünde başlatılan ve daha sonra Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesindeki Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dallarınca aynı doğrultuda yürütülen araştırmadır. Bu araştırma 1993 yılında sonuçlanmış ve engellilik oranı %10,3 olarak tespit edilmiştir (21,23).

Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, ülkemizde engellilerle ilgili veri eksikliğinin hizmet sunumunda yaşanan sorun-

seviyeleriyle uyumu analiz edilmiştir. Sonuçlara göre; ChatGPT-4 %74 başarı oranıyla birinci sırada yer alırken, Bard %66 ve ChatGPT-3.5 ise %63,8 başarı oranı ile sıralanmıştır. Bard, yalnızca %1 oranında yanıtlarını değiştirerek dikkat çekici bir yanıt tutarlılığı göstermiştir. ChatGPT modellerinin zorluk değerlendirmesi, fizyatri uzmanlarının değerlendirmeleriyle yakın bir uyum göstermiştir. Çalışma, YZ modellerinin FTR'un çeşitli alt alanlarında performans farklarını vurgulamış ve YZ'nın tıbbi eğitim ve klinik ortamlardaki potansiyelini ortaya koymuştur. Yazarlara göre sonuçlar ChatGPT-4'ün performans açısından hafif bir avantaj sağladığını göstermektedir. Aynı zamanda, YZ'nın FTR uzmanları için destekleyici bir araç olarak önemi vurgulanmış, ancak YZ tarafından üretilen yanıtların hasta güvenliğini sağlamak için dikkatle denetlenmesi gerektiğine de dikkat çekilmiştir (7).

**Kas iskelet sistemi hastalıklarında YZ:** Makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi YZ tekniklerinin kas iskelet sistemi hastalıklarının tanı ve tedavi süreçlerinde kullanımı ve etkinliği giderek artmakta, tanısız doğruluğa katkı sağlamakta ve tedavi sonuçlarının iyileştirilmesine yardımcı olmaktadır. Osteoartrit örneğinde YZ modelleri üç kategoride ele alınmaktadır (Tablo 9-2) (8).

Günümüzde derin öğrenme, görüntüleme alanında baskın bir konuma gelmiş ve bu bağlamda dikkate değer ilerlemeler kaydetmiştir. Ancak özellikle artrit erken teşhis edilmesi ve hastalığın ilerleyişinin öngörülmesine yönelik zorlukları ele alma konusunda yeterli ilgi görmemiştir. Mevcut teknikler incelendiğinde, literatürde önerilen derin öğrenme tabanlı yöntemlerin sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Tıbbi araştırmalarda, hasta mahremiyeti ve etik onay gereklilikleri gibi çeşitli faktörler nedeniyle veri yetersizliği önemli bir sorun teşkil etmektedir. Derin öğrenme algoritmalarının performansı büyük ölçekli veri setlerinde daha başarılıdır. Erken artrit teşhisi konmuş hastaların ve hızlı ilerleme gösterecek hastaların tahmin modelleri kullanılarak güvenilir bir şekilde taranması için de büyük ölçekli veri setlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla araştırmacılara göre; osteoartrit ve romatoid artrit için geniş kapsamlı veri setlerinin oluşturulması, bu hastalıkların erken teşhis edilmesine ve genel tanı sistemlerinin performansının artırılmasına önemli katkılar sağlayacaktır. Ayrıca mevcut veri setleri dengeli olmayıp, araştırmalarda bu dengesizliğin nasıl giderildiğine dair yeterli bilgi verilmemektedir. Bu durum, derin öğrenme modelleri açısından da ciddi bir zorluk oluşturmaktadır (9). Osteoartritte erken tanı ve etkin tedavide YZ teknolojilerinin olası katkıları Tablo 9-3'te sunulmuştur.

YZ geliştiricileri tarafından osteoporoz tedavisini desteklemek ve iyileştirmek için de çalışmalar yapılmaktadır. Bununla birlikte osteoporozda YZ her zaman dikkatli yorumlanmalıdır (İleri okuma için bkz: Osteoporoz bölümü).

TABLO 9-2

## Yapay Zekâ Modelleri

|                            |                                                                                                                                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tanı modelleri</b>      | • Eklem görüntülerini işlemede otomatik bir algoritma sağlayarak tanıda verimliliği artırır.                                   |
| <b>Tahmin modelleri</b>    | • Semptom başlangıcından önce artrit riskini değerlendirmek için davranışsal ve radyolojik verileri kullanır.                  |
| <b>Morfolojik modeller</b> | • Patofizyolojinin anlaşılmasını kolaylaştırmak ve kişiselleştirilmiş girişim sağlamak için biyomekanik değişiklikleri saptar. |

TABLO 9-3

## Osteoartrit Tanısı ve Tedavisinde Yapay Zekâ Teknolojilerinin Olası Katkıları

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Erken tanı</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radyografi, manyetik rezonans görüntüleme ve ultrason gibi tanı yöntemlerinden elde edilen veriler analiz edilerek erken dönem osteoartrit belirtileri saptanabilir.</li> <li>• Küçük eklem hasarlarının veya kırıkda kayının gözden kaçma olasılığı azalabilir.</li> <li>• Kan veya sinovyal sıvı biyobelirteçleri analiz edilerek hastalığın erken evreleri tanımlanabilir.</li> </ul> |
| <b>Risk öngörüsü</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetik, yaş, kilo, yaşam tarzı gibi çoklu faktörler analiz edilerek bireyin osteoartrit geliştirme riski saptanabilir.</li> <li>• Hastanın klinik verileri değerlendirilerek en uygun tedavi yöntemleri önerilebilir.</li> </ul>                                                                                                                                                        |
| <b>Monitörizasyon</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giyilebilir cihazlardan gelen veriler analiz edilerek ağrı düzeyi, eklem hareket açıklığı ve eklem yüklenmesi gibi parametreler izlenebilir.</li> <li>• Hastanın tedaviye verdiği yanıt analiz edilerek tedavi stratejilerinin gerektiğinde değiştirilmesi sağlanabilir.</li> </ul>                                                                                                      |
| <b>Progresyon öngörüsü</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hastalığın ilerleme hızı ve potansiyel komplikasyonlar tahmin edilerek erken girişim sağlanabilir.</li> <li>• Hastalık süreci simüle edilerek uzun vadeli sonuçlar hakkında bilgi toplanabilir.</li> </ul>                                                                                                                                                                               |
| <b>Araştırma</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klinik çalışmalardan elde edilen veriler işlenerek yeni tedavi yöntemlerinin keşfedilmesine katkı sağlanabilir.</li> <li>• Yeni ilaç tasarımı ve etkili kombinasyon tedavileri için hızlı ve doğru analizler yapılabilir.</li> </ul>                                                                                                                                                     |

## TELEREHABİLİTASYON

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimi ve uygulanması, tıp pratiği için yeni ve farklı yöntemler ortaya çıkarmaktadır. Teletıp sağlık uygulamalarının mesafeli olarak gerçekleştirilmesi. Bu uygulamada müdahaleler, teşhisler, tedavi kararları ve sonraki tedavi önerileri, hastaya ait veriler, belgeler ve telekomünikasyon sistemleri aracılığıyla iletilen diğer bilgiler temel alınarak yapılır. Dünya Tabipler Birliği (World Medical Association) tanımına göre; teletıp, bir hekim ile hasta arasında veya iki ya da daha fazla hekim, (diğer sağlık profesyonelleri de dahil olmak üzere) arasında gerçekleştirilir. Sıklıkla uygun bir hekime zamanında ulaşamayan hastalar için kullanılır (10). Bu durum, mesafeden kaynaklanan erişim zorlukları, fiziksel engeller, iş durumu, ailevi sorumluluklar (başkalarına bakım verme dahil), maliyetler ve hekim programları gibi çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir. Teletıp, tıbbi yardıma sınırlı erişimi olan hastalara ulaşma kapasitesine sahip olup sağlık hizmetlerini iyileştirme potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte unutulmamalıdır ki; hekim ile hasta arasındaki yüz yüze iletişim ve muayene, klinik bakımın altın standardı olmaya devam etmektedir (10, 11).

Rehabilitasyon uygulamalarının telekomünikasyon teknolojileri aracılığıyla gerçekleştirilmesini ifade eden telere-

**Fonksiyonel hareketlerin biyomekaniği:** Fonksiyonel üst ekstremité hareketleri genellikle birden fazla eklemin koordineli çalışmasını gerektirir. Örneğin, bir bardağı ağza götürme hareketi şu bileşenleri içerir:

- Omuzda fleksiyon ve hafif abduksiyon
- Dirsekte fleksiyon
- Ön kolda supinasyon
- El bileğinde hafif ekstansiyon ve radial deviasyon

Bu hareket sırasında, proksimal stabilite (omuz ve skapular kaslar) distal mobilite ve hassasiyeti (el ve el bileği) mümkün kılar. Üst ekstremité hareket analizinde, bu fonksiyonel kinematığın değerlendirilmesi, izole eklem hareketlerinin değerlendirilmesinden daha anlamlı klinik bilgiler sağlayabilir.

Üst ekstremité anatomisi ve biyomekaniğinin iyi anlaşılması, normal hareket paternlerinin değerlendirilmesi ve patolojik durumların doğru yorumlanması için temel oluşturur. Hareket analizi çalışmalarında, bu anatomik ve biyomekanik prensipler doğrultusunda uygun işaretleyici yerleşimi, eklem merkezi tanımlaması ve hareket analizi protokolleri geliştirilir.

## HAREKET ANALİZİ YÖNTEMLERİ

Üst ekstremité hareket analizi, farklı teknolojik yaklaşımlar ve yöntemler kullanılarak gerçekleştirilebilir. Hareket analizi çalışmalarında iki temel bileşen bulunmaktadır: kinematik ve kinetik analiz.

### Kinematik Analiz

Hareketi oluşturan kuvvetleri dikkate almaksızın, hareketin uzaysal ve zamansal özelliklerini inceler. Kinematik değerlendirmede şu parametreler ölçülür:

- Yer değiştirme (konum ve yönelim)
- Hız (doğrusal ve açısal)
- İvme (doğrusal ve açısal)
- Eklem açıları ve açı değişimleri
- Hareket düzgünlüğü ve süreklilik

Kinematik analiz, eklemlerin nasıl hareket ettiğini, segmentlerin birbirine göre konumlarını ve hareketin zamansal

özelliklerini anlamak için kullanılır. Üst ekstremité kinematik analizinde, omuz, dirsek, el bileği ve parmak eklemlerinin üç boyutlu hareketleri incelenir (1).

### Kinetik Analiz

Hareketi oluşturan veya etkileyen kuvvetleri inceler. Kinetik değerlendirmede şu parametreler ölçülür:

- Eklem tepki kuvvetleri
- Eklem momentleri (torkları)
- Kas kuvvetleri ve güçleri
- Enerji tüketimi ve enerji aktarımı
- Mekanik iş ve güç

Kinetik analiz, hareketin nasıl oluştuğunu, hangi kasların ne kadar kuvvet ürettiğini ve eklemlere binen yükleri anlamak için kullanılır. Üst ekstremité kinetik analizinde, kavrama kuvvetleri, itme-çekme kuvvetleri ve eklemlere binen yükler incelenir (11).

### Optik Hareket Yakalama Sistemleri

Üst ekstremité hareket analizinde en yaygın kullanılan ve altın standart olarak kabul edilen yöntemlerden biridir. Bu sistemler, yansıtıcı pasif işaretleyicilerin veya aktif ışık yayan diyotların hareketini izleyen birden fazla kamera ile çalışır (Şekil 11-2) (12).

**Pasif işaretleyici sistemler:** Yansıtıcı özellikteki küresel işaretleyiciler anatomik referans noktalarına yerleştirilir ve kızılötesi ışık kaynakları ile aydınlatılır. Stratejik konumlara yerleştirilmiş çoklu kameralar, işaretleyicilerden yansıyan ışığı algılar ve işaretleyicilerin üç boyutlu konumları hesaplanır.

**Üstünlükleri:**

- Yüksek doğruluk (genellikle < 1 mm) ve tekrarlanabilirlik
- Yüksek örnekleme hızı (60-500 Hz)
- İşaretleyicilerin kablosuz olması ve hareketi kısıtlamaması
- Birden fazla vücut bölümünün eş zamanlı izlenebilmesi

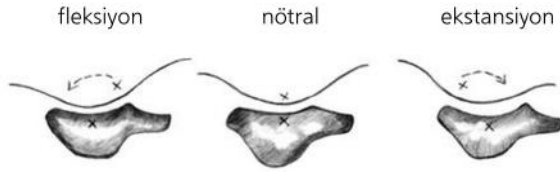
**Sınırlılıkları:**

- Laboratuvar ortamına sınırlı kalması
- Yüksek maliyet ve teknik uzmanlık gerektirmesi



**ŞEKİL 11-2**

Optik hareket yakalama sistemlerinde kullanılan işaretleyici yerleşimi ve elde edilen üç boyutlu model örneği. "Mehmet İmir ve Senih Gürses'in izinleri ile kullanılmıştır." "İmir M, Gürses S. Doktora tezi, ODTÜ, 2024."



**ŞEKİL 13-3** Atlanto-oksipital eklemin fleksiyon ve ekstansiyonunun yandan şematize edilişi.

yapar (6). Oksipital kondiller bilateral olarak inferior konveksiteleri oluşturur ve atlas ile eklem yapar. Atlas, laterale dönen oksipital kondilleri bir soket gibi içine alır ve kraniumun fleksiyon ve ekstansiyonuna izin verir. Böylece atlas ve oksiput arasındaki eklemin primer hareketi fleksiyon ve ekstansiyondur (Şekil 13-3). Bu eklemden fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı yaklaşık 15-20° olarak bildirilmiştir (3). Oksiput kondillerinin içine yerleştiği atlas soketinin derinliği nedeniyle, oksiput ile atlas arasında rotasyon ve lateral fleksiyon mümkün olmamaktadır (7). Aynı taraf oksipital kondilin atlas soketinin arka duvarına, karşı taraf oksipital kondilinin ise soketin ön duvarına temas etmesiyle rotasyon engellenmektedir. Benzer şekilde lateral fleksiyon da sıkı atlanto-oksipital eklem kapsülü tarafından sınırlandırılır (3). Aksiyal rotasyon ve lateral fleksiyon hareketleri atlanto-oksipital eklem için fizyolojik hareketler olmamakla birlikte, atlasın sabit tutulması sırasında başın bu hareketlere zorlanması ile artifisyonel olarak elde edilebilmektedir (3).

Atlas üzerine etki eden az sayıda kas bulunmaktadır. Levator skapula, atlasın transvers prosesinden başlamakla birlikte, atlası hareket ettirmez. Obliquus superior ve rektus kapitis posterior minor kasları da atlasın başlar. Ancak atlası direkt etki etmeyerek, rektus anterior ve lateralis kasları gibi oksipu-

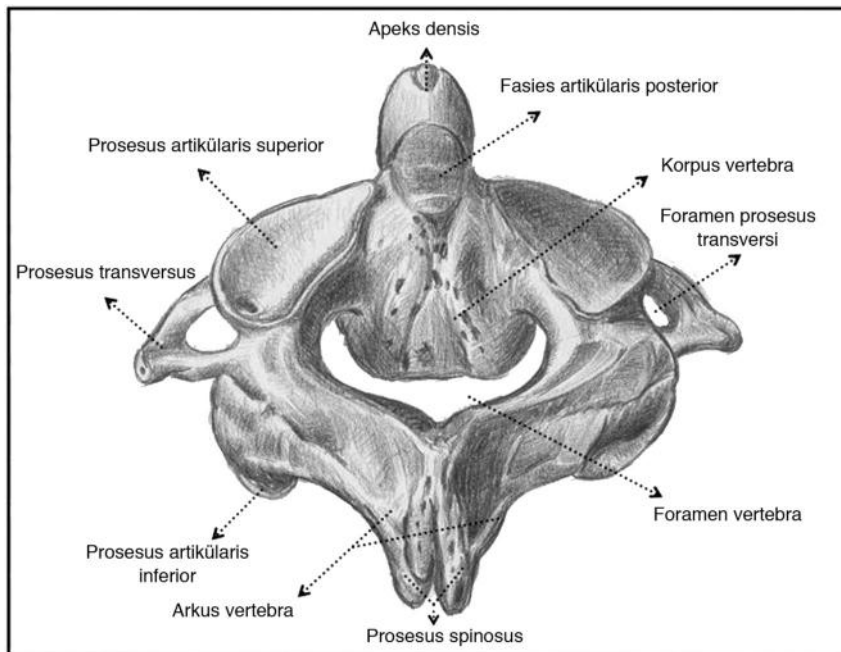
tun hareketinde görev alırlar. Muskulus longus servisis, anterior tuberküle yapılarak atlası direkt olarak hareket ettiren tek kasıdır ve fleksiyon hareketini gerçekleştirir. Bu kasın antagonisti bulunmamaktadır (3).

### Aksis

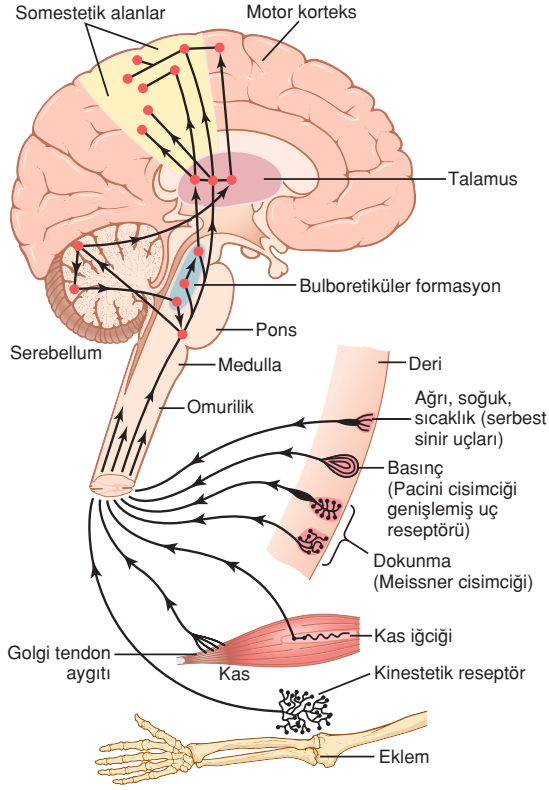
Aksisin üst yarısı atlasla uyum sağlayacak şekilde bir modifikasyona sahipken, alt yarısı ise daha çok tipik bir servikal vertebraya benzetilebilir. Laminası dar olan aksisin spinöz çıkıntısı çatalıdır. Vertebra cisminin yanlarında atlası destekleyen fasetler bulunur. Aksis korpusunun ortasından çıkan odontoid çıkıntı (dens), bir eksen niteliğinde görev yaparak atlas ve başın tek bir ünite şeklinde dönme hareketini sağlar (6) (Şekil 13-4).

Atlas ve aksis önde densin ön artiküler yüzü vasıtasıyla atlanto-odontoid eklemi yaparlar. Yanlarda ise atlantoaksiyal eklemler aracılığı ile birbirine bağlanırlar. Başın ağırlığı, aksisin lateral atlantoaksiyal eklemleri vasıtasıyla servikal omurgaya aktarılmaktadır. Bu yük, daha sonraki segmentlere ise servikal omurganın vertebral korpusları, diskleri ve zigapofizyal eklemler aracılığı ile iletilmektedir. Başın ağırlığını taşıma işlevi dışında, atlantoaksiyal eklemin temel fonksiyonu geniş bir aksiyal rotasyon hareketine izin vermektir. Aslında servikal omurganın tüm aksiyal rotasyonunun yaklaşık yarısı atlantoaksiyal eklem aracılığı ile gerçekleşmektedir (5). Bu hareket, median atlantoaksiyal eklem aracılığı ile atlasın anterior arkının odontoid proses ekseninde dönerek aynı yöne hareket etmesi şeklindedir. Lateral atlantoaksiyal eklemden ise, atlasın aynı taraf lateral bölümü arkaya ve mediale giderken, karşı taraf lateral bölümü de öne ve mediale hareket etmektedir.

Atlanto-oksipital eklemden farklı olarak, atlas ve aksis fasetlerinin lateral superior ve inferior eklem kartilajının konveks oluşu eklem bikonveksite özelliği kazandırmaktadır. Ön ve arkadaki boşluklarda ise meniskoidler yer almaktadır. Bikonveksite özelliği eklem yüzeylerinin anterior ve posteriora translyasyonunu sağlamakta ve servikal omurganın fleksiyon ve ekstansiyonu esnasında atlasla zıt yönde bir hareket anlamına



**ŞEKİL 13-4** İkinci servikal vertebra (Aksis)nin arkadan görünüşü.



**ŞEKİL 15-1** Sinir sisteminin somatosensoryel aksı (2).

Merkezi sinir sisteminin omurilik düzeyi, subkortikal (alt beyin) düzey ve kortikal (üst beyin) düzey olmak üzere üç düzeyde spesifik işlevsel özellikleri bulunmaktadır. Her bir bölge, diğer bölgelerle kapsamlı olarak ilişkilidir. Sinir sisteminin üst seviyeleri sinyalleri doğrudan periferik göndermeyip, omurilikteki kontrol merkezlerine göndererek periferdeki işlevleri yerine getirmeleri için komutlar verir (2, 13).

Periferik sinir sistemi (PSS), sinir sisteminin beyin ve omurilik dışında kalan kısmıdır. Omurilikten çıkan 31 çift spinal sinir servikal, brakial ve lumbosakral pleksuslar şeklinde organize olmuştur. Pleksuslardan gelen lifler sırasıyla boyun, üst ekstremiteler, pelvis ve alt ekstremitelere dağılır. Periferik sinir sistemi, MSS'den efektör dokulara veya organlara impulsları ileten motor nöronlar ile periferik duysal reseptörlerden gelen uyarıları MSS'ye ileten duysal nöronlardan oluşur. PSS, somatik ve otonomik bileşenlere sahiptir. Somatik kısımda, spinal sinirlerin motor lifleri iskelet kaslarını inerve eder. İskelet kası, eklemler ve derideki reseptörlerden gelen duysal bilgiler daha sonra duysal lifler aracılığıyla MSS'ye iletilir. Periferik sinir sisteminin otonom bileşeni, visseral organlar üzerindeki eylemler yoluyla homeostatik mekanizmaların istemsiz kontrolünde yer alan motor ve duysal liflerden oluşur (4, 14).

İskelet kasının temel fonksiyonel birimi olan motor ünite, bir motor nöron ile onun inerve ettiği kas liflerinden oluşur. Motor ünitelerin tek tek uyarılması ile kasların kasılmaları düzenlenir. Motor ünite üzerinde etkili olan tüm nöral girdiler sinir sistemi bileşenlerinin farklı düzeylerde entegrasyonu sonucu işlenerek hedefe uygun hale getirilmekte, böylece motor kontrol sağlanmaktadır (15).

Bu bölümde motor işlev, postür ve hareketin kontrolü üzerine sinir sistemi bileşenlerinin etkileri ve farklı düzeylerdeki entegrasyonu detaylı olarak gözden geçirilmektedir.

## SPİNAL KORD MOTOR FONKSİYONLARI VE REFLEKSLER

Duysal bilgi omurilikte basit kas refleksleriyle başlamakta, beyin sapında daha karmaşık cevaplara, beyinde ise kontrol edilebilir karmaşık becerilere dönüşerek uygun motor yanıtlara neden olmakta, böylece sinir sisteminin tüm seviyelerinde entegre edilmektedir. Beyinde bulunan kompleks motor kontrol sistemleri, omurilikteki özel nöron devreleri olmaksızın amaca yönelik kas hareketlerini oluşturamaz. Örneğin, yürümek için gerekli olan bacak hareketlerini oluşturan nöronal devre omurilikte bulunmaktadır, beyin sadece yürümeyi başlatmak için omuriliğe emir sinyalleri gönderir. Ancak, gerektiğinde dönme hareketi, hızlanma sürecinde vücudun öne eğilmesi, dengenin sürekli izlenmesi ve korunması süreçlerinin kontrolünde rol alan ardışık omurilik aktiviteleri için de emirler verir. Omurilikteki nöronal devreler hemen tüm kasların doğrudan kontrolünü sağlar (15).

### Omuriliğin Yapısal ve İşlevsel Organizasyonu

Omurilik, her segmentte vücudun belirli bölgelerini inerve eden bir çift spinal sinirin bulunduğu segmental bir organizasyonda düzenlenmiştir. Merkezde kelebek şeklinde gri madde ve onu çevreleyen beyaz maddeden oluşur. Gri madde, duysal girdiyi alan dorsal (arka) boynuz ve kasları inerve eden ventral (ön) boynuz şeklinde organize olur. Ön motor nöronlar, internöronlar (ara nöronlar) ve duysal nöronlar olmak üzere üç tip nöron içerirler. Beyaz madde nöronların miyelinli aksonlarından oluşur. Akson grupları traktusları oluşturarak çıkan ve inen yollar şeklinde omurilik boyunca uzunlamasına seyrederek (5, 14).

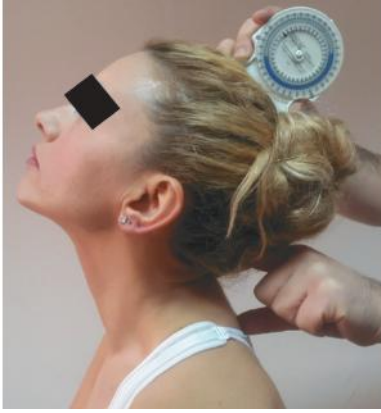
Ön motor nöronlar, gri madde ön boynuzunda yer alırlar. Alfa ve gama olmak üzere iki tipte olan motor nöronlardan başlayan sinir lifleri ön köklerle omurilikten ayrılarak doğrudan iskelet kas liflerini inerve ederler. Alfa motor nöronlardan çıkan sinir lifleri büyük iskelet kas liflerini (ekstrafüzal lifler) inerve ederler. Tek bir alfa sinir lifi tarafından uyarılan iskelet kas lifleri toplu olarak "motor ünite" olarak adlandırılır. Gama motor nöronlardan çıkan sinir lifleri küçük ve özel iskelet kas lifleri olan intrafuzal lifleri inerve ederler. İntrafuzal lifler kas içiciklerinin orta kısmında bulunur, kas tonusunun kontrolüne yardımcı olacak şekilde hem motor hem de duysal inervasyona sahiptir (Şekil 15-2). Duysal sinirler ise omuriliğe dorsal köklerle girerler ve iki ayrı yönde yol alırlar. Omuriliğin gri maddesine girdikten hemen sonra sonlanan dalı lokal bölgesel omurilik reflekslerini ve diğer lokal etkileri meydana getirir. Diğer dalı ise sinyalleri omuriliğin daha üst düzeyleri, beyin sapı ve serebral korteks gibi sinir sisteminin daha yüksek seviyelerine gönderir (5, 13, 15).

İnternöronlar gri maddede yaygın olarak bulunan, küçük ve kolay uyarılabilen hücrelerdir. Birbirleriyle birçok bağlantıları vardır ve çoğu doğrudan ön motor nöronlarla sinaps yaparlar. Omuriliğin entegrasyon işlevinin çoğu bu bağlantılar sayesinde gerçekleşmektedir. Spinal sinirler aracılığıyla gelen duysal sinyallerin ve beyinden gelen sinyallerin çoğu ara nöronlara taşınarak uygun şekilde işlem görür, çok azı doğrudan ön motor nöronlarda sonlanır. Kortikospinal yoldaki sinyaller ara nöron havuzunda diğer spinal yollardan ya da spinal sinirlerden gelen sinyallerle entegre edildikten sonra kas fonksiyonunun kontrolü için ön motor nöronlarda sonlanır. Propriospinal lifler bir omu-

TABLO 17-1

National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP)/ European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) Bası Yarası Evreleme Sistemi

| EVRE                                                                                | TANIM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Evre 1</b>                                                                       | Genellikle kemik çıkıntısı üzerinde yer alan lokalize bir alanda, geri basmakla solmayan kızarıklıkla birlikte cilt bütünlüğü korunmuştur. Koyu tenli bireylerde bu kızarıklık belirgin olmayabilir; renk çevre dokudan farklılık gösterebilir. Etkilenen bölge, çevresindeki dokuya göre ağrılı, sert, yumuşak, daha sıcak veya daha soğuk olabilir.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Evre 2</b>                                                                       | Dermisin kısmi kalınlıkta kaybı ile karakterize, kırmızımsı-pembe yara tabanına sahip yüzeysel, açık bir ülser şeklinde görülür; ölü doku yoktur. Aynı zamanda sağlam ya da açılmış/patlamış serum dolu bir bül olarak da ortaya çıkabilir. Parlak veya kuru yüzeysel bir ülser şeklinde görülebilir; ölü doku veya morarma mevcut değildir.                                                                                                                                                                                                                                                |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Evre 3</b>                                                                       | Tam kalınlıkta doku kaybı mevcuttur. Subkutan yağ dokusu görülebilir, ancak kemik, tendon veya kas açığa çıkmamıştır. Ölü doku bulunabilir ancak doku kaybının derinliğini örtmez. Evre 3 bası yarasının derinliği anatomik bölgeye göre değişiklik gösterir. Burun köprüsü, kulak, oksiput ve malleol gibi bölgelerde subkutan doku bulunmadığı için yüzeysel olabilir. Buna karşın, aşırı yağ dokusuna sahip alanlarda çok derin Evre 3 yaralar gelişebilir. Kemik ya da tendon görünmez ve doğrudan palpe edilemez.                                                                      |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Evre 4</b>                                                                       | Kemik, tendon veya kasın açığa çıktığı tam kalınlıkta doku kaybı mevcuttur. Yara yatağının bazı bölümlerinde ölü doku veya eskar bulunabilir. Evre 4 bası yarasının derinliği anatomik bölgeye göre değişiklik gösterebilir. Burun köprüsü, kulak, oksiput ve malleol gibi bölgelerde subkutan doku bulunmadığından bu yaralar yüzeysel olabilir. Evre 4 yaralar kaslara ve/veya destek dokulara (örn. fasyalar, tendonlar veya eklem kapsülü) kadar ilerleyebilir ve bu durum osteomyelit gelişimine zemin hazırlayabilir. Kemik ya da tendon görülebilir ya da doğrudan palpe edilebilir. |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sınıflandırılmayan</b>                                                           | Yara tabanı ölü doku (sarı, ten rengi, gri, yeşil veya kahverengi) ve/veya eskar (ten rengi, kahverengi veya siyah) ile kaplı olan tam kalınlıkta doku kaybı mevcuttur. Yeterli miktarda ölü doku ve/veya eskar uzaklaştırılmadan yaranın tabanı görülemediği için gerçek derinlik ve dolayısıyla evre belirlenemez.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Şüpheli Derin Doku Yaralanması</b>                                               | Bası ve/veya makaslama kuvvetine bağlı olarak alttaki yumuşak dokunun hasar görmesi sonucu gelişen, mor veya bordo renk değişikliği gösteren lokalize, bütünlüğü bozulmamış deri alanı ya da kan dolu bül şeklinde ortaya çıkar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



**ŞEKİL 19-27** Servikal omurga ekstansiyonu, inklinometrik ölçüm.



**ŞEKİL 19-29** Servikal omurga lateral fleksiyonu, inklinometrik ölçüm.



**ŞEKİL 19-28** Servikal omurga lateral fleksiyonu, gonyometrik ölçüm.



**ŞEKİL 19-30** Servikal omurga rotasyonu, gonyometrik ölçüm.



**ŞEKİL 19-31** Servikal omurga rotasyonu, inklinometrik ölçüm.

### Servikal Omurga Lateral Fleksiyon Açıklığı Ölçümü

#### Gonyometre ile

Hasta dik otururken gonyometre eksenini C7 spinöz çıkıntısında, sabit kol yere dik, hareketli kol kafatası arka orta hattında olmak üzere rotasyon ya da fleksiyon yapmadan kulağını omuza yaklaştırmaya çalışarak lateral fleksiyon yapması tarif edilir (Şekil 19-28, Video 19-13).

#### Inklinometre ile

Hasta dik otururken üst inklinometre vertekste\*, alt inklinometre T1 spinöz çıkıntısında ve her ikisi de 0 derecede ayarlanmış olarak koronal düzlemde yerleştirilir. Lateral fleksiyon sonrası üst ölçümden alt ölçüm çıkarılır (Şekil 19-29).

### Servikal Omurga Rotasyon Açıklığı Ölçümü

#### Gonyometre ile

Hasta dik otururken eksen başın tepesinde, sabit kol akromiyonları birleştiren hayali çizgide, hareketli kol burunda olmak üzere rotasyon açıklığı ölçülür (Şekil 19-30, Video 19-14).

#### Inklinometre ile

Hasta başın tam tepesi muayene masasının hafif dışında, burun tavanı gösterecek şekilde sırtüstü pozisyonunda yatarken inkli-

metre alın orta noktasına gövdenin transvers düzlemine paralel yerleştirilerek sıfırlanır ve hareket sonrası okunur (Şekil 19-31).

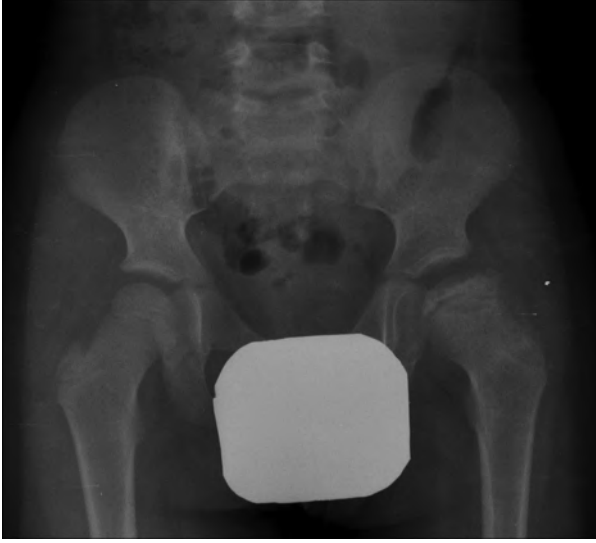
### Lomber ve Torakal Omurga Hareket Açıklığı

Lomber ve torakolomber fleksiyon için spina iliaka posterior superiorları (SİPS) birleştiren çizgi referans alınır.

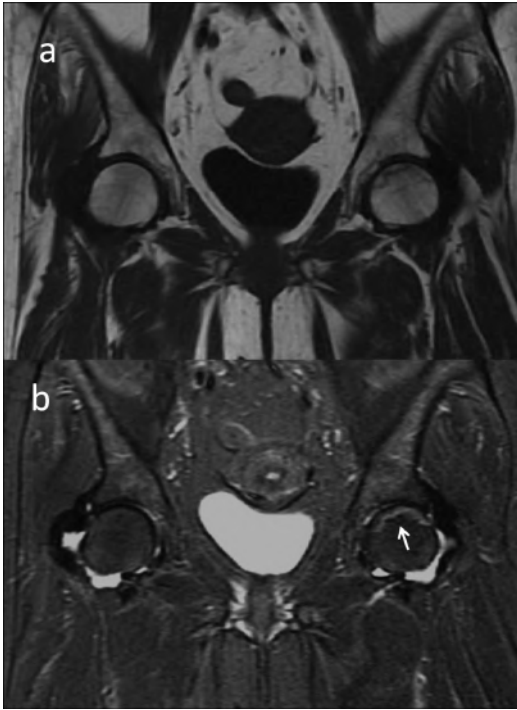
### Lomber Fleksiyon Açıklığı Ölçümü

#### Gonyometre ile

Hasta ayaklarını omuz açıklığında açarak ayakta dik dururken diz ekstansiyonda ellerini yere doğru uzatarak lomber fleksiyon yapar. Ölçüm sırasında eksen son kosta ile orta aksiler hattın kesişme noktasında, sabit kol yere dik, hareketli kol orta aksiler hattadır (Şekil 19-32, Video 19-15).

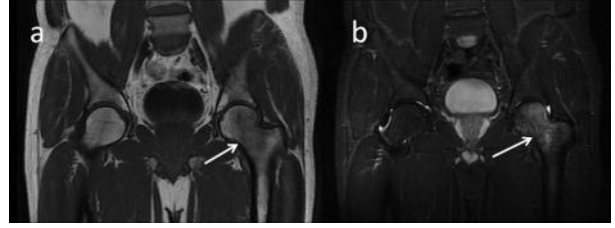


**ŞEKİL 23-17** Legg-Calve-Perthes hastalığına sekonder koks magna deformitesi. Direkt ön-arka kalça grafisinde sol femur başında yassılaşıma ve genişleme izlenmektedir.



**ŞEKİL 23-18** Steroid kullanım öyküsü bulunan olguda sol femur başında erken evre avasküler nekroz. Koronal T1 ağırlıklı (a) MR görüntüde sol femur başında coğrafi sınırlı, hipointens çizgi ile normal kemikten ayrılmış kresentrik şekilli avasküler nekroz alanı. Koronal yağ baskılı T2 (b) MR görüntülerde hiperintens kontur komşuluğunda hipointens çizgilenme izlenmektedir (çift çizgi bulgusu).

rüntülerde ödeme bağlı düşük sinyal intensiteli, T2'de yüksek sinyal intensiteli net kontur vermeyen alanlar izlenir (Şekil 23-19). Femur boyun tutulumunun ön planda olması ve çizgisel kontur vermemesi ile avasküler nekrozdan ayrılır.



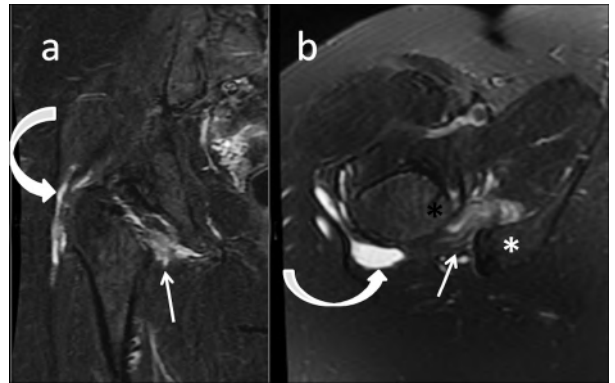
**ŞEKİL 23-19** Sol femurda geçici kemik iliği ödemi sendromu. Koronal T1 ağırlıklı (a) MR görüntüde sağ femur baş ve boynunda hiperintens yağlı kemik iliği sinyali izlenmektedir, sol femur boynunun sinyali hafif düşük izlenmektedir. Koronal yağ baskılı T2 (b) MR görüntülerde normal kemik iliği sinyali hipointens izlenirken, sol femur boynundaki ödem hiperintens izlenmekte olup belirgin hale gelmiştir.

**TABLO 23-2**

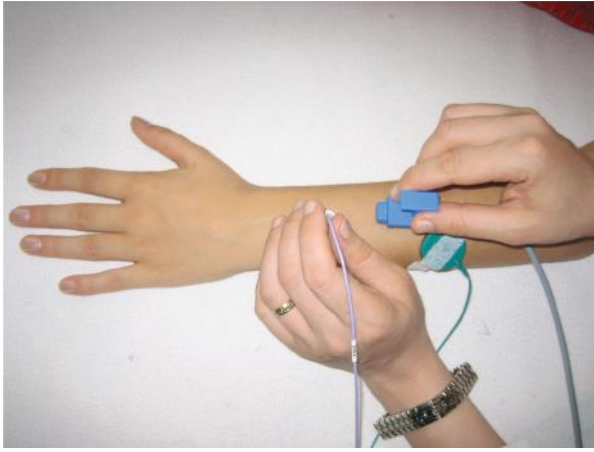
Femur Başı Osteonekrozunda Ficat Sınıflaması

| FICAT EVRESİ | RADYOLOJİK BULGULAR                                                                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Evre 0       | Klinik ve radyolojik bulgu yoktur, sadece histopatolojik olarak saptanabilir         |
| Evre 1       | Direkt radyogram bulgusu yoktur, MRG ve sintigrafide bulgu saptanır                  |
| Evre 2       | Direkt radyogram ve MRG'de skleroz ve subkondral kistik değişiklikler                |
| Evre 3       | Femur başının normal yuvarlak konturunda bozulma ve direkt radyogramda hilal işareti |
| Evre 4       | Femur başında belirgin kollaps ve osteoartrit bulguları                              |

Femur başında ödem oluşturan bir diğer patoloji de subkondral stres kırığıdır. MRG stres kırığı ve gizli kırıkların saptanmasında da en hassas yöntemdir. Yumuşak doku kitleleri, sinoviyal kistler ve kitleler, periartiküler bursitler (trokanterik bursit ve iliopsoas bursiti) gibi patolojilerin değerlendirilmesinde de MRG en duyarlı yöntemdir. MRG kas ve tendon patolojilerini de göstermede yararlıdır. Gluteus medius ve Hamstring tendinopatileri sık görülür. Kuadriseps femoris kasının küçük trokanter ve iskium arasında sıkışmasına bağlı iskiöfemoral sıkışma sendromu MRG ile görüntülenebilir (Şekil 23-20).



**ŞEKİL 23-20** İskiöfemoral sıkışma ve büyük trokanterik bursit. Sağ kalça eklemine yönelik koronal (a) ve transvers (b) yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntülerde küçük trokanter (siyah yıldız) ve iskium (beyaz yıldız) arasında sıkışan kuadriseps femoris kasında ödeme bağlı artmış sinyal (ok) izlenmektedir. Olguda aynı zamanda büyük trokanterik bursada sıvı koleksiyonu (kıvrık ok) görülmektedir.



ŞEKİL 27-7

Radial sinir motor iletim çalışması: Ekstansör karpı ulnaris tendonunun lateralinden ve ulnanın stiloid çıkıntısının 4 cm proksimalinden ekstansör indisis kasına konsantrik iğne kayıt elektrodu yerleştirilir. Birinci uyarı yüzeyel stimülatör kullanılarak iğnenin 3-4 cm proksimalinden verilir.

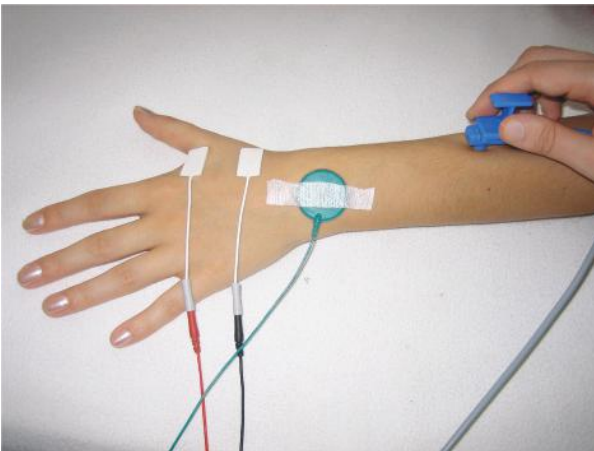
uyarı verilir ve DSAP kaydedilir. Stimülasyon ile başparmak ve işaret parmağına doğru yayılan ağrı oluşur (Şekil 27-8).

### Fasial Sinir

Fasial sinir motor iletim çalışmasında aktif yüzeyel kayıt elektrodu orbikularis okuli kasının alt kısmının orta noktasına, referans elektrodu aktif elektroda dik bir şekilde kaşın yukarısına yerleştirilir. Fasiyal sinirin zigomatik dalı tragusun anterior ve inferiorundan uyarılır. Latans stimulus başlangıcından BKAP'ın başlangıç defleksiyonuna kadar ölçülür (Oh metodu). Elde edilen latans ve amplitüd, normal değerler ve sağlam taraf değerleriyle karşılaştırılır.

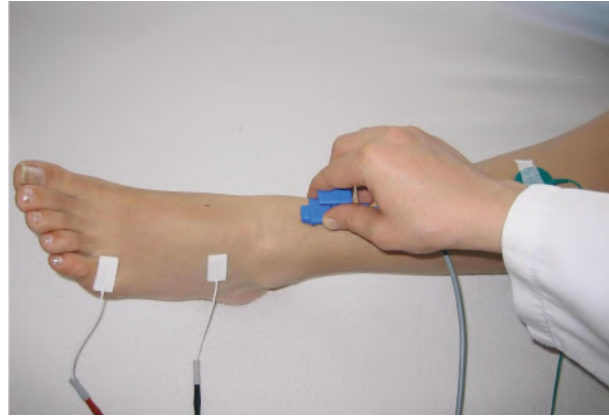
### Peroneal Sinir

Peroneal sinir motor iletim çalışmasında hasta sırtüstü yatarken aktif kayıt elektrodu ekstansör dijitorum brevis kası üze-



ŞEKİL 27-8

Radial sinir duyu iletim çalışması (antidromik yöntem): Aktif kayıt elektrodu el dorsumunda 1. ve 2. parmaklar arasındaki aralığın tabanına yerleştirilir. Toprak elektrodu el dorsumuna yerleştirilir. Aktif kayıt elektrodunun 10-14 cm proksimalinden radius sırtından uyarı verilir.



ŞEKİL 27-9

Peroneal sinir motor iletim çalışması: Aktif kayıt elektrodu ekstansör dijitorum brevis kası üzerine, referans elektrot küçük parmak köküne, toprak elektrot tibia anterioruna yerleştirilir. Birinci uyarı, ayakbileğinde aktif kayıt elektrodunun 8 cm proksimalinden medial ve lateral malleoller arasındaki orta noktadan verilir.

rine, referans elektrot küçük parmak köküne, toprak elektrot tibia anterioruna yerleştirilir. Birinci uyarı ayak bileğinde aktif kayıt elektrodunun 8 cm proksimalinden medial ve lateral malleoller arasındaki orta noktadan, 2. uyarı dizde fibula başının hemen altından ve posteriorundan, 3. uyarı ise patella ortası seviyesinde popliteal boşluğun lateral yarısının içinden verilir. Uyarılar sırasında başparmakta yukarı doğru hareket izlenir (Şekil 27-9).

### Tibial Sinir

Tibial sinir motor iletim çalışmasında, hasta sırtüstü yatarken aktif kayıt elektrodu abduktör hallusis kası üzerine, referans elektrot başparmak köküne, toprak elektrot baldır kasları üzerine yerleştirilir. Birinci uyarı aktif kayıt elektrodun 10 cm proksimalinden olacak şekilde ayak bileğinden medial malleolün hemen arkasından; 2. uyarı dizde diz katlantısının orta noktasının hemen medialinden verilir. Uyarılar sırasında başparmakta aşağı doğru hareket izlenir (Şekil 27-10).



ŞEKİL 27-10

Tibial sinir motor iletim çalışması: Aktif kayıt elektrodu abduktör hallusis kası üzerine, referans elektrot başparmak köküne, toprak elektrot baldır kasları üzerine yerleştirilir. Birinci uyarı aktif kayıt elektrodun 10 cm proksimalinden olacak şekilde ayakbileğinden medial malleolün hemen arkasından verilir.

### Ensefalopati ve Ensefalitler

Kronik böbrek yetmezliği, alkolizm, hepatik koma, kurşun ve organik çözücü zehirlenmelerinde P300 latansında uzama kaydedilmiştir. Farklı ensefalit olgularında latans uzaması, genlik azalması, dalga şeklinin kaybolması ve topografik değişiklikler bildirilmiştir (1). Bu değişikliklerden tepki zamanındaki uzama ve psikomotor yavaşlama sorumlu tutulmaktadır.

### MOTOR UYANDIRILMIŞ POTANSİYELLER (MUP'LER) VE TRANSKRANİYAL MANYETİK STİMÜLASYON (TMS)

Şimdiye kadar bahsedilen uyandırılmış potansiyeller periferden verilen uyarı ile MSS'ye ulaşan duyu yolları ve onların jeneratörlerine ilişkin verileri değerlendiren. Motor uyandırılmış potansiyeller (MUP'ler) ve transkraniyal manyetik stimülasyon (TMS) ise MSS'den çevreye giden motor yollara ilişkin verileri inceler (1). Motor uyandırılmış potansiyeller (MUP'ler) ve transkraniyal manyetik stimülasyon (TMS)'ün klinik kullanım alanları oldukça genişler ve birçok nörolojik hastalığın teşhis ve tedavisinde faydalı birer araç olarak kabul edilmektedir (50). Bu teknikler, özellikle MSS hastalıklarının izlenmesi, motor fonksiyonların değerlendirilmesi ve tedaviye yanıtın izlenmesinde önemli roller üstlenmektedir.

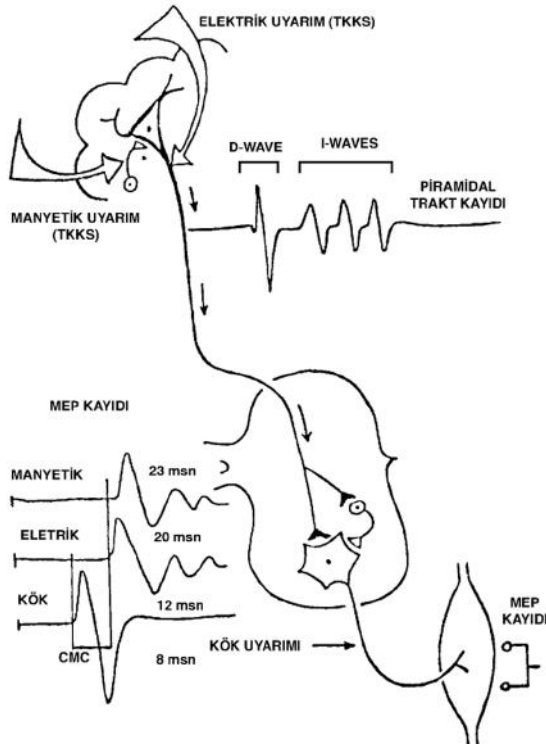
### MOTOR UYANDIRILMIŞ POTANSİYELLER (MUP'LER)

Motor uyandırılmış potansiyeller (MUP'ler), beynin motor korteksinden kaslara olan elektriksel iletimi inceleyen nörofizyolojik bir testtir. Bu test, motor yolların bütünlüğünü değerlendirmek için kullanılır (Şekil 29-28) (1). Merton ve Morton'un 1980'de beynin kafa derisi yoluyla elektriksel uyarımı sonrasında kortikomotonöronal yolun elektrik ve manyetik uyarımlarla

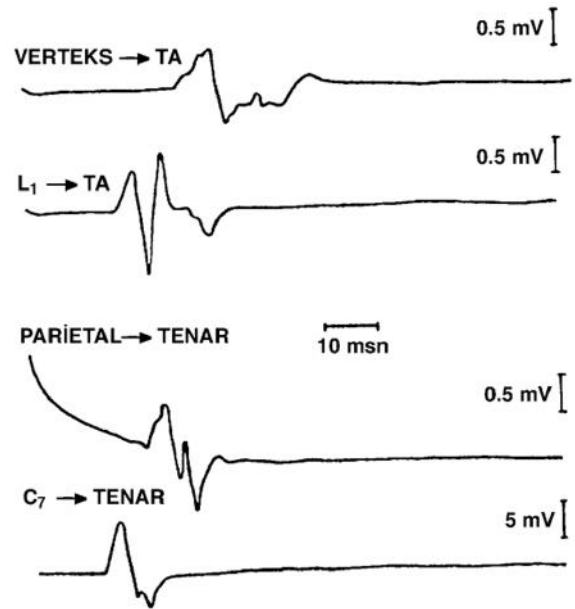
incelenmesi, elektrofizyolojinin önemli ilgi konularından birini oluşturmuştur (51). Sağlı deriden anodal uyarı ile kontralateral el ve kol kaslarından EMG ve MUP yanıtları elde etmişler; istemli kasılma ile bu MUP'lerin daha düşük uyarımlarda büyük boyutlarda oluşabileceğini göstermişlerdir. Bununla birlikte, kortikal uyarım yapılmaması önerilen durumlar da vardır. Bunlar; a) Epilepsi, b) Anevrizma klipi takılmış olan hastalar, c) Kalp pili taşıyan hastalar ve d) Küçük çocuklardır. Küçük çocuklarda kullanım gerekirse manyetik alan uyarımı tercih edilmelidir (1).

### Motor Uyandırılmış Potansiyel Fizyolojisi ve Kayıt Teknikleri

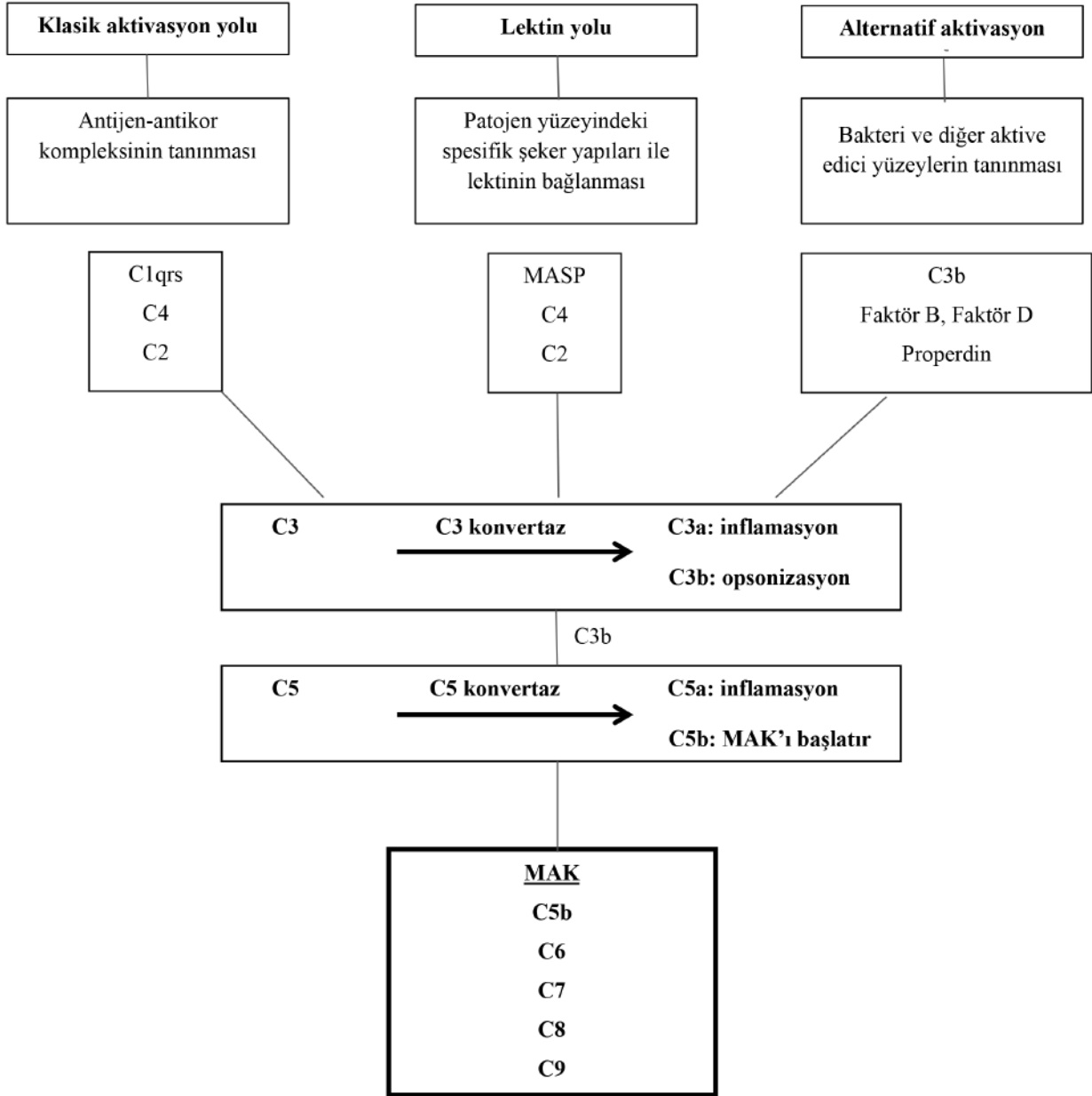
Motor uyandırılmış potansiyeller (MUP'ler) motor korteksi uyararak ve distal kaslardan, daha yaygın olarak da epidural alandan yanıt olarak motor yolların bütünlüğünü izler. MUP'ler, bu yolların uyarılması sonucu kastan kaydedilen birleşik kas aksiyon potansiyelleri (BKAP) olarak gözlenir (52). MUP kaydında, yüzeysel veya iğne elektrotlar genellikle kasların üzerine yerleştirilir. Beyinde piramidal hücrelerinin uyarılması direkt ve indirekt dalgalar üretir. Anot uyarılması gereken kortikal bölgeye konur. Örneğin sağ el kasları uyarılacak ise sol Cz' noktasına konur. Katot ise frontal veya oksipital bölgede 6-7 cm uzağa yerleştirilir. Her bir uyarım arasında en az 20-30 sn beklenir ve yanıtlar genellikle periferik kas gruplarından elde edilen BKAP'ler olarak kaydedilir. Kayıt için yüzeysel elektrotlar tercih edilir ve üst ekstremiteler için biceps veya abduktör pollicis brevis kası, alt ekstremiteler için tibialis anterior, lateral gastrocnemius veya abduktör hallusis kasları tercih edilir (Şekil 29-29) (1). MUP'lerin latansı kadar amplitüdü de önemlidir ve yüzeysel elektrotlar bunun için en uygun olanıdır. Periferik kasta ileri derecede atrofi olduğunda konsantrik iğne elektrodu; ya da intraoperatif nöromonitörizasyonda kas gevşetici ilaçlar kullanıldığı için sinire yakın yerleşimli iğne elektrotlar kullanılabilir. Kortikal uyarım ile distal el kaslarından 20 msn ve bacakta tibialis anterior kasından 30 msn'de MUP yanıtları elde edilmektedir. Kolda proksimal kaslardan kayıt yapıldığında bu süre kısalmıştır (1).



**ŞEKİL 29-28** Elektriksel uyarım, manyetik uyarım ve kök uyarımı ile elde edilen motor uyandırılmış potansiyel kayıtları.



**ŞEKİL 29-29** Sağlıklı bireyde transkraniyal ve spinal uyarım ile üst ve alt ekstremitelerden elde edilen motor uyandırılmış potansiyel kayıtları.



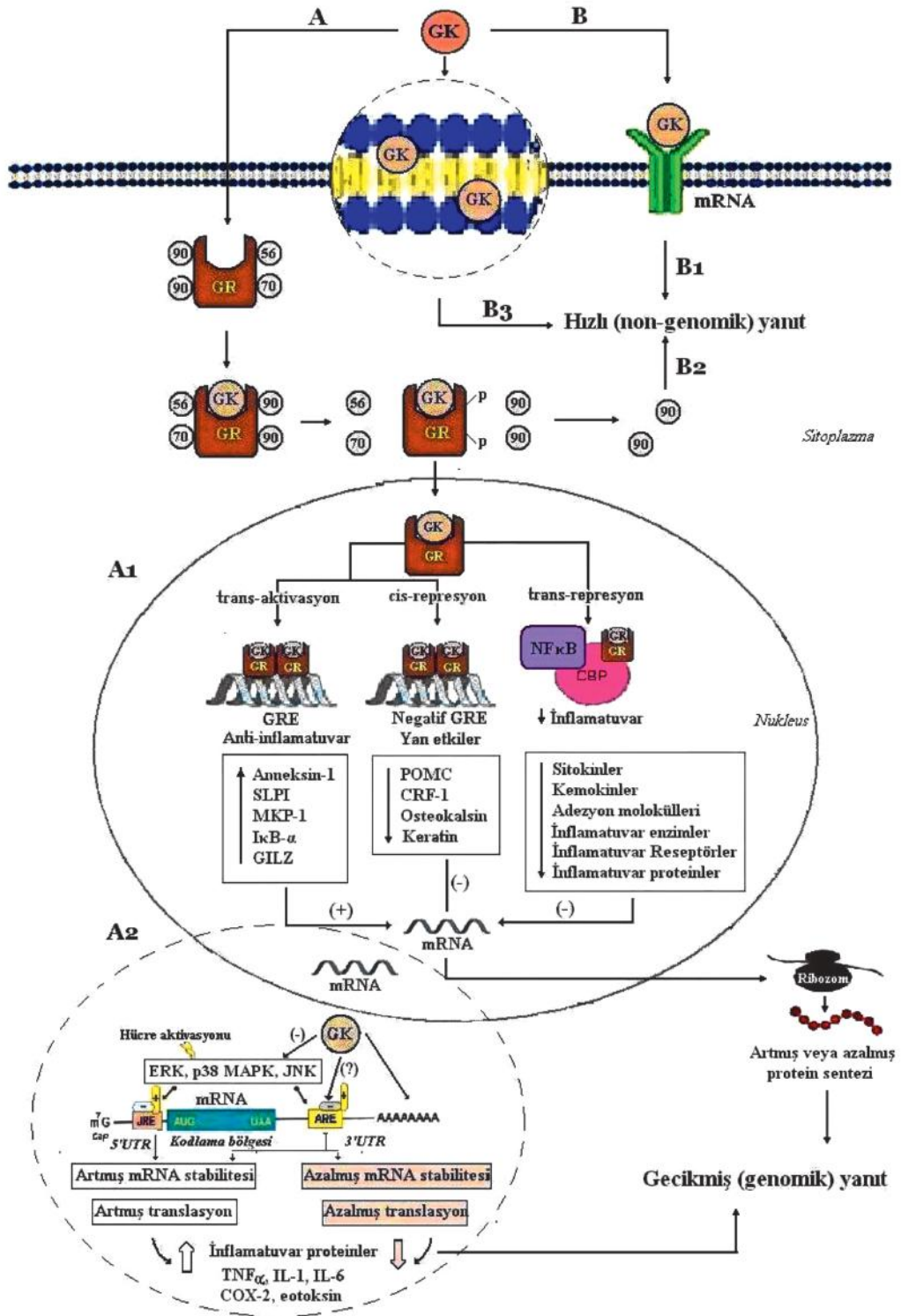
**ŞEKİL 33-2** Kompleman sistemi yolları. MAK: Membran atak kompleksi

**4. Diğer fonksiyonlar:** Konakçı defansındaki anahtar rolünün yanı sıra kompleman partiküllerinin diğer bazı yararlı etkileri de vardır. Komplemanlar doku rejenerasyonunda bazı görevler üstlenir. Bunu anafilatoksin reseptörleri aracılığı ile modüle edilen kök hücre aracılığı üzerinden yaparlar. Omurgalıların embriyogenezinde ve doku homeostazisinde komplemanın tam olarak bilinmeyen bazı görevler üstlendiği düşünülmektedir. İmmün kompleksler üzerinde fragmanların deposizyonu ve aktivasyonuna neden olurlar. Bunlar daha sonra doku makrofajları ve hematopoetik hücre tarafından temizlenirler. Kompleman aktivasyonu inflamatuvar anafilatoksinlerin oluşumu ile anjiyogenetik yanıtı da neden olur. Bu yanıt IL-6 gibi mediyatörler, TNF- $\alpha$  ve eriyebilir vasküler endotelial büyüme faktörleri reseptör I tarafından indüklenir (Tablo 33-13) (119).

Kompleman sistemi yukarıdaki tüm bu süreçlerde rol alsa da, kompleman eksikliği olan insanlar 2 ana problem geliştirir:

**TABLO 33-13** Bağışıklıkta Kompleman Sistemi

- Doğal immünitenin bir parçası olarak savunmanın ilk hattını oluşturur
- İnflamatuvar yanıtı aracılık eder
- Mikrop membranlarını modifiye eder
- Adaptif immünite için yapılayıcı rol oynar
- Antijen taşınması, işleme tabi tutulması, taşınması ve tutulmasında rol alır
- Hücre aktivasyonu ve kostimülatör moleküller sitokinler ve immün yanıtın diğer araçlarının indüksiyonunda görevlidir; B lenfosit tetiği için gerekli eşiği düşürür
- Humoral immünitenin efektör kolu olarak görev yapar
- Nekrotik kalıntı ve apoptotik hücrelerin temizlenmesini üstlenir

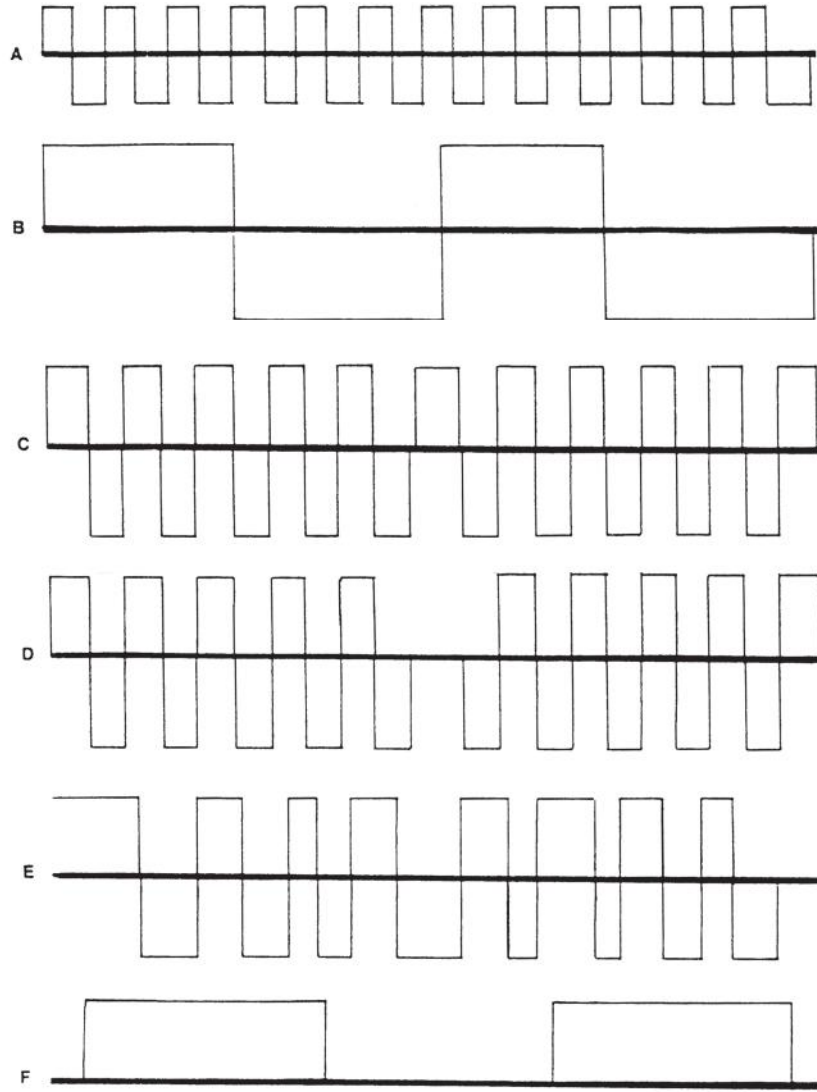


ŞEKİL 41-4

Glukokortikoidlerin kompleks hücresel etkileşimlerinin şematik diyagramı. A) Genomik etkiler: A1) transkripsiyonu değiştiren sitoplazmik reseptörlerin aracılık ettiği transkripsiyonel mekanizmalar [DNA- bağımlı mekanizmalar (trans-aktivasyon, cis-represyon) veya DNA- bağımsız mekanizmalar (protein-protein çapraz iletişimi yoluyla transkripsiyon faktör inaktivasyonu)] ya da A2) post-transkripsiyonel mekanizmalar [mRNA stabilitesi ve/veya translasyonunda düzenleyici rolü olan sinyal yollarının (ERK, p38 MAPK, JNK ve benzeri) inhibisyonu] aracılığıyla gerçekleşir. B) Non-genomik etkiler: B1) membrana bağlı reseptörler, B2) sitoplazmik reseptörler veya B3) hücre membranı ile non-spesifik etkileşimler aracılığıyla gerçekleşir. GK, glukokortikoid; GR, sitoplazmik glukokortikoid reseptörü; mGR, membran glukokortikoid reseptörü; 90 ve 70, ısı şoku proteini 90 ve 70; GRE, glukokortikoid yanıt elemanı; NF-κB, nükleer faktör kappa B; CBP, CREB bağlayıcı protein; SLPI, sekretuar lökosit proteaz inhibitörü; MKP-1, mitojen- aktive protein kinaz fosfataz-1; IκB-α, NF-κB inhibitörü; GILZ, glukokortikoid tarafından indüklenen lösün zipper protein; POMC, pro-opiomelanokortin; CRF-1, kortikotropin releasing faktör-1; ERK, hücre dışı sinyalle düzenlenen kinaz; p38 MAPK, p38 mitojen- aktive protein kinaz; JNK, Jun N-terminal kinaz, ARE, adenilat/uridilattan zengin eleman; JRE, c-Jun N-terminal kinaza duyarlı eleman.

**TABLO 47-2** Antidepresanların Yan Etkileri

| ANTİDEPRESANLAR                                                                                                                              | YAN ETKİLER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SSGİ'ler</b>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sitalopram<br>Essitalopram<br>Fluoksetin<br>Fluvoksamin<br>Paroksetin<br>Sertralin<br>Vilazodon<br>Vortiksetin                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cinsel işlev bozukluğu</li> <li>• Uzamış ejakülasyon</li> <li>• Anorgazmi</li> <li>• Azalmış libido</li> <li>Gastrointestinal Yan Etkiler</li> <li>• Bulantı ve kusma</li> <li>• İshal</li> <li>• Kabızlık ve ağız kuruluğu (paroksetin ile daha sık)</li> <li>• Kilo alma veya iştahsızlık (fluoksetin ile tedavinin erken döneminde)</li> <li>Santral sinir sistemi</li> <li>• Anksiyete</li> <li>• İnsomni (fluoksetin)</li> <li>• Sedasyon (paroksetin)</li> <li>• Baş ağrısı</li> <li>• Kabuslar ve canlı rüyalar</li> <li>• EPS semptomları (akatazi vb.)</li> <li>Kanama</li> <li>Hiponatremi</li> <li>Serotonin Sendromu</li> <li>Kesilme sendromu (özellikle paroksetin ve fluvoksamin gibi kısa yarı ömürlü olanlar) (fluoksetinin neden olma olasılığı daha düşüktür)</li> <li>• Baş dönmesi, bulantı, halsizlik, uykusuzluk, kaygı, sinirlilik, baş ağrısı</li> </ul> |
| Gepiron                                                                                                                                      | QTc uzaması, minimal cinsel yan etki, kilo alımına neden olmaz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>SNGİ'ler</b>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Venlafaksin<br><br>Duloksetin                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bulantı, baş dönmesi, uykusuzluk, uyuşukluk, ağız kuruluğu</li> <li>Cinsel işlev bozukluğu</li> <li>İlaç bırakma sendromu</li> <li>Hipertansiyon (uzatılmış salımlı venlafaksin&gt;225 mg/gün)</li> <li>Bulantı, ağız kuruluğu, kabızlık, yorgunluk, iştah azalması, terleme</li> <li>Cinsel işlev bozukluğu</li> <li>Uykuya dalmada güçlük, iritabilite, anksiyete, sinirlilik ve huzursuzluk</li> <li>Midriyazis</li> <li>Hipertansiyon</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>DGİ'ler</b>                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Bupropion                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Uykusuzluk, baş ağrısı, tremorlar, bulantı, Artmış iritabilite ve ajitasyon</li> <li>Çok az cinsel yan etki</li> <li>İştah artışına veya kilo alımına neden olmaz.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Atipik antidepresanlar</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Mirtazapin<br><br>Trazodon<br>Nefazodon                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sedasyon</li> <li>Kilo alımı (iştah artışı yapar)</li> <li>Nötropeni, trombositopeni, kemik iliği baskılanması (nadir)</li> <li>Baş dönmesi, ağız kuruluğu, kabızlık, rahatsız edici rüyalar</li> <li>Baş ağrısı</li> <li>Priapizm (nadir)</li> <li>Sedasyon</li> <li>Ortostatik hipotansiyon</li> <li>Baş dönmesi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>TSA'lar</b>                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Amitriptilin<br>Klomipramin<br>Doksepin<br>İmipramin<br>Trimipramin<br>Desipramin<br>Nortriptilin<br>Protriptilin<br>Amoksapin<br>Maprotilin | <ul style="list-style-type: none"> <li>Antikolinerjik</li> <li>• Ağız kuruluğu</li> <li>• Kabızlık</li> <li>• İdrar retansiyonu</li> <li>• Bulanık görme</li> <li>• Konfüzyon, Deliryum</li> <li>• Dar açılı glokom</li> <li>Kardiyak Etkiler</li> <li>• İntraventriküler iletim gecikmesi</li> <li>• AV blok</li> <li>• Düzleşmiş T dalgaları</li> <li>• Çökmüş ST segmentleri</li> <li>• Uzamış QT aralıkları</li> <li>• Taşikardi</li> <li>• Ortostatik hipotansiyon</li> <li>Sedasyon</li> <li>Kilo alımı</li> <li>Cinsel işlev bozukluğu</li> <li>Karaciğer enzimlerinin yükselmesi</li> <li>Kesilme sendromu (çoğunlukla kolinerjik ve serotonerjik reaksiyonla ilişkili)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>MAOI'ler</b>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Fenelzin<br>Tranilsipromin<br>İzokarboksazid<br>Selegilin<br>Moklobemid                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ortostatik hipotansiyon, baş dönmesi, refleks taşikardi</li> <li>Kilo alımı</li> <li>Sedasyon</li> <li>Hipertansif krizler (tiramin açısından zengin gıda tüketimiyle)</li> <li>• Baş ağrısı, boyun tutulması, terleme, bulantı ve kusma</li> <li>• Otonomik instabilite, yüksek kan basıncı, kardiyak aritmi, komave ölüm</li> <li>Cinsel işlev bozukluğu</li> <li>Hepatotoksisite</li> <li>Piridoksin eksikliği</li> <li>İlaç etkileşimleri</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



**ŞEKİL 54-2** A. Konvansiyonel düşük amplitüd yüksek frekans; B. Akupunktur benzeri; C. Kısa şiddetli; D. Puls, patlayıcı; E. Modüle edilmiş; F. Hiperstimülasyon.

kontraksiyonu oluşturan hastanın dayanabileceği şiddette uygulanır. Tedavi süreleri genellikle 10-15 dakikadır nadiren 15-30 dakikadan fazla tolere edilebilir (5, 9).

#### **Patlayıcı TENS**

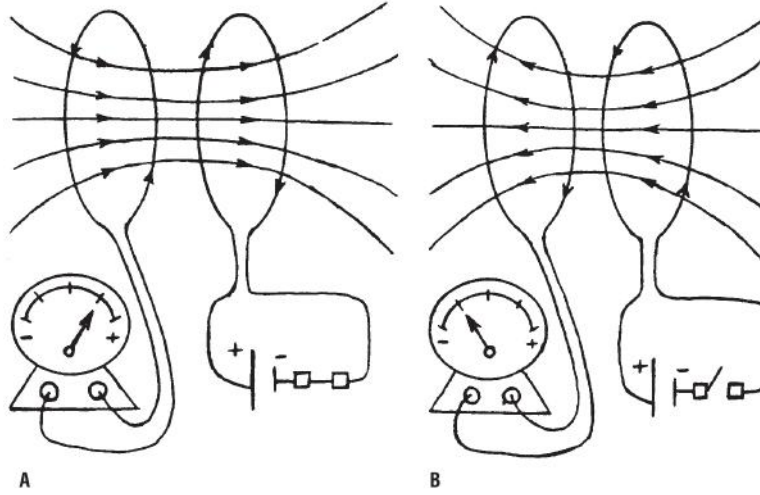
Bu yöntemle yüksek (50-100 Hz) ve alçak frekansta (1-10 Hz) birbirini izleyen uyarılar verilir. Bu tip stimülasyonda da gözle görülür kas kontraksiyonu oluşur. Akupunktura benzer TENS'te de belirtildiği gibi ağrı azalmanın başlaması birkaç saat sürebilir ve tedavi kesildikten sonra saatlerce devam edebilir. Tedavi süresi 30-60 dakika arasındadır (5).

#### **Modüle Edilmiş TENS**

Stimülasyon esnasında oluşan akomodasyon ve duyuşal adaptasyona engel olabilmek için geliştirilen bu TENS ünitelerinde frekans ve amplitüd otomatik olarak değişir (5).

Çeşitli stimülasyon parametreleri Tablo 54.1'de gösterilmiştir. Hangi metodun daha etkili olduğu ve hangi hastalıkların, hangi parametrelere daha iyi yanıt verdiği konusunda kaynak-

lar yeterli olmadığından tedaviyi yapan doktor esnek olmalıdır. Yaygın kullanılan bir yaklaşım hastalar daha iyi tolere ettiği için konvansiyonel TENS ile başlamaktır. Eğer hastanın başlangıç cevabı zayıf ise, ilk önce elektrotların yerleri değiştirilir daha sonra parametreler değiştirilir. Tüm çabalar başarısızlığa uğrarsa o zaman diğer metotlar denir (5). En iyi verimi elde edebilmek için parametrelerin değiştirilmesi gerektiği hastalara anlatılmalıdır. Bazı araştırmacılar konvansiyonel TENS'i nöropatik ağrı için, akupunktur benzeri TENS'i ise daha çok kas-iskelet sistemi hastalıklarında kullanmaktadırlar. TENS ünitesinin hasta tarafından evde uygulanabilir olma özelliği, kronik ağrılı hastalarda ilaç tedavisinden hastayı kurtarabilir veya ilaca gereksinimi azaltır. Klinisyenler farklı tedavi protokolleri uygulayarak bu uyguladıkları formun başarılı olduğunu iddia edebilirler. Bu nedenle, doktor klinik başarının anahtarının, bir başkası üzerinde işe yarayan belli bir formüle güvenmekte değil, modaliteyi ve onun sınırlarını anlamakta yattığını bilmelidir.



**ŞEKİL 59-2** Dairesel halkadan geçen akım manyetik bir alan oluşturur.

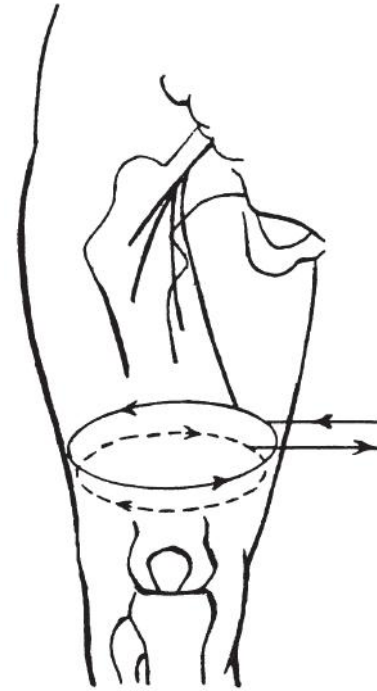
rakter gösterir. İçinde demir çubuk bulunan (demirin manyetik geçirgenliği çok yüksektir) solenoide elektromanyet adı verilir. Daha önce bahsedildiği gibi bir teldeki akımın akışına cevap olarak manyetik alan oluşur. Bunun tersi de iyi bilinmektedir. Eğer bir tel değişen bir manyetik alana maruz kalırsa veya tel sabit bir manyetik alanda hareket ettirilirse bir akım oluşabilecektir. 1831'de Michael Faraday ve Joseph Henry iletken maddelerde değişen manyetik alanların elektrik akımı oluşturabileceğini göstermiştir. Faraday'ın indüksiyon kanununa göre; oluşan voltaj manyetik akımın değişim hızına bağlıdır. Dairesel halkadan geçen akım manyetik bir alan oluşturur (Şekil 59-2). Akım akışı başladığında ve durduğunda manyetik alan değişir. Oluşan manyetik alanın amplitüdü metrede amper olarak ölçülebilir (A/m). Daha sık olarak manyetik alan gauss veya tesla ünitesi ile manyetik alanın gücü olarak tariflenir, 10.000 gauss (G) = 1 tesla'dır (T). Örnek olarak toprağın manyetik alan gücü 30-70  $\mu$ T, MRG' nin manyetik alan gücü 1-2 T'dir (4).

Bir manyetik stimülatörün komponentleri enerji girişi, enerji depolama yeri (kapasitörler), açma/kapama düğmesi ve stimülatör bir bobindir. Düğme kapatıldığında elektrik akımı tel bobine akar. Manyetik alan bu akış ile oluşur, bu akım çevresindeki iletken dokuda da akım oluşturabilir. İletken dokuda oluşan bu akımlar nöral dokunun depolarizasyonuna yol açacak seviyeye ulaşabilirler. Şekil 59-3 uyluk üzerine konan bir halkanın uyluk dokusunda oluşturduğu akım akışını göstermektedir. Burada şu noktalara dikkat çekilmelidir:

1. Dokuda akan akım akışı bobinden akan akım akışının zıt yönündedir.
2. Akım amplitüdü en fazla bobin kenarlarının hemen altındadır.
3. Oluşan akım akışı uygulanan dokuya değil akımın bobinden uzaklığına bağlıdır.

Elektromanyetik alan (EMA) terapötik modaliteleri 5 gruba ayrılabilir:

- Devamlı manyetik alanlar
- Düşük-frekanslı sinüzoidal dalgalar
- Puls elektromanyetik alanlar (PEMA)
- Puls radyofrekans alanlar (PRA)
- Transkranial manyetik/elektrik stimülasyonu



**ŞEKİL 59-3** Uyluktaki halka ile dokularda oluşturulan akım yönü.

Devamlı manyetik alanlar, bir bobinden devamlı doğru akımın geçmesi gibi çeşitli devamlı manyetlerle oluşturulabilir. Düşük-frekanslı sinüzoidal dalga elektromanyetik alanlar çoğunlukla Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da 60 Hz, Avrupa ve Asya'da ise 50 Hz frekansında kullanılırlar. PEMA spesifik dalga şekilleri ve amplitüdları ile genellikle düşük frekanslı alanlardır. Ticari olarak çok çeşitli PEMA cihazları vardır ve bu cihazların biyolojik ve klinik etkilerini analiz etmek zordur. PRA ise iki modifikasyonda, 27,12 MHz frekansında kullanılmaktadır. Devamlı şekli derin ısıtma, puls (termal olmayan) şekli ise yumuşak doku stimülasyonu sağlamaktadır. Transkranial manyetik stimülasyon (TMS) 8 Teslaya kadar çı-



**ŞEKİL 61-5** Yüzüstü lomber traksiyon uygulaması (Chattanooga grubunun izniyle).

ğin, hastada sağ tarafa eğilmeyle şiddetlenen ancak sol tarafa eğilmeyle rahatlayan sağ taraf bel ve alt ekstremité ağrısı varsa, traksiyon sol tarafa eğilme kuvveti uygulayacak şekilde dengelemelidir (1).

Lomber omurgaya traksiyon uygulanması için hasta yüzüstü veya sırtüstü pozisyonda olabilir. En yaygın olarak sırtüstü pozisyon kullanılmaktadır (Şekil 61-4). Hasta fleksiyonu veya sırtüstü pozisyonu tolere edemiyorsa veya semptomlar ekspanzyonla veya yüzüstü pozisyonda azalıyorsa yüzüstü pozisyon avantajlı olabilir (Şekil 61-5). Sırtüstü pozisyon yerine yüzüstü pozisyonda traksiyon sırasında daha fazla lomber paraspinal kas gevşemesi ve daha az elektromiyografik (EMG) aktivite bildirilmiştir (37). Kalça fleksiyonu 15 ila 70 derece olarak rutin lomber traksiyona dahil edilirse lomber omurgada fleksiyon sağlanmakta ve böylelikle en uygun vertebral ayrılmanın elde edildiği bildirilmektedir (38).

Güncel bir meta-analizde lomber radiküler ağrıda fizik tedaviye ek olarak yapılan mekanik traksiyonun sırtüstü pozisyonda iken ağrı ve engellilik üzerine etkisi yüzüstü pozisyona göre daha fazla bulunmuştur. Ayrıca bu sonuçların kısa vadeli takipte de (müdahaleden 3 ay sonrasına kadar) belirgin olduğu vurgulanmıştır (39). Benzer şekilde bir başka çalışmada da lomber radiküler ağrıda medikal tedaviye eklenen vertikal traksiyonun sadece medikal tedaviye nazaran ağrıda daha fazla rahatlama sağladığı bulunmuş olup bu sonuçlar için kısa vadede etki bildirilmektedir. Uzun süredeki etkiler belirsizdir. Yapılan meta-analizlerle ilgili olarak içlerinde düşük kaliteli olan yayınlar da mevcut olduğundan kesin sonuçlara ulaşmanın zorluğu vurgulanmaktadır (11).

Disk mesafesinde artış en fazla yüzüstü pozisyonda elde edilir (1). Faset eklemler disfonksiyonuna bağlı semptomlarda ise en belirgin rahatlama, kalçaların fleksiyonda olduğu sırtüstü pozisyonda sağlanır. Bu pozisyonda lomber omurga fleksiyondadır ve faset eklemlerde ayrılma en fazladır (1,40). Lomber traksiyonda hasta pozisyonu ve çekme açısı, traksiyon kuvvetinin etkili olduğu lokalizasyon için önemlidir. Lomber omurgada yüzüstü nötral pozisyon traksiyon kuvvetini alt lomber segmentlere odaklarken, sırtüstü ve fleksiyon pozisyonu traksiyon kuvvetini alt torakal ve üst lomber segmentlere yoğunlaştırır (1). Alt torakal ve üst lomber (L1-L3) vertebralara yönelik çek-

me açısı 15-30 derece arasında, alt lomber vertebralara yönelik (L3-L5) çekme açısı ise 30-50 derece arasında olmalıdır (20).

#### Traksiyon Kuvvetine Göre;

##### Statik (sabit) Traksiyon ve İntermitan (aralıklı) Traksiyon

Mekanik traksiyon, tedavi boyunca aynı kuvvetle statik olarak veya tedavi boyunca birkaç saniyede bir değişen kuvvetle aralıklı olarak uygulanabilir. Bazı yazarlar kasların gerilme refleksini önlemek için sadece statik traksiyon uygulanmasını önerirken, diğerleri statik traksiyon ve intermitan traksiyonun eşit derecede etkili olduğunu, ancak intermitan traksiyonda daha yüksek kuvvetlerin kullanılabileceğini bildirmektedir (1). Aynı kuvvetteki statik traksiyon ve intermitan traksiyon karşılaştırıldığında lomber sakrospinal EMG aktivitesinde veya vertebral ayrılmada hiçbir fark bulunmamıştır (41).

İntermitan çekiş, daha kısa süreler boyunca daha büyük kuvvetler kullanır. Traksiyon kuvveti her tedavi döngüsü sırasında artırılabilir veya azaltılabilir ve çekme süresi ayarlanabilir. Döngü genellikle 15 ila 25 dakika boyunca tekrarlanır, traksiyon fazı 5 ila 60 saniye arasında değişir ve dinlenme fazı 5 ila 15 saniye arasında değişir. Çekişin büyüklüğü, süresi ve yönü değiştirilebilir (36).

Statik traksiyon, disk protrüzyonu ile ilişkili semptomların yanı sıra hareketle şiddetlenen semptomların hafifletilmesine yardımcı olabilir. İntermitan traksiyon da disk protrüzyonu ve eklemler disfonksiyonunda fayda sağlayabilir (1).

##### Sürekli (devamlı) Traksiyon

Sürekli traksiyon 30 ila 40 saat gibi uzun bir süre boyunca düşük güç kullanır. Sürekli traksiyon iyi tolere edilmez ve çok yaygın olarak kullanılmaz. Kısa süre sürdürülen traksiyon daha büyük bir kuvvet kullanır ancak daha kısa bir süre için (tipik olarak 30 ila 60 dakika) kullanılır. Bu şekildeki traksiyonunda tolere edilmesi zordur ancak lomber omurgada bölmeli traksiyon veya ototraksiyon masası ile yaygın olarak kullanılır (36). Kırık veya dislokasyon gibi durumlarda dizilim ve stabilizasyonu sağlamak amacıyla kullanılır. Omurgada daha çok servikal bölge kırıklarında kullanılır. Sürekli traksiyon uygulamasına bir örnek servikal omurga kırıklarında kullanılan halo tipi cihazlardır (20).



**ŞEKİL 68-1** Üst ekstremitelerde fleksör ve ekstansör sinerjiler.

El bileği ve parmaklarda sinerji paternlerinde kişisel farklılıklar olabilir. Örneğin el bileği ekstansiyonu + parmaklar tam fleksiyonda (yumruk pozisyonu) ekstansör sinerjinin komponenti olarak görülürse de her zaman bulunmayabilir. Ayrıca el parmaklarında ekstansiyon hiç bir sinerji paterninde görülmez ve genelde sinerji hakimiyeti azaldığında ortaya çıkar.

### Brunnstrom Yönteminde Hasta Değerlendirmesi (Motor Gelişim Testi)

Brunnstrom hemiplejik hastaların değerlendirimi için standart bir değerlendirme formu önermiştir. Bu formda iyileşme evrelerinin her biri çeşitli testlerle incelenir. Değerlendirme formu üst ekstremiteler, el, alt ekstremiteler ve yürümenin değerlendirildiği bölümlerden oluşur. Motor değerlendirimden önce her bölüm için pasif hareket duygusu değerlendirilir.

### Motor Testler

#### Üst Ekstremiteler

**Evre 1:** Tutulan kolda hiç hareket yoktur. Kol sinerji paternlerinde hareket ettirildiğinde harekete direnç yok veya çok azdır. Bu dönemde hasta yatağa bağımlıdır.

**Evre 2:** İstemli harekete başlama çabasıyla veya assosiyasyonlarla sinerji paternlerinin bazı komponentleri ortaya çıkar. Fleksör sinerji daha önce ortaya çıkar.

**Evre 3:** Hasta oturulur ve aktif olarak sinerji hareketi yaptırılır. Gerekirse hareket sağlam tarafta yapılarak hastanın iyi anlaması sağlanır. Fleksör sinerji için elini kulağına götürmesi, ekstansör sinerji için ise hastanın dizleri arasına konan elimize dokunması istenir. Değerlendirme formunda her hareket için ulaşılan aktif eklem hareket açıklığı 0, 1/4, 1/2, 3/4 ve tam açıklık olarak belirtilir.

**Evre 4:** Bu evre 3 hareketle değerlendirilir.

1. Elin vücudun arkasına geçirilmesi; bu hareket sırasında ekstansör ve fleksör sinerjiye ait olmayan romboidler, latissimus dorsi ve teres major kaslarının kontrolü gerekir.



**ŞEKİL 68-2** Omuz 90° fleksiyonda kolun kaldırılması.



**ŞEKİL 68-3** Dirsek 90° de supinasyon-pronasyon.

2. Omuz 90° fleksiyonda, dirsek ekstansiyonda kolun kaldırılması; bu hareketin yapılabilmesi triseps ile pektoralis major kası arasındaki sinerjik bağlantının kırıldığını gösterir (Şekil 68-2).
3. Dirsek 90° fleksiyonda, kol vücuda yakın ön kol supinasyon-pronasyonu (Şekil 68-3)

Ultra-hafif modeller, genellikle kullanıcının özel gereksinimlerine göre özelleştirilebilir. Oturma pozisyonu, sırt desteği açısı ve tekerlek konfigürasyonu, bireysel ihtiyaçlara göre ayarlanabilir. Bu tekerlekli sandalyeler sıklıkla rijit (sabit) çerçeveli olup, daha yüksek enerji verimliliği ve daha iyi itme yanıtı sağlar. Ayrıca, gelişmiş ergonomik el jantları ve ayarlanabilir arka tekerlek pozisyonları, genel kullanım kolaylığını artırmaktadır (8).

Son yıllardaki teknolojik gelişmeler, süspansiyon sistemleri ile şok emilimi ve üç boyutlu (3D) baskı ile üretilmiş çerçeve bileşenleri gibi yenilikler sunarak hafif tekerlekli sandalyelerin optimizasyonunu sağlamıştır. Spor yapan veya açık alanda yoğun hareketlilik gereksinimi duyan kullanıcılar, ultra-hafif modelleri yüksek performanslı ortamlara uyum sağlama kapasiteleri nedeniyle tercih etmektedir. Genel olarak, hafif ve ultra-hafif tekerlekli sandalyeler konfor, verimlilik ve dayanıklılık açısından mükemmel bir denge sunmakta olup, uzun süreli ve aktif kullanıcılar için en iyi seçeneklerden biri olarak kabul edilebilir (Şekil 72-2).

**Sporcu tekerlekli sandalyeleri;** basketbol, rugby, tenis ve koşu gibi çeşitli atletik aktivitelerin zorlu gereksinimlerini karşılamak üzere tasarlanırlar. Bu sandalyeler, performansı, çevikliği ve güvenliğini artırarak sporcuların branşlarında en iyi performansı göstermelerine yardımcı olacak destek mekanizmaları sunar.

**Kamber açılı tekerlekler;** arka tekerlekler genellikle dış doğru açılı (kamberli) olarak tasarlanarak, yanar stabilite artırılır ve hızlı dönüş manevraları kolaylaştırılır. Bu özellik, basketbol ve tenis gibi tempolu sporlarda kritik öneme sahiptir.

**Güçlendirilmiş şasiler;** titanyum veya alüminyum gibi yüksek dayanımlı malzemelerden üretilen bu çerçeveler, özellikle rugby gibi temas gerektiren sporlarda darbelerle dayanacak şekilde tasarlanmıştır. Bu malzemeler, dayanıklılığı artırırken ağırlığı minimumda tutarak performansı iyileştirir.

**Ergonomik oturma sistemi;** kişiye özel oturma sistemleri, destek ve postür hizalamasını optimize ederek itme verimliliğini artırır ve uzun süreli aktiviteler sırasında baskı yararı riskini azaltır.

**Ayarlanabilir bileşenler;** ayarlanabilir oturma yüksekliği, sırt desteği ve ayak dayanakları, sporcunun biyomekanik özelliklerine ve spor dalına uygun şekilde tekerlekli sandalyeyi özelleştirmesine olanak tanır ve konfor ile performansı artırır (9).

**Pediyatrik tekerlekli sandalyeler;** çocuklar için özel olarak tasarlanmış olup, büyümeye uyumlu ayarlanabilir özellikler, kişiselleştirilebilir oturma sistemleri ve gelişmiş postür kontrol desteği sunar. Bu sandalyeler, doğru pozisyonlamayı sağlayarak bağımsızlığı teşvik eder ve çocuğun büyüdükçe değişen ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde ayarlanabilir (10).

**Bariatrik tekerlekli sandalyeler;** obezite veya daha yüksek ağırlık gereksinimlerine sahip bireyler için özel olarak tasarlanmış olup, gelişmiş yapısal destek ve stabilite sunar. Bu tekerlekli sandalyeler, genişletilmiş oturma alanı, güçlendirilmiş çerçeve ve ağır hizmet tipi tekerlekler içermekte olup, 250 kg veya daha fazla ağırlığı destekleyebilecek şekilde üretilir. Çerçeveler, genellikle yüksek mukavemetli çelik veya alüminyum alaşımlarından yapılmış olup, dayanıklılığı korurken manevra kabiliyetini de sağlamaktadır (11). Bariatrik tekerlekli sandalyeler, kullanıcı konforunu artırmak ve basınç noktalarını azaltarak basınç ülseri oluşumunu önlemek için daha iyi ağırlık dağılımı sağlar. Ayarlanabilir oturma derinliği ve genişliği, güçlendirilmiş kolçaklar ve ayak dayanakları, doğru postürün korunmasına yardımcı olarak hareketlilikle ilgili komplikasyonları önlemeye katkıda bulunur. Ayrıca, yüksek taşıma kapasiteli arka tekerlek-



ŞEKİL 72-2 Sporcu tekerlekli sandalyesi.

ler ve güçlendirilmiş ön tekerlekler (*caster*'lar), farklı yüzeylerde stabilite ve hareket kabiliyetini artırır (11).

### Motorlu Mobilite Araçları

Motorlu araçlar, elektrikli motorlarla donatılmış olup, üst ekstremitate gücü sınırlı olan engelli bireylere ya da geriatrik popülasyona hareket kabiliyeti sağlamaktadır. Bu araçlar, daha yüksek bağımsızlık seviyesi sunarken, gelişmiş kontrol sistemleri ile kişiselleştirilebilir.

**Standart motorlu tekerlekli sandalyeler;** joystick kontrolü temel modeller, günlük iç ve dış mekan kullanımı için tasarlanmış olup, stabilite ve konforlu oturma desteği sunar.

**Tilt-in-Space ve yatabilen (reclining) tekerlekli sandalyeler;** kullanıcının oturma pozisyonunu değiştirmesine olanak tanıyarak, baskı yaralarının oluşumunu azaltır ve postürel hizalamayı iyileştirir. Tilt-in-space tekerlekli sandalyeler spastisitenin azalmasına katkıda bulunabilirler.

**Arazi tipi tekerlekli sandalyeler;** Büyük, dayanıklı tekerlekler ve güçlü süspansiyon sistemleriyle donatılmış olup, kum, çakıl veya doğa yürüyüşü parkurları gibi engebeli arazilerde hareket kabiliyeti sağlar (12).

**Akıllı tekerlekli sandalyeler;** YZ, sensörler ve otomasyon sistemleri ile donatılmış olup, navigasyon, engel algılama ve adaptif kontrol sistemleri sayesinde hareket kabiliyeti ciddi derecede kısıtlı bireyler için gelişmiş destek sunar (Şekil 72-3). Amputasyonlu, tetraplejik veya farklı sebeplerle el fonksiyonları bozulmuş engelli bireyler geleneksel joystick kontrolünü kullanamadıkları için alternatif kontrol yöntemleri tercih etmektedirler. Bu yöntemler arasında baş joystick'i, çene joystick'i, ne-



ŞEKİL 72-3 Akıllı tekerlekli sandalye.



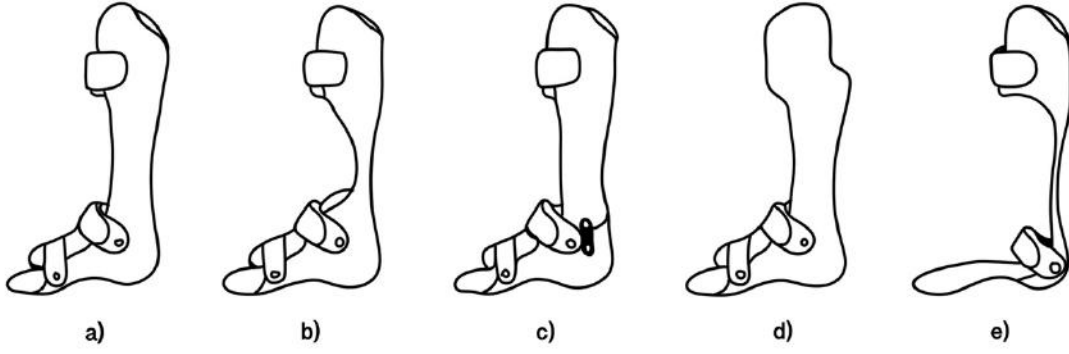
**RESİM 74-4** Armeo Senso® (Hocoma AG, İsviçre) üst ekstremitte robotu.

End-efektör ve ekzoskeletonların dışında sensör tabanlı interaktif rehabilitasyon cihazları da nörolojik rehabilitasyonda üst ekstremitte motor becerileri, dayanıklılık, el-göz koordinasyonu ve kognisyonu geliştirmek ve desteklemek amacıyla kullanılmaktadır. Bu cihazlar, temel olarak üst ekstremitteye takılan gelişmiş sensörler ve hareket algılama sistemlerinden oluşur. Sensörler, hastanın hareketlerini hassas bir şekilde algılar ve bu veriler ışığında gerçek zamanlı geri bildirim sunar. Genellikle oyun temelli veya interaktif görevler sunarak hastaların tedaviye katılımının artması hedeflenir. Sensör tabanlı sistemlerin en önemli avantajlarından biri, hastaların aktif katılımını teşvik etmesi ve sağladığı geri bildirimler ile tedavi sürecini bireyselleştirerek daha etkili hale getirmesidir. Armeo Senso® (Hocoma AG, İsviçre) (Resim 74-4) bu sistemlere örnek teşkil eden bir cihazdır.

Üst ekstremitte robotları, üst ekstremitte motor beceri ve fonksiyonelliği arttırmanın yanı sıra rehabilitasyon seansları sırasında hastanın motor performansını ve fiziksel durumunu değerlendiren çok çeşitli objektif veriler sağlar. Workspace (çalışma alanı) adı verilen üst ekstremitenin üç boyutlu olarak ulaşabileceği maksimum hacim ölçümü, üst ekstremitte eklem hareket açıklıkları, hedefi yakalama ve hareket hızı, kas kuvveti, hareketi tekrarlama ve hata sayısı gibi veriler tedavinin planlanması ve rehabilitasyon sürecinin izlenmesi açısından oldukça değerlidir.

Üst ekstremitte engelliliklerinde robotların rolünü araştıran bir derlemede, 2012-2022 yılları arasında yayınlanan 55 makale

incelenmiştir. Robotların en çok inme sonrası rehabilitasyonda kullanıldığı (%80) ve çalışmaların %60,5'inde oyunlar ve sanal gerçeklik uygulamalarının, %3,5'inde ise tele-rehabilitasyon uygulamalarının robotlarla birlikte kullanıldığı saptanmıştır. Araştırmanın sonuçları üst ekstremitte rehabilitasyon robotlarının kas-iskelet sistemi fonksiyonlarını iyileştirebileceğini göstermiştir (11). İnme geçirmiş bireylerde üst ekstremitte motor bozukluklarının rehabilitasyonunda robot destekli terapinin etkilerini değerlendiren bir sistematik derleme ve meta-analizde 41 randomize kontrollü çalışma incelenmiştir. Sonuçlar, robotik rehabilitasyonun aynı dozdaki konvansiyonel rehabilitasyona kıyasla üst ekstremitte motor bozukluklarının iyileştirilmesinde anlamlı derecede üstün olduğunu göstermiştir. Alt grup analizlerinde, end-efektör cihazların konvansiyonel rehabilitasyona göre daha etkili olduğu, ancak ekzoskeleton cihazlar için böyle bir fark bulunmadığı belirlenmiştir. İnme dönemleri açısından, robotik rehabilitasyonun konvansiyonel rehabilitasyona üstünlüğü sadece geç subakut veya kronik inme dönemindeki bireyler için anlamlı bulunmuştur (12). İnme geçirmiş bireylerde robot destekli distal eğitimin (el ve el bilek) üst ekstremitte motor fonksiyonu, el becerisi ve spastisite üzerindeki etkilerini değerlendiren bir sistematik derlemeye 22 randomize kontrollü çalışma dahil edilmiştir. Sonuç olarak, robot destekli distal eğitimin el bilek ve el motor fonksiyonu, el becerisi, spastisite, üst ekstremitte gücü ve günlük yaşam aktiviteleri üzerinde olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Çalışmada yapılan meta-regresyon analizinde daha güncel çalışmalarda daha etkili sonuçların



**ŞEKİL 76-3** a) Solid AFO b) Dinamik AFO c) Eklemlili AFO d) GRAFO e) Posterior Yaprak Yay AFO.



**ŞEKİL 76-4** Konvansiyonel metal kısa yürüme ortezi.

**Solid/Plastik AFO (SAFO/PAFO):** Termoplastik malzemeden yapılır. Nispeten düşük maliyeti, iyi estetiği, kolay temizlenmesi gibi avantajları nedeniyle klinik uygulamada en yaygın kullanılan ortezlerden biridir. Kalıp alınarak hastaya göre özel üretilir. Kullanılan materyalin kalın olması, ortezin ayak bileği bölümünde hareketli eklemler olmaması, diğer AFO tiplerine göre daha stabil bir tablo ortaya çıkarır (11). Peroneal sinir hasarı oluşturmaması için proksimal bölüm fibula başından 2 cm aşağıda sonlanmalıdır. Distal bölüm ise metatars başlarına kadar uzanır. Ağır metatarsofalangeal eklemler veya parmaklarda fleksiyona eğilim varlığında parmak sonlarına kadar uzatılabilir (Şekil 76-5) (1).

**Eklemlili AFO:** Solid AFO tasarımına ek olarak malleol hizasında eklemler mekanizması mevcuttur. Belirli bir açıda ve yönde ayak bileği hareketine izin verecek şekilde tasarlanır. Eğer ayak bileği 5-7 derece dorsifleksiyonda iken, plantar yönde stoplanırsa, yer tepkime kuvveti basma fazının ortasında dizin arkasından geçer ve dizde fleksiyon momenti oluşturur. Bu eklemlili AFO tipi genu rekurvatumu olan hastalarda kullanılabilir. Ek-



**ŞEKİL 76-5** Solid AFO.

lemde pasif 5-10 derecelik dorsifleksiyon açısı elde edilemeyen hastalarda bu ortez kullanılırsa, yük orta ayağa aktarılır, orta ayakta pronasyon deformiteleri, subtalar eklemlerde çökme, baskı yaraları gibi sorunlar ortaya çıkabilir. Ters olarak, ayak bileği 5-7 derecelik plantar fleksiyonda iken, dorsal yönde stoplanırsa, yer tepkime kuvveti dizin önünden geçer ve dizde ekstansiyon momenti oluşturur. Bu eklemlili AFO tipi ise bükük diz yürüyüşü olan hastalarda tercih edilebilir. Fikse diz ve ayak bileği kontraktürü olan hastalarda eklemlili AFO kontrendikedir (Şekil 76-6).

**Posterior Yaprak Yay AFO (Refleks AFO):** SAFO'dan farklı olarak daha hafif, daha ince ve daha esnektir. Proksimalde fibula başının altına, distalde parmak uçlarına kadar uzanır. Arkasında oluk vardır, kenarları malleolların arkasından geçer. Yürümenin basma fazında dorsifleksiyona kısmi izin verecek kadar esnek, salınım fazında plantar fleksiyonu sınırlandıracak kadar dayanıklı tasarlanmıştır (7). Basma fazının ilk temas evresinde dorsifleksiyona kısmi izin vermesi ve ortezin esnek yapısı sayesinde anlık bir enerji depolanır. Depolanan enerji, yürüme siklusunun devamında itme gücünün artmasını sağlar (13). Yay etkisi olarak da adlandırılan bu durum dinamik yürüyüş sağlar. İzole ayak bilek dorsifleksiyon güçsüzlüğünde tercih edilebilir.

yonun yapılması, parmakları bükerek ayak bileğinden mediale ve laterale yarım daireler çizilmesi, bir ayağın başparmağını diğer bacağın patellasına koyma ve tibia boyunca aşağı kaydırma, parmakları plantar fleksiyona getirme ve yerdeki bir objeyi yakalayarak kaldırma ve ayak tabanı ile şişe yuvarlamayı kapsamaktadır. Ayak basarak yapılan egzersizler olarak dönüşümlü parmak ucunda ve normal yürüyüş, topuk yürüyüşü, ayak iç ve dış bölümü üzerinde yürümek, tek ayak topuğuna basarak yürümek, yavaşça parmaklara aktarılması ve kum ve çakılda çıplak ayak yürümesi önerilmektedir (4,25,26).

Pes planuslu olgularda subtalar ve talokalkaneonaviküler eklemleri desteklemek, ayak arklarının anatomik pozisyonunu koruyarak vücut ağırlığının 3 temel noktaya düşmesini sağlamak, deformitenin ilerlemesini önlemek ve taban gerilim kuvvetini azaltmak amacıyla çeşitli ortezler kullanılmaktadır. Ayakkabı olarak ön kısmı geniş, alçak topuklu ayakkabılar önerilmektedir.

Bu amaçla kullanılan MLA destekli, mantar olması tercih edilen (çok absorban etki) tabanlıklar sık kullanılmaktadır. Ancak, ağrıyı hafifletebilseler de deformite üzerine etkisizdirler. Ayakkabı topuğu medialine yerleştirilen Thomas topuğu topuğun medilalini ve naviküleri desteklemektedir. Valgusu düzeltilebilir ancak abdüksiyonu kötüleştirir. UCBL (*University of California Biomechanics Laboratory*) tabanlıkta topuk kısmında kenarları yüksek topuk yuvası vardır. MLA ve metatars boynuna kadar uzanan, arkada sert öne doğru giderek daha yumuşak termoplastik maddeden yapılmış destek vardır (3, 27). Ortez kullanma süresi genellikle devamlı olarak önerilmekte ise de bazı otörler semptomlar kaybolduktan birkaç ay sonrasına kadar kullanım önermektedirler. Konservatif tedavinin yetersizliği, ileri derecede deformite, ayakkabı problemlerinin çok fazla olması ve hastanın normal aktivitelerinin engellenmesi halinde nadiren cerrahi uygulanabilir (26, 27).

## PES KAVUS

Pes kavus, farklı etiyojileri ve karmaşık 3 boyutlu deformitesi sebebiyle zorlu bir klinik problemidir. Ayak longitudinal arkının normalden fazla yüksek olması pes kavus olarak adlandırılmaktadır, *claw foot*, talipes arkuatus isimleri de kullanılmaktadır. Pes kavus nörolojik hastalıklar seyrinde görülebileceği gibi %31-81 arasında değişen oranlarda idiyopatik olabilmektedir. Pes kavusta etiyojolojiye dayanan sınıflama Tablo 79-6'de gösterilmiştir.

Pes kavusta kemik, kas ve bağlar arasındaki dengenin bozulması en önemli etkidir. Genel yorgunluk ve ayakta rahat-



**ŞEKİL 79-18** Ayağın pedobarografik olarak incelenmesi.

sızlık hissi, tabanda ağrı, özellikle metatars başları altında ağrı ve nasırlar söz konusudur. Muayenede MLA yüksekliği artmıştır. Plantar fasya gergindir. Metatarsofalangeal eklemler hiperkestansiyonda, interfalangeal eklemler fleksiyondadır. Sıklıkla 1. ve 5. parmaklarda pençeleşme, topukta varusa gidiş vardır (28) (Tablo 79-7). Hasta değerlendirilirken mutlaka nörolojik muayene yapılmalıdır.

Radyolojik incelemelerde basarak çekilen grafilere 1. metatars ile kalkaneotalar eksenlerinin kesişme yerindeki açının 150 dereceden az olması (Hibbs açısı ölçümü) önemlidir (3, 4, 28) (Şekil 79-19).

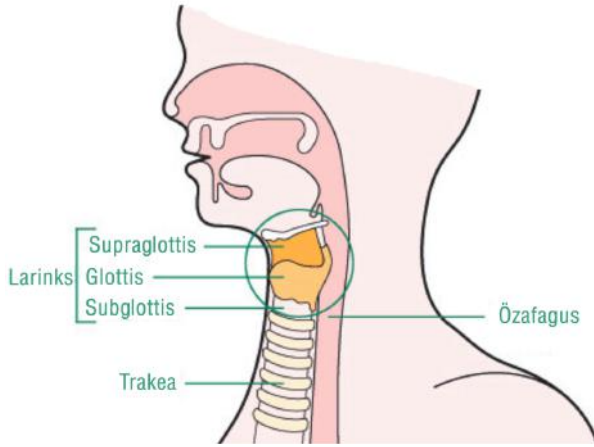
Konservatif tedavide deformiteyi düzeltmek, varsa halsizlik, yorgunluk ve ağrının giderilmesi, nasırların tedavisi, ayak fleksibilitesinin, hareketlerinin ve yürümenin düzeltilmesi ana amaçlardır. Tedaviye başlamadan önce deformiteye neden olan sebebi bulmalı ve buna yönelik tedavi planlanmalıdır. Tedavide metatars başlarını destekleyen anterior bir destek için metatarsal yastık veya bar verilir. Topuğu alçak ayakkabılar önerilir. İntrensek kasları güçlendirici egzersizler tedaviye eklenmelidir. Özellikle parmak ekstansörleri ile distal parmak fleksörlerine germe egzersizleri önerilir. İleri derecede deformitelerde cerrahi olarak fleksör tendon transferi veya artrodezler uygulanabilir.

**TABLO 79-6** Pes Kavusta Etiyolojik Sınıflama

1. İdiyopatik pes kavus
2. Sekonder pes kavus
  - a. Nörolojik hastalıklar
    - Charcot-Marie-Tooth hastalığı
    - Friedreich ataksisi
    - Poliomyelit
    - Serebral palsi vb.
  - b. Travma
    - Sinir yaralanmaları
    - Ayak kırıkları
    - Tibia kırığı
  - c. Diğer (artrogripozis, konjenital sifiliz, konjenital lenfödem)

**TABLO 79-7** Pes Kavusta Görülen Karakteristik Deformiteler

- Ayak önü ekinizmi
- Uzunlamasına arka artma
- Topuk varusu ve kalkaneus deformitesi
- Plantar fasya kontraktürü
- Pençe parmak deformitesi
- Metatarsofalangeal eklemlerin kontraktürü ve subluksasyonu
- Aşıl kontraktürü



ŞEKİL 84-3 Larinks (13).

### Fonasyon

Ses üretimi, “fonasyon” olarak adlandırılır. Ekspirasyon sırasında akciğerlerden dışarıya doğru yönelen hava, larinks içerisinde bulunan vokal foldları titreştirerek, fonasyonun meydana gelmesini sağlar (4). Primer fonksiyonu, akciğerleri korumak olan larinks, kıkırdak, kas, tendon ve ses tellerinden meydana gelir (Şekil 84-3) (13).

Sesin üretildiği yer olan larinks, vokal organ olarak adlandırılır. Larinks, sadece, sesin temel dalga formunu üretir. Üretilen bu ses, vokal yol tarafından modifiye edilir ve şekillendirilir (Tablo 84-2) (11).

Larinks üç ana bölümde incelenebilir (8)

1. **Supraglottik Bölge:** Hioid kemik ile vokal foldlar arasında, glottik bölgenin üst kısmıdır. Bu bölgede epiglot, ventriküller bantlar ve ventriküller bulunur.
2. **Glottik Bölge:** Subglottik bölgeden gelen hava akımının vokal foldlar ile vibrasyona dönüştüğü bölgedir.
3. **Subglottik Bölge:** Ses tellerinin serbest kenarından itibaren krikoidin alt kısmına kadar olan bölümdür.

Normal konuşma üretimi, hızlı ve iyi bir şekilde çeşitli larengeal düzenlemeleri yapabilme becerisini gerektirir. Konuşmacı, ünlü ve diğer titreşimli sesleri çıkartırken, uygun ve sürekli osilasyon için laringeal postürü ve basıncı korumalıdır. Konuşmacı, ünsüz seslenim ayrımlarını yapabilmek için, larinksin altındaki ve üstündeki hava basıncı seviyelerini mani-

püle edebilmeli ve oral kapama ve kasılmalar ile birlikte abduksiyon ve adduksiyon hareketlerini koordine edebilmelidir (8).

### Artikülasyon

Artikülasyon, konuşma seslerinin fiziksel olarak üretilmesidir. Ses tellerinde oluşan sesin, artikülasyon organları yardımı ile şekillenmesi ile ünlü ve ünsüz sesler olmak üzere konuşma sesleri meydana gelir (Tablo 84-3). Ünsüz sesler, hareket tarzı, hareket yeri ve ötümlülüğüne göre sınıflandırılır. Hareket tarzı, ses tellerinden geçen hava akımının nasıl değiştiğini, hareket yeri de artikülasyon organlarının birbirleri ile temasını ifade eder. Ötümlülük ise, ses tellerinin titreşip titreşmemesine göre belirlenmektedir (4, 17, 18).

### Hareket Tarzı

Ses tellerinden ağız ve/veya burun boşluklarına yönelen havanın, tamamen veya kısmen bloke olup sonrasında serbestlenmesi ile sesler ortaya çıkar. Patlamalı [p, b, t, d, k, g], sürtünmeli [f, v, s, z, ş, h], yarı sürtünmeli [ç, c], nazal [m, n] ve yarı ünlü [l, y, r] olarak meydana gelir (4, 17).

### Hareket Yeri

Vokal yol üzerinde hava akımındaki değişikliğin nerede meydana geldiğini ifade eder. Sesler, meydana geldikleri yere göre çift dudak [p, b, m], labiodental [f, v], lingua-alveolar [t, d, s, z, n, l], linguapalatal [ç, c, r, ş, y], velar [k, g], glottal [h] olarak sınıflandırılır (18).

### Ötümlü/Ötümsüz

Ses tellerinin birbirlerine yaklaşıp kapandığı sıradaki titreşimler ile oluşan sesler ötümlü, ses tellerinin birbirlerinden ayrı olduğu titreşimler sonucunda oluşan sesler ise ötümsüz seslerdir (6, 18). Türkçede [p, t, k, f, ç, s, ş] ötümsüz seslerdir, [b, d, g, v, z, c, l, r, m, n, h] ötümlü seslerdir. Bununla birlikte, tüm ünlü sesler de ötümlüdür (6, 17).

### Rezonans

Rezonans, supralarengeal vokal yolun akustik cevabıdır. Ses telleri titreşimi ile meydana gelen fonasyon, vokal yolda modifiye edilir. İnsan rezonator sistemi oldukça gelişmiş olup, sistemin hem duvarları hem de şekli büyük bir değişkenliğe sahiptir. Supraglottik hava boşlukları, rezonator olarak hareket eder. Bu anatomik yapı, larinks içerisine giren dar bölge, farinksin geniş açıklığı, ağızdaki geniş kavite ve nazal kavitelerdeki komplike hava boşlukları bir rezonator sistemi komplike hale getirecek bütün özellikleri yansıtır (Şekil 84-4) (11). Türkçede bütün ünlü sesler ve /n/ ile /m/ dışındaki ünsüz seslerin üretilmesi sırasında velumun yukarı doğru hareket etmesiyle velofarengeal bölgede

TABLO 84-2

Larinksin Destek ve Fonasyon Kasları (12)

| EKSTRİNSİK KASLAR |               | İNTRİNSİK KASLAR            |
|-------------------|---------------|-----------------------------|
| Depresörler       | Elevatörler   | Posterior Krikoaritenoidler |
| Omohioidler       | Digastrikler  | Lateral Krikoaritenoidler   |
| Sternohioidler    | Genohioidler  | Transvers Aritenoidler      |
| Sternotiroidler   | Milohioidler  | Oblik Krikoaritenoidler     |
| Tirohioidler      | Stilohioidler | Tiroaritenoidler            |
|                   |               | Krikoaritenoidler           |

TABLO 84-3

Artikülasyon Organları (17)

| HAREKETLİ | HAREKETSİZ    |
|-----------|---------------|
| Dudaklar  | Dışlar        |
| Mandibula | Alveolar sırt |
| Dil       | Sert Damak    |
| Velum     | Maksilla      |
| Uvula     |               |
| Larinks   |               |
| Farinks   |               |



**ŞEKİL 91-21** Alt ekstremite lenfödemli hastada hiperkeratoz ve verrüköz lezyonlar.



**ŞEKİL 91-22** Sol mastektomili ve lenfödemli hastada göğüs ön duvarında ve aksillada skar doku.

lazer uygulamalarının, skar mobilizasyonunu destekleyerek KDT protokolüne ek fayda sağladığına dair yayınlar bulunmaktadır (Şekil 91-22) (10).

### LENFÖDEM TANISI

Lenfödem tanısında henüz altın standart olarak kabul edilen tek bir yöntem bulunmamaktadır. Tanı, hastanın ayrıntılı öyküsü (anamnez), fizik muayene, çevresel ölçümler ve gerektiğinde görüntüleme yöntemlerinin birlikte değerlendirilmesiyle konur. Anamnez alınırken; travma, enfeksiyon, cerrahi girişimler, kanser öyküsü, radyoterapi uygulanması ve tropikal bölgelere seyahat gibi olası nedenler sorgulanmalıdır. Alttı yatan belirgin bir etken bulunamıyorsa, ailesel lenfödem öyküsü araştırılmalıdır. Lenfödem süresi, ilk ortaya çıkmasına neden olan durumlar ve mevcut ödemi tetikleyen faktörler detaylı şekilde değerlendirilmelidir. Hastanın şikayetleri arasında tutulan ekstremitelerde şişlik, ısı artışı, ağırlık hissi, uyuşma, gerginlik ve bu semptomların süresi yer almalıdır. Ayrıca kullanılan ilaçlar veya ilaç dışı tedaviler, ağrı varlığı ve ciltteki değişiklikler de dikkatle kaydedilmelidir. Fizik muayene, hasta soyundurulmuş ve karşılaştırılabilir şekilde yapılmalıdır. İncelemeyle ödemin yeri, dağılımı, cilt değişiklikleri, kollateral venöz yapıların varlığı, lenfatik kist, fistül, ülser, skar dokuları, radyoterapi izleri ve inflamasyon bulguları gözlemlenmelidir. Ayakta, hem önden hem arkadan postür ve mobilite değerlendirmesi yapılmalıdır. Palpasyonda; tutulan ekstremitelerde doku kıvamı, cilt kalınlığı, pitting ödem bulgusu, ısı farkı, deri kıvrımları, fibrozis, papillomlar ve ağrı varlığı değerlendirilmelidir. Ayrıca, parmak sırtındaki cildin kaldırılabilirliğini değerlendiren Stemmer bulgusu mutlaka test edilmelidir (Şekil 91-23 A, B). Alt ekstremite tutulumlarında genital bölge değerlendirmesi ihmal edilmemelidir. Son olarak, tutulan ekstremitedeki eklem hareket açıklığı da kaydedilmelidir (28-29).

### Lenfödem Ölçüm Yöntemleri

Lenfödemli ekstremitelerde, çevresel ölçümler, su yer değiştirme volümetresi, optoelektronik perometre ve biyoimpedans spektroskopisi (BIS) gibi çeşitli yöntemlerle değerlendirilebilir (30).

Çevresel ölçümler, mezura ile belirli anatomik referans noktalarından yapılan ölçümlerle gerçekleştirilir. Amerika Ulusal Lenfödem Ağ'ına (NLN) göre, tek taraflı tutulumlarda



**ŞEKİL 91-23** A, B. Üst ve alt ekstremitelerde Stemmer bulgusunun testi.



**ŞEKİL 118-7** Kanat skapula.

**TABLO 118-1** Omuz Eklemine Hareket Genişliği

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Fleksiyon          | 180° (150°-180°) |
| Ekstansiyon        | 45° (40°-60°)    |
| Abduksiyon         | 180° (150-180°)  |
| Internal rotasyon  | 90° (70-90°)     |
| Eksternal rotasyon | 90° (80-90°)     |

**Palpasyon:** Palpasyona genellikle sternoklavikular eklemden başlanır ve klavikula boyunca devam edilir. Akromiyon, bisipital tendon, supraspinatus, infraspinatus, posteriorda spina skapular ve trapezius kası palpe edilmelidir. Palpe edilen yapılarda hassasiyet, ısı artımı, şişlik, kas spazmı, hareket ile krepitasyon saptanabilir. Bisipital tendinitte, bisipital olukta hassasiyet görülebilir. Bu tendon normal durumda da palpasyona hassas olabildiğinden, karşı omuzla karşılaştırılmalıdır. Akut kalsifik tendinitte, tutulan tendon üzerinde aşırı hassasiyet saptanır. Palpasyonla glenohumeral ve skapulotorasik krepitasyon ortaya çıkarılabilir. Omuz kuşağına ek olarak servikal bölge de palpe edilmeli ve lenfadenopati varlığı araştırılmalıdır. Servikal bölge, gövde ön ve arka yüzünde bulunan hassas ve tetik noktalar yumuşak doku romatizmal sendromlarının bulgularıdır (1, 3, 6).

Fizik muayenede servikal omurga ve omuz eklemlerinin (Tablo 118-1) aktif, pasif hareket açıklığına bakılmalıdır. Fonksiyonel eklem hareket açıklığı (EHA), "Apley'in kaşıma testi" kullanılarak değerlendirilebilir (Şekil 118-8). Üst ekstremité abduksiyonu frontal ve skapular planda izlenir. Örneğin, klavikular rotasyon ve elevasyon kısıtlı ise üst ekstremité abduksiyonu 120°'de limitlenir. Glenohumeral eklemden hiç hareket yoksa, abduksiyon yaklaşık olarak 60° yapılır. Glenohumeral eklemden abduksiyon sırasında dış rotasyon oluşmaz ise (60°'si skapulotorasik eklemden, 60°'si glenohumeral eklemden) abduksiyon yaklaşık olarak 120° yapılabilir. Fizik muayenede saptanan aktif ve pasif eklem hareket açıklığı arasındaki uyumsuzluk genellikle ağrı, kas zayıflığı, sinir lezyonları, tendon ve rotator manşon lezyonları veya sekonder kazanç istemine bağlı olabilir. Aktif omuz abduksiyonu yapamayan hastada kırık, subluksasyon, rotator manşon yaralanması, brakiyal plexus yaralanması düşünülebilir. Adeziv kapsülit, dislokasyon, subluksasyon gibi



**ŞEKİL 118-8** Apley'in sırt kaşıma testi.

durumlarda pasif EHA'da kısıtlanır. Fleksiyon kısıtlılığı artrit, adeziv kapsülit, rotator manşon yırtıklarında görülebilir. İç ve dış rotasyon kısıtlılığı veya ağrısında adeziv kapsülit ve rotator manşon patolojileri akla gelmelidir. Zorlu adduksiyonda ağrı oluyorsa akromiyoklavikular eklem patolojisi düşünülür. Ayrıca skapulotorasik yüzde skapulanın konumu ve dinamik olarak hareketleri değerlendirilir. Skapular retraksiyonu değerlendirmek için hastanın omuzlarını geriye doğru çekmesi, prot-raksiyonu değerlendirmek için ise hastanın omuzlarını orta hatta doğru yaklaştırması istenir. Omuz patolojilerine yatkınlık yaratabileceği için, fizik muayenede genel eklem hipermobilitesi de değerlendirilmelidir (1-3, 5).

Omuz patolojilerinin tanısında, fizik muayenede yapılan özel testler önemli bir yer tutar (1-3).

### Özel Testler

**Avuç ve parmak (Palm Sign ve Finger Sign) Testi:** Hastadan ağrılı omzunu ağrının olmadığı taraf eli ile göstermesi istenir. Eğer hasta tüm elini omuzu üzerine koyarsa glenohumeral eklem veya subakromiyal eklem patolojisi, eğer parmağı ile akromiyoklavikular eklemi gösterirse akromiyoklavikular eklem patolojisi düşünülür.

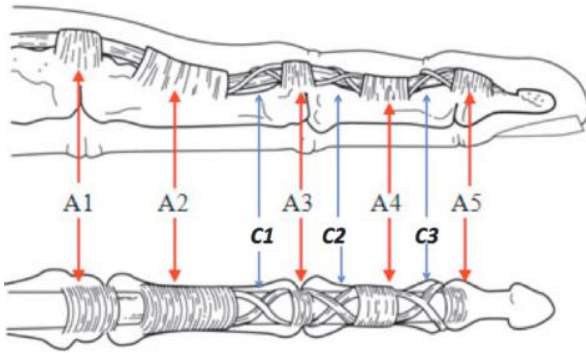
**Apley'in Sırt Kaşıma Testi:** Hastadan sırtını kaşır gibi karşı taraf skapulasının alt ve üst köşelerine dokunması istenir. Bu hareketi yaparken, hastanın omuz ekleminde herhangi bir ağrı, kısıtlılık olup olmadığına bakılır. Yapılamaması aktif eklem hareket açıklığı kısıtlılığını düşündürür (Şekil 118-8).

**Bryant Belirtisi:** Aksiller kıvrımın aşağıda olduğunun gözlenmesi, omuz eklemi dislokasyonunu düşündürür.

**Anterior Endişe Testi:** Hasta supin pozisyonunda yatırılır. Hastanın kolu pasif olarak 90° abduksiyona, dirseği 90° fleksiyona getirilir. Hasta dikkatlice izlenerek kola yavaşça bir dış rotasyon kuvveti uygulanır (Şekil 118-9). Bu manevra, omuz başının ön kısmına baskı uygulayarak, eklemi olası bir çıkma pozisyonuna zorlar. Hastanın bu manevradan korkması, endişe duyması durumunda test pozitifdir. Manevrayla birlikte ağrı olması, ancak korkmaması, rotator manşetinin posterior sıkışması gibi instabiliteden başka bir patolojiye işaret edebilir.



**ŞEKİL 120-8** Ekstansör komşuluk (hood), santral ve lateral bantların şematik gösterimi.



**ŞEKİL 120-9** Fleksör tendon kılıfını kemiğe tuturan pulleyler (makaralar).

### İnterfalangeal (İF) Eklem

Parmakların proksimal interfalangeal (PİF) ve distal interfalangeal (DİF) eklemleri ile başparmağın İF eklemi menteşe tipi eklemlerdir. Volar taraftaki plak özellikle PİF eklemlerde hiperekstansiyonu engellerken, her iki yandaki kollateral ligamanlar yan hareketler sırasında destek sağlar. MKF proksimalinden distal falanks tabanına uzanan fleksör tendon kılıfı, yüzeysel ve derin fleksör tendonları sarar. Başparmağın uzun fleksörünü (fleksör pollicis longus) saran tendon kılıfı ise karpal tünele doğru uzanır.

El parmaklarının uzun fleksör kasları (fleksör digitorum süperfisiyalis ve profundus) metakarp başı hizasından distal falanks kadar fibröz bir kılıf içinde seyredir. Fibröz kılıf yer yer kalınlaşarak 'pulley' denen ve tendonun kemiğe yakın seyretmesini sağlayan makara benzeri yapılara dönüşür. Pulleyler beş adet halkavari (annüler) üç adet de çapraz (krusiform) olmak üzere 8 adettir (8) (Şekil 120-9).

Proksimalden distale şu şekilde yerleşirler:

A1: Metakarpofalangeal eklem üzerindedir.

A2: Proksimal falanksın proksimalindedir.

C1: Proksimal falanksın ortasındadır.

A3: Proksimal interfalangeal eklem hizasındadır.

C2: Orta falanksın proksimal ucundadır.

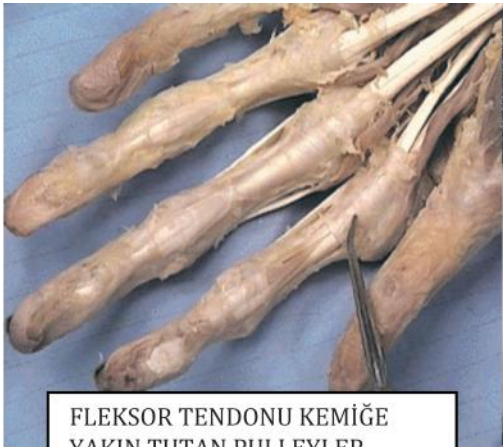
A4: Orta falanksın ortasındadır.

C3: Orta falanksın distal ucundadır.

A5: Distal falanksın proksimal ucundadır.

Bu annüler yapılar tendonun kemiğe yakın seyretmesini yani fleksiyon hareketi sırasında kemikten yay gibi uzaklaşmasını engeller (Şekil 120-10).

Fleksör digitorum süperfisiyalis tarafından fleksiyona getirilen PİF eklem 100-120 derece palmar fleksiyon, fleksör digitorum profundus tarafından fleksiyona getirilen DİF eklem 50-80 derece fleksiyon yapar. Başparmak İF eklemi 80-90 derece fleksiyon, 20-35 derece ekstansiyon yapabilir (5).



**FLEKSÖR TENDONU KEMİĞE YAKIN TUTAN PULLEYLER**

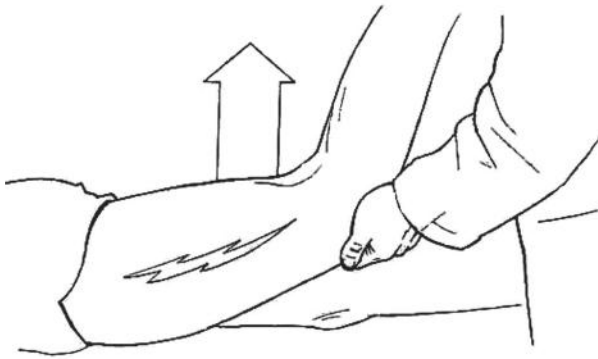


**PULLEY YOKLUGUNDA KEMİKTEN YAY GİBİ YÜKSELEN FPL TENDONU**

**ŞEKİL 120-10** Metakarp başından distal falanksa kadar beş annüler (A1-A5), üç çapraz (C1-C3) pulley vardır. Fleksör tendonları destekleyen pulley yokluğunda fleksör tendon kemikten uzaklaşır ve ortaya yay görünümü çıkar. (FPL=Fleksör pollicis longus).



ŞEKİL 121-17 Valsalva manevrası.



ŞEKİL 121-18 Femoral sinir germe testi.

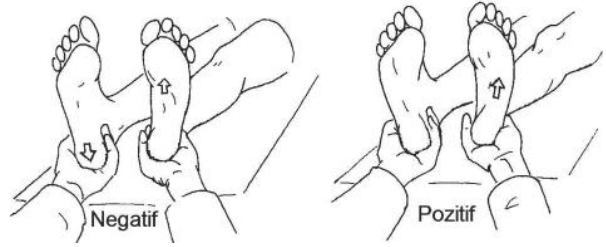
### Semptom ve Bulguların Doğruluğunu Test Eden Manevralar

**Hoover testi:** Kuvvetsizlik tarifleyen hastanın temaruz yapıp yapmadığını test etmede en sık başvuru olan testtir. Hasta supin pozisyonda yatarken muayene eden kişi, hastanın her iki topuğundan kavrar ve hastadan semptomatik tarafta bacağından yerden kaldırmasını ister (Şekil 121-19). Hasta bacağından kaldırmaya çaba gösteriyorsa karşı taraf ayağını aşağıya doğru bastırarak destek bulmaya çalışır. Karşı ayakta aşağıya doğru bir itme hissedilmiyorsa hasta çaba göstermiyor demektir (16,17).

**Burns testi:** Hastadan sandalye üzerine diz çökmesi ve elleriyle yere değmesi söylenir. Hastanın manevrayı yapamaması ya da dengesini kaybetmesi temaruz lehinedir (17).

### Sakroiliak ve Kalça Eklemi Manevraları

**Pelvik kompresyon testleri:** Hasta supin pozisyonda yatarken spina iliaka anterior süperiorlar üzerine basınç uygulanır ya da eller iliak tüberküller üzerinde iken başparmaklarla spina iliaka anterior süperiorlardan pelvis orta hatta doğru sıkıştırılır (Şekil 121-20). Pelvik kompresyon hasta yan yatar pozisyonda iken de uygulanabilir. Krista iliakalar üzerine bası uygulanır. Pron



ŞEKİL 121-19 Hoover testi.



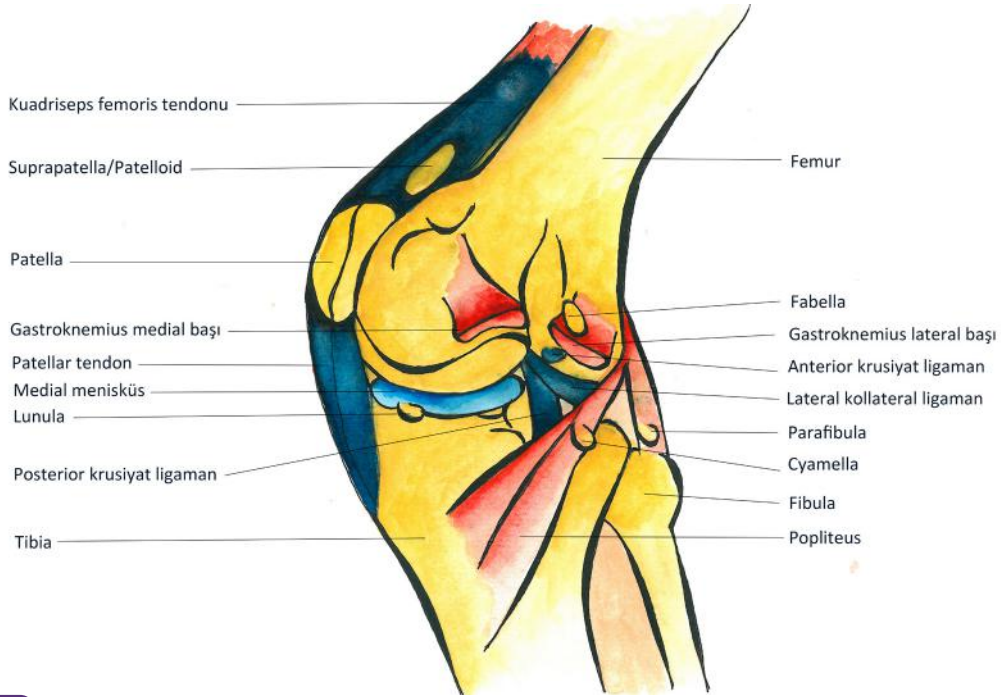
ŞEKİL 121-20 Sakroiliak kompresyon testi.

pozisyonda sakrum üzerine doğrudan basınç uygulanması da aynı etkiyi yaratır. Sakroiliak eklem lokalizasyonunda ağrı hissedilmesi sakroileit lehinedir (16,17).

**Gaenslen testi:** Sakroiliak ve lumbosakral lezyonları ayırt etmede kullanılan bir testtir. Hastadan yatağın kenarına yakın şekilde yatması istenir. Hasta diz ve kalçalarını fleksiyona getirerek bacaklarını karnına doğru çeker. Daha sonra yatağın kenarındaki bacak aşağıya doğru sarkıtılır (Şekil 121-21). Ağrı ortaya çıkması test edilen tarafta sakroiliak eklem patolojisini işaret eder (16,17).



ŞEKİL 121-21 Gaenslen testi.

**ŞEKİL 125-19**

Muhtemelen hiçbir tür bunların hepsini (patella, lunula, cyamella, fabella ve parafibula) içermemesine rağmen, çeşitli memelilerde bulunan sesamoid kemikleri gösteren genelleştirilmiş resim. Diz ekleminin sesamoidlerine yakın uzanan ilgili kaslar, ligamanlar ve diğer anatomik unsurlar da gösterilmiştir. Diz medial görünümüdür ve medial kollateral ligaman çıkarılmıştır.

Genç hastalarda ağrı genellikle aralıktır, aktiviteyle ilişkilidir ve eklemin ön tarafında zayıf bir biçimde lokalize edilir. Yetişkinlerde efüzyon ve sınırlı hareket aralığı veya takılma veya kilitlenme gibi mekanik semptomlar görülme olasılığı daha yüksektir. Erken evrelerde, femoral kondil üzerindeki eklem kırıkdağı sağlamken, belirtiler spesifik değildir. Eklem kırıkdağı geç evrelerde aşındığında, parça ayrılabilir ve eklem içi serbest cisim haline gelebilir. Bu parça ağrıya, efüzyona ve kilitlenmeye neden olabilir. Lezyonun kronik olup olmamasına bağlı olarak hastalar kuadriseps disfonksiyonu ve aralıktı diz instabilitesi bildirebilir (42).

Osteokondritis dissekansın patognomonik semptomları ve bulguları yoktur. Bazı hastalar asemptomatik olabilir. Lokal duyarlılık, efüzyon, serbest parça nedeniyle ekstansiyonda kilitlenme saptanabilir, serbest cisim palpe edilebilir. Medial femoral kondil lezyonlarında Wilson testi pozitif olabilir. Medial femoral kondilde lezyonu olanlarda genu varus, lateral femoral kondilde lezyonu olanlarda genu valgus saptanabilir. Palpasyonda femoral kondil boyunca efüzyon ve kemik hassasiyeti saptanabilir. Kuadriseps atrofi veya zayıflığı belirgin olabilir (42).

Ön-arka ve lateral görünümlere ek olarak, iyi tanımlanmış radyolüsen bir alan olarak görünen lezyonu görmek için tünel görünümü yararlıdır. Radyografilerde radyolüsen lezyon, subkondral fraktür, subkondral kemikte ayrılma ve serbest cisim görülebilir. MRG lezyonun erken tanısı, derecelendirilmesi ve iyileşme potansiyelinin erken tahmin edilmesi için yararlı olur. MRG, iskelet olgunluğu tamamlanmamış ergenlerde lezyon stabilitesini belirlemede daha az spesifiktir (42).

İskelet gelişimi tamamlanmış olan hastalarda, dizde kilitlenme ya da semptomatik serbest cisim varlığında ortopedik girişim düşünülmelidir. Tedavi seçenekleri, aktivitelerin düzenlenmesi, spora katılımın sonlandırılması, 4-6 hafta alçı veya atelle immobilizasyon, antienflamatuvar ilaçlar, subkondral kemiğin vaskülaritesini arttırmak için cerrahi yolla delinmesi,

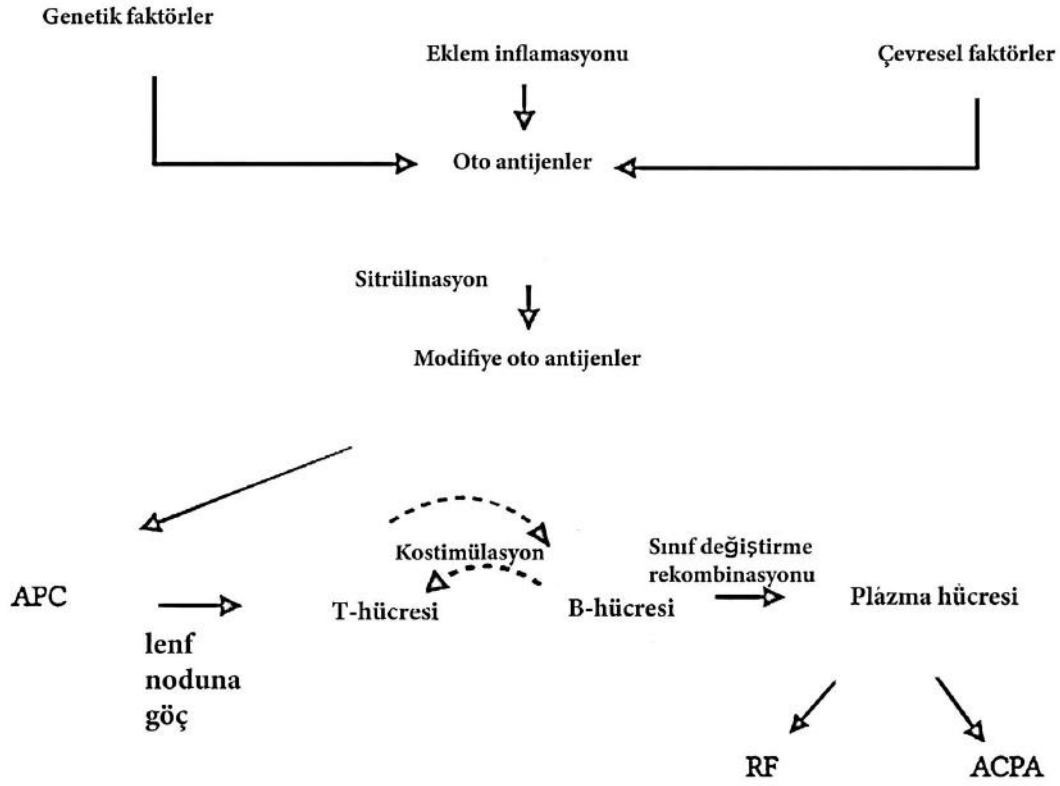
serbest cismin cerrahi olarak uzaklaştırılması ve allograft transplantasyondan oluşur (36).

İskelet gelişimi tamamlanmış olan hastalarda, dizde kilitlenme ya da semptomatik serbest cisim varlığında ortopedik girişim düşünülmelidir. Tedavi seçenekleri, aktivitelerin düzenlenmesi, spora katılımın sonlandırılması, 4-6 hafta alçı veya atelle immobilizasyon, antienflamatuvar ilaçlar, subkondral kemiğin vaskülaritesini arttırmak için cerrahi yolla delinmesi, serbest cismin cerrahi olarak uzaklaştırılması ve allograft transplantasyondan oluşur (36).

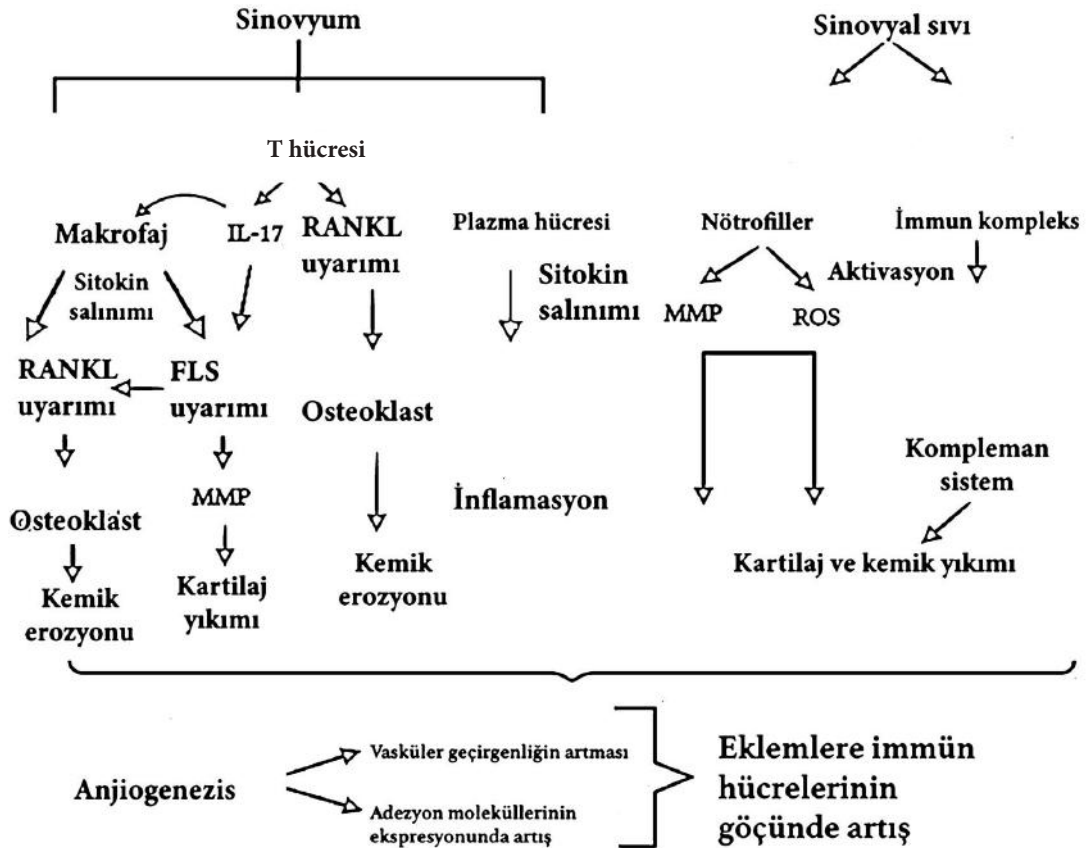
### Serbest Cisim

Diz eklemi serbest cisimlerin en sık görüldüğü eklemdir. Serbest cisimlerin nedenleri: (I) Osteokondritis dissekans (1-3 serbest cisim) (II) Osteoartrit (1-10 serbest cisim) (III) Eklem yüzeyi kırıkları-osteokondral kırıklar-(1-3 serbest cisim) (IV) Sinovyal kondromatozis (birkaç-yüzlerce serbest cisim). Osteokondritis dissekansdaki serbest cisimler medial femoral kondilde eklem yüzey kırıkdağı ve kemik fragmanlardan oluşur. Osteoartrozda olasılıkla marjinal osteofitlerin kopmasıyla serbest cisimler ortaya çıkar. Osteokondral kırıklar nadiren eklem içi serbest cisimlere neden olabilir. Sinovyal kondromatozis (osteokondromatozis) sinovyal zardan kaynaklanan, sık görülmeyen bir tablodur. Eklem içinde sayıları yüzlerceye ulaşabilen serbest cisimlere neden olabilir (19).

Serbest cisimlerin karakteristik bulgusu kilitlenmeye yol açmalarıdır. Kilitlenme şiddetli ağrıya beraberdir. Efüzyon olabilir. Kilitlenme atakları arasında objektif bulgu yoktur. Bazen serbest cisimler palpe edilebilir. Radyografilerde kolaylıkla saptanır. Fabella (gastroknemiusun lateral başındaki sesamoid kemik), dikkat edilmezse serbest cisim olarak değerlendirilebilir. Tekrarlanan kilitlenmelere neden olan olgularda serbest cisim artroskopik olarak çıkarılabilir. Semptomsuz olgularda cerrahi girişim gereksizdir.



**ŞEKİL 132-1** Romatoid artritte otoimmün yanıt mekanizmaları.



**ŞEKİL 132-2** Romatoid artritte sinoviyal dokudaki patolojik süreçler ve eklem hasarının mekanizmaları.



**ŞEKİL 139-3** Şal belirtisi.



**ŞEKİL 139-4** Gotron papülleri.

- *Saçlı deri bulguları:* DM’li hastaların bir bölümünde saçlı deride psöriazisi andıran değişiklikler görülebilir ve olduğunda yanlışlıkla psöriazis tanısı konulabilir.
- *Kalsinozis kutis:* Ciltte kalsiyum depolanmasıdır. Juvenil DM’de sıklıkla görülmesine rağmen erişkin DM’de çok nadirdir.
- *Diğer cilt bulguları:* DM’de oldukça nadir görülen diğer cilt bulguları iktiyoz, pannikülit, liken planus, porselen beyazı atrofik skarlar, vezikül ve büller, foliküler hiperkeratozdur (17).

### Akciğer Tutulumu

Hastaların yaklaşık %10’unda görülen interstisyel akciğer hastalığı (İAH) önemli bir komplikasyondur. Buna ek olarak göğüs duvarı kaslarının güçsüzlüğü nedeniyle solunum yetmezliği gelişebilir. İAH hızlı ilerleyen akciğer yetmezliği ve ölüme neden olabilir. İİM’lerdeki İAH antisentetaz antikorları varlığında ve antisentetaz sendromunda daha sık ortaya çıkar.

### Maligniteler

İİM’lerin tümünde malign bir hastalıkla birliktelik olasılığı bulunmasına karşın özellikle ileri yaştaki DM hastalarda malignite riskinin arttığı kesin olarak bilinmektedir (18).

En sık görülen kanserler overyum, gastrointestinal sistem, akciğer, meme kanseri ve non-Hodgkin lenfomadır. Özellikle yaşlı hastalar hastalıklarının ilk 3 yılında erken tanı açısından yakından takip edilmelidir. Bazı antikorlarla (örneğin Anti TIF1-y) malignite gelişimi arasında ilişki bulunmuş ve bu an-

tikoru pozitif olan hastaların daha yakından izlenmesi önerilmiştir (19). İİM’li hastalarda malignite taramasının kimlere nasıl yapılması gerektiği konusunda çeşitli görüşler öne sürülmüş ve 2023 yılında “Uluslararası miyozit değerlendirme ve klinik çalışma girişimi (IMACS)” bu konuda bir kılavuz yayınlamıştır. Kılavuzda öncelikle kanser riskinin İİM’nin subtipi, otoantikor durumu ve klinik tabloya göre “standart,” “orta” ve “yüksek” olarak belirlenmesini ve buna göre tarama yapılmasını önermişlerdir (20).

### Özofagial Tutulum

Özofagus üst 1/3 kısmındaki çizgili kaslardaki ve/veya orofaringeal kaslardaki zayıflık yutma güçlüğüne, nazal regürjitasyona, ve/veya aspirasyona neden olur. Özofagial disfonksiyon özellikle yaşlı hastalarda siktir ve bakteriyel pnömonilerin altında yatan nedendir (21).

### Kardiyak Tutulum

Histolojik olarak miyokardit bulgusu ile birlikte kardiyak tutulum DM ve PM’de iyi tanımlanmıştır. Buna karşın kalp yetmezliğine neden olacak ciddiyette miyokardit beklenen bir durum değildir (22). İİM’li hastalarda yükselmiş olan kreatin kinaz enzimi enflame iskelet kasından ya da miyokard tutulumundan kaynaklanabilir. Bununla birlikte bu artışın en sık nedeni rejenerasyon olan kaslardır. Bazı hastalarda bu artış miyokard enfarktüsünden şüphelenilmesine neden olabilir. Kardiyak tutulumla bazı otoantikorlar arasında (anti SRP pozitifliği) ilişki olduğu gösterilmiştir (23).

### Diğer Klinik Bulgular

Şiddetli hastalık aktivitesi olan hastalarda ateş, kilo kaybı, Raynaud fenomeni ve eroziv olmayan inflamatuvar poliartrit görülebilir.

### Antisentetaz Sendromu

DM ya da PM’li hastaların %30’una yakınında ‘antisentetaz sendromu’ olarak adlandırılan bir klinik bulgular topluluğu vardır. Bu bulgular nispeten akut hastalık başlangıcı, ateş gibi sistemik semptomlar, Raynaud fenomeni, tamirci eli, artrit ve İAH dır. Etkilenen hastalarda DM ve PM için spesifik olan antisentetaz antikorları pozitifdir. Antisentetaz sendromu için akılda tutulması gereken noktalar şunlardır:

- Antisentetaz antikorları pozitif olan hatta antisentetaz sendromu tanısı konan hastalarda klinik bulguların tamamı mevcut olmayabilir
- Bu klinik bulgular topluluğu sadece antisentetaz antikorlarına özgül olmayıp, anti-PM-Scl, anti-U1RNP gibi başka antikorları pozitif olan hastalar da benzer klinik bulgulara sahip olabilirler
- Antisentetaz antikorları pozitif olan bazı hastalarda miyozit nispeten daha az iken, İAH gibi diğer bulgular daha sık görülebilir (11).

### Amiyopatik DM

Amiyopatik DM ve “dermatomiyozitis sine miyozitis” tipik raş ve cilt bulguları olan fakat klinik olarak miyopatisi olmayan hastaları tanımlamak için kullanılan terimlerdir. Bu hastaların çoğunda er geç klinik, histolojik ve radyolojik miyozit bulgusu gelişmekle birlikte tutulum hastalık başlangıcından sonraki ilk 6 yılda genellikle görülmemektedir (24). Tanımlanamamış bir proteine karşı gelişen ve CADM-140 olarak adlandırılan antikorlar amiyopatik DM da görülebilir ve hastalığa özgü olabilirler.

narları endüre, hafif skuamlanma gösteren hipertrofik verrü-köz veya vejetatif plaklar ile ayırt edilirler (1).

**Lupus pannikülit (profundus);** derin dermis ve subkutan yağ dokusunu etkileyen nadir bir klinik tablodur. Klinik bulgular genellikle yüz, saçlı deri ve kolların üst bölümünde lastik gibi sert, keskin sınırlı, hassas olmayan derin dermal ve subkutan nodüller veya plaklardan oluşur. Nodüllerin veya plakların üstündeki deri normal olabilir veya kutanöz LE'nin klasik özelliklerini gösterebilir. Lupus pannikülit lezyonları uzun süre devamlılık gösterir, zamanla skarlaşmaya ve atrofiye neden olabirler (7) (Şekil 146-6).

**Mukozal lupus;** oral ve nazal ülserler tanı kriterleri içinde yer alır. Oral mukozada özellikle damak (%80) (Şekil 146-7), ayrıca bukkal mukoza ve gingiva tutulabilir. Kenarları beyaz liken planus benzeri hiperkeratotik plaklar, erozyon ve ülserler gözlenebilir. Mukozal tutulum sistemik LE (%21) ve kronik kutanöz LE (%24) seyrinde ortaya çıkabilir. Göz kapağı tutulumu ve vulval tutulum daha sık olarak kronik kutanöz LE'de saptanır (8).

**Lupus eritematosus tumidus;** ödemli, yüzeyi düzgün ve deriden kabarık ürtiker benzeri plaklarla ayırt edilir. Fotosensitivite belirgindir. Skar bırakmaksızın iyileşir. Dermal mürin birikimi tipiktir (1).

**"Chilblain" lupus;** kırmızı veya morumsu renkte yama, papül, plak ve nodüllere neden olan nadir bir lupus kliniğidir. Soğuk veya ıslak ortamlara maruz kalındığında şikayetler ortaya çıkar veya şiddeti artar. Kaşıntı ve ağrı eşlik edebilir. En sık görülen yerleşim bölgeleri el parmakları, ayak parmakları, topuklar ve ayak tabanlarıdır (1,2).

**Lupus eritematosus/liken planus geçiş olguları** hem LE hem de liken planusun (LP) klinik, histolojik ve immünopatolojik özelliklerini bir arada barındıran nadir bir hastalıktır. Kolların distali, bacaklar, yüz ve gövdeyi tutabilir. Palmoplantar tutulumun bu tablo için karakteristik olduğu düşünülmektedir. Skuamlı ve büyük plaklar, mavimsi-kırmızı veya hipopigmente renklerde. Merkezi atrofik olup sıklıkla ağrılıdır (9).

Kutanöz LE tedavisi özgül deri belirtilerine göre temellenir. Genel önlemler kutanöz LE için de geçerlidir. İstirahate ek olarak ultraviyole A ve B ışınlarından korunma (şapka, uzun kollu uygun elbiseler, güneş gözlüğü, yüksek faktörlü güneşten koruyucular vb.) önemlidir. Sistemik tutulumun varlığı, bireysel lezyonların kliniği ve yaygınlığına göre tedavi seçimi yapılır.

Sistemik tedavide ilk basamak antimalaryalardır. Metotreksat, mikofenolat mofetil, talidomid ve dapson alternatif tedavi seçenekleridir. İntravenöz immunglobulin (İVİg) ve sistemik kortikosteroidler ise şiddetli deri tutulumunda tercih edilmelidir. Yerel olarak özellikle, diskoid LE lezyonlarında kortikosteroidler, ayrıca kalsinörin inhibitörleri kullanılabilir (1,2).

## DERMATOMİYÖZİT

Dermatomyozit deri ve iskelet kasları tutulumu ile giden otoimmün bağ doku hastalığıdır. İskelet kaslarında inflamasyon ve özgün deri belirtilerinin yanı sıra, akciğerde interstisyel pnömoni, kalpte miyokardit gibi tutulumlar ve vaskülitte birlikte sistemik bir seyir izler. Juvenil dermatomyozit yetişkinlerde görülen dermatomyozitten farklı bir klinik izleyebilir, vaskülit ve kalsinozis kutis ile birliktelik gösterebilir. Buna karşın, yetişkinlerde (özellikle 55 yaş üzerinde) gelişen dermatomyozitin iç organ maligniteleri ile birliktelik gösterebileceği akılda tutulmalıdır (10,11).

Dermatolojik şikayetlerle birlikte proksimal kas güçsüzlüğü hastaları doktora getiren en önemli belirtilerdir. Hastalarda olağan fiziksel aktivitelerde zorlanma, çabuk yorulma, yutma güçlüğü ve aspirasyon pnömonisi öyküsü alınabilir. Hastalar daha önce rahatlıkla yapabildikleri merdiven çıkma, kolların baş seviyesinin üzerine kaldırılması, saç tarama, başı dik tutma, yere çömelme sonrası doğrulma, yatak içinde dönme gibi hareketlerde zorlanır ya da başarılı olamazlar. Saçlı deride yanma ve kaşıntı şikayeti bulunabilir (10,11).

Olguların yaklaşık %10'unda dermatomyozitin kas tutulumu olmaksızın, sadece deri belirtileriyle seyredebileceği hatırlanmalıdır (amiyopatik dermatomyozit). Deri belirtilerinin gelişimini izleyen 6 aylık sürede miyozit saptanamaması durumunda bu tanım kullanılmalıdır. Akciğer tutulumu ve malignite birlikteliği bu klinikte daha sıktır (12).

Deri belirtileri sıklıkla hastalığın başlangıç belirtileri olup, bir bölümü hastalık için özgündür. Tüm deri bulguları içinde heliotrop döküntü ve Gottron papülleri en özgün olanlarıdır. Hastaların üst göz kapaklarında yerleşim gösteren kırmızı, mor (menekşe) renginde eritem, telenjektazi ve ödem (heliotrop döküntü) dermatomyozitin klasik deri bulgularından birisidir (Şekil 146-8). Menekşevi eritem ve bazen de ödem saç-



**ŞEKİL 146-7** Mukozal lupus; Sert damakta erozyon.



**ŞEKİL 146-8** Heliotrop döküntü; göz kapaklarında yerleşim gösteren kırmızı, mor (menekşe) renginde eritem, telenjektazi ve ödem.

ler olabilir. İkinci form Myastenia Gravis hastalarının %5'inde Graves hastalığının birlikte görülmesidir. Hastalar neostigmine cevap verir fakat tirotoksikoz nedeniyle tam olarak düzelmez. Tirotoksik periyodik paralizi iskelet kaslarının tutulmasına neden olan en nadir formdur. Primer hipokaleminin periyodik paralizisine benzer. Bu sendromun ana özellikleri ekstremitelerde flask paralizi, reflekslerin alınamaması ve azalmış elektriksel uyarılabilirliktir. Egzersiz, aşırı karbonhidrat alımı, insülin veya epinefrin kullanımı tetikleyici faktörler olarak düşünülür. Beyaz ırka nazaran uzak doğulu erkeklerde daha sıktır. Serum potasyum düzeyleri genellikle düşüktür ve potasyum tuzlarının verilmesi atakları ortadan kaldırır veya önler. Ancak kesin tedavi hastayı ötiroid duruma getirmekle mümkündür (1, 2, 12).

### Osteoporoz

Tirotoksikozun en yaygın kas-iskelet sistemi bulgusu kemik yoğunluğunda azalmadır. Tirotoksikoz hem osteoblastik hem de osteoklastik aktiviteyi artırır fakat kemik yıkımı daha belirgindir. Tiroid hormon fazlalığı tüm yaşlarda kortikal porozitede artış, kansellöz kemik miktarında azalma ve yaşlı kadınlarda kortikal kalınlıkta azalmaya neden olur. Ancak klinik olarak tespit edilebilen iskelet belirtileri çok yaygın değildir. Klinik olarak belirgin olduğunda sırt ağrısı ve vertebra cisimlerindeki patolojik kırıklara bağlı olarak ortaya çıkan dorsal kifozda artış gibi iskelet komplikasyonları görülür. Femur boynu, diğer uzun kemikler ve metakarpal kemiklerde de kırıklar ortaya çıkabilir. Tiroid hastalığı tedavi edildiğinde osteoporoz da düzelir (1, 12). Bununla beraber hipotiroidide de yapılan hormon replasmanlarının doz takibi önemlidir, zira yüksek dozlarda replasman yapıldığında tıpkı hipertiroidideki gibi kemik mineral yoğunluğunda kayıplar muhtemeldir.

### Omuz Periartriti

Omuz periartriti ile hipertiroidi arasındaki ilişki bazı çalışmalarda gösterilmiş bir durumdur. Omuz periartriti genellikle bilateral ve tirotoksik miyopati hastalarda daha sık gözlenir. Patogenez bilinmemektedir ve tiroid hastalığı kontrol altına alınca düzelir (1, 9).

## GRAVES HASTALIĞI İLE İLİŞKİLİ SENDROMLAR

Graves hastalığı tiroid hücre membranlarında TSH reseptörlerine karşı oluşan antikorların neden olduğu bir otoimmün hastalıktır. Bu hastalığın bazı bulguları hipertiroidili olgularda görülenlerle aynı iken (taşikardi, kilo kaybı) bazı bulgular hastalığa spesifiktir (oftalmopati). Graves hastalığı pretibial miksödem ve tiroid akropaki ile de spesifik olarak ilişkilidir (11).

### Tiroid Akropaki

Tiroid akropaki hipertiroidiye özellikle de Graves hastalığına özel tek iskelet anomalisidir. Genellikle pretibial miksödem ve ekzoftalmus ile birlikte görüldüğü için akropaki sadece Graves hastalığında görülen hipertiroidinin immün bulgularından biri olarak dikkate alınır. Tiroid akropaki tiroid hastalarının yaklaşık %1'inde meydana gelir ve genellikle tiroidektomi veya radyoablasyondan yaklaşık bir yıl sonra ortaya çıkar. Erkek ve kadın sıklığı eşittir. El ve ayak parmakları çomaklaşır, ekstremitelerin distalinde yumuşak doku şişliği ve parmaklarda periostit olur. Radyolojik olarak tüy şeklinde kabarık subperiostal kemik formasyonu ve yumuşak doku şişliği görülür. Bu kemik

formasyonları en çok 2. ve 3. metakarpal kemiğin radial yüzünde gözlenir. Pretibial miksödem ve ekzoftalmus ile birlikte serumda uzun etkili tiroid stimülatörü [long-acting thyroid stimulator (LATS)] varlığı tiroid akropakiyi hipertrofik osteoartropatinin diğer nedenlerinden ayırt etmede yardımcıdır. Ayrıca ağrı ve inflamasyon akropakide nadirdir ve eklemler tutulmaz. Bu sendrom ortaya çıktığında hastalar sıklıkla klinik olarak hipotiroiddir. Periostal yeni kemik oluşumları üzerine basmakla ağrı olmasına rağmen inflamasyon bulguları belirgin değildir. Tiroid hormonu veya kortikosteroid ile tedaviden sonra periostal yeni kemik oluşumlarında gerileme, parmaklar ve ekstremitelerdeki ağrılarda azalma meydana gelir (1, 2, 11, 16). Kortikosteroid tedavisi topikal veya lezyonlar içerisine enjeksiyon ile de verilebilir. Araştırılmakta olan diğer tedavi seçenekleri arasında plazmaferez, oktreotid, tümör nekroz faktörü (TNF) inhibitörleri, tirozin kinaz inhibitörleri, rituksimab, tocilizumab, TSH reseptör bloke edici antikorlar ve IGF-1 reseptör bloke edici ajanlar yer almaktadır (15).

İmmün faktörler Graves hastalığının patogenezeine ve muhtemelen akropakiyi de içeren tiroid dışı bulgularına katkıda bulunur. Graves'li hastalarda tiroid stimüle edici immünglobulinlerin bulunması tiroid hücre membranlarında TSH reseptör antikorlarının olabileceğini düşündürür. Diğer tiroid otoantikorlarının varlığı Graves hastalığı ile Hashimoto tiroiditi arasında yakın bir ilişki olduğunu gösterir. İki hastalık arasındaki ilişkinin diğer kanıtları; aynı ailede ortaya çıkmaları, aynı tiroid glandı içinde histopatolojik birliktelikleri, akropakinin her iki hastalıkta da gelişmesidir. Graves hastalığında HLA-B8 ve HLA-DR3'de artış genetik ilişkinin kanıtıdır (1,12).

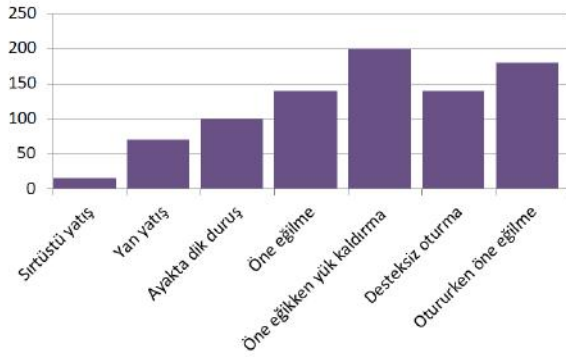
### Pretibial Miksödem

Pretibial miksödem (tiroid dermopati) boyutları 1 cm ile tüm pretibial bölgeyi kaplayacak şekilde değişen büyüklükte ağrısız nodüllerden oluşur. Graves'li hastaların %4'ünden fazlasında oftalmopati olanların %15'inde meydana gelir. Deride hyaluronik asit birikimi sonucu oluşurlar. Pembeden mora kadar değişen renklerde olabilir ve eritema nodozumu taklit edebilir. Eritema nodozumdan farklı olarak bu lezyonlar ağrısızdır (12).

## OTOİMMÜN (HASHIMOTO) TİROİDİT

Otoimmün tiroditin erken evresinde tiroid bezleri yavaş yavaş büyüdüğü için hastaların çoğu ötiroid bazen de hipertiroiddir. İlerleyici lenfositik infiltrasyon, fibrozis ve tiroid folliküllerinin tıkanması sonucunda hastaların hemen hemen yarısında hipotiroidi gelişir. Diffüz guatrın bu yaygın nedeni kadınlarda sıktır ve kas-iskelet sistemi semptomları ile birliktedir (Tablo 154-4). En yaygın romatizmal problem fibromiyaljiye benzer yakınmalardır. Hastalar soğuk veya nem ile artan eklem ve kas sertliği ve sabahları ya da herhangi bir hareketsizlikten sonra kötülük hissinden uyanırlar. Diğer bir romatizmal semptom daha nadir görülen intermittant özellikteki göğüs duvarı ağrısıdır. Hashimoto tiroiditli hastaların %12'sinde tanımlanan sırt ve omuz kuşağı ağrısı birkaç dakika ile birkaç saat sürer ve ılımlı egzersiz veya pozisyon değiştirme ile yatıştır. Romatizmal semptomlar olsun ya da olmasın Hashimoto tiroiditli hastaların yarısında eritrosit sedimentasyon hızında yükselme saptanır (1, 11, 17).

Hashimoto tiroiditli hastaların çoğu yüksek titrede hem tiroglobulin hem de mikrozomal antijenlere karşı tiroid antikorlarına sahiptir. Sellüler immünite de hastalığın patogenezinde rol oynayabilir. Sifiliz için biyolojik yanlış pozitif testler, romatoid faktör ve antinükleer antikorlar da saptanır. Hashimoto tiroidi-



**ŞEKİL 157-3** Çeşitli pozisyonlarda lomber intradiskal basınç (Nachemson ve ark.'nın (1976) çalışmalarından uyarlanmıştır).

da bu bölge problemlerinin daha nadir olmasının nedenlerinden birisidir.

Ayakta dik dururken bel bölgesi belirgin bir bası altındadır. Gövdenin orta hattan sapsması, lomber bölgelere gelen yükün katlanarak artmasına yol açar. Rahat ve sırtüstü pozisyondayken alt lomber disklere 15 kp yük binmektedir. Lateral pozisyonunda omurlarda hafif bir eğrilik oluşmakta bu da lomber disklere gelen yükü ikiye katlamaktadır. Ayakta dik duruşta bu 100 kPa'ya çıkmakta, öne eğilme ile 140 kPa'ya ulaşmaktadır. Öne eğilme sırasında yük kaldırma da söz konusu ise, bu daha da artmaktadır. Desteksiz oturmada intervertebral disk in basıncı 140 kp olup bu sırada öne eğilme söz konusu ise basınç daha da artmaktadır (Şekil 157-3) (13). Öksürme, aksırma, gülme gibi işlemlerde diske 50 kp yük binmektedir.

## İNTERVERTEBRAL DİSKİN DEJENERASYONU

Lökomotor sistemde omurga kaynaklı birçok sorunun temelinde intervertebral diskin dejenerasyonu yattığı göz önünde bulundurulursa, gelecekteki tedavi stratejilerine de yön vermesi açısından, son bilgilerin ışığı altında dejenerasyon mekanizmasına biraz daha ayrıntılı bakmak yerinde olacaktır.

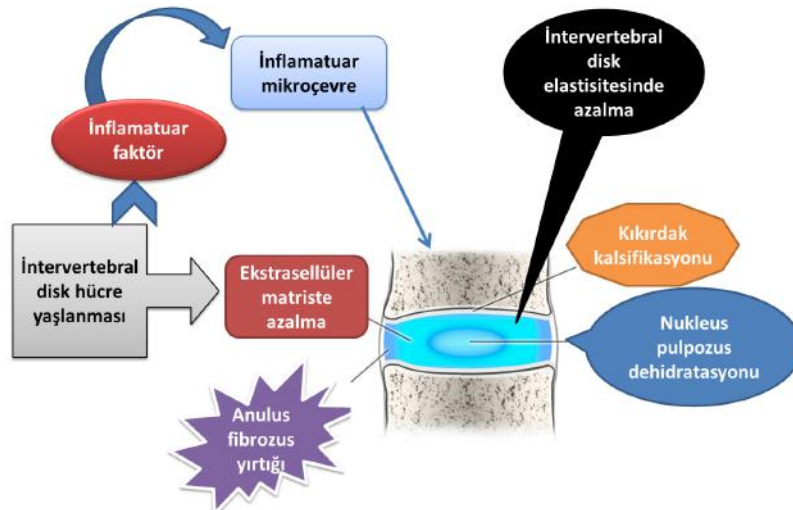
İntervertebral disk dejenerasyonunun patolojik görünümü ve mekanizması Şekil 157-4'te görülmektedir. Disk dejeneras-

yonu süreci, progresif yapısal yetmezliğe, hücresel zeminde bir yanıt olarak tanımlanabilir. Dejenere bir disk, yaşlanmanın hızlanmış ya da ilerlemiş belirtileri ile kombine yapısal bir yetmezliktir. Bozulmuş disk fonksiyonunun kolayca tanınan ve kuşku götürmez belirteçleri; vertebra son plak kırıkları, radyal yırtıklar ve herniasyondur. Bu durumlar, yaşlanmanın kaçınılmaz sonuçlarıdır ve diskteki yapısal yetmezlikler, erişkin diskin, kısıtlı iyileşme potansiyeli nedeniyle geriye dönüşümsüzdür. Bu durum, fiziksel ve biyolojik mekanizmalarla daha da ilerler. Hayvan modelleri, hücresel değişikliklerin, hemen daima, travma kökenli yapısal yetmezliklerden sonra geliştiğini göstermektedir. Aşırı mekanik zorlanmalar diskin herhangi bir yapısında yırtığa neden olduğunda, hücresel yanıtı olaylar zinciri ardı ardına gelişerek diskte daha fazla bozulmalara yol açmaktadır. Bu kaskadı başlatan olayın genetik yatkınlık ve eşlik eden durumlarla (uygunsuz yüklenme, kırıkda son plak ya da vasküler değişikliklere bağlı beslenme bozuklukları, obezite ve diğer hastalıklar gibi) beraber kompleks bir olay olduğu düşünülmektedir. Disk dejenerasyonuna yol açacak etkenlerden, genetik yatkınlık, yaş, yetersiz metabolit transportu ya da zorlanma öyküsünden herhangi birisi diski zayıflatmak ve yapısal değişikliklerin yerleşmesine zemin hazırlayacaktır. İntervertebral disk hastalıkları etiolojisinde rol oynayan faktörler Şekil 157-5'te özetlenmiştir.

Diskteki dejeneratif değişikliklerin hangi şekilde semptomlara yol açtığı halen net değilse de çeşitli etmenlerin bileşimine bağlı olabileceği düşünülmektedir. Disk hernisinin genetik, mekanik ve davranışsal faktörlerden kaynaklandığı bilinmektedir.

**Genetik Etkenler;** Eski çalışmalar, genetik faktörlerin olası etkisinden hiç söz etmeden, yalnızca intervertebral disk patolojisinin çevresel faktörlerine odaklanmıştır. Örneğin bu çalışmalarda motorlu araç kullanan erkeklerde, akut lomber disk hernisi olma riskinin üç kat daha fazla olduğu, disk dejenerasyonundaki ana mekanizmanın, diskin beslenmesindeki azalma olduğu, bunun, hücre ölümüne neden olabilecek pH'ta bir düşüşe yol açtığı şeklinde görüşler ağırlık kazanmakta, genetik yatkınlıklardan söz edilmemektedir.

Aile ve ikiz çalışmalarına dayanan epidemiyolojik çalışmalarda, sıyatik, disk herniasyonu, disk dejenerasyonu gibi durumların çoğunlukla genetik faktörlerle açıklandığı, çevresel ve yapısal risk faktörlerin rölatif olarak minör bir etkisi olacağı ifade edilmektedir. Başka çalışmalar da bu görüşü des-



**ŞEKİL 157-4** İntervertebral disk dejenerasyonunun patolojik görünümü ve mekanizması.



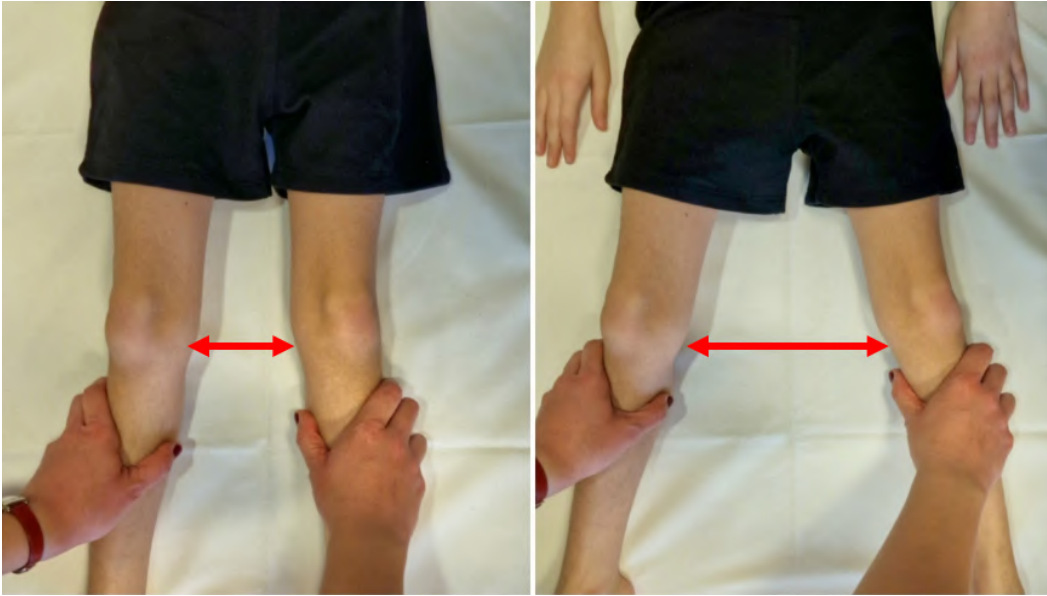
**ŞEKİL 159-2** Osteoporozda olası yapay zekâ uygulamaları.

Hastalıktan korunma, kişiye özel tedavi ve rehabilitasyon uygulamalarına olası pek çok katkısı söz konusu iken; günümüzde OP'da YZ ağırlıklı olarak görüntüleme yöntemlerinde kullanılmaktadır. OP'un yönetimindeki en büyük zorluklardan biri, operasyonel teşhisin DXA ile KMY'na dayanmasına rağmen, kırıkların çoğunun osteoporotik olmayan KMY değerlerindeki hastalarda meydana gelmesidir. Ayrıca, alta yatan düşük enerjili travmanın şiddetine bakılmaksızın OP sıklıkla teşhis edilmeden de kalabilmektedir. YZ geliştiricileri tarafından OP'un yönetimini desteklemek ve iyileştirmek için çalışmalar yapılmaktadır. Bununla birlikte YZ her zaman dikkatli yorumlanmalıdır. YZ'da önemli sınırlamalar mevcuttur: 1-Yetersiz referans standartlarının kullanılması, 2-Klinik uygulamada değeri çok az olan veya hiç olmayan değişkenlerin seçilmesi gibi. Dolayısı ile YZ alanında yüksek kaliteli klinik araştırmalara açık bir gereksinim vardır (48).

Gelecekte OP'un erken tanı ve tedavisinde YZ katkıları ile daha etkili, bireyselleştirilmiş ve ulaşılabilir tedavi seçeneklerinin geliştirilmesi ve kemik sağlığının korunması söz konusu olabilir. Bu gelişmeler hem bireylerin yaşam kalitesini artırmada hem de sağlık sistemleri üzerindeki yükü hafifletmede büyük katkı sağlayabilir. Fakat unutulmamalıdır ki; bütün YZ uygulamaları insanı koruyan hümanist bir anlayış ile; **hukuksal ve etik** boyutları mutlaka göz önüne alınarak değerlendirilmeli ve uygulanmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Rentzeperi E, Pegiou S, Tsakiridis I, Kalogiannidis I, Kourtis A, et al. Diagnosis and Management of Osteoporosis: A Comprehensive Review of Guidelines. *Obstet Gynecol Surv.* 2023 Nov;78(11):657-81. DOI: 10.1097/OGX.0000000000001181. PMID: 38134337.
2. Muñoz M, Robinson K, Shibli-Rahhal A. Bone Health and Osteoporosis Prevention and Treatment. *Clin Obstet Gynecol.* 2020 Dec;63(4):770-87. DOI: 10.1097/GRF.0000000000000572. PMID: 33017332.
3. Gökçe Kutsal Y, Ergin Ergani GO. Vertebral compression fractures: Still an unpredictable aspect of osteoporosis. *Turk J Med Sci.* 2021 Apr 30;51(2):393-9. DOI: 10.3906/sag-2005-315. PMID: 32967415; PMCID: PMC8203169.
4. Gökçe Kutsal FY. Osteoporozda genel bakış ve Türkiye'de osteoporoz. Kirazlı Y, editör. *Osteoporoz: Tanı ve Tedavi.* 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2024. p.1-7. İnternet. Erişim adresi: <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-osteoporozda-genel-bakis-ve-turkiyede-osteoporoz-109114.html>. ErişimTarihi: 1.2.2025.
5. Clynes MA, Harvey NC, Curtis EM, Fuggle NR, Dennison EM, Cooper C. The epidemiology of osteoporosis. *Br Med Bull.* 2020 May 15;133(1):105-17. DOI: 10.1093/bmb/ldaa005. PMID: 32282039; PMCID: PMC7115830.
6. Arceo-Mendoza RM, Camacho PM. Postmenopausal Osteoporosis: Latest Guidelines. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2021 Jun;50(2):167-178. DOI: 10.1016/j.ecl.2021.03.009. PMID: 34023036.
7. GBD 2019 Fracture Collaborators. Global, regional, and national burden of bone fractures in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Healthy Longev.* 2021 Sep;2(9): e580-e592. DOI: 10.1016/S2666-7568(21)00172-0. PMID: 34723233; PMCID: PMC8547262.
8. Tuzun S, Eskiuyurt N, Akarımak U, Sarıdoğan M, Senocak M, Johansson H, Kanis JA; Turkish Osteoporosis Society. Incidence of hip fracture and prevalence of osteoporosis in Turkey: the FRACTURK study. *Osteoporos Int.* 2012 Mar;23(3):949-55. DOI: 10.1007/s00198-011-1655-5. Epub 2011 May 19. PMID: 21594756.
9. Aziziye R, Garcia Perlaza J, Saleem N, Kirazlı Y, Akalın E, McTavish RK, Duperrouzel C, Cameron C. The burden of osteoporosis in Turkey: a scorecard and economic model. *Arch Osteoporos.* 2020 Aug 13;15(1):128. DOI: 10.1007/s11657-020-00801-9. PMID: 32794017.
10. Gökçe Kutsal Y. Osteoporoz. In: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Cilt 2* ISBN: 978-975-277-635-7, Takım ISBN: 978-975-277-633-3, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara 2016 pp: 2149-74.
11. Kirazlı Y, Atamaz Çalış F, El Ö, Gökçe Kutsal Y, Peker Ö, Sindel D. et al. Updated approach for the management of osteoporosis in Turkey: a consensus report. *Arch Osteoporos.* 2020 Aug 29;15(1):137. DOI: 10.1007/s11657-020-00799-0. PMID: 32860546; PMCID: PMC7456410.
12. Risk Factors-International Osteoporosis Foundation. İnternet. Erişim adresi: <https://www.osteoporosis.foundation/patients/about-osteoporosis/risk-factors> Erişim tarihi: 1.2.2025.



**ŞEKİL 162-7** Diz uzaklık testi.

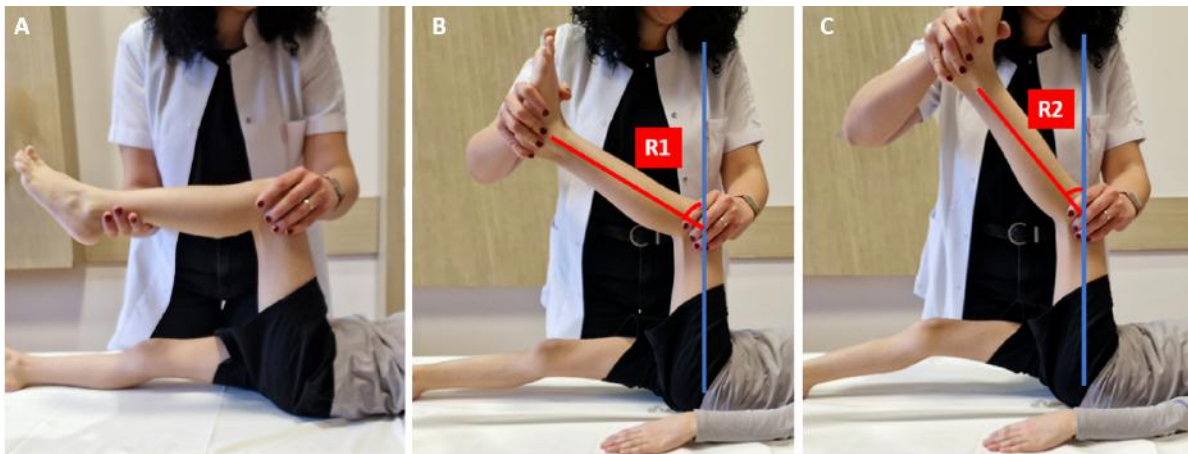
rulur ve uyluk düzlemi ile kruris arasında kalan dar açı (R1) kaydedilir. Daha sonra aynı hareket bu kez yavaş olarak tekrarlanır ve yine uyluk düzlemi ile kruris düzlemi arasında kalan dar açı (R2) kaydedilir. Yavaş germede yapılan açı ölçümü bize popliteal açığı verir (Şekil 162-8).  $R2 > R1$  olması durumunda hamstringlerde spastisite olduğu, dizde tam ekstansiyon elde edilememiş ve hızlı-yavaş hareketler arasında açılal fark yok ise ( $R1 = R2$ ) dizde fleksiyon kontraktürü ve/veya hamstring kas kısıllığından söz edilir.

**\* Posterior kapsül germe testi:** Diz ekleminin kapsül, ligament gibi yapılarının kontraktürünü değerlendirir. Hasta supin pozisyonunda kalça eklemi ekstansiyonda olacak şekilde yatarken, dize kontrollü baskı uygulanarak dizin posterioru muayene masasına değdirilmeye çalışılır. Eğer başarılı olunmazsa test pozitifdir, diz eklemindeki posterior kapsül gerginliğini gösterir, bu da bize dizde fleksiyon kontraktürüne gidişin olduğu hakkında bilgi verir.

**• Triceps Surae Yakalama testi (Tardieu testi ile):** Ayak bileğinde plantar fleksörlerdeki spastisite varlığı değerlendirilir.

Popliteal açı ölçümünde olduğu gibi Tardieu yönteminden faydalanılır. Kalça ve diz 90 derece fleksiyonda iken ayak bileğine, hızlı ve yavaş şekilde pasif dorsifleksiyon yaptırılır. Hızlı yapıldığında takılma hissi alınması ve yavaş yapılmasına göre ayak bileğinin daha az dorsifleksiyona gelmesi triceps surae kasında spastisite olduğunu gösterir. Ayak bileği hareketi kısıtlı ancak iki ölçüm arasında fark yok ise ayak bileğinde kontraktür olduğu düşünülür.

**• Silfverskiöld testi:** Ayak bileği plantar fleksörlerinde spastisite ve/veya kısıllık varlığında; bu durumdan sorumlu kasın, gastroknemius ve soleus kaslarından hangisi olduğunu ayırt etmek için kullanılır. Ayak bileğine plantar fleksiyon yaptıran kaslar gastroknemius ve soleustur. Gastroknemius kası biartikülerdir ve hem diz hem ayak bileğini kat eder, diz fleksiyonu ve ayak bileği plantar fleksiyonu ile gevşer. Soleus kası ise monoartiküler olup yalnızca ayak bileğini kat eder. Silfverskiöld testi şu şekilde yapılır. Hasta supin pozisyonunda, değerlendirilen taraftaki kalça ve diz ekstansiyondayken değerlendirici bir elini dizin üzerine koyar, diğer eli ile ayak bileğine germe ile pasif dorsifleksiyon



**ŞEKİL 162-8** Popliteal açı ölçümü, A. Başlangıç pozisyonu B. R1 açısı (hızlı germe) C. R2 açısı (yavaş germe).

### Laboratuvar

Serum Kreatinin kinaz (KK) konsantrasyonu; kas liflerinde sarkolemmal membran hasarını gösteren işaretlerdendir. Serum KK düzeyi inflamatuvar miyopatilerde, Duchenne ve Becker miyopatilerin erken evresinde normalin 50 hatta 100 katına kadar çıkabilir. Ancak KK düzeyi: sağlıklı kişilerde ağır egzersiz sonrasında, taşıyıcılarda, akut rabdomyolizis, malign hipertermi, polimiyozit ve dermatomyozitte de yükseldiği gibi; kas dokusunu etkileyen diğer hastalıklar: konjenital miyopati, kronik inflamatuvar miyopati, yavaş seyirli miyopatiler ve sistemik hastalıklarda gözlenen miyopatilerde normal değerlerde olabilir. Bu nedenle KK tüm miyopatilerde ideal tarama testi değildir. KK değerlendirmesi; sabahları ve hareketsiz geçen birkaç gününden sonra yapılmalıdır. Serum aldolaz, laktik dehidrogenaz ve transaminazlar düzeyi miyopatilerde sıklıkla yükselir ama özgül değildirler. Laktat ve pirüvat seviyeleri ve laktat/pirüvat oranı metabolik miyopatileri belirlemede yararlıdır (2,3)

### Elektrodiagnoz

Elektrodiagnostik inceleme genellikle paraspinal, infra-supra spinatus, gluteal ve iliopsoas kaslarından yapılır, bulgular özgül değildir. Sinir iletim hızları; eşlik eden periferik nöropati yoksa duyuşal sinirlerde normaldir. İğne EMG incelemede ise; pozitif keskin dalga, fibrillasyon potansiyelleri, kompleks repetitif ve miyotonik deşarjlar gözlenebilir. Anormal spontan aktiviteler kas fibrillerindeki hasara bağlı olarak özellikle hızlı seyirli distrofiler ve inflamatuvar miyopatilerde sıklıkla görülür. Düşük amplitüdü, polifazik ve kısa süreli motor ünite aksiyon potansiyellerinden en duyarlı olanı, motor ünite aksiyon potansiyelinin süresindeki kısalmadır (4).

### Histopatoloji

Kas dokusunun histopatolojik incelenmesi için; proksimal kas güçsüzlüğü ile seyreden formlarda alt ekstremitelerde vastus lateralis, üst ekstremitelerde triseps ve biceps braki kaslarından örnek alınır. Distal kaslarda güçsüzlükle başlayan formlarda ise; ekstansör karpi radiyalis ve tibialis anterior kasları tercih edilir. Güçsüz ama atrofi gelişmemiş kas inceleme için idealdir. He- kim açık biyopsi veya iğne biyopsiyi tercih etmelidir. Uygulama lokal veya genel anestezi altında yapılır. EMG de miyopatik patern saptanan kasın, karşı vücut yarısındaki simetrisinden biyopsi yapılır çünkü iğne EMG inceleme sırasında incelenen kas liflerinde hasar oluşmuş olabilir. Miyopatilerin histolojik incelemesinde kas liflerinde nekroz, atrofi, inflamasyon, konnektif doku proliferasyonu, fibrozis gözlenir. Sentronükleler, nemalin, "santral core" gibi konjenital miyopatilerin ayırıcı tanısı ancak elektron mikroskopla yapılan histolojik inceleme ile olmaktadır. İmmüno blotting tekniği dokulardaki distrofin miktarını ve moleküler genetik inceleme ile mutasyonları saptamak mümkündür (3, 5-7).

### Görüntüleme

Kasların ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemleriyle incelenmesi; etkilenen kası belirleme açısından oldukça yararlıdır (8). Yine Duchenne müsküler distrofili hastalarında vücut kompozisyonu; DEXA (dual-enerji X-ray absorpsiyometri) ile değerlendirilebilir (9).

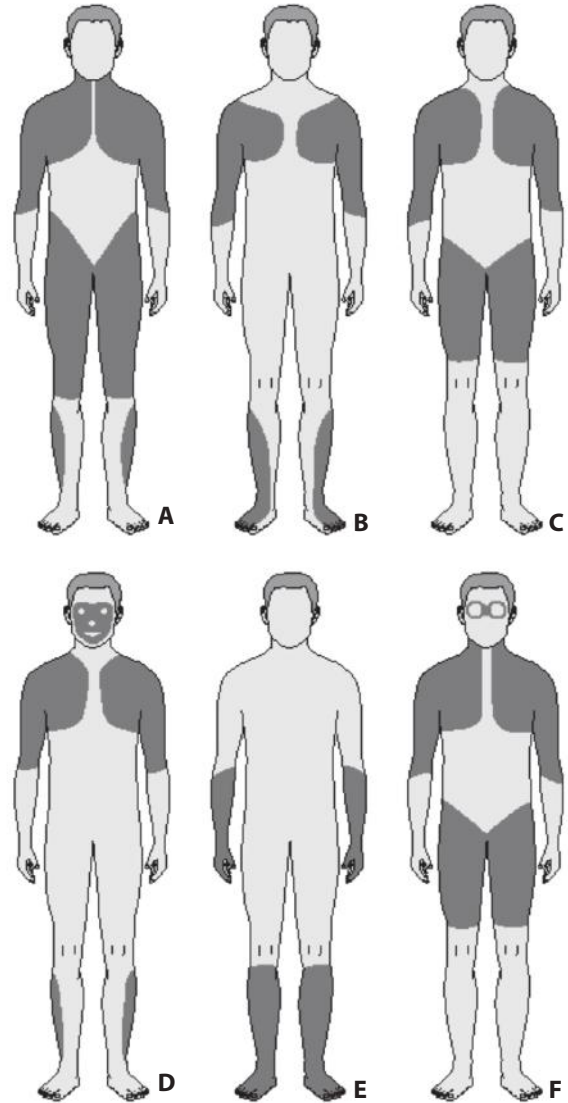
### TEDAVİ İLKELERİ

Hastaların tamamen iyileşmemesi tedavilerinin olmadığı anlamına gelmemektedir. Rehabilitasyon programı ile kompli-

kasyonları önlemek, fonksiyonu korumak ve yaşam kalitesini arttırmak mümkündür. Fiziyatrist önderliğinde oluşturulan rehabilitasyon ekibinde fizyoterapist, konuşma terapisti, eğitimci, iş uğraşı terapisti, sosyal hizmet uzmanı, genetik danışman, psikolog, ortez teknisyeni, diyetisyen, nörolog ve ortopedist yer alır. Tüm ekibin birbirleriyle olduğu kadar, hastanın ailesiyle de uyum içinde çalışması gerekir.

### MÜSKÜLER DİSTROFİLER (DİSTROFİK HEREDİTER MİYOPATİLER)

Hastalık seyrinde myofibrillerdeki yıkıma bağlı kas gücünde ilerleyici kayıplar gelişir. Ancak müsküler distrofilerin hepsinde, myofibrillerdeki yıkım hızı ve dolayısıyla da kas gücündeki azalma hızı farklıdır. Buradan yola çıkarak, yıkım sürecinde farklı hücrel mekanizmaların devreye girebileceği düşünülmektedir. Müsküler distrofi (MD) tanısı; klinik muayene, laboratuvar, EMG, kas biyopsisi, DNA analizi ile konur. İlk kez 1954 yılında Walton ve Nattrass müsküler distrofilerin sınıflanmasını önermişlerdir (Şekil 165-1).



**ŞEKİL 165-1** Distrofilerde kas güçsüzlüğünün dağılımı. **A.** Duchenne ve Becker tipi; **B.** Emery-Dreifuss; **C.** Limb-girdle; **D.** Fasiokapula humeral; **E.** Distal; **F.** Okülo farengeal.

ensefaliti taklit edebilir. Viral menenjitlerden farklı olarak ensefalit tablosunda sıklıkla ek laboratuvar ve radyolojik incelemeler yapılması gerekir. Önceleri ensefalit tanısı için uygulanan standart incelemeler beyin biyopsisi ve virüs kültürü yapılması iken, bugün ELISA ve PZR gibi yöntemler ile BOS'ta antikor ve viral nükleik asitlerin saptanması önerilmektedir. En sık görülen HSV ensefalitinin tedavisine başlamadan önce postenfeksiyöz demiyelinizan patolojilerden ayrılması için manyetik rezonans görüntüleme (MRG) bulguları çok yardımcıdır. Genellikle asimetrik bilateral temporal tutulum gösteren serebrit bulguları izlenir (13). Batı Nil virüsü ensefalitinde MRG'de fokal lezyonlar olabilir. Görüntüleme bulguları oluşmadan önce elektroensefalogram (EEG) ile diffüz ya da fokal epileptik değişikliklerin saptanması da mümkün olabilir. Temporal lobda EEG değişikliklerinin saptanması HSV'ye bağlı ensefalit tanısını güçlü bir biçimde destekler. Yavaş enfeksiyonlar olarak da bilinen TSE'lerin beyin biyopsisi, karakteristik EEG, MRG ve klinik bulgularla konabilir.

Ensefalitlerin tedavi edilebilir bakteriyel apse, tüberküloz, tümör, subdural hematoma, maligniteler, metabolik ensefalopati nedenleri ya da otoimmün hastalıklar gibi klinik tablolar ile ayırıcı tanısının yapılması önemlidir.

Aşılama programları sayesinde kızamık, kabakulak, polio gibi SSS'nin viral hastalıkları büyük oranda önlenmiştir. Bazı arbovirüslere yönelik aşılar mevcuttur ancak bunların önlenmesi için sinek ve kenelerle mücadele programları uygulamanın maliyeti çok daha düşüktür.

Bugün için HSV-1, HSV-2, VZV, CMV ve HIV'e karşı antiviral ilaç seçenekleri mevcuttur. Bu ajanlar ile mortalite ve

morbiditede azalma sağlanmıştır. Ancak tüm viral ensefalitlerde tanı konduktan sonra sistemik ve nörolojik bulgu ve komplikasyonlara yönelik olarak destek tedavi ve rehabilitasyon programları uygulanmalıdır.

## POSTENFEKSİYÖZ VE AŞI İLE İLİŞKİLİ ENSEFALİT

Enfeksiyonlar ve aşılar beyin, omurilik ya da periferik sinirlere karşı oluşan anormal konak yanıtları sonucunda hastalığa yol açabilir. SSS ile ilişkili sendromlar ensefalomiyelit, transvers miyelit, serebellar ataksi, optik nörit, Sydenham koresi, ensefalopati ve Reye sendromudur. Periferik sinir sistemi ile ilişkili olanlar ise Guillain-Barré sendromu (GBS), brakiyal nörit ve kranial nöropatiler olarak sıralanabilir.

Non-spesifik solunum yolu enfeksiyonları, gastrointestinal enfeksiyonlar, kızamık, boğmaca ve tifo enfeksiyonları ile ilişkili çeşitli postenfeksiyöz SSS sendromları Tablo 168-4'de sıralanmıştır (14). Postenfeksiyöz ensefalomiyelit (PEE) ve aşı sonrası ensefalit (ASE) ile ilişkili aşılar tam hücre boğmaca (wP), DT/Td/tetanoz toksoidi, kızamık, kabakulak ve çiçek aşılarıdır. Bakteriyel enfeksiyonları izleyen ensefalitler bazal ganglionları daha fazla tutma eğilimindedir ve Sydenham koresi ya da stereotipik davranışlar biçiminde izlenir.

Sık görülen çocukluk çağı hastalıklarına karşı geliştirilen aşılar sayesinde ABD ve Avrupadaki akut ensefalitler içinde PEE oranları oldukça azalmıştır. Aşılanma sonrası insidans genellikle doğal enfeksiyon sonrası görülen insidansın çok altındadır (Tablo 168-5) (14). İnsan diploid hücre kuduz aşılarında

**TABLO 168-4** Postenfeksiyöz Santral Sinir Sistemi Sendromları

| SENDROM                               | AÇIKLAMA                                                                                                                          |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Akut diseminan ensefalomiyelit (ADEM) | Karakteristik olarak monofazik bir seyri olan olasılıkla oto-immün inflamatuvar, demiyelinizan bir hastalıktır.                   |
|                                       | Akut hemorajik lökoensefalit ADEM'in hiperakut nekrotizan bir biçimidir.                                                          |
| Postenfeksiyöz ensefalomiyelit (PEE)  | Bir enfeksiyon sonrası beyin ve omuriliği etkileyen bir ADEM alt grubudur.                                                        |
| Aşı sonrası ensefalit (ASE)           | Çeşitli aşılarından sonra izlenebilen bir durumdur.                                                                               |
| Akut serebellar ataksi                | Serebellar işlev bozukluğunun hakim olduğu bir durumdur.                                                                          |
| Akut transvers miyelit                | Omuriliği etkileyen ayrı bir sendromdur.                                                                                          |
| Optik nörit                           | Oftalmik sinirin inflamasyonu ile karakterizedir. Tek başına ya da SSS'nin çeşitli bölgelerinde tutulum ile birlikte görülebilir. |

**TABLO 168-5** Postenfeksiyöz ve Aşı Sonrası Ensefalomiyelit İnsidansları

| HASTALIK   | HASTALIK İLE İLİŞKİLİ ENSEFALOMİYELİT | AŞI İLE İLİŞKİLİ ENSEFALOMİYELİT                                                                                 |
|------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Çiçek      | 1/2000                                | 1/20.000                                                                                                         |
| Kuduz      | Ölümcüldür                            | Semple aşısı 1/400<br>Meme emen fare aşısı 1/7.500<br>Ördek embriyo aşısı 1/50.000<br>İnsan diploid aşısı: sıfır |
| Kızamıkçık | 1/6.000                               | < 1/milyon                                                                                                       |
| Kabakulak  | 1/6.000                               | < 1/milyon                                                                                                       |
| Boğmaca    | 1/125                                 | 1/140.000                                                                                                        |
| Su çiçeği  | 1/4.000                               | <1/100.000                                                                                                       |

**TABLO 171-4b** Parkinson Hastalığı için Klinik Tanı Ölçütleri

| KLİNİK OLARAK (KESİN) AŞAĞIDAKİLERDEN BİRİSİ                         | KLİNİK OLARAK (OLASI) AŞAĞIDAKİLERDEN HERHANGİ İKİSİ | KLİNİK OLARAK (KESİN) VEYA KLİNİK OLARAK (OLASI) TANI ÖLÇÜTLERİ İLE BİRLİKTE | DIŞLAMA ÖLÇÜTLERİ                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Asimetrik istirahat tremoru (4-6 Hz; Parkinson hastalarının %70'i) | • Asimetrik istirahat tremor                         | • Antiparkinson ilaçlara önemli ve süregiden yanıt                           | • Nöroleptikler, bazı antiemetik ilaçlar, tetrabenazin, rezerpin, flunarizin ve sinnarizin gibi Parkinsonizme neden olan ilaçlara maruz kalma                  |
| • Asimetrik rijidite                                                 | • Asimetrik rijidite                                 |                                                                              | • Serebeller belirtiler                                                                                                                                        |
| • Asimetrik bradikinezi                                              | • Asimetrik bradikinezi                              |                                                                              | • Kortikospinal yol belirtileri                                                                                                                                |
|                                                                      |                                                      |                                                                              | • Yukarı bakışın hafif sınırlandırılması hariç, göz hareket anormallikleri                                                                                     |
|                                                                      |                                                      |                                                                              | • Ağır disotonomi                                                                                                                                              |
|                                                                      |                                                      |                                                                              | • Ortadan ağır dereceliye kadar erken yürüyüş bozuklukları ya da demans                                                                                        |
|                                                                      |                                                      |                                                                              | • Ensefalit öyküsü, yinelenen kafa travması (boksörlerde olduğu gibi)                                                                                          |
|                                                                      |                                                      |                                                                              | • Ağır subkortikal madde hastalığı, hidrocefali ya da diğer yapısal lezyonlara işaret eden Parkinsonizmi açıklayabilen manyetik rezonans görüntüleme kanıtları |

**TABLO 171-5** Esansiyel Tremor ve Parkinsonyen Tremor Özellikleri

|                         | ESANSİYEL TREMOR                                                 | PARKİNSONYEN TREMOR                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İstirahat ilişkisi      | İstirahatte düzelir.                                             | İstirahatte tutulan ekstremitenin distalinde ve dudaklarda gözlenir.                               |
| Hareketle ilişkisi      | Genellikle amaçlı hareketler sırasında ortaya çıkar.             | Hareketle azalır veya kaybolur.                                                                    |
| Etkilenen vücut bölgesi | Kollar>Baş>Ses>Bacaklar                                          | Kollar>Çene>Bacaklar.                                                                              |
| Taraf                   | Genellikle bilateralidir.                                        | Genellikle tek taraflıdır.                                                                         |
| Postüral tremor         | Gözlenir.                                                        | Gözlenmez.                                                                                         |
| Kinetik tremor          | Gözlenir.                                                        | Gözlenmez.                                                                                         |
| Hareketin şekli.        | Mevcut hareketin yönünü takip eder.                              | Parmaklarda para sayma, elde fleksiyon ekstansiyon ya da pronasyon supinasyon şeklindedir          |
| Hareketle ilişkisi      | Hareketle artar.                                                 | Hareket sırasında ortadan kalkar, ancak ekstremitte yer çekimine karşı uzatıldığında ortaya çıkar. |
| Aile öyküsü             | Aile öyküsü genellikle pozitifdir.                               | Aile öyküsü genellikle yoktur.                                                                     |
| Frekansı                | Frekansı 6-12 Hz şeklindedir.                                    | Frekansı 4-6 Hz arasıdır.                                                                          |
| Tedaviye cevap          | Tedavide levodopa etkisizdir. Propranolol ve primidon etkilidir. | Tedavide levodopa etkilidir. Propranolol tremoru azaltabilir.                                      |

tam aydınlanmamakla birlikte hareket komutunu hazırlayan ve gerçekleştiren kortikal mekanizmaları güçlendiren bazal gangliyon çıktıların yetersizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bradikinezi sürmekte olan hareketin yavaşlığıdır. Diğer bir formu olan akinezi ise hareketin oluşturulmaması olarak tanımlanmaktadır. Erken dönemde hafiftir. Zamanla şiddetlenir. Otomatik ve ardı sıra hareketlerde zorlanmanın yanında hareketlere başlamada da yavaşlama gözlenir. İki iş aynı anda yapılamaz. Ancak paradoksal kinezi olarak isimlendirilen yeterli duyuşal girdi ile ortadan kalkabilir. Bu şu anlama gelir,

örneğin yürürken yere top sektirdiğinde kişi daha hızlı ve koordineli yürüyebilir. Bu da Parkinsonizmin ilginç bir bulgusudur. Motor programlamanın aslında sağlam olduğu ancak bu programları kullanmada ve ulaşmada güçlük nedeniyle bu tablonun gözlemlendiği bilinmektedir. Kişide yürümeye eşlik eden el ve kol hareketlerinde, yüz mimiklerinde azalma gözlenir. Bradikineziyi daha aşıkara hala getiren diğer nedenler ise kas güçsüzlüğü, rijidite, tremor, hareket değişkenliği ve düşüncede yavaşlama olarak sayılabilir (15).



**ŞEKİL 177-2** A. 60 yaşında polio sekeli olan kadın hastanın, bacak boyu farklılığı nedeniyle geçirdiği uzatma operasyonuna ait radyografik görüntü. B. Aynı hastaya ait bacak boyu eşitsizliği ve pelvik asimetriye sekonder gelişen skolyozun radyografik görüntüsü.

lanıma bağlı olarak osteoartrit, rotator manşon yırtıkları, lateral epikondilit gelişebilir. Koltuk değneği, baston ve tekerlekli sandalye kullanımına bağlı olarak median ve ulnar sinir tuzak nöropatilerine de sık rastlanır. Karpal tünel sendromu sıklıkla bilateral olmakla birlikte tek taraflı baston ya da koltuk değneği kullanımında, kullanılan tarafta görülme sıklığı daha fazladır (51).

### Osteoporoz

Osteoporoz, polio geçiren hastalarda sık görülmekte, özellikle asimetrik paralizilerde güçsüz olan ekstremitelerde kemik mineral yoğunluğu belirgin olarak azalmaktadır. Poliölularda Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometri incelemesi yapılırken atrofik ekstremitelerde, sağlam ekstremitelerde ve lomber bölge ölçümleri dahil edilmeli ve karşılaştırmalı olarak değerlendirilmelidir (51). Fajilite fraktürleri polio geçirenlerde sık görülmektedir. Femur fraktürlerinin %80'den fazlasının düşmeye bağlı atrofik ekstremitelerde geliştiği ve %25'ten azının osteoporoz tedavisi almış olduğu bildirilmiştir. Femur fraktürü oluştuktan sonra cerrahi tedavi uygulanan poliölulaların kırık öncesi fonksiyonel durumuna ulaşmaları çoğu hastada mümkün olmamaktadır. Düşme riski yüksek olan bu grupta fraktür gelişmeden osteoporoz tarama ve tedavilerinin yapılması büyük önem taşımaktadır (51, 52).

### Kilo Artışı

Kilo artışı, yaşlanma ve özellikle kadınlarda menopoza sonrasında hızlanan ve fiziksel aktiviteyi kısıtlayan bir durumdur. Fiziksel aktivite azaldığında, az kullanılan kaslar zayıflayarak hastanın daha çabuk yorulmasına neden olur. Zaman içinde kas zayıflığı belirginleştikçe aşırı kilolu hastanın yürümesi imkansız hale gelebilir. Ek olarak obeziteye bağlı eklemlere binen aşırı yük, dejeneratif problemlere ve ortopedik deformitelere de zemin hazırlayabilir. Polio geçirenlerde dislipidemi oranı sağlıklı popülasyona göre daha yüksek bulunmuştur. Obeziteyle ilişkili olarak dislipidemi varlığı hastaların kardiyovasküler hastalık riskini de artırmaktadır (51).

PPS ile yaşlanmak yalnızca fiziksel sağlık sorunlarını değil, aynı zamanda sosyal izolasyon, psikolojik zorluklar ve erişilebilirlik eksikliği gibi sorunları da beraberinde getirir. 2018 yılında Duncan ve Batliwalla tarafından yapılan bir çalışmada, PPS'li bireylerle yapılan görüşmede, yaşlanma sürecinde karşılaşıtları zorluklar detaylı bir şekilde incelenmiştir. Katılımcılar, fiziksel olarak zayıflık hissettiklerini, aktiviteye karşı toleranslarının azaldığını ve bunun yaşla birlikte daha belirgin hale geldiğini ifade etmişlerdir. Yaşam kalitesini, "günlük yaşam aktivitelerine katılım" olarak tanımlamış ve bu katılımın azaldığı durumlarda fiziksel ve duygusal olarak zorlandıklarını belirtmişlerdir. Çalışmaya katılan bireyler, sağlık profesyonellerinin PPS konusunda yeterli bilgiye sahip olmamasından duydukları rahatsızlığı dile getirmiş ve daha fazla eğitim ile toplumda farkındalık oluşturulması gerektiğini vurgulamışlardır. Ayrıca, sosyal destek ağlarının güçlendirilmesi ve erişilebilir kamu alanlarının artırılması gibi öneriler de ortaya konulmuştur. Bu zorluklara rağmen, PPS'li bireylerin dayanıklılığı ve adaptasyon becerisi dikkat çekicidir. Katılımcılar, yeni koşullara uyum sağlayarak anlamlı aktiviteler bulduklarını ve bu şekilde yaşam kalitelerini korumaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir (53).

PPS'li bireylerin yaşlanma sürecinde, günlük yaşam aktivitelerine katılımı desteklemek, fiziksel yeterliliklerini korumak ve sosyal izolasyonu azaltmak için özel önlemler alınmalıdır. Adaptif cihazlar, fiziksel aktivite programları ve çevresel düzenlemeler, bu bireylerin bağımsızlıklarını sürdürmesine yardımcı olabilir. Bunun yanı sıra, sağlık profesyonellerinin PPS konusunda eğitimi, erişilebilir sağlık hizmetlerinin artırılması ve sosyal destek ağlarının güçlendirilmesi, PPS ile yaşlanan bireylerin yaşam kalitesini artırmada kritik bir rol oynamaktadır. Daha kapsayıcı politikalar, erişilebilir toplumsal hizmetler ve bireysel destek programlarıyla, PPS'li bireylerin yaşam kalitesi artırılabilir ve bu süreç daha anlamlı hale getirilebilir.

### KAYNAKLAR

1. Bigouette JP, Wilkinson AL, Tallis G, Burns CC, Wassilak SGF, Vertefeuille JF. Progress Toward Polio Eradication — Worldwide, January 2019–June 2021. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2021 Aug 27;70(34):1129–35. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7034a1>
2. Ahmad S, Babar MS, Ahmadi A, Essar MY, Khawaja UA, Luce-ro-Prisno DE. Polio Amidst COVID-19 in Pakistan: What are the Efforts Being Made and Challenges at Hand? *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2021 Feb 3;104(2):446–8. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1438>
3. Geiger K, Stehling-Ariza T, Bigouette JP, Bennett SD, Burns CC, Quddus A, et al. Progress Toward Poliomyelitis Eradication — Worldwide, January 2022–December 2023. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2024 May 16;73(19):441–6. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7319a4>
4. Nayir T, Nazlican E, Şahin M, Kara F, Alp Meşe E. Effects of immunization program on morbidity and mortality rates of vaccine-preventable diseases in Turkey. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2020 Dec 17;50(8):1909–15. <https://doi.org/10.3906/sag-2008-177>
5. Ergönül Ö, Tülek N, Kayı I, Irmak H, Erdem O, Dara M. Profiling infectious diseases in Turkey after the influx of 3.5 million Syrian refugees. *Clinical Microbiology and Infection*. 2020 Mar;26(3):307–12. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.06.022>
6. Devaux CA, Pontarotti P, Levasseur A, Colson P, Raoult D. Is it time to switch to a formulation other than the live attenuated poliovirus vaccine to prevent poliomyelitis? *Frontiers in Public Health*. 2024 Jan 8;11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1284337>
7. Simoes AF. Polioviruses. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jonson HB (Eds). *Textbook of Pediatrics*. 22th edition. ISBN: 9780323883085, 2024, pp:1972–9.

ları innerve ettikten sonra palmar ark boyunca laterale doğru ilerleyerek 3. ve 4. lumbrikalleri, adduktör pollisisi ve tüm interosseo kasları ve bazı olgularda fleksör pollis brevis kasını innerve eder.

Dikkatli bir klinik muayene ve EF incelemeler ulnar sinir lezyonunun lokalizasyonunun yapılmasını sağlar. Ulnar sinir kol düzeyinde dal vermediğinden, bu düzeydeki yaralanmalarda klinik ve ED bulgular dirsek düzeyi yaralanmalara benzerdir. Dirsek düzeyindeki lezyonlarda ulnar sinirden innerve olan tüm kaslarda kuvvet kaybı beklenir. Eğer FKU kasında kuvvet kaybı varsa lezyonun dirsek düzeyinde veya üzerinde olduğu düşünülebilir. FDP güçsüzlüğü lezyonu dirsek düzeyine lokalize eder. FDP kuvveti normal ise lezyonun dirsek ile el bileği arasında bir yerde olduğu söylenebilir. Dorsal kutanöz dal el bileğine gelmeden önce ayrıldığından, bu sinirin klinik ve ED muayenesi lezyon lokalizasyonunda değerlidir. Eğer elin dorso- ulnar bölgesinin duyu muayenesi ve dorsal kutanöz sinir iletimi normalse, lezyonun bu dalı verdikten sonra; yani bilek düzeyinde olduğunu söyleyebiliriz. El bileği düzeyindeki lezyonlarda, lezyonun yerine göre değişik klinik ve ED bulgular ortaya çıkar. Ulnar sinirin distal kısmındaki duysal ve motor tutulmalara göre 3 tip Guyon kanalı sendromu tanımlanmıştır. Tip 1'de lezyon Guyon kanalı proksimalinde veya içindedir. Böyle bir lezyon hem yüzeysel hem de derin dalı etkileyeceğinden, ulnar sinirden innerve küçük el kaslarının tümünde güçsüzlüğe ve elin volarinde ulnar sinir duysal dağılım alanında duyu bozukluğuna yol açar. Dirsek düzeyi lezyonlarından ayırıcı tanıda dorsal kutanöz sinirin normal kalması önemlidir. Daha distaldeki Tip 2 lezyonlarda ise sadece derin palmar motor dalı etkilenir. En sık görülen tiptir. Lezyonun lokalizasyonuna göre el kaslarında güçsüzlük ortaya çıkarken ulnar duyu normaldir. Büyük bir kısmında hipotenar kaslar korunur. Bu lezyonlarda yüzeysel daldan beslenen palmaris brevis kasının korunması ayırıcı tanıda önemlidir. Bu kasın izole istemli kontraksiyonu güç olduğundan, 5. parmağın zorlu abduksiyonu ile hipotenar bölgede büzüşme olması kasın normal olduğunun göstergesidir (palmaris brevis bulgusu). Guyon kanalı bitimindeki Tip 3 lezyonlarda ise sadece yüzeysel dal etkilenir; ulnar bölgede duyu kaybı ve palmaris brevis kasında güçsüzlük söz konusudur.

Ulnar sinir lezyonlarında, intrinsik kaslardaki güçsüzlüğe bağlı olarak çimdik ve kavrama gerektiren tüm aktivitelerde fonksiyonel kayıplar ortaya çıkar. Bu lezyonlarda karakteristik bazı bulgular ve deformiteler saptanır:

**Froment Belirtisi:** Adduktör pollis kasının paralizisi sonucu ortaya çıkar. Başparmak ve işaret parmağı arasında bir kağıt tutulması istendiğinde, adduktörler çalışmadığından fleksör pollis longus aktivitesi ön plana geçer ve baş parmak interfalangeal eklemden fleksiyon yapılır (Şekil 179-5).

**Metakarpofalangeal MKF Eklem İnstabilitesi:** Adduktör pollis kasındaki güçsüzlük başparmak MKF eklemden instabiliteye yol açar. Başparmak ekstansörlerinin karşılanamayan aktivitesi MKF eklem hiper ekstansiyonuna, başparmak fleksörlerinin karşılanamayan aktivitesi ise interfalangeal (İF) eklem hiper fleksiyon deformitesine yol açar.

**Pençe El (Benedict eli):** Alt düzeydeki ulnar sinir yaralanmalarında görülür. 4. ve 5. parmakların MKF eklemlerinde hiper ekstansiyon, proksimal interfalangeal (PIF) ve distal interfalangeal (DİF) eklemlerinde fleksiyon ile birlikte transvers metakarpal arkın ve longitudinal arkların düzleşmesi ile karakterizedir (Şekil 179-6). Bu deformite, intrinsek kasların belirgin güçsüzlü-



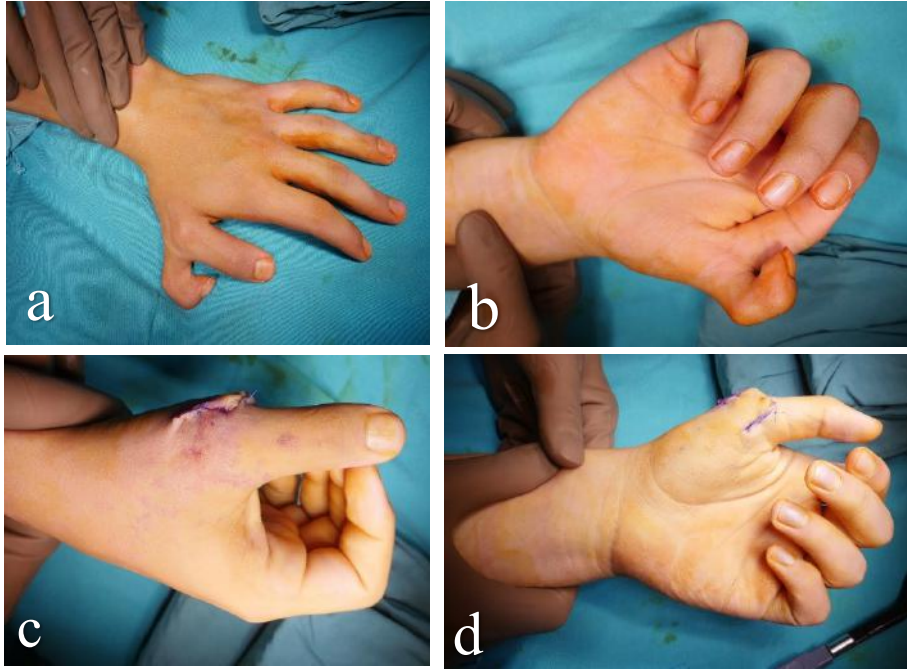
**ŞEKİL 179-5** Ulnar sinir lezyonu olan bir olguda "Froment belirtisi". Hastadan başparmak ve işaret parmağı arasında bir kağıt tutulması istendiğinde, adduktör pollis kasının paralizisi nedeniyle baş parmakta fleksiyon olur. 4. ve 5. parmakta pençelenme de görülmektedir.

ğüne bağlı olarak ortaya çıkan, intrinsek ve ekstrinsek kaslar arasındaki dengesizlik sonucu gelişir. Uzun ekstansör kasların karşılanamayan aktivitesi MKF eklemi hiper ekstansiyona, uzun fleksör kasların karşılanamayan aktivitesi ise PIF ve DİF eklemleri fleksiyona zorlar. 5. parmakta 4. parmağa göre daha sık görülür. Bunun nedeni, 5. parmağın MKF eklemi volar yüzünün laksitesinin daha fazla olmasıdır. Bu deformiteye PIF eklemden fleksiyon kontraktürü eşlik edip etmediği test edilmelidir. Bunun için, MKF eklem fleksiyonda tutulurken PIF eklemden ekstansiyon yapıp yapılamadığına bakılmalıdır.

Yüksek lezyonlarda, İF eklemden fleksiyonu sağlayan uzun fleksörler de güçsüz olduğundan pençe el görülmez. Median sinir ve ulnar sinirin birlikte tutulduğu alt düzey yaralanmalarında tam pençe el görüntüsü ortaya çıkar. Ekstresek kaslar fonksiyonel olduğundan tüm MKF eklemler ekstansiyonda, tüm İF eklemler fleksiyondadır.



**ŞEKİL 179-6** El bileği düzeyinde ulnar sinir lezyonu olan bir olguda 4. ve 5. parmaklarda "pençe el" deformitesi. Lezyon olan tarafta MKF eklemlerde hiper ekstansiyon, PIF ve DİF eklemlerde fleksiyon ve longitudinal arka düzleşme dikkati çekmektedir.



**ŞEKİL 185-3** Başparmakta (preaksiyel) polidaktili. a, b: ameliyat öncesi; c, d: ameliyat sonrası klinik görünümü.



**ŞEKİL 185-4** El parmak oluşum eksikliği. a: klinik görünümü; b: ön-arka direkt radyografisi.

birliktedir. Elde bir veya iki parmağın bulunduğu el anomalileri eşlik eder. Dokunma duyusu iyi olduğundan proteze uyum zor olur ve bu hastalar mevcut durumlarına daha iyi uyum sağlarlar (14, 19).

### ALT EKSTREMİTENİN KONJENİTAL DEFORMİTELERİ

Alt ekstremitte malformasyonları üst ekstremitte malformasyonlarından daha az görülür. Alt ekstremitenin rotasyonel sorunları incelendiğinde bunların; femoral anteversiyon, tibial torsiyon ve metatarsus adduktus olduğu görülür. Bu sorunların intrauterin pozisyona bağlı olduğu düşünülmektedir ve çocuklarda içe basmanın en sık nedenleri arasında sayılırlar. Bu deformiteler sıklıkla bilateral olarak görülür.

#### Metatarsus Adduktus

Önayağın tarsometatarsal eklemden addüksiyona gelmesi sonucunda ayağın ön kısmında mediale doğru yer değiştirmesi söz konusudur. Olguların %10-15'inde kalça çıkığı ile beraberlik gösterir. Olguların %85'inde kendiliğinden iyileşme gözlenir ve genelde tedavi gerektirmez. Pasif olarak normale getirilebilen ayaklarda seri alçılama yapılır. Dirençli vakalarda cerrahi tedavi uygulanır. Kemik ameliyatları, 5 yaşından sonra uygulanırsa olumlu sonuç verir (20).

#### Tibial Torsiyon

Genellikle bilateral olarak görülür ve içe basmanın en sık nedenidir. Yürüme başladıktan sonra genellikle 2 yaştan sonra belirginleşir ve metatarsus adduktus ile beraberlik gösterir. Büyümeyle beraber bu deformitenin de düzelmesi beklenir (21).

### PANNER HASTALIĞI

Panner hastalığı, kapitulum kemikleşme merkezinin avasküler nekrozudur. Durum nadirdir ve çoğunlukla on yaşın altındaki erkek çocuklarda görülür (26).

İki şekli vardır.

- I. Juvenil dönemde ortaya çıkar ve etiyolojisi bilinmez bir hastalıktır.
- II. Preadolesan ve adolesan dönemde ortaya çıkar. Travmatolojik etiyolojiye sahiptir.

Dirsekte ağrı ve sertlik vardır. Fleksiyon kontraktürü olur. Kapitulumda hassasiyet vardır. Sinovyal kalınlaşma ve efüzyon olabilir. Eklemde serbest parça varsa kilitlenme olabilir.

Radyolojik olarak humerus kapitulumunda radyolüsen ve sklerotik alanlar vardır.

Tip-I: Osteokondral lezyon kapituluma yapışmıştır.

Tip-II: Osteokondral lezyon kapitulumdan ayrılmıştır. Panner hastalığının tedavisi genellikle dinlenme ve muhtemelen hareketsizleştirme ile konservatiftir ve durum genellikle selkel bırakmadan iyileşir. Tip-I de 3-6 hafta süreyle dirsek üstü alçı yapılır ve sinovit ve lokal hassasiyet yatışınca yarı zamanlı atel ve harekete geçilir. Bu süre içerisinde osteokondral lezyon iyileşmezse artroskopik olarak drilleme yapılır. Tip-II de artrotomi yapılır, parça çıkartılarak drilleme uygulanır (26).

### SCHEUERMANN JÜVENİL KİFOZU

Scheuermann hastalığı, juvenil dönemde, özellikle torakal omurgada, birbirine komşu omurlarda oluşan kamalaşmaya bağlı olarak gelişen kifotik deformitedir. %1 ile 8 arasında görülür. Erkek kız oranı 7/1'dir. Deformiteye neden olan omurlardaki kamalaşmanın, ring apofizlerdeki avasküler nekroza bağlı olduğu en çok kabul edilen görüştür. Vertebral son plaklar diskleri vertebradan ayıran kıkırdak ve kemik içeren yapılardır ve damarsız yapılar olan disklerin beslenmesini sağlarlar. Scheuermann hastalığı omurganın büyümesi süresince zayıflamış vertebral son plaklar üzerine aşırı mekanik yüklenmeler sonucunda gelişebilir (2,27). Histolojik olarak dağınık encondral osifikasyon, azalmış kollajen düzeyi ve artmış mukopolisakkarit düzeyleri gösterilmiştir. Genetik olarak otozomal dominant kalıttan şüphe edilmektedir. Bu konuda COL2A1 ve COL9A3 başlıca aday genlerdir (2,27).

Klinik bulgular şöyle sıralanabilir: Sırt ağrısı, postür bozukluğu, omurgada eğrilik, rijit kifoz, kifozun üstünde ve altında artmış lordoz, artmış pelvik tilt, gergin hamstringler. Vakaların %20'si skolyoz ile ilişkilidir. Tedavi edilmemiş kifozlu hastaların küçük bir kısmında dural kist, torasik disk herniasyonu ve sıklıkla travmaya bağlı nörolojik komplikasyonlar bildirilmiştir. Radyolojik olarak temel lezyonlar vertebrada kamalaşma, vertebral son plakta düzensizlik ve Schmorl nodülleridir (interosseöz disk herniasyonu). Bu lezyonlar direk grafi ile kolayca saptanabilir (Şekil 193-9).

Manyetik rezonans görüntüleme ile daha net değerlendirme yapılabilir. Schmorl nodülleri 20 yaşından önce sıklıkla asemptomatiktir. Bazı çalışmalarda Schmorl nodüllerinin disk dejenerasyonu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca disk bozukluğu Scheuermann hastalığında normal vertebradan daha sık görülmektedir (2,27).

Scheuermann hastalığında tedavi rehabilitasyon, breysleme ve cerrahi içerir. Bununla birlikte hafif formlar genellikle

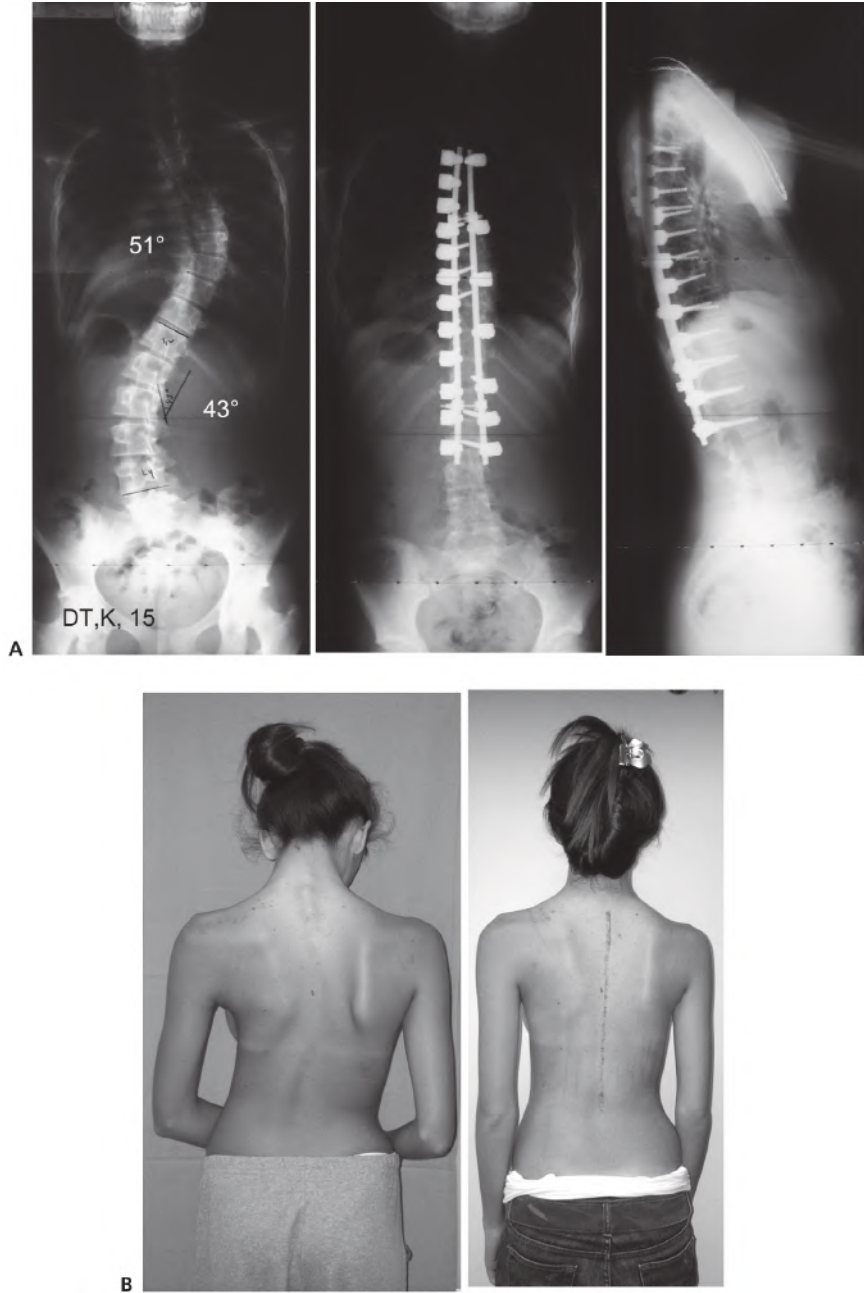


**ŞEKİL 193-9** Scheuermann juvenil kifozlu 15 yaşındaki bayan hastanın lateral X-Ray görüntüsü.

öneri ve gözlemlerle takip edilmektedir. Futbol, halter gibi aşırı yorucu, baskılı ve tekrarlayıcı spor aktivitelerinden kaçınılmalıdır. Ağrıyı azaltmak ve sagittal balansı düzeltmek amacıyla gövdenin güçlendirici ve germe egzersizleri, ayrıca özellikle hamstringler ve pektoral kaslar olmak üzere muskültendinöz germe rehabilitasyonda egzersiz programı olarak önerilebilir. Restriktif akciğer hastalığı varlığında pulmoner rehabilitasyon faydalı olabilmektedir. Ağrıyı azaltmak, vertebral son plak üzerine baskıyı azaltmak ve bazı lokalize lezyonların iyileşmesine katkı sağlamak amacıyla kifoz açısı 45 ve 65 derece arasında olan hafif-orta kifozlu vakalarda ortezeleme yapılabilir. Ortezleme mümkün olduğu kadar en erken zamanda başlanmalı ve hastanın iskelet gelişimi tamamlanana kadar günde 21 saat takılmalıdır. Bu amaçla skolyozlu hastalarda da tercih edilen Milwaukee ortezi kullanılmaktadır (Şekil 193-10). Cerrahi yöntemler (omurga yapılarının serbestleştirilmesi, kifoz düzeltici ve artrodez) nadiren özellikle kifoz açısı 70 derecenin üzerindeki ilerleyici semptomatik olgularda uygulanmaktadır (2,27).

### KIENBÖCK HASTALIĞI

El bileğinin hiperekstansiyon zorlaması sonucu gelişen, lunatumun aseptik nekrozudur. Travma belirgin değildir. El bileğinde ağrı, şişlik ve ekstansiyonda sınırlanma ile kendini gösterir. Başlangıçta radyolojik bulgular negatiftir. Zamanla lunatumda yoğunluk artması, parçalanma, kistik dejenerasyon ve kollaps gelişir. Bunlara kapitatum ve diğer karpal kemiklerin proksima-



**ŞEKİL 197-1** A, B. 15 yaşında kız. Transpediküler vida uygulama tekniği ile posterior enstrumentasyon ve füzyon uygulanmış skolyoz. Ameliyat öncesi ve sonrası görünüm.

mayacak düzeyde komplikasyon riski vardır. Geçmişte bu risk daha da yüksek iken, anestezi tekniklerinin gelişmesi, hastaların daha erken ve deformite henüz fleksibl iken tedavi edilmeleri ve cerrahi tekniklerin ilerlemesiyle komplikasyon riski azalmıştır. Buna karşın komplikasyon riski, diğer omurga deformitele cerrahilerinden daha fazladır. Bazı serilerde enfeksiyon oranı %10'a ulaşmaktadır. İlk operasyonda hastanın radikal tedavisinin gerçekleştirilmesi gerektiği kesinlikle akılda tutulmalıdır. Aksi takdirde çoklu ameliyatlara, zaten yüksek olan komplikasyon riski iyice artmaktadır.

Tedavi planlamasından önce hastanın çok iyi değerlendirilmesi gerekir. Bu, omurga deformitesini değerlendirmenin yanı sıra, beraberindeki diğer medikal sorunların değerlendirilmesini ve çözümlenmesini de içerir. Fonksiyonel değerlendirme

(mobilizasyon kapasitesi), kardiyopulmoner fonksiyonların değerlendirilmesi, beslenme durumu bu değerlendirmenin içinde yer almalıdır. Postoperatif komplikasyonların azaltılması için de riskler belirlenerek önlem alınmalıdır.

### Cerrahi Planlama

Nöromusküler skolyozun tedavisinde amaç, frontal ve sagittal planda dengeli bir omurga ve pelvis ile solid bir füzyon kitlesi elde etmektir. Bu hasta grubunda genel prensip, uzun enstrümantasyon ve füzyon yapmaktır. Çünkü, altta yatan nöromusküler hastalık nedeniyle eğriliğin kompanse edilmesi mümkün değildir. Eğer füzyon çok kısaysa, enstrümanite edilen segmentin altında ya da üstünde geçiş deformiteleri oluşur. Bu nedenle, posterior enstrümantasyon ve füzyon, cerrahi tedavide en çok

- 1980 Hollanda (Arnhem)'da serebral palsili (yürüye-bilen) sporcuların ilk defa katıldığı engelli olimpiyatları yapıldı.
- 1981 Uluslararası Kör Sporları Birliği (International Blind Sports Association: IBSA) kuruldu. Birleşmiş Milletler tarafından "Uluslararası Engelliler Yılı" ilan edildi. Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) Özel olimpiyatlar (Special olympics) haricindeki engelli spor yarışmalarında "Olimpiyat" kelimesinin kullanılmasını resmen engelleme kararı aldı.
- 1982 Özellikle tekerlekli sandalye sporları için ilk uluslararası toplantılar yapıldı (tekerlekli sandalye [TS] okçuluk için İspanya'da, TS masa tenisi için İngiltere'de vb.). UNESCO tarafından "Fiziksel ve Zihinsel Engellilere Yönelik Beden Eğitimi ve Spor Programları" konulu Uluslararası Sempozyum yapıldı.
- 1982 Dünyada ilk defa bir kör kadın yarışmaya (Golbol Şampiyonası'nda) katıldı. CP-ISRA, IBSA, ISMWSF ve ISOD birlikte "Uluslararası Koordinasyon Komitesi" (International Coordinating Committee: ICC) adıyla yeni bir organizasyon oluşturdular.
- 1983 İlk Uluslararası Kadınlar Tekerlekli Sandalye Turnuvası yapıldı (Fransa).
- 1984 İlk defa olimpiyatlarda tekerlekli sandalye yarışı (gösteri mahiyetinde) yapıldı.
- 1986 Uluslararası Zihinsel Özürlüler Spor federasyonu (International Sport Federations for Persons with Mental Handicap: INAS-FMH) kuruldu.
- 1988 Calgary Kış olimpiyatlarında kadın ve erkek engelli sporcular gösteri sporları sergiledi. Güney Kore Yaz Olimpiyatlarında tekerlekli sandalye yarışları (gösteri mahiyetinde) yapıldı. Seul'da yapılan 1988 Paralimpik Oyunları oldukça başarılı oldu.
- 1989 Uluslararası Paralimpik Komitesi (International Paralympics Committee: IPC) kuruldu.
- 1992 Engelli sporcuların olimpiyatlardaki gösteri sporları 1992 Olimpiyat oyunlarında da sürdürüldü. Kış Paralimpik Oyunları Fransa'da yapıldı. Yaz Paralimpik Oyunları Barselona'da yapıldı. Bu yıl ICC tarafından düzenlenen son Paralimpik Oyunları gerçekleştirildi ve artık uluslararası engelli spor organizasyonlarının sorumluluğu IPC'ye geçti. IPC, engelli sporları için IOC tarafından tanınan tek uluslararası üst organizasyon olarak kabullenildi. Zihinsel engelliler için ilk Paralimpik Oyunları Madrid'te yapıldı.

Olimpiyatların yapıldığı yer ve tarihlerde Paralimpik Oyunları'nda yapma geleneği devam etmektedir. 1960 Roma olimpiyatlarında 21 ülkeden 400 sporcu katılırken, 2008 Pekin olimpiyatlarında 146 ülkeden 3951 sporcunu katılması engelliler sporunun yaygınlaştığının iyi bir göstergesidir. Paralimpikler Oyunları'nda yer alan spor dalları: Alp kayağı, atletizm, biatlon, kros kayağı, buz hokeyi, halter, atıcılık, yüzme, tekerlekli sandalyede dans (gösteri), boccia, futbol, golbol, judo, TS eskrim, TS rugby, okçuluk, bisiklet, güreş, yelken, kürek, masa tenisi, oturarak voleybol, TS basketbol, TS curling, TS tenis (Şekil 200-1-3).



**ŞEKİL 200-1** Tekerlekli sandalye basketbol oyunundan görüntü.



**ŞEKİL 200-2** Judo yapan görme engelliler.



**ŞEKİL 200-3** Disk atan görme engelli.

Türkiye açısından engelliler sporunun organize olarak gündeme gelmesi, işitme engellilerin spor faaliyetleri dışında, 1990'lardan itibaren olmuştur. 21/11/1990 tarihinde "Engelliler Spor Federasyonu" kurulmuş ancak 23/10/1991 tarihinde kurullarını oluşturarak göreve başlayabilmiştir. İlk başkanı Prof.



# FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON

Editörler

MEHMET BEYAZOVA • YEŞİM GÖKÇE KUTSAL

Yardımcı Editörler

İLKE COŞKUN BENLİDAYI • MURAT ZİNNUROĞLU

ARADIĞINIZ TÜM TIP KİTAPLARI BU ADRESTE



[www.guneskitabevi.com](http://www.guneskitabevi.com)

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ



## ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3  
06410 Sıhhiye / Ankara  
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92  
Faks: (0312) 435 84 23

## İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak  
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul  
Tel: (0212) 356 87 43  
Faks: (0212) 356 87 44

## KARTAL ŞUBE

Cevizli Mahallesi Denizer Cad.  
No: 19 / C Kartal / İstanbul  
Tel&Faks: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...

0505 734 13 13

