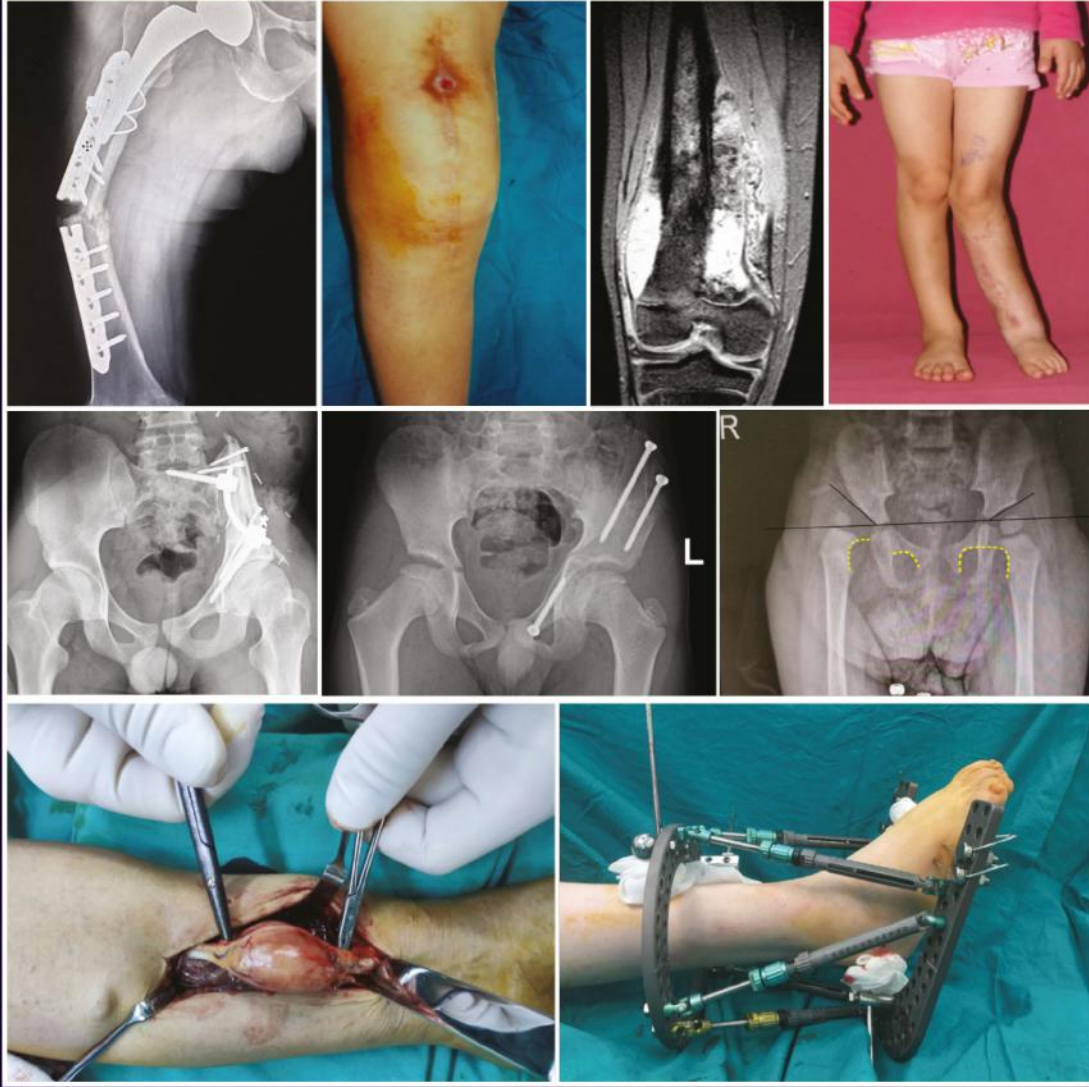


ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ

Editör
Prof. Dr. Vedat Şahin

CİLT 1



Kemik ve Eklem
Cerrahisi Derneği
www.kemikeklemcerrahisi.org



**GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ**

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ

Copyright © 2022

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.

CİLT-1 ISBN: 978-975-277-896-2 **CİLT-2 ISBN:** 978-975-277-897-9 **CİLT-3 ISBN:** 978-975-277-898-6

Takım Numarası: 978-975-277-895-5

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: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. A.Ş.

Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20 Kahramankazan / Ankara

Telefon: 0312 802 00 53-54

Sertifika No: 49599

UYARI

Tıbbi 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 editör 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
info@guneskitabevi.com



ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ

Editör

Prof. Dr. Vedat ŞAHİN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı

Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji

Anabilim Dalı Öğretim Üyesi, ERZİNCAN



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ÖNSÖZ

Ortopedi kelimesi ilk kez 1741 yılında Dr. Nicolas Andre tarafından yayınlanan kitapta “*çocuklardaki deformitelerin önlemesi ve düzeltilmesi sanatı*” anlamında kullanılmıştır. Başlangıçta kas iskelet sisteminin travma dışı problemlerini ifade etmek için kullanılan Ortopedi sözcüğü özellikle I. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında Travmatoloji kelimesi ile birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde Ortopedi ve Travmatoloji kas iskelet sisteminin problemlerini teşhis ve tedavi eden bilim dalının adıdır. Avrup’da ilk ortopedi kliniği 1780 yılında kurulurken, bu tarihten 700 sene önce İbn-i Sina *Kitabü’ş Şifa* adlı eserinde elde fleksör tendon kesilerinin tedavisinden bahsetmiştir. Keza 1386-1470 yılları arasında Amasya’da yaşayan Sabuncuoğlu Şerafettin sade bir Türkçe ile yazdığı *Cerrahiyye-i İlhanîye* adlı eserinde cerrahi teknikleri resimler halinde göstermiştir.

Ülkemizde 1900’lü yılların başından itibaren modern ortopedi eğitimi konusunda çalışmalar başlamış ve merhum Orhan Abdi Kurtaran, Cemil Topuzlu, Akif Şakir Şakar, Burhanettin Toker, Derviş Manizade, Şükrü Bayındır, Rıdvan Ege ve Merih Eroğlu ile adını burada sayamadığım birçok hocamızın unutulmaz çabaları ile günümüzde tüm bilimsel yenilikleri takip eden ve uygulayan nesiller yetişmiştir. Özellikle ülkemizde ilk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresini düzenleyen değerli hocamız merhum Prof. Dr. Rıdvan Ege’nin yazarlığını ya da editörlüğünü yaptığı pek çok kitap yabancı yayınlara ulaşmanın zor ve pahalı olduğu, internetin olmadığı dönemde eğitime çok ciddi katkı sağlamıştır. Takip eden yıllarda da meslektaşlarımız tarafından yazılan birçok kitap yayınlanmıştır.

Tüm yayınlar gözden geçirildiğinde ülkemizde Ortopedi ve Travmatoloji konularının tamamını içine alan pek çok eserin çevirisi yapılmış olmakla beraber hem Ortopedi ve hem de Travmatolojiyi içine alan geniş kapsamlı bir kitabın yayınlanmadığını görüyoruz. Her ne kadar günümüzde bilgisayar teknolojisi vasıtasıyla bilgiye ulaşmak son derece kolaylaşsa da meslektaşlarımızın bilgi ve deneyimlerini geniş kapsamlı bir kitapta toplamanın farklı bir boyutunun ve yararının olacağı da aşıkardır. Bu düşüncelerle Kemik ve Eklem Cerrahisi Derneği’nin katkıları ile meslektaşlarımızın bilgi birikimlerini ve deneyimlerini paylaşabilecekleri bir temel başvuru kitabı hazırlamayı planladım.

Gerek uzmanlık öğrencileri ve gerekse her seviyedeki Ortopedi ve Travmatoloji uzmanı için önemli bir başvuru kaynağı olacağını ümit ettiğim bu kitapta her konu güncel bilgiler ışığında ve konu ile ilgili resim ve tablolar ile zenginleştirilerek anlatılmıştır. Elinize aldığınız bu eser 20 ana başlık ve 272 bölümden oluşmakta olup 3 cilt halinde düzenlenmiştir. Kitabın ilk iki cildi ortopedi ve üçüncü cildi travma konularını kapsamaktadır. Kitabın yazımında 441 meslektaşımız görev almıştır. Böylesine kapsamlı bir esere katkı veren yazarlara emekleri ve özverileri için teşekkür ederim.

Çok yazarlı bu eserde her ne kadar yazım kurallarını en ince ayrıntısına kadar belirlesek de genel anlamda şekil ve dil birliğinin sağlanması konusunda çok zorlandığımı itiraf etmeliyim. Yaklaşık 3700 sayfalık bu eserde Türkçe kelimelerin kullanılmasına ve dil birliğinin sağlanmasına azami özen gösterdim. Buna rağmen gözden kaçan hatalar için okuyucunun affına sığınıyorum.

Kitabın yayına hazırlanmasında emeği geçen Güneş Tıp Kitabevlerinin değerli direktörü Murat Yılmaz’a, dizgiyi ve kapak tasarımını yapan Bülent Güler ve Mehmet Kurhan ile teknik ekibe teşekkürlerimi sunarım. Bu zorlu süreçte bana her aşamada yardımcı olan ve katkıda bulunan değerli meslektaşlarım Prof. Dr. Şükrü Sarper Gürsu ve Uzm. Dr. Gökhan Arıcan’a ne kadar teşekkür etsem azdır. Ayrıca bazı fotoğrafların temini, çizimleri ve indekslerin hazırlanması konusunda bana yardımcı olan Dt. Nurve Şahin Kanlıkama, Dr. Berkay Doğan, Dr. Levent Oğuzhan Demirel ve Dr. Anıl Erbaş’ın adlarını da burda zikretmeliyim.

Bu eserin ortaya çıkması yaklaşık üç yıllık bir süreyi aldı. Her zaman olduğu gibi bu süre zarfında da desteğini hep yanımda hissettiğim sevgili eşim Dr. Nursu Şahin ile çocuklarım Nurve ve Ege’ye tahammül ve hoşgörülerini için sonsuz teşekkürler...

Kitabın meslektaşlarımızın eğitimine ve Türk Ortopedisinin gelişimine katkı sağlaması dileği ile...

Prof. Dr. Vedat ŞAHİN

14.03.2022

İstanbul



Türk Milletinin, geçirdiği nihayetsiz felaketleri içinde ahlakının, ananelerinin, hatıralarının, menfaatlerinin, kısacası bugün kendisini millet yapan her şeyin dili sayesinde muhafaza olduğunu görüyoruz. Türk dili, Türk milletinin kalbidir, zihnidir.

Türk Dili zengin, geniş bir dildir. Bütün kavramları anlatma yeteneği vardır. Yalnız, onun bütün varlıklarını aramak, bulmak, toplamak, onlar üzerinde işlemek gereklidir. Öyle istiyorum ki Türk Dili bilimsel yöntemlerle kurallarını ortaya koysun. Bütün dallarda yazı yazanlar bütün terimleriyle çoğunluğun anlayabileceği, güzel, uyumlu dilimizi kullansınlar.

Mustafa Kemal ATATÜRK
1932

*Destekleri, anlayışları ve tahammülleri için eşim Nursu ile çocuklarım Nurve ve Ege'ye,
Özlemle andığım sevgili annemin ve babamın aziz hatıralarına...*

Vedat Şahin

YAZARLAR

Uzm. Dr. Kadir ABUL

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Erdinç ACAR

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, El Cerrahisi Kliniği, ANKARA

Doç. Dr. Oktay ADANIR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bağıcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Müjdat ADAŞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Sinan ADIYAMAN

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, El Cerrahisi Bilim Dalı, ANKARA

Uzm. Dr. Anıl AGAR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Ali AHISKALIOĞLU

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, ERZURUM

Prof. Dr. Ömer AKÇALI

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İZMİR

Doç. Dr. Turgut AKGÜL

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Hamdi AKGÜLLE

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. Ulaş AKGÜN

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, MUĞLA

Doç. Dr. Mehmet Orçun AKKURT

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Doç. Dr. Evren AKPINAR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Firdevs AKSOY

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, TRABZON

Doç. Dr. Meliha Kasapoğlu AKSOY

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, BURSA

Prof. Dr. Cem Nuri AKTEKİN

Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Ahmet ALANAY

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Uzm. Dr. Cem ALBAY

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Akif ALBAYRAK

Serbest Hekim, İSTANBUL

Doç. Dr. Cengiz ALDEMİR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANTALYA

Prof. Dr. Kadir Bahadır ALEMDAROĞLU

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Prof. Dr. Mehmet ALP

Memorial Şişli Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Buğra ALPAN

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Egemen ALTAN

Kadıköy Florance Nightingale Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Mehmet Akif ALTAY

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ŞANLIURFA

Doç. Dr. Taşkın ALTAY

Serbest Hekim, İZMİR

Uzm. Dr. Güray ALTUN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Mehmet ARAZI

Farabi Klinik Ortopedi ve Travmatoloji Klinik Sorumlusu, KONYA

Prof. Dr. Acar AREN

İstanbul Kent Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Öğr. Üyesi, İSTANBUL

Uzm. Dr. Ali Saltuk ARGÜN

Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi El Cerrahisi Kliniği, VAN

Prof. Dr. Mahmut ARGÜN

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KAYSERİ

Dr. Öğr. Üyesi Gökhun ARICAN

Yüksek İhtisas Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Doç. Dr. Yavuz ARIKAN

İstanbul Aydın Üniversitesi Florya Medikal Park Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Remide ARKUN

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi, İZMİR

Doç. Dr. Mehmet ARMANGİL

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Uzm. Dr. Arsen ARSENİSHVİLİ

Gürcistan Askeri Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, GORİ, GÜRCİSTAN

Prof. Dr. Ahmet ARSLAN

Alaattin Keykubat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ALANYA

Prof. Dr. Hüseyin ARSLAN

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, DİYARBAKIR

Uzm. Dr. Muhammet Coşkun ARSLAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Fatih ARSLANOĞLU

Özel Medistanbul Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Hanzade Aybüke Ünal ARTIK

Uşak Eğitim ve Araştırma Hastanesi Algoloji Kliniği, UŞAK

Uzm. Dr. Zeynel Mert ASFUROĞLU

Dr. İ. Fehmi Cumalıoğlu Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, TEKİRDAĞ

Prof. Dr. Mehmet AŞIK

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Tolga ATAY

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ISPARTA

Doç. Dr. Zafer ATBAŞI

Ankara Güven Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Doç. Dr. Doğan ATLIHAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Özgür AVCI

Tavşanlı Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, KÜTAHYA

Doç. Dr. Semih AYANOĞLU

İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. Osman Emre AYCAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Ali AYDIN

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZURUM

Doç. Dr. Bahattin Kerem AYDIN

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KONYA

Doç. Dr. Canan Gönen AYDIN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Spor Hekimliği Birimi, İSTANBUL

Prof. Dr. Hafız AYDIN

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, TRABZON

Prof. Dr. Nuri AYDIN

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Uzm. Dr. Pelin AYDIN

Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anestezi Kliniği, ERZURUM

Doç. Dr. H. Utkan AYDIN

Akademiska Hospital Plastik Cerrahi Departmanı, UPPSALA, İSVEÇ

Prof. Dr. Mehmet AYDOĞAN

Ortopedi Merkezi, İSTANBUL

Prof. Dr. Nevres Hürriyet AYDOĞAN

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, MUĞLA

Doç. Dr. Egemen AYHAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Doç. Dr. Serkan AYKUT

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Kürşat AYTEKİN

Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, GİRESUN

Doç. Dr. Emre BACA

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Melih BAĞIR

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ADANA

Prof. Dr. Celal BAKI

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi, TRABZON

Doç. Dr. Mehmet Emre BAKI

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, TRABZON

Doç. Dr. Halil İbrahim BALCI

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. Mehmet Sabri BALIK

RTE Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, RİZE

Uzm. Dr. Tefrik BALIKÇI

İstanbul Medistate Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Mehmet Bülent BALIOĞLU

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Avni İlhan BAYHAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Taner BEKMEZCİ

Serbest Hekim, İSTANBUL

Doç. Dr. Ömer BERKÖZ

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Cemal BES

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Romatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Tahsin BEYZADEOĞLU

Haliç Üniversitesi Öğretim Üyesi, İSTANBUL

Prof. Dr. Murat BEZER

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. Ömer Sunkar BİÇER

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ADANA

Doç. Dr. Ökkeş BİLAL

Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KAHRAMANMARAŞ

Prof. Dr. Fikri Erkal BİLEN

Serbest Hekim, İSTANBUL

Doç. Dr. Fuat BİLGİLİ

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Mustafa Gökhan BİLGİLİ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. S. Sinan BİLGİN

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi, ANKARA

Öğr. Gör. Dr. Yücel BİLGİN

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, BURSA

Doç. Dr. Hüseyin BOTANLIOĞLU

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Hakan BOYA

Başkent Üniversitesi Zübeyde Hanım Uygulama ve Araştırma Merkezi, İZMİR

Doç. Dr. Celal BOZKURT

Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. İbrahim BOZKURT

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Prof. Dr. Okay BULUT

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, SİVAS

Doç. Dr. Tuğrul BULUT

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İZMİR

Doç. Dr. Ayşegül BURSALI

Serbest Hekim, İSTANBUL

Prof. Dr. Ahmet Murat BÜLBÜL

Fenerbahçe Üniversitesi Öğretim Üyesi, İSTANBUL

Uzm. Dr. Abdülfettah BÜYÜK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi İsmail BÜYÜKCERAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, SAMSUN

Doç. Dr. Umut CANBEK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, MUĞLA

Uzm. Dr. Gökhan CANSABUNCU

Bursa Medica Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, BURSA

Prof. Dr. Tuncay CENTEL

Serbest Hekim, İSTANBUL

Prof. Dr. Mehmet CESUR

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, GAZİANTEP

Doç. Dr. Osman CİVAN

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANTALYA

Prof. Dr. Zafer Ünsal COŞKUN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Abdülhamit Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doc. Dr. Haluk ÇABUK

İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. Ömür ÇAĞLAR

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Selami ÇAKMAK

Acıbadem Kadıköy Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. İsmet Yalkın ÇAMURCU

Turan Turan Kemik Kas Eklem Sağlığı Merkezi, BURSA

Doç. Dr. Sercan ÇAPKIN

Aksaray Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, AKSARAY

Uzm. Dr. Remzi ÇAYLAK

Özel Ortopedia Hastanesi, ADANA

Dr. Öğr. Üyesi Barış ÇAYPINAR

Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksek Okulu, İSTANBUL

Prof. Dr. Mustafa ÇELİKTAŞ

Özel Ortopedia Hastanesi, ADANA

Dr. Öğr. Üyesi Baki Volkan ÇETİN

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ŞANLIURFA

Doç. Dr. Engin ÇETİN

Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. İlker ÇETİN

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi,
ANKARA

Prof. Dr. Mahmut Ercan ÇETİNUS

İstinye Üniversitesi Gaziosmanpaşa Medical Park
Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Hüseyin Bilgehan ÇEVİK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt
Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniği, ANKARA

Dr. Öğr. Üyesi İlkey ÇINAR

Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma
Hastanesi Patoloji Anabilim Dalı, GİRESUN

Doç. Dr. Alper ÇIRAKLI

Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı, ORDU

Prof. Dr. Meriç ÇIRPAR

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, KIRIKKALE

Prof. Dr. Hakan Turan ÇİFT

Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. Mert ÇİFTDEMİR

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, EDİRNE

Doç. Dr. Osman ÇİLOĞLU

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ADANA

Doç. Dr. Esra ÇİRCİ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Eğitim ve Araştırma
Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Mutlu ÇOBANOĞLU

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, AYDIN

Prof. Dr. Mehmet ÇOLAK

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, MERSİN

Dr. Öğr. Üyesi Tahsin Sami ÇOLAK

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi
ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KONYA

Dr. Öğr. Üyesi Elif ÇOPUROĞLU

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Anabilim Dalı, EDİRNE

Prof. Dr. Atilla ÇORUH

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik, Rekonstrüktif
ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, KAYSERİ

Prof. Dr. Emre ÇULLU

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Emekli
Öğretim Üyesi, AYDIN

Prof. Dr. Nevzat DABAK

Ondokuzmayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, SAMSUN

Uzm. Dr. Eda Çiftci DEDE

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyomühendislik Anabilim Dalı, ANKARA

Doç. Dr. Süleyman Semih DEDEOĞLU

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu
Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Bilal DEMİR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı
Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Necdet DEMİR

Biruni Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Şükrü DEMİR

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı, ELAZIĞ

Dr. Öğr. Üyesi Tuğcan DEMİR

Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, GİRESUN

Prof. Dr. Bahtiyar DEMİRALP

Serbest Hekim, MUĞLA

Prof. Dr. Fahir DEMİRKAN

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, DENİZLİ

Uzm. Dr. Utku DEMİRTAŞ

Edirne Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniği, EDİRNE

Prof. Dr. Mehmet Ali DEVECİ

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. Ferdi DIRVAR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı
Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Fatih DİKİCİ

Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Recep DİNCER

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi
ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ISPARTA

Prof. Dr. Ali Alp DOĞAN

Serbest Hekim, ANTALYA

Prof. Dr. Ahmet DOĞAN

Medicana Beylikdüzü Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Necati DOĞAN

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Serda DUMAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı
Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Kemal DURAK

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, BURSA

Doç. Dr. Serhat DURUSOY

Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, YOZGAT

Doç. Dr. Engin ECEVİZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kartal Lütfi Kırdar Şehir
Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Meriç ENERCAN

İstanbul Florence Nightingale Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Mehmet Serhan ER

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, ANTALYA

Uzm. Dr. Turgay ER

Serbest Hekim, İSTANBUL

Doç. Dr. Yusuf ERDEM

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği,
ANKARA

Doç. Dr. Sinan ERDOĞAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kanuni Sultan Süleyman
Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Murat EREM

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, EDİRNE

Uzm. Dr. Fatma Ayşen EREN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kanuni Sultan Süleyman
Eğitim ve Araştırma Hastanesi Algoloji Kliniği,
İSTANBUL

Doç. Dr. Ömer Naci ERGİN

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Uzm. Dr. Samet ERİNÇ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Etfal Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği,
İSTANBUL

Prof. Dr. Kaan ERLER

Yakın Doğu Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, KIBRIS

Doç. Dr. Cenk ERMUTLU

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, BURSA

Prof. Dr. Bülent EROL

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Önder ERSAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt
Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniği, ANKARA

Uzm. Dr. Sedef ERSOY

Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Fizik Tedavi ve
Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik
Tedavi Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Erden ERTÜRK

İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Cemil ERTÜRK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kanuni Sultan Süleyman
Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Ahmet Kamil ERTÜRK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Eğitim ve Araştırma
Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Tanıl ESEMENLİ

Serbest Hekim, İSTANBUL

Prof. Dr. İrfan ESENKAYA

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi, İSTANBUL

Prof. Dr. Cem Zeki ESENYEL

Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, GİRESUN

Uzm. Dr. İbrahim ETLİ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANTALYA

Uzm. Dr. Atakan EZİCİ

Sağlık Bakanlığı Adıyaman Kahta Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ADIYAMAN

Prof. Dr. Naci EZİRMİK

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZURUM

Doç. Dr. Hasan GÖÇER

Ondokuzmayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, SAMSUN

Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan GÖKALP

Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, UŞAK

Doç. Dr. Hüseyin Bahadır GÖKÇEN

İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Uzm. Dr. Burak GÖKGÖZ

Sivas Numune Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, SİVAS

Uzm. Dr. Uğur GÖNÇ

Özel Çankaya Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Prof. Dr. Emel GÖNEN

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Deniz GÜLABİ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Berk GÜÇLÜ

Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Eftal GÜDEMEZ

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, El Cerrahisi Ünitesi, İSTANBUL

Uzm. Dr. Orkun GÜL

Yıldızlı Medical Park Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, TRABZON

Dr. Öğr. Üyesi Anıl GÜLCÜ

Alaattin Keykubat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ALANYA

Dr. Öğr. Üyesi Ali GÜLEÇ

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KONYA

Prof. Dr. M. Akif GÜLEÇ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Mahir GÜLŞEN

Özel Ortopedia Hastanesi, ADANA

Dr. Öğr. Üyesi Emre GÜLTAÇ

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, MUĞLA

Uzm. Dr. Ali Eray GÜNAY

Develi Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, KAYSERİ

Doç. Dr. Hüseyin GÜNAY

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İZMİR

Prof. Dr. Hakan GÜNDEŞ

Serbest Hekim, İSTANBUL

Prof. Dr. Ahmet GÜNEY

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KAYSERİ

Prof. Dr. Hakan GÜRBÜZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Hülya GÜRBÜZ

İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İSTANBUL

Dr. Serhat GÜRBÜZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Yusuf GÜRBÜZ

El Mikrocerrahi Ortopedi ve Travmatoloji (EMOT)
Hastanesi, İZMİR

Uzm. Dr. Osman GÜRCAN

Ordu Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, ORDU

Doç. Dr. Murat GÜRGER

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı, ELAZIĞ

Prof. Dr. Şükrü Sarper GÜRSÜ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı
Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Türkan GÜRSÜ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Zeynep Kamil Kadın ve
Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
İSTANBUL

Prof. Dr. Melih GÜVEN

Florange Nightingale Ataşehir Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Necip GÜVEN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, VAN

Doç. Dr. Gülay HACIOĞLU

Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim
Dalı, GİRESUN

Prof. Dr. Mehmet HALICI

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, KAYSERİ

Prof. Dr. Vedat HAMURYUDAN

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp
Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Romatoloji Bilim
Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Mustafa HERDEM

Özel Ortopedia Hastanesi, ADANA

Prof. Dr. Nurettin HEYBELİ

Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, TEKİRDAĞ

Uzm. Dr. Ahmed HEYDAR

Esenyurt Necmi Kadioğlu Devlet Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Veli Muzaffer Murat HIZ

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp
Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı,
İSTANBUL

Uzm. Dr. Güray HÜSMEN

Acıbadem Kozyatağı Hastanesi Radyoloji Kliniği,
İSTANBUL

Doç. Dr. Kaan Süleyman IRGIT

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. Ahmet ISSIN

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZİNCAN

Prof. Dr. Cengiz IŞIK

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi
ve Travmatoloji Anabilim Dalı, BOLU

Uzm. Dr. Servet İĞREK

Selahattin Eyyubi Devlet Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, DİYARBAKIR

Doç. Dr. İlker İLHANLI

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve
Rehabilitasyon Anabilim Dalı, SAMSUN

Prof. Dr. Serkan İLTAR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma
Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Doç. Dr. Ahmet İMERCI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi
ve Travmatoloji Anabilim Dalı, MUĞLA

Doç. Dr. Yunus İMREN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu
Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Ulukan İNAN

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR

Uzm. Dr. Fatih İNCİ

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Uzm. Dr. Murat İPTEÇ

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Mehmet İŞYAR

Kadıköy Acıbadem Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Derya Demirbağ KABAYEL

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, EDİRNE

Doç. Dr. İbrahim Halil KAFADAR

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KAYSERİ

Doç. Dr. Sinan KAHRAMAN

Demiroğlu Bilim Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Tufan KALELİ

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, El Cerrahisi Bilim Dalı, BURSA

Doç. Dr. Mahmut KALEM

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Önder KALENDERER

Bakırçay Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İZMİR

Dr. Öğr. Üyesi Saygın KAMACI

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Ulunay KANATLI

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Ahmet KAPUKAYA

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ADANA

Uzm. Dr. Tolgahan KARA

İzmir Çiğli Bölge Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İZMİR

Uzm. Dr. Hüseyin Gökhan KARAHAN

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Bedri KARAIŞMAİLOĞLU

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Eyüp S. KARAKAŞ

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi, KAYSERİ

Prof. Dr. Nazım KARALEZLİ

Serbest Hekim, MUĞLA

Doç. Dr. İbrahim KARAMAN

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KAYSERİ

Uzm. Dr. Özlem KARASİMAV

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi FTR Hastanesi Sporcu Sağlığı ve Rehabilitasyonu Laboratuvarı, ANKARA

Prof. Dr. Vasfi KARATOSUN

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İZMİR

Doç. Dr. Deniz KARGIN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Orhan KARSAN

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZURUM

Doç. Dr. Burçin KARSLI

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, GAZİANTEP

Doç. Dr. Yusuf Alper KATI

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANTALYA

Uzm. Dr. Hüseyin KAYA

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İZMİR

Dr. Öğr. Üyesi Yasin Emre KAYA

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, BOLU

Doç. Dr. Murat KAYALAR

El Mikrocerrahi Ortopedi ve Travmatoloji (EMOT) Hastanesi, İZMİR

Prof. Dr. Cemil KAYALI

İzmir Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bozyaka Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, İZMİR

Prof. Dr. Mehmet Akif KAYGUSUZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Fevzi KEKEÇ

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KONYA

Uzm. Dr. Sertaç KETENCİ

Manisa Şehir Hastanesi Romatoloji Kliniği, MANİSA

Doç. Dr. Erden KILIÇ

Atılım Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Bölümü, ANKARA

Doç. Dr. Seyran KILINÇ

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, SİVAS

Prof. Dr. Hakan KINIK

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Doç. Dr. Mustafa Çağlar KIR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu
Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Pakize KIRDEMİR

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, ISPARTA

Prof. Dr. Vecihi KIRDEMİR

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi
ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ISPARTA

Doç. Dr. Görkem KIYAK

Akademik Hospital Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği,
İSTANBUL

Uzm. Dr. Taha KIZILKURT

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Esat KİTER

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Emekli Öğretim
Üyesi, DENİZLİ

Prof. Dr. Barış KOCAOĞLU

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp
Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı,
İSTANBUL

Uzm. Dr. Cahit KOÇAK

Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, BURSA

Doç. Dr. Nizamettin KOÇKARA

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZİNCAN

Doç. Dr. Mehmet Nuri KONYA

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, AFYONKARAHİSAR

Dr. Öğr. Üyesi Murat KORKMAZ

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Murat KORKMAZ

Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, YOZGAT

Prof. Dr. Feza KORKUSUZ

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği
Anabilim Dalı, ANKARA

Dr. Öğr. Üyesi Uğur KOSTAKOĞLU

RTE Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Mikrobiyoloji ve
Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, RİZE

Prof. Dr. Mustafa Can KOŞAY

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, İZMİR

Doç. Dr. Emrah KOVALAK

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Ahmet KOSE

Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi
ve Travmatoloji Kliniği, ERZURUM

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KÖSE

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZURUM

Prof. Dr. Nusret KÖSE

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR

Dr. Öğr. Üyesi Fazıl KULAKLI

Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve
Rehabilitasyon Anabilim Dalı, GİRESUN

Uzm. Dr. Osman KURTULUŞ

Serbest Hekim, FETHİYE, MUĞLA

Prof. Dr. Mustafa KÜRKÜ

Memorial Bahçelievler Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Gürsel LEBLEBİCİOĞLU

Hilal Mahallesi Rabindranath Tagore Caddesi 78/A
Çankaya, ANKARA

Dr. Öğr. Üyesi Ali LEVENT

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Mehmet Akif İnan Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği,
ŞANLIURFA

Uzm. Dr. Bora LİMNİLİ

Başkent Üniversitesi Zübeyde Hanım Uygulama ve Araştırma Merkezi, İZMİR

Prof. Dr. Mahir MAHIROĞULLARI

Memorial Şişli Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Fuat MALKOÇ

Elazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ELAZIĞ

Uzm. Dr. Nurettin MANTI

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Prof. Dr. Gökhan MARALCAN

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, AFYONKARAHİSAR

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Şükrü MERCAN

Nişantaşı Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İSTANBUL

Doç. Dr. Nilgün MESCI

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

Prof. Dr. Berna Dirim METE

İzmir Demokrasi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, İZMİR

Uzm. Dr. Akif MİRİOĞLU

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ADANA

Doç. Dr. Sadiye MURAT

Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Hasan Hilmi MURATLI

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Sait NADERİ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Hasan Ulaş OĞUR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ADANA

Prof. Dr. Güvenir OKÇU

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, MANİSA

Dr. Öğr. Üyesi Birhan OKTAŞ

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KIRIKKALE

Doç. Dr. İsmail OLTULU

Kurtköy Emsey Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Tolga ONAY

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Müfit ORAK

Atlas Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Uzm. Dr. Serdar Satılmış ORHAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sultan II. Abdülhamit Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Fırat OZAN

Kayseri Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, KAYSERİ

Doç. Dr. Nusret ÖK

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, DENİZLİ

Prof. Dr. Özdamar Fuad ÖKEN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Uzm. Dr. Hacı ÖNDER

Özel Ordu Sevgi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ORDU

Doç. Dr. Ali ÖNER

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Mithat ÖNER

Memorial Kayseri Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, KAYSERİ

Uzm. Dr. Çağrı ÖRS

Özel Ortopedia Hastanesi, ADANA

Prof. Dr. Metin ÖZALAY

Ortogrup Kliniği, ADANA

Prof. Dr. Serdar ÖZBARLAS

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. Hakan ÖZBEN

Amerikan Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, El Cerrahisi Ünitesi, İSTANBUL

Prof. Dr. Mert ÖZCAN

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, EDİRNE

Prof. Dr. Özal ÖZCAN

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, AFYONKARAHİSAR

Prof. Dr. İsmail Bülent ÖZÇELİK

Yeni Yüzyıl Üniversitesi Gaziosmanpaşa Hastanesi El Cerrahisi Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Hande ÖZDEMİR

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, EDİRNE

Uzm. Dr. Erdem ÖZDEN

Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. A. Merter ÖZENCİ

Antalya Medikal Park Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANTALYA

Doç. Dr. Devrim ÖZER

İstanbul Özel Onkoloji Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Hamza ÖZER

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Kağan ÖZER

Ortopedi ve Plastik Cerrahi Bölümü, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, ABD 2098 South Main St, Ann Arbor, Michigan, 48105, ABD

Doç. Dr. Mustafa ÖZER

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KONYA

Prof. Dr. Harzem ÖZGER

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi, İSTANBUL

Uzm. Dr. Bilge ÖZKAN

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İZMİR

Uzm. Dr. Namık Kemal ÖZKAN

Florance Nightingale Ataşehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Yüksel ÖZKAN

Medicana Bursa Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, BURSA

Uzm. Dr. Barış ÖZKUL

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Ahmet ÖZMERİÇ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Prof. Dr. Ali ÖZNUR

Serbest Hekim, ANKARA

Prof. Dr. Zekeriya ÖZTEMUR

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, SİVAS

Prof. Dr. Volkan ÖZTUNA

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, MERSİN

Dr. Ahmet Alperen ÖZTÜRK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Ali ÖZTÜRK

Adana Medline Hastanesi Ortopedi Kliniği, ADANA

Doç. Dr. Alper ÖZTÜRK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ANKARA

Prof. Dr. Hayati ÖZTÜRK

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, SİVAS

Prof. Dr. Kahraman ÖZTÜRK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi El Cerrahisi Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Osman Nuri ÖZYALVAÇ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Tuna ÖZYÜREKOĞLU

University of Louisville Department of Surgery CM
Kleinert Institute for Hand and Microsurgery Kleinert
Kutz Hand Care Center, Louisville, Kentucky, ABD

Prof. Dr. Nurdan PAKER

Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Fizik Tedavi ve
Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik
Tedavi Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Özhan PAZARCI

Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, ADANA

Uzm. Dr. Gökhan PEHLİVANOĞLU

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı
Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Ahmet PİŞKİN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, SAMSUN

Doç. Dr. Gökhan POLAT

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Osman RODOP

Pendik Medikal Park Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Dündar SABAH

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı, İZMİR

Doç. Dr. Gönül SAĞIROĞLU

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Anabilim Dalı, EDİRNE

Dr. Öğr. Üyesi Yavuz SAĞLAM

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Gürsel SAKA

Beykent Üniversitesi Öğretim Üyesi, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Enes SARI

Yakın Doğu Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, KIBRIS

Uzm. Dr. Seçkin SARI

Serbest Hekim, İSTANBUL

Doç. Dr. Baran SARIKAYA

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Ortopedi ve
Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Doç. Dr. İsmail Safa SATOĞLU

Ege Sağlık Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği,
İZMİR

Doç. Dr. Ferhat SAY

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, SAMSUN

Uzm. Dr. Mehmet Selçuk SAYGILI

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı
Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Özgür SELEK

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, KOCAELİ

Öğr. Gör. Uzm. Ecz. Ayça Toprak SEMİZ

Giresun Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek
Okulu, GİRESUN

Dr. Öğr. Üyesi Adnan SEVENCAN

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR

Uzm. Dr. Cem SEVER

Serbest Hekim, İSTANBUL

Doç. Dr. Mert Mahzuni SEVİNÇ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Eğitim ve Araştırma
Hastanesi Genel Cerrahi Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Fırat SEYFETTİNOĞLU

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ADANA

Uzm. Dr. Erdem Aras SEZGİN

Aksaray Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, AKSARAY

Doç. Dr. Hicabi SEZGİN

Amasya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, AMASYA

Doç. Dr. Hakan SOFU

İstanbul Hizmet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Filiz Alkaya SOLMAZ

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, ISPARTA

Doç. Dr. Murat SONGÜR

Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı, ZONGULDAK

Doç. Dr. Mehmet Mesut SÖNMEZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Murat Celal SÖZBİLEN

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İZMİR

Dr. Öğr. Üyesi İzzet Özey SUBAŞI

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZİNCAN

Uzm. Dr. İbrahim SENGUR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Ercan ŞAHİN

Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ZONGULDAK

Uzm. Dr. Özgür ŞAHİN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Prof. Dr. Vedat ŞAHİN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Göksel ŞAHİN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, SAMSUN

Prof. Dr. Cüneyt ŞAR

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Öner ŞAVK

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, AYDIN

Prof. Dr. Uğur ŞAYLI

Acıbadem Kadıköy Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Baran ŞEN

İzmir Özel Kent Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İZMİR

Prof. Dr. Cengiz ŞEN

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Elzem ŞEN

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, GAZİANTEP

Dr. Öğr. Üyesi Zafer ŞEN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Konya Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, KONYA

Prof. Dr. Hakan ŞENARAN

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ŞENCAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi El Cerrahisi Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Muhittin ŞENER

Serbest Hekim, İZMİR

Uzm. Dr. Mehmet Selçuk ŞENOL

Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Serdar ŞİRAZİ

Avcılar Anadolu Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Evrim ŞİRİN

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. Mesut TAHTA

Egepol Cerrahi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İZMİR

Prof. Dr. Selçuk TAKIR

Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı, GİRESUN

Prof. Dr. Ufuk TALU

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. N. Reha TANDOĞAN

Özel Çankaya Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Doç. Dr. Oğuzhan TANOĞLU

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZİNCAN

Uzm. Dr. Seval TANRIKULU

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, El Cerrahisi Ünitesi, İSTANBUL

Prof. Dr. Emre TOĞRUL

Özel Ortopedia Hastanesi, ADANA

Uzm. Dr. Berkin TOKER

Fulya Acıbadem Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Murat TOPAL

Kastamonu Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KASTAMONU

Doç. Dr. Osman Mert TOPKAR

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. Tulgar TOROS

El Mikrocerrahi Ortopedi ve Travmatoloji (EMOT) Hastanesi, İZMİR

Doç. Dr. Ümit TUHANİOĞLU

Özel Medline Adana Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ADANA

Doç. Dr. Filiz TUNA

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, EDİRNE

Doç. Dr. Kutsi TUNCER

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZURUM

Prof. Dr. Sacit TURANLI

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Doç. Dr. Ali TURGUT

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İZMİR

Prof. Dr. Egemen TURHAN

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Cemil Yıldırım TÜRK

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KAYSERİ

Dr. Öğr. Üyesi Tülin TÜRKÖZÜ

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, VAN

Prof. Dr. Beyhan TÜYSÜZ

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Genetik Bilim Dalı, İSTANBUL

Uzm. Dr. Harun Yasin TÜZÜN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Suat ULUTAŞ

Gaziosmanpaşa Taksim İlkyardım Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Erdal UZUN

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KAYSERİ

Dr. Öğr. Üyesi Bora UZUNER

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, SAMSUN

Uzm. Dr. Hatice Ölger UZUNER

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Patoloji Kliniği, SAMSUN

Doç. Dr. Hanifi ÜÇPUNAR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Tekin Kerem ÜLKÜ

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Mehmet ÜNAL

Yeni Yüzyıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, İSTANBUL

Doç. Dr. A. Meriç ÜNAL

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, ISPARTA

Prof. Dr. Mustafa ÜRGÜDEN

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANTALYA

Uzm. Dr. Fatih VATANSEVER

Serbest Hekim, KAYSERİ

Doç. Dr. M. Fırat YAĞMURLU

Yenibosna Sefa Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Burak YALÇIN

Biruni Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Nadir YALÇIN

Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KARABÜK

Uzm. Dr. Sercan YALÇIN

Cleveland Clinic, Department of Orthopaedic Surgery, CLEVELAND, OH/ ABD

Doç. Dr. Cem YALIN KILINÇ

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, MUĞLA

Uzm. Dr. Kamil YAMAK

İzmir Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bozyaka Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, İZMİR

Dr. Öğr. Üyesi Furkan YAPICI

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZİNCAN

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YETİŞ

Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KIRŞEHİR

Doç. Dr. Sinan YILAR

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZURUM

Doç. Dr. Ahmet YILDIRIM

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, KONYA

Prof. Dr. Ahmet Özgür YILDIRIM

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Uzm. Dr. Cem YILDIRIM

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Prof. Dr. Cengiz YILDIRIM

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sultan II. Abdülhamit Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Kerem YILDIRIM

Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, İSTANBUL

Prof. Dr. Ömer Selim YILDIRIM

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ERZURUM

Prof. Dr. Timur YILDIRIM

Nişantası Üniversitesi Öğretim Üyesi, İSTANBUL

Uzm. Dr. Tuğrul YILDIRIM

El Mikrocerrahi Ortopedi ve Travmatoloji (EMOT) Hastanesi, İZMİR

Prof. Dr. Cemil YILDIZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ANKARA

Prof. Dr. Mehmet YILDIZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi, TRABZON

Dr. Öğr. Üyesi Vahit YILDIZ

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, AYDIN

Doç. Dr. Çağlar YILGÖR

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Prof. Dr. Erhan YILMAZ

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ELAZIĞ

Prof. Dr. Güney YILMAZ

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Gürdal YILMAZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, TRABZON

Doç. Dr. Murat YILMAZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Yalçın YONTAR

Acıbadem Kayseri Hastanesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği, KAYSERİ

Doç. Dr. Mehmet YÜCENS

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, DENİZLİ

Prof. Dr. S. Aydın YÜCETÜRK

Fulya Acıbadem Hastanesi El Cerrahisi Kliniği, İSTANBUL

Doç. Dr. Serdar YÜKSEL

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İSTANBUL

Uzm. Dr. Evren YÜVRÜK

Medical Park Maltepe Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Erdem YÜZÜAK

Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, GİRESUN

Dr. Öğr. Üyesi Hakan YÜZÜAK

Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, GİRESUN

Doç. Dr. Eyüp Çağatay ZENGİN

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, TOKAT

Prof. Dr. Gazi ZORER

Serbest Hekim, İSTANBUL

İÇİNDEKİLER

CİLT 1

KISIM 1

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİYE TEMEL YAKLAŞIM

BÖLÜM 1

İSKELETİN GELİŞİMİ VE TEMEL ANATOMİK KAVRAMLAR / 3

Prof. Dr. Hülya Gürbüz, Doç. Dr. Ferdi Dırvar

BÖLÜM 2

KEMİK FİZYOLOJİSİ VE KEMİKTE YEREL DÜZENLEMİYİ KONTROL EDEN FAKTÖRLER / 17

Prof. Dr. Feza Korkusuz, Dr. Eda Çiftçi Dede

BÖLÜM 3

EKLEM FİZYOLOJİSİ / 27

Prof. Dr. Cemil Yıldız, Doç. Dr. Yusuf Erdem

BÖLÜM 4

İSKELET KASI FİZYOLOJİSİ / 35

Prof. Dr. Gürsel Saka, Uzm. Dr. Güray Altun

BÖLÜM 5

TENDON VE BAĞLARIN FİZYOLOJİSİ / 41

Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan Gökalp, Uzm. Dr. Nurettin Mantı

BÖLÜM 6

PERİFERİK SİNİR FİZYOLOJİSİ / 49

Prof. Dr. Gürsel Leblebicioğlu, Doç. Dr. Egemen Ayhan

BÖLÜM 7

KANAMA VE PIHTILAŞMA FİZYOLOJİSİ / 57

Doç. Dr. Tulgar Toros, Doç. Dr. Hüseyin Günay

BÖLÜM 8

BİYOMATERYALLER VE BİYOMEKANİK / 63

Prof. Dr. Vecihi Kırdemir, Doç. Dr. Mehmet Nuri Konya

BÖLÜM 9

KEMİK GREFTLERİ / 86

Prof. Dr. Bahtiyar Demiralp, Doç. Dr. Zafer Atbaşı, Dr. Öğr. Üyesi Recep Dinçer

BÖLÜM 10

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİDE ANTİBİYOTİK KULLANIMI / 94

Prof. Dr. Meriç Çırpar, Dr. Öğr. Üyesi Birhan Oktaş

KISIM 2**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİDE GENEL BİLGİLER****BÖLÜM 1****SAĞLIK UYGULAMALARINDA YASAL BİLGİLER / 101***Prof. Dr. Ahmet Murat Bülbül***BÖLÜM 2****TIBBİ ETİK / 107***Prof. Dr. Hakan Gürbüz, Doç. Dr. Müjdat Adaş***BÖLÜM 3****ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ VE İSTATİSTİK / 112***Doç. Dr. Haluk Çabuk, Doç. Dr. Mustafa Çağlar Kır***BÖLÜM 4****KANITA DAYALI TIP / 118***Doç. Dr. Mert Çiftdemir, Uzm. Dr. Utku Demirtaş***BÖLÜM 5****ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİDE GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ / 124***Prof. Dr. Remide Arkun, Prof. Dr. Berna Dirim Mete***BÖLÜM 6****ORTOPEDİ ANESTEZİSİ / 138***Doç. Dr. Gönül Sağıroğlu, Dr. Öğr. Üyesi Elif Çopuroğlu***BÖLÜM 7****TEMEL SIVI VE ELEKTROLİT TEDAVİSİ / 148***Prof. Dr. Acar Aren, Doç. Dr. Mert Mahsuni Sevinç***BÖLÜM 8****HEMORAJİK ŞOK TEDAVİSİ / 154***Prof. Dr. Acar Aren, Doç. Dr. Mert Mahsuni Sevinç***BÖLÜM 9****AMELİYAT ÖNCESİ VE SONRASI BAKIM / 157***Prof. Dr. Derya Demirbağ Kabayel, Doç. Dr. Meliha Kasapoğlu Aksoy***BÖLÜM 10****NORMAL VE PATOLOJİK YÜRÜYÜŞ / 163***Prof. Dr. Mert Özcan, Dr. Öğr. Üyesi Murat Erem***BÖLÜM 11****ORTOPEDİK REHABİLİTASYON / 173***Doç. Dr. Nilgün Mesci, Doç. Dr. Sadiye Murat***BÖLÜM 12****ORTEZ VE PROTEZLER / 177***Doç. Dr. Filiz Tuna, Dr. Öğr. Üyesi Hande Özdemir*

KISIM 3

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİDE KOMPLİKASYONLAR

BÖLÜM 1

AKUT KOMPARTMAN SENDROMU / 189

Prof. Dr. Orhan Karsan , Doç. Dr. Kutsi Tuncer

BÖLÜM 2

KAYNAMA GECİKMESİ, KAYNAMAMA VE KEMİK DEFİKTLERİ / 196

Prof. Dr. Ali Aydın, Doç. Dr. Ahmet Köse

BÖLÜM 3

VENÖZ TROMBOEMBOLİZM, DERİN VEN TROMBOZU, YAĞ EMBOLİSİ / 211

Doç. Dr. Sinan Yılar, Doç. Dr. Ali Turgut

BÖLÜM 4

SUDECK ATROFİSİ (KOMPLEKS BÖLGESEL AĞRI SENDROMU) / 217

Prof. Dr. Pakize Kırdemir, Doç. Dr. Filiz Alkaya Solmaz

BÖLÜM 5

CERRAHİ ALAN ENFEKSİYONLARI / 224

Prof. Dr. M. Akif Güleç, Doç. Dr. Burçin Karslı

BÖLÜM 6

TURNİKE KOMPLİKASYONLARI / 233

Doç. Dr. Murat Topal, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Köse

BÖLÜM 7

ARTROSKOPİ KOMPLİKASYONLARI / 236

Prof. Dr. Naci Ezirmik , Dr. Öğr. Üyesi Vahit Yıldız

BÖLÜM 8

ARTROPLASTİ KOMPLİKASYONLARI / 243

Prof. Dr. Ömer Selim Yıldırım, Uzm. Dr. Murat İpteç

BÖLÜM 9

ANESTEZİ KOMPLİKASYONLARI / 258

Doç. Dr. Ali Ahiskalıoğlu, Uz. Dr. Pelin Aydın

KISIM 4

SİSTEMİK HASTALIKLAR

BÖLÜM 1

KEMİK METABOLİZMASI VE METABOLİK KEMİK HASTALIKLARI / 267

Prof. Dr. Volkan Öztuna, Prof. Dr. Mehmet Çolak

BÖLÜM 2

OSTEOPOROZA ORTOPEDİK YAKLAŞIM / 280

Prof. Dr. Ahmet Kapukaya, Doç. Dr. Osman Çiloğlu

BÖLÜM 3

GERİATRİK ORTOPEDİYE GENEL YAKLAŞIM / 288

Prof. Dr. Ahmet Kapukaya, Doç. Dr. Ümit Tuhanoğlu

BÖLÜM 4

DERİ VE YUMUŞAK DOKU ENFEKSİYONLARI / 295

Dr. Öğr. Üyesi Firdevs Aksoy

BÖLÜM 5

OSTEOMİYELİT VE SEPTİK ARTRİT / 304

Prof. Dr. Mehmet Akif Altay, Dr. Öğr. Üyesi Ali Levent

BÖLÜM 6

PROTEZ ÇEVRESİ EKLEM ENFEKSİYONLARI / 314

Prof. Dr. Gürdal Yılmaz, Uzm. Dr. Orkun Gül

BÖLÜM 7

SPESİFİK ENFEKSİYONLAR (TÜBERKÜLOZ, BRUSELLOZ) / 323

Prof. Dr. Gürdal Yılmaz, Dr. Öğr. Üyesi Uğur Kostakoğlu

BÖLÜM 8

ARTRİTLER VE ROMATİZMAL HASTALIKLAR / 335

Prof. Dr. Vedat Hamuryudan, Prof. Dr. Cemal Bes

BÖLÜM 9

DEJENERATİF EKLEM HASTALIKLARI / 347

Prof. Dr. Nurdan Paker, Uzm. Dr. Sedef Ersoy

BÖLÜM 10

TRAVMATİK OLMAYAN YUMUŞAK DOKU HASTALIKLARI / 361

Dr. Öğr. Üyesi İzzet Özay Subaşı, Uzm. Dr. Mehmet Burak Gökgöz

BÖLÜM 11

NÖROORTOPEDİK HASTALIKLAR / 376

Prof. Dr. Metin Özalay, Doç. Dr. Fırat Seyfettinoğlu

BÖLÜM 12

ORTOPEDİDE AĞRI TEDAVİSİ / 381

Prof. Dr. Mehmet Cesur, Dr. Öğr. Üyesi Elzem Şen

KISIM 5

ORTOPEDİK ONKOLOJİ

BÖLÜM 1

ORTOPEDİK ONKOLOJİDE TEŞHİS VE TEDAVİ İLKELERİ / 393

Prof. Dr. Harzem Özger, Dr. Öğr. Üyesi Buğra Alpan, Doç. Dr. Osman Emre Aycan

BÖLÜM 2

ORTOPEDİK ONKOLOJİDE CERRAHİ DIŞI TEDAVİ SEÇENEKLERİ / 408

Prof. Dr. Mehmet Ali Deveci, Doç. Dr. Bahattin Kerem Aydın, Prof. Dr. Serdar Özbarlas

BÖLÜM 3

BİYOPSİ / 415

Prof. Dr. Nevzat Dabak, Doç. Dr. Hasan Göçer

BÖLÜM 4

İYİ HUYLU YUMUŞAK DOKU TÜMÖRLERİ / 421

Uzm. Dr. Turgay Er, Doç. Dr. Bahattin Kerem Aydın

BÖLÜM 5

KÖTÜ HUYLU YUMUŞAK DOKU TÜMÖRLERİ / 429

Prof. Dr. Ahmet Kapukaya, Doç. Dr. Hasan Ulaş Oğur

BÖLÜM 6

İYİ HUYLU KEMİK TÜMÖRLERİ / 437

Prof. Dr. Dünder Sabah, Dr. Öğretim Üyesi Tahsin Sami Çolak, Uzm. Dr. Hüseyin Kaya

BÖLÜM 7

KÖTÜ HUYLU KEMİK TÜMÖRLERİ / 446

Prof. Dr. Bülent Erol, Dr. Öğr. Üyesi Evrim Şirin

BÖLÜM 8

TÜMÖR BENZERİ LEZYONLAR / 462

Doç. Dr. Devrim Özer, Doç. Dr. Yavuz Arıkan

BÖLÜM 9

METASTAZLAR / 467

Prof. Dr. Veli Muzaffer Murat Hız, Doç. Dr. Hüseyin Botanlıoğlu, Uzm. Dr. Suat Ulutaş

BÖLÜM 10

ORTOPEDİK ONKOLOJİDE HATALAR VE İPUÇLARI / 475

Prof. Dr. Osman Rodop, Prof. Dr. Kaan Erler, Dr. Öğr. Üyesi Enes Sarı

BÖLÜM 11

TÜMÖR CERRAHİSİNDE KOMPLİKASYONLAR / 483

Prof. Dr. Ulukan İnan, Doç. Dr. İbrahim Halil Kafadar

KISIM 6

PEDİATRİK ORTOPEDİ

BÖLÜM 1

DOĞUMSAL BRAKİAL PLEKSUS FELCİ / 491

Prof. Dr. S. Aydın Yüçetürk, Prof. Dr. Kahraman Öztürk

BÖLÜM 2

GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ / 500

Prof. Dr. Hüseyin Arslan, Doç. Dr. Serda Duman

BÖLÜM 3

FEMUR BAŞI EPİFİZ KAYMASI / 514

Doç. Dr. Avni İlhan Bayhan, Doç. Dr. Hanifi Üçpunar

BÖLÜM 4

LEGG-CALVE-PERTHES HASTALIĞI / 521

Doç. Dr. Timur Yıldırım, Doç. Dr. İsmet Yalkın Çamurcu

BÖLÜM 5

KALÇA EKLEMİNİN DİĞER SORUNLARI / 532

Doç. Dr. Mehmet Fırat Yağmurlu, Doç. Dr. Osman Nuri Özyalvaç

BÖLÜM 6

PES EKİNOVARUS (ÇARPIK AYAK) / 538

Doç. Dr. Ayşegül Bursalı, Doç. Dr. İsmet Yalkın Çamurcu

BÖLÜM 7

DOĞUŞTAN VERTİKAL TALUS / 547

Prof. Dr. Gazi Zorer, Doç. Dr. Oktay Adanır

BÖLÜM 8

PES PLANUS VE TARSAL KOALİSYON / 553

Prof. Dr. Ahmet Doğan, Uzm. Dr. İbrahim Sungur

BÖLÜM 9

PES KAVUS / 562

Doç. Dr. Kaan Süleyman Irgıt, Uzm. Dr. Tolga Onay

BÖLÜM 10

ÇOCUKLARDA AYAK PARMAK DEFORMİTELERİ / 569

Doç. Dr. Kaan Süleyman Irgıt, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Hamdi Akgülle

BÖLÜM 11

ALT EKSTREMİTENİN TORSİYONEL DEFORMİTELERİ / 579

Prof. Dr. Tuncay Centel, Prof. Dr. Mehmet Müfit Orak

KISIM 6

PEDİATRİK ORTOPEDİ

BÖLÜM 12

TİBİANIN AÇISAL DEFORMİTELERİ / 585

Doç. Dr. Fuat Bilgili, Doç. Dr. Ömer Naci Ergin

BÖLÜM 13

EKSTREMİTE EŞİTSİZLİKLERİ / 594

Prof. Dr. Bilal Demir, Uzm. Dr. Barış Özkul

BÖLÜM 14

FEMORAL, TİBİAL VE FİBULAR HEMİMELİLER / 599

Doç. Dr. Halil İbrahim Balcı, Dr. Öğr. Üyesi Yavuz Sağlam

BÖLÜM 15

SEREBRAL PALSİ / 615

Prof. Dr. Emre Çullu, Uzm. Dr. Murat Celal Sözbilen

BÖLÜM 16

SPİNA BİFİDA / 623

Doç. Dr. Ayşegül Bursalı, Doç. Dr. Ümit Tuhanoğlu

BÖLÜM 17

ÇOCUKLARDA DİĞER NÖROMUSKÜLER HASTALIKLAR / 631

Doç. Dr. Evren Akpınar, Doç. Dr. Osman Nuri Özyalvaç

BÖLÜM 18

METABOLİK HASTALIKLAR, HORMONAL VE MİNERİLİZASYON BOZUKLUKLARI / 645

Prof. Dr. Nusret Köse, Uzm. Dr. Zeynel Mert Asfuroğlu

BÖLÜM 19

İSKELET DİSPLAZİLERİ / 652

Prof. Dr. Beyhan Tüysüz

BÖLÜM 20

ORTOPEDİ İLE İLİŞKİLİ SENDROMLAR / 665

Prof. Dr. Mithat Öner, Prof. Dr. Cemil Ertürk, Uzm. Dr. Necati Doğan

BÖLÜM 21

OSTEOKONDROZLAR / 679

Prof. Dr. Hasan Hilmi Muratlı, Doç. Dr. Osman Mert Topkar

BÖLÜM 22

ÇOCUKLARDA KAS İSKELET SİSTEMİ ENFEKSİYONLARI / 689

Prof. Dr. Celal Baki, Doç. Dr. Mehmet Emre Baki

KISIM 7

SPOR HEKİMLİĞİ

BÖLÜM 1

SPOR YARALANMALARINDA TEMEL KONSEPTLER / 699

Doç. Dr. Oktay Adanır, Uzm. Dr. Bilge Özkan

BÖLÜM 2

SPORDA ETİK / 711

Prof. Dr. Egemen Altan, Uzm. Dr. Mehmet Selçuk Saygılı

BÖLÜM 3

EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ / 714

Doç. Dr. Gülay Hacıoğlu, Dr. Öğr. Üyesi Hakan Yüzüak

BÖLÜM 4

KAS İSKELET SİSTEMİ YARALANMALARININ PATOLOJİSİ / 722

Dr. Öğr. Üyesi İlkay Çınar, Uzm. Dr. Hatice Ölger Uzuner

BÖLÜM 5

SPOR FARMAKOLOJİSİ / 737

Prof. Dr. Selçuk Takır, Öğr. Gör. Uzm. Ecz. Ayça Toprak Semiz

BÖLÜM 6

SPORCU BESLENMESİ / 749

Prof. Dr. Eyüp Selahattin Karakaş, Doç. Dr. Canan Gönen Aydın

BÖLÜM 7

SPORCULARDA PERFORMANS / 767

Prof. Dr. Cem Zeki Esenyel, Uzm. Dr. Göksel Şahiner

BÖLÜM 8

SPOR YARALANMALARINDAN KORUNMA / 775

Uzm. Dr. Özlem Karasimav

BÖLÜM 9

SPORCULARDA GÖRÜLEN NÖROLOJİK BOZUKLUKLAR / 781

Uzm. Dr. Hanzade Aybüke Ünal Artık, Uzm. Dr. Fatma Ayşen Eren

BÖLÜM 10

SAHADAKİ YARALANMALARA MÜDAHALE / 790

Prof. Dr. Tahsin Beyzadeoğlu, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Burak Yalçın

BÖLÜM 11

SPOR YARALANMALARINDA GÖRÜNTÜLEME / 795

Prof. Dr. Zafer Ünsal Coşkun, Dr. Öğr. Üyesi Erdem Yüzüak

KISIM 7

SPOR HEKİMLİĞİ

BÖLÜM 12

SPOR YARALANMALARINDA TROMBOPROFLAKSİ / 801

Doç. Dr. Engin Çetin, Uzm. Dr. Ali Öztürk

BÖLÜM 13

KADIN SPORCU SAĞLIĞI / 806

Prof. Dr. Şükrü Sarper Gürsu, Uzm. Dr. Türkan Gürsu

BÖLÜM 14

ÇOCUK SPORCU SAĞLIĞI / 818

Prof. Dr. Cengiz Yıldırım, Uzm. Dr. Serdar Satılmış Orhan

BÖLÜM 15

AŞIRI KULLANIMA BAĞLI SPOR YARALANMALARI / 827

Prof. Dr. Mehmet Ünal

BÖLÜM 16

SPORCULARDA SIK GÖRÜLEN KIRIKLAR / 836

Dr. Öğr. Üyesi Tuğcan Demir, Doç. Dr. Murat Songür

BÖLÜM 17

EFORLA OLUŞAN KOMPARTMAN SENDROMU / 846

Doç. Dr. Süleyman Semih Dedeoğlu, Doç. Dr. Yunus İmren

BÖLÜM 18

SPORCULARDA TRAVMA SONRASI REHABİLİTASYON / 851

Doç. Dr. İlker İlhanlı, Dr. Öğr. Üyesi Fazıl Kulaklı

BÖLÜM 19

ORTEZLER VE SPOR AYAKKABISI / 858

Dr. Öğr. Üyesi Bora Uzuner, Uzm. Dr. Sertaç Ketenci

BÖLÜM 20

FIRLATICILARDA OMUZ YARALANMALARI / 863

Prof. Dr. Fikri Erkal Bilen, Uzm. Dr. Taner Bekmezci

BÖLÜM 21

İMMATÜR ATLETLERDE OMURGA YARALANMALARI / 870

Doç. Dr. Kürşat Aytekin, Dr. Öğr. Üyesi Cem Sever

BÖLÜM 22

STİNGER SENDROMU / 877

Doç. Dr. Mehmet Sabri Balık

İNDEKS / 881

Prof. Dr. Şükrü Sarper Gürsu, Dt. Nurve Şahin Kanlıkama

CİLT 2

KISIM 8
OMURGA HASTALIKLARI**BÖLÜM 1**

OMURGANIN GELİŞİMİ, ANATOMİSİ ve BİYOMEKANİK / 903

*Prof. Dr. Esat Kiter, Doç. Dr. Nusret Ök***BÖLÜM 2**

OMURGAYI TUTAN GENETİK HASTALIKLAR / 910

*Doç. Dr. Mehmet Bülent Balioğlu, Doç. Dr. Akif Albayrak***BÖLÜM 3**

ADÖLESAN İDİYOPATİK SKOLYOZ / 944

*Doç. Dr. Akif Albayrak, Doç. Dr. Ali Öner***BÖLÜM 4**

ERKEN BAŞLANGIÇLI SKOLYOZ / 964

*Doç. Dr. Mehmet Bülent Balioğlu, Doç. Dr. Sinan Erdoğan***BÖLÜM 5**

NÖROMUSKÜLER SKOLYOZ / 996

*Prof. Dr. Mahmut Argün , Doç. Dr. Deniz Kargın***BÖLÜM 6**

DOĞUMSAL SKOLYOZ / 1006

*Uzm. Dr. Kadir Abul***BÖLÜM 7**

ÇOCUK OMURGASINDA SAGİTTAL PLAN DEFORMİTELERİ / 1023

*Doç. Dr. Sinan Kahraman, Uzm. Dr. Cem Sever***BÖLÜM 8**

ERİŞKİN OMURGASINDA KORONAL PLAN DEFORMİTESİ / 1039

*Prof. Dr. Mehmet Akif Kaygusuz, Doç. Dr. Ali Öner***BÖLÜM 9**

ERİŞKİN OMURGASINDA SAGİTTAL PLAN DEFORMİTESİ / 1050

*Prof. Dr. Ahmet Alanay, Doç. Dr. Çağlar Yılgör***BÖLÜM 10**

SERVİKAL DEJENERASYON / 1064

Doç. Dr. Akif Albayrak, Uzm. Dr. Abdülfettah Büyük

KISIM 8

OMURGA HASTALIKLARI

BÖLÜM 11

LOMBER DEJENERASYON / 1076

Prof. Dr. Ömer Akçalı, Doç. Dr. İsmail Safa Satoğlu

BÖLÜM 12

SPONDİLOLİZİS VE SPONDİLOLİSTEZİS / 1089

Doç. Dr. Deniz Kargın, Uzm. Dr. Kadir Abul

BÖLÜM 13

OMURGANIN METABOLİK KEMİK HASTALIKLARI / 1098

Doç. Dr. Serdar Yüksel, Uzm. Dr. Cem Albay

BÖLÜM 14

SPESİFİK OMURGA ENFEKSİYONLARI / 1114

Prof. Dr. Ufuk Talu, Doç. Dr. Turgut Akgül

BÖLÜM 15

NONSPESİFİK OMURGA ENFEKSİYONLARI / 1123

Prof. Dr. Sait Naderi, Uzm. Dr. Evren Yüvrük

BÖLÜM 16

PRİMER OMURGA TÜMÖRLERİ / 1128

Prof. Dr. Cüneyt Şar, Dr. Öğr. Üyesi Murat Korkmaz

BÖLÜM 17

METASTATİK OMURGA TÜMÖRLERİ / 1145

Prof. Dr. Erden Ertüner, Uzm. Dr. Seçkin Sarı

KISIM 9

OMUZ VE DİRSEK HASTALIKLARI

BÖLÜM 1

OMZUN EMBRİYOLOJİK GELİŞİMİ, ANATOMİSİ VE BİYOMEKANİĞİ / 1159

Prof. Dr. Mahmut Ercan Çetinus, Uzm. Dr. Ahmet Kamil Ertürk

BÖLÜM 2

SKAPULOTORASİK EKLEM SORUNLARI / 1169

Prof. Dr. Ahmet Arslan, Dr. Öğr. Üyesi Anıl Gülcü

BÖLÜM 3

AKROMİOKLAVİKÜLER EKLEM SORUNLARI / 1179

Doç. Dr. İsmail Oltulu, Doç. Dr. Mehmet İşyar

BÖLÜM 4

ROTATOR MANŞET YIRTIKLARI / 1186

Prof. Dr. Mahir Mahiroğulları, Uzm. Dr. Sercan Yalçın

BÖLÜM 5

SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMU / 1204

Doç. Dr. Mehmet Armangil, Uzm. Dr. Tuğrul Yıldırım

BÖLÜM 6

OMUZ İNSTABİLİTESİ / 1211

Prof. Dr. Ulunay Kanatlı, Doç. Dr. Mustafa Özer

BÖLÜM 7

DONMUŞ OMUZ / 1224

Prof. Dr. Ahmet Pişkin, Dr. Öğr. Üyesi İsmail Büyükceran

BÖLÜM 8

DEJENERATİF OMUZ HASTALIKLARI / 1230

Prof. Dr. Muhittin Şener, Doç. Dr. Mesut Tahta

BÖLÜM 9

OMUZ ARTROPLASTİLERİ / 1238

Prof. Dr. Nuri Aydın, Dr. Öğr. Üyesi Bedri Karaismailoğlu

BÖLÜM 10

DİRSEĞİN GELİŞİMİ, ANATOMİSİ VE BİYOMEKANİĞİ / 1253

Prof. Dr. Mahmut Ercan Çetinus, Doç. Dr. Murat Yılmaz

BÖLÜM 11

DİRSEK OSTEOARTRİTİ / 1266

Prof. Dr. Yüksel Özkan, Uzm. Dr. Özgür Avcı

KISIM 9

OMUZ VE DİRSEK HASTALIKLARI

BÖLÜM 12

DİRSEK BÖLGESİ TENDİNİTLERİ / 1274

Uzm. Dr. Osman Talha Gürcan, Uzm. Dr. Hacı Önder

BÖLÜM 13

DİRSEKTE KONTRAKTÜR-SERTLİK / 1280

Prof. Dr. Hakan Gündeş, Doç. Dr. Özgür Selek

BÖLÜM 14

DİRSEKTE MEDİAL İNSTABİLİTE / 1290

Doç. Dr. Hicabi Sezgin, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Yetiş

BÖLÜM 15

OMUZ VE DİRSEK ARTROSKOPİSİ / 1295

Prof. Dr. Tahsin Beyzadeoğlu, Dr. Öğr. Üyesi Kerem Yıldırım

KISIM 10

EL VE EL BİLEĞİ HASTALIKLARI

BÖLÜM 1

EL VE EL BİLEĞİNİN GELİŞİMİ, ANATOMİSİ VE BİYOMEKANİĞİ / 1313

Prof. Dr. Yüksel Özkan, Uzm. Dr. Gökhan Cansabuncu

BÖLÜM 2

ÜST EKSTREMİTENİN DOĞUMSAL ANOMALİLERİ / 1321

Doç. Dr. H. Utkan Aydın, Doç. Dr. Ömer Berköz

BÖLÜM 3

TRAVMATİK BRAKİAL PLEKSUS YARALANMALARI / 1337

Prof. Dr. S. Aydın Yüçetürk, Uzm. Dr. Berkin Toker

BÖLÜM 4

ÜST EKSTREMİTEDE SİNİR SIKIŞMA SENDROMLARI / 1346

Prof. Dr. Mehmet Alp, Dr. Öğr. Üyesi Barış Çaypınar, Uzm. Dr. Serdar Şirazi

BÖLÜM 5

EL VE EL BİLEĞİ ARTRİTLERİ / 1379

Doç. Dr. Alper Çıraklı, Uzm. Dr. Fatih Vatansever

BÖLÜM 6

ELDE FLEKSÖR TENDON YARALANMALARI / 1387

Doç. Dr. Murat Kayalar, Doç. Dr. Yusuf Gürbüz

BÖLÜM 7

ELDE EKSTANSÖR TENDON YARALANMALARI / 1408

Doç. Dr. Yusuf Gürbüz, Doç. Dr. Murat Kayalar

BÖLÜM 8

DUPUYTREN KONTRAKTÜRÜ / 1416

Prof. Dr. Cemil Yıldırım Türk, Uzm. Dr. Ali Saltuk Argün

BÖLÜM 9

ELDE TIRNAK SORUNLARI / 1426

Doç. Dr. Serkan Aykut, Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Şencan

BÖLÜM 10

DONUK TRAVMASI / 1434

Prof. Dr. Atilla Çoruh, Doç. Dr. Yalçın Yontar

BÖLÜM 11

EL VE EL BİLEĞİ ENFEKSİYONLARI / 1445

Doç. Dr. Hicabi Sezgin, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Yetiş

KISIM 10

EL VE EL BİLEĞİ HASTALIKLARI

BÖLÜM 12

MİKROCERRAHİ VE REPLANTASYON / **1454**

Doç. Dr. İbrahim Karaman, Uzm. Dr. Ali Eray Günay

BÖLÜM 13

ELDE YUMUŞAK DOKU ÖRTÜMÜ / **1465**

Prof. Dr. Mehmet Yıldız, Doç. Dr. Cengiz Aldemir

BÖLÜM 14

EL BİLEĞİ ARTROSKOPİSİ / **1474**

Prof. Dr. Kahraman Öztürk, Dr. Ahmet Alperen Öztürk

BÖLÜM 15

EL BİLEK ARTROPLASTİSİ / **1491**

Prof. Dr. İsmail Bülent Özçelik, Uzm. Dr. Erdem Özden

KISIM 11

KALÇA HASTALIKLARI

BÖLÜM 1

KALÇA EKLEMİNİN GELİŞİMİ, ANATOMİSİ VE BİYOMEKANIĞI / 1501

Doç. Dr. Ahmet Issın, Doç. Dr. Nizamettin Koçkara

BÖLÜM 2

KALÇA EKLEMİNİN DEJENERATİF HASTALIKLARI / 1511

Prof. Dr. Mehmet Halıcı, Doç. Dr. Ökkeş Bilal

BÖLÜM 3

KALÇA OSTEONEKROZU / 1522

Prof. Dr. Nadir Yalçın, Uzm. Dr. İbrahim Bozkurt

BÖLÜM 4

FEMOROASETABULAR SIKIŞMA / 1538

Prof. Dr. Mehmet Aşık, Doç. Dr. Gökhan Polat, Uzm. Dr. Taha Kızılkurt

BÖLÜM 5

KALÇA VE UYLUĞUN TUZAK NÖROPATİLERİ / 1545

Doç. Dr. Mehmet Mesut Sönmez, Uzm. Dr. Samet Erinç

BÖLÜM 6

KALÇA ARTROSKOPİSİ / 1557

Prof. Dr. Mehmet Aşık, Doç. Dr. Gökhan Polat, Uzm. Dr. Taha Kızılkurt

BÖLÜM 7

KALÇA ARTRODEZİ / 1563

Prof. Dr. Serkan İltar, Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Arıcan

BÖLÜM 8

KALÇA ÇEVRESİ OSTEOTOMİLERİ / 1571

Prof. Dr. Eyüp Selahattin Karakaş, Prof. Dr. Timur Yıldırım

BÖLÜM 9

DİSPLAZİK KALÇA / 1583

Prof. Dr. Vedat Şahin, Doç. Dr. Hakan Sofu

BÖLÜM 10

PRİMER KALÇA ARTROPLASTİSİ / 1593

Prof. Dr. Ş. Sarper Gürsu, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Şükrü Mercan

BÖLÜM 11

REVİZYON TOTAL KALÇA ARTROPLASTİSİ / 1615

Prof. Dr. İlker Çetin, Prof. Dr. Berk Güçlü

KISIM 12

DİZ HASTALIKLARI

BÖLÜM 1

DİZİN GELİŞİMİ, ANATOMİSİ VE BİYOMEKANİĞİ / 1631

Prof. Dr. Zekeriya Öztemur, Prof. Dr. Sarper Gürsu

BÖLÜM 2

DİZİN DEJENERATİF VE İNFLAMATUVAR HASTALIKLARI / 1640

Prof. Dr. Sacit Turanlı, Doç. Dr. Mehmet Orçun Akkurt

BÖLÜM 3

DİZDE GÖRÜLEN SİNOVYAL DOKU HASTALIKLARI / 1652

Prof. Dr. Selami Çakmak, Uzm. Dr. Güray Hüsmen

BÖLÜM 4

DİZ ÇEVRESİ OSTEOTOMİLERİ / 1665

Prof. Dr. İrfan Esenkaya, Doç. Dr. Hüseyin Bahadır Gökçen

BÖLÜM 5

DİZ ARTROSKOPİSİ / 1680

Prof. Dr. N. Reha Tandoğan, Uzm. Dr. Uğur Gönç

BÖLÜM 6

PRİMER DİZ ARTROPLASTİSİ / 1691

Prof. Dr. Hamza Özer, Uzm. Dr. Mehmet Selçuk Şenol

BÖLÜM 7

REVİZYON DİZ ARTROPLASTİSİ / 1712

Prof. Dr. Vasfi Karatosun, Uzm. Dr. Tolgahan Kara

KISIM 13**AYAK VE AYAK BİLEĞİ HASTALIKLARI****BÖLÜM 1****AYAK VE AYAK BİLEĞİNİN GELİŞİMİ, ANATOMİSİ VE BİYOMEKANİĞİ / 1727***Dr. Öğr. Üyesi Furkan Yapıcı, Uzm. Dr. Gökhan Pehlivanoğlu***BÖLÜM 2****AYAK VE AYAK BİLEĞİ ARTROZLARI / 1741***Prof. Dr. Uğur Şaylı, Prof. Dr. Melih Güven***BÖLÜM 3****HALLUKS VALGUS / 1749***Prof. Dr. Tanıl Esemeli, Doç. Dr. Görkem Kıyak***BÖLÜM 4****HALLUKS RİJİDUS / 1761***Doç. Dr. Semih Ayanoğlu, Uzm. Dr. Fatih Arslanoğlu***BÖLÜM 5****AYAK PARMAKLARININ SIK GÖRÜLEN DİĞER SORUNLARI / 1774***Prof. Dr. Hakan Turan Çift, Uzm. Dr. Namık Kemal Özkan***BÖLÜM 6****TALUSUN OSTEOKONDRAL LEZYONLARI / 1783***Doç. Dr. Kaan Süleyman Irgıt, Uzm. Dr. Servet İğrek***BÖLÜM 7****PERONEAL TENDON SORUNLARI / 1795***Prof. Dr. Mustafa Ürgüden, Doç. Dr. Osman Civan***BÖLÜM 8****AŞIL TENDİNOPATİLERİ / 1803***Prof. Dr. Barış Kocaoğlu, Doç. Dr. Tekin Kerem Ülkü***BÖLÜM 9****PLANTAR FASİİT / 1809***Prof. Dr. Tolga Atay, Doç. Dr. Emrah Kovalak***BÖLÜM 10****POSTERİOR TİBİAL TENDON YETMEZLİĞİ / 1815***Prof. Dr. Mustafa Gökhan Bilgili, Doç. Dr. Emre Baca***BÖLÜM 11****DİZ ÇEVRESİ, AYAK BİLEĞİ VE AYAKTA GÖZLENEN TUZAK NÖROPATİLERİ / 1822***Doç. Dr. Tulgar Toros, Uzm. Dr. Erdem Aras Sezgin*

KISIM 13

AYAK VE AYAK BİLEĞİ HASTALIKLARI

BÖLÜM 12

AYAKTA TIRNAK SORUNLARI / **1836**

Doç. Dr. Hüseyin Bilgehan Çevik, Doç. Dr. Engin Eceviz

BÖLÜM 13

AYAK BİLEĞİ ARTROSKOPİSİ / **1844**

Prof. Dr. Barış Kocaoğlu, Doç. Dr. Tekin Kerem Ülkü

BÖLÜM 14

TOTAL AYAK BİLEĞİ ARTROPLASTİSİ / **1853**

Prof. Dr. Nurettin Heybeli, Doç. Dr. A. Meriç Ünal

BÖLÜM 15

DİYABETİK AYAK VE ENFEKSİYONLAR / **1864**

Prof. Dr. Öner Şavk, Doç. Dr. Mutlu Çobanoğlu

İNDEKS / **1873**

Prof. Dr. Şükrü Sarper Gürsu, Dt. Nurve Şahin Kanlıkama

CİLT 3

KISIM 1

KIRIKLARDA GENEL BİLGİLER VE KIRIK TİPLERİ

BÖLÜM 1

KIRIK EPİDEMİYOLOJİSİ / 3

Prof. Dr. Nevres Hürriyet Aydoğan, Doç. Dr. Ulaş Akgün

BÖLÜM 2

KIRIK BİYOMEKANIĞI VE TESPİT / 13

Prof. Dr. Ahmet Pişkin, Doç. Dr. Hasan Göçer

BÖLÜM 3

KIRIKLARIN SINIFLANDIRILMASI / 28

Uzm. Dr. Cem Albay, Dr. Serhat Gürbüz

BÖLÜM 4

KIRIK İYİLEŞMESİNDE BİYOLOJİK VE BİYOFİZİK TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI / 43

Prof. Dr. Kemal Durak, Doç. Dr. Cenk Ermutlu, Öğr. Gör. Dr. Yücel Bilgin

BÖLÜM 5

STRES KIRIKLARI / 55

Prof. Dr. Mehmet Akif Altay, Doç. Dr. Baran Sarıkaya, Doç. Dr. Celal Bozkurt

BÖLÜM 6

OSTEOPOROTİK KIRIKLAR / 73

Doç. Dr. Eyüp Çağatay Zengin

BÖLÜM 7

PROTEZ ÇEVRESİ KIRIKLAR / 86

Prof. Dr. Özal Özcan, Doç. Dr. Mehmet Nuri Konya

BÖLÜM 8

PATOLOJİK KIRIKLAR / 122

Doç. Dr. Osman Emre Aycan, Uzm. Dr. Muhammet Coşkun Arslan

KISIM 2

KIRIKLARDA YAPILACAK İŞLEMLER

BÖLÜM 1

KIRIKLARDA AMELİYAT DIŞI TEDAVİ YÖNTEMLERİ / 155

Prof. Dr. Önder Ersan, Doç. Dr. Alper Öztürk

BÖLÜM 2

KIRIKLARIN PLAK VE VİDALARLA TESPİTİ / 171

Prof. Dr. Kadir Bahadır Alemdaroğlu, Doç. Dr. Mehmet Yüçens

BÖLÜM 3

KIRIKLARIN KANAL İÇİ ÇİVİLEME İLE TESPİTİ / 187

Prof. Dr. Serkan İltar, Doç. Dr. Oğuzhan Tanoğlu

BÖLÜM 4

KIRIKLARDA DIŞARIDAN TESPİT YÖNTEMLERİ / 200

Doç. Dr. Ferhat Say, Uzm. Dr. Özgür Şahin

BÖLÜM 5

KIRIKLARDA ARTROPLASTİ ve AMPÜTASYON SEÇENEKLERİ / 212

Prof. Dr. Cem Nuri Aktekin, Doç. Dr. Ahmet Özmeriç

BÖLÜM 6

AĞIR YARALI HASTAYA YAKLAŞIM (Çoklu Travma) / 226

Prof. Dr. Ulunay Kanatlı, Uzm. Dr. Orkun Gül

BÖLÜM 7

HASAR KONTROLLÜ ORTOPEDİ / 235

Prof. Dr. Mehmet Halıcı, Uzm. Dr. Ali Saltuk Argün

BÖLÜM 8

AÇIK KIRIKLAR / 242

Prof. Dr. Hafız Aydın, Doç. Dr. Mehmet Emre Baki

BÖLÜM 9

AMPÜTASYONLAR / 252

Doç. Dr. Tuğrul Bulut, Doç. Dr. Taşkın Altay

BÖLÜM 10

ATEŞLİ SİLAH YARALANMALARI / 265

Prof. Dr. Cengiz Şen, Dr. Öğr. Üyesi Necdet Demir

KISIM 3

ÜST EKSTREMİTE TRAVMALARI

BÖLÜM 1

SKAPULA KIRIKLARI / 285

Prof. Dr. Fahir Demirkan, Doç. Dr. Cem Yalın Kılınç

BÖLÜM 2

STERNOKLAVİKÜLER EKLEM YARALANMALARI / 296

Prof. Dr. Egemen Turhan, Doç. Dr. Ömür Çağlar

BÖLÜM 3

KLAVİKULA KIRIKLARI / 305

Uzm. Dr. Fuat Malkoç, Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Arıcan

BÖLÜM 4

AKROMİOKLAVİKÜLER EKLEM YARALANMALARI / 316

Prof. Dr. Nazım Karalezli, Dr. Öğr. Üyesi Saygın Kamacı

BÖLÜM 5

OMUZ ÇIKIKLARI VE KIRIKLI ÇIKIKLARI / 328

Prof. Dr. Mustafa Özkan, Uzm. Dr. Baran Şen

BÖLÜM 6

PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLARI / 341

Prof. Dr. Nevres Hürriyet Aydoğan, Doç. Dr. Ahmet İmerci

BÖLÜM 7

HUMERUS CİSİM KIRIKLARI / 362

Prof. Dr. S. Sinan Bilgin, Doç. Dr. Mehmet Armangil

BÖLÜM 8

DİSTAL HUMERUS KIRIKLARI / 390

Prof. Dr. Hakan Gündeş, Dr. Öğr. Üyesi Emre Gültaş

BÖLÜM 9

DİRSEK ÇIKIKLARI VE KIRIKLI ÇIKIKLARI / 405

Doç. Dr. Ömer Sunkar Biçer, Dr. Öğr. Üyesi Melih Bağır

BÖLÜM 10

RADİUS BAŞI VE OLEKRANON KIRIKLARI / 416

Prof. Dr. Sinan Adıyaman, Doç. Dr. Erdiñ Acar

BÖLÜM 11

RADİUS VE ULNA CİSİM KIRIKLARI / 428

Prof. Dr. Mustafa Kürklü, Uzm. Dr. Arsen Arsenishvili, Uzm. Dr. Harun Yasin Tüzün

KISIM 3

ÜST EKSTREMİTE TRAVMALARI

BÖLÜM 12

RADİÜS VE ULNA DİSTAL UÇ KIRIKLARI / 448

Prof. Dr. Mustafa Herdem, Uzm. Dr. Çağrı Örs

BÖLÜM 13

DİSTAL RADİOULNAR EKLEM İNSTABİLİTESİ / 477

Prof. Dr. Kağan Özer, Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Şencan

BÖLÜM 14

KARPAL İNSTABİLİTE / 490

Prof. Dr. Eftal Güdemez, Doç. Dr. Hakan Özben, Uzm. Dr. Seval Tanrıkulu

BÖLÜM 15

EL BİLEĞİ KIRIK VE ÇIKIKLARI / 511

Doç. Dr. Tuna Özyürekoğlu

BÖLÜM 16

EL KIRIK VE ÇIKIKLARI / 540

Prof. Dr. Tufan Kaleli, Doç. Dr. Sercan Çapkın

KISIM 4

OMURGA TRAVMALARI

BÖLÜM 1

SPİNAL YARALANMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ / **571**

Doç. Dr. Meriç Enercan, Uzm. Dr. Tefvik Balıkçı

BÖLÜM 2

ÜST SERVİKAL OMURGA YARALANMALARI / **580**

Prof. Dr. Cüneyt Şar, Dr. Öğr. Üyesi Murat Korkmaz

BÖLÜM 3

ALT SERVİKAL OMURGA YARALANMALARI / **594**

Prof. Dr. Ufuk Talu, Doç. Dr. Turgut Akgül

BÖLÜM 4

TORAKOLOMBER OMURGA YARALANMALARI / **606**

Prof. Dr. Murat Bezer, Uzm. Dr. Ahmed Heydar

BÖLÜM 5

SAKRUM VE KOKSİKS TRAVMALARI / **628**

Prof. Dr. Fatih Dikici, Doç. Dr. Görkem Kıyak

KISIM 5

PELVİS VE ASETABULUM TRAVMALARI

BÖLÜM 1

PELVİS ANATOMİSİ VE BİYOMEKANİĞİ / 645

Doç. Dr. Ercan Şahin, Doç. Dr. Mahmut Kalem

BÖLÜM 2

PELVİS KIRIKLARININ SINIFLANDIRILMASI / 653

Prof. Dr. Özal Özcan, Doç. Dr. Mehmet Nuri Konya

BÖLÜM 3

PELVİS KIRIKLARINDA KLİNİK VE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME / 661

Prof. Dr. Hakan Boya, Uzm. Dr. Bora Limnili

BÖLÜM 4

PELVİS YARALANMALARINA ACİL YAKLAŞIM / 668

Doç. Dr. Murat Songür, Dr. Öğr. Üyesi Adnan Sevincan

BÖLÜM 5

PELVİS KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE İNTERNAL TESPİT YÖNTEMLERİ / 682

Prof. Dr. Mehmet Arazı, Uzm. Dr. Osman Kurtuluş

BÖLÜM 6

PELVİS KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE EKSTERNAL FİKSASYON UYGULAMALARI / 717

Prof. Dr. Mustafa Çeliktaş, Prof. Dr. Mahir Gülşen

BÖLÜM 7

PELVİS KIRIKLARININ KOMPLİKASYONLARI / 727

Dr. Öğr. Üyesi Adnan Sevincan, Uzm. Dr. Zeynel Mert Asfuroğlu

BÖLÜM 8

ASETABULUM ANATOMİSİ VE ASETABULUM KIRIKLARININ SINIFLANDIRILMASI / 734

Prof. Dr. Cengiz Işık, Dr. Öğr. Üyesi Yasin Emre Kaya

BÖLÜM 9

ASETABULUM KIRIKLARINDA KLİNİK VE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME / 749

Prof. Dr. Ulukan İnan, Prof. Dr. Gökhan Maralcan

BÖLÜM 10

ASETABULUM KIRIKLARINDA CERRAHİ PLANLAMA, HASTA SEÇİMİ VE CERRAHİ YAKLAŞIMLAR / 762

Prof. Dr. Mehmet Ali Deveci, Uzm. Dr. Akif Mirioğlu

BÖLÜM 11

ASETABULUM KIRIKLARINDA İNTERNAL TESPİT YÖNTEMLERİ / 777

Prof. Dr. Gökhan Maralcan, Prof. Dr. Ulukan İnan

KISIM 5**PELVİS VE ASETABULUM TRAVMALARI****BÖLÜM 12****TRAVMATİK KALÇA ÇIKIKLARI / 794***Prof. Dr. Vedat Şahin, Doç. Dr. İbrahim Halil Kafadar***BÖLÜM 13****ASETABULUM KIRIKLARINDA ERKEN VE GEÇ ARTROPLASTİ / 807***Prof. Dr. Emre Toğrul, Uzm. Dr. Remzi Çaylak***BÖLÜM 14****ASETABULUM KIRIKLARININ KOMPLİKASYONLARI / 815***Prof. Dr. Emre Toğrul, Uzm. Dr. Remzi Çaylak*

KISIM 6

ALT EKSTREMİTE TRAVMALARI

BÖLÜM 1

FEMUR BAŞI KIRIKLARI / 825

Doç. Dr. Ulaş Akgün, Doç. Dr. Umut Canbek

BÖLÜM 2

FEMUR BOYUN KIRIKLARI / 833

Prof. Dr. Tolga Atay, Doç. Dr. Emrah Kovalak

BÖLÜM 3

İNTERTROKANTERİK KIRIKLAR / 861

Doç. Dr. Taşkın Altay, Doç. Dr. Fırat Ozan

BÖLÜM 4

SUBTROKANTERİK FEMUR KIRIKLARI / 878

Prof. Dr. Ali Alp Doğan, Doç. Dr. Yusuf Alper Kati

BÖLÜM 5

FEMUR CİSİM KIRIKLARI / 888

Prof. Dr. Ahmet Özgür Yıldırım, Uzm. Dr. Cahit Koçak

BÖLÜM 6

DİSTAL FEMUR KIRIKLARI / 917

Prof. Dr. Özdamar Fuad Öken, Uzm. Dr. Fatih İnci

BÖLÜM 7

PATELLA KIRIKLARI / 937

Prof. Dr. Cemil Kayalı, Uzm. Dr. Hüseyin Gökhan Karahan, Uzm. Dr. Kamil Yamak

BÖLÜM 8

DİZDE EKSTANSÖR MEKANİZMA YARALANMALARI / 952

Doç. Dr. Doğan Atlıhan, Uzm. Dr. Cem Yıldırım

BÖLÜM 9

DİZDE BAĞ YARALANMALARI / 963

Prof. Dr. Ahmet Güney, Doç. Dr. Ökkeş Bilal

BÖLÜM 10

MENİSKÜS YARALANMALARI / 984

Prof. Dr. A. Merter Özenci, Doç. Dr. A. Meriç Ünal

BÖLÜM 11

DİZDE EKLEM KIKIRDAĞI YARALANMALARI / 1000

Prof. Dr. Ahmet Güney, Doç. Dr. Erdal Uzun

KISIM 6

ALT EKSTREMİTE TRAVMALARI

BÖLÜM 12

TRAVMATİK DİZ ÇIKIĞI / 1015

Prof. Dr. Ali Alp Doğan, Uzm. Dr. İbrahim Etli

BÖLÜM 13

PROKSİMAL TİBİA KIRIKLARI / 1031

Doç. Dr. Doğan Atlıhan, Uzm. Dr. İbrahim Sungur

BÖLÜM 14

TİBİA FİBULA CİSİM KIRIKLARI / 1058

Doç. Dr. Cengiz Aldemir, Uzm. Dr. Fatih İnci

BÖLÜM 15

TİBİA PİLON KIRIKLARI / 1077

Prof. Dr. Mustafa Ürgüden, Doç. Dr. Osman Civan

BÖLÜM 16

AYAK BİLEĞİ KIRIKLARI / 1098

Prof. Dr. Mustafa Ürgüden, Doç. Dr. Osman Civan

BÖLÜM 17

TALUS KIRIK VE ÇIKIKLARI / 1127

Prof. Dr. Güvenir Okçu

BÖLÜM 18

KALKANEUS KIRIKLARI / 1152

Prof. Dr. Hakan Kınık

BÖLÜM 19

AYAK BİLEĞİ TENDON VE BAĞ YARALANMALARI / 1177

Prof. Dr. Ali Öznur, Doç. Dr. Erden Kılıç

BÖLÜM 20

AYAĞIN ORTA VE ÖN BÖLGELERİNİN KIRIK VE ÇIKIKLARI / 1202

Doç. Dr. Ahmet Yıldırım, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Fevzi Kekeç

KISIM 7

PEDİATRİK TRAVMA

BÖLÜM 1

ÇOCUK KIRIKLARININ GENEL ÖZELLİKLERİ VE FİZİS YARALANMALARI / 1227

Prof. Dr. Emel Gönen, Doç. Dr. Esra Çirci

BÖLÜM 2

ÇOCUKLARDA AÇIK KIRIKLAR / 1244

Prof. Dr. Mehmet Serhan Er, Dr. Öğr. Üyesi Zafer Şen

BÖLÜM 3

ÇOCUKLARDA KOMPARTMAN SENDROMU / 1254

Prof. Dr. Güney Yılmaz, Dr. Öğr. Üyesi Ali Güleç

BÖLÜM 4

ÇOCUK İSTİSMARI / 1261

Prof. Dr. Okay Bulut, Doç. Dr. Seyran Kılınç

BÖLÜM 5

ÇOCUK OMURGA YARALANMALARINA GENEL YAKLAŞIM / 1273

Prof. Dr. Mehmet Aydoğan, Dr. Öğr. Üyesi Murat Korkmaz

BÖLÜM 6

ÇOCUKLARDA SERVİKAL OMURGA YARALANMALARI / 1278

Prof. Dr. Ufuk Talu

BÖLÜM 7

ÇOCUKLARDA TORASİK VE LOMBER OMURGA YARALANMALARI / 1296

Prof. Dr. Okay Bulut, Doç. Dr. Seyran Kılınç

BÖLÜM 8

ÇOCUKLARDA KLAVİKULA, SKAPULA VE PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLARI / 1307

Prof. Dr. Hayati Öztürk, Doç. Dr. Özhan Pazarıcı

BÖLÜM 9

ÇOCUKLARDA HUMERUS CİSİM KIRIKLARI / 1326

Doç. Dr. Fuat Bilgili, Öğr. Gör. Dr. Yücel Bilgin

BÖLÜM 10

ÇOCUKLARDA DİRSEK BÖLGESİ YARALANMALARI / 1334

Prof. Dr. Zekeriya Öztemur, Doç. Dr. Seyran Kılınç

BÖLÜM 11

ÇOCUKLARDA DİRSEK ÇIKIKLARI / 1366

Prof. Dr. Deniz Gülabi, Uzm. Dr. Anıl Agar

KISIM 7

PEDİATRİK TRAVMA

BÖLÜM 12

ÇOCUKLARDA MONTEGGİA KIRIKLI ÇIKIKLARI / 1382

Doç. Dr. Avni İlhan Bayhan, Uzm. Dr. Atakan Ezici

BÖLÜM 13

ÇOCUKLARDA PROKSİMAL RADİUS VE ULNA KIRIKLARI / 1399

Dr. Öğr. Üyesi Tülin Türközü, Dr. Öğr. Üyesi Necip Güven

BÖLÜM 14

ÇOCUKLARDA ÖN KOL CİSİM KIRIKLARI / 1423

Prof. Dr. Önder Kalenderer, Doç. Dr. Ali Turgut

BÖLÜM 15

ÇOCUKLARDA DİSTAL RADİUS VE ULNA KIRIKLARI / 1441

Doç. Dr. Baran Sarıkaya, Dr. Öğr. Üyesi Baki Volkan Çetin

BÖLÜM 16

ÇOCUK EL VE EL BİLEĞİ YARALANMALARI / 1467

Prof. Dr. Kahraman Öztürk, Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Şencan

BÖLÜM 17

ÇOCUKLARDA PELVİS, ASETABULUM VE KALÇA YARALANMALARI / 1489

Prof. Dr. Erhan Yılmaz, Doç. Dr. Murat Gürger, Dr. Öğr. Üyesi Şükrü Demir

BÖLÜM 18

ÇOCUK FEMUR KIRIKLARI / 1517

Prof. Dr. Hasan Hilmi Muratlı, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Hamdi Akgülle

BÖLÜM 19

ÇOCUKLARDA DİZ BÖLGESİ YARALANMALARI / 1537

Prof. Dr. Mustafa Can Koşay, Doç. Dr. İsmail Safa Satoğlu

BÖLÜM 20

ÇOCUKLARDA TİBİA FİBULA CİSİM KIRIKLARI / 1572

Prof. Dr. Murat Korkmaz, Doç. Dr. Serhat Durusoy

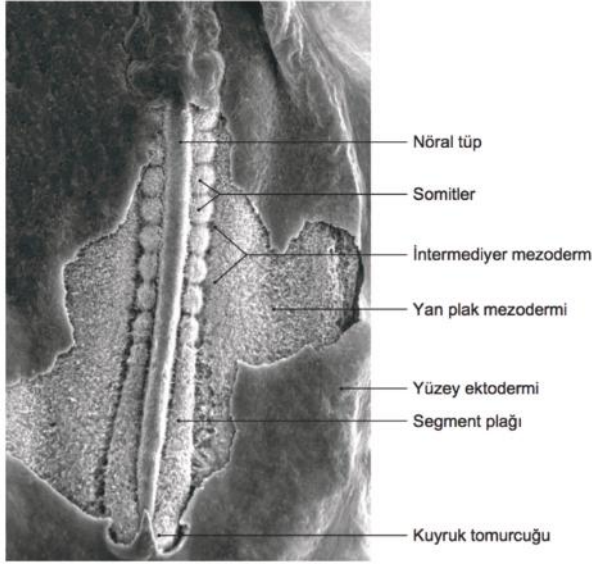
BÖLÜM 21

ÇOCUKLARDA AYAK BİLEĞİ VE AYAK YARALANMALARI / 1590

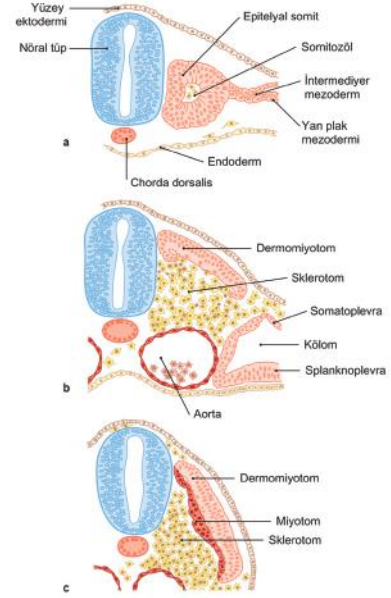
Doç. Dr. Ahmet Yıldırım, Prof. Dr. Hakan Şenaran

İNDEKS / 1613

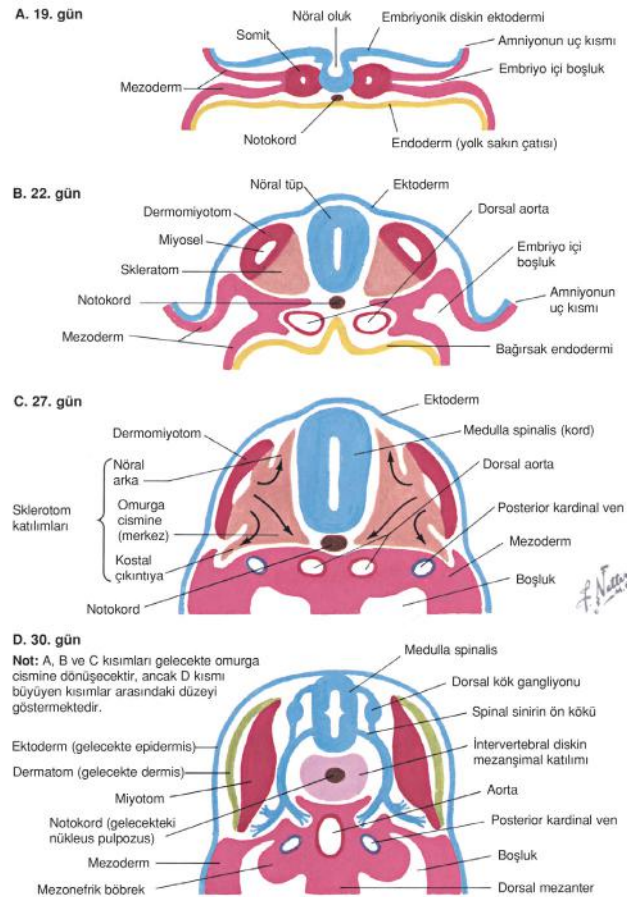
Prof. Dr. Şükrü Sarper Gürsu, Dr. Berkay Doğan, Dr. Levent Oğuzhan Demirel, Dr. Anıl Erbaş



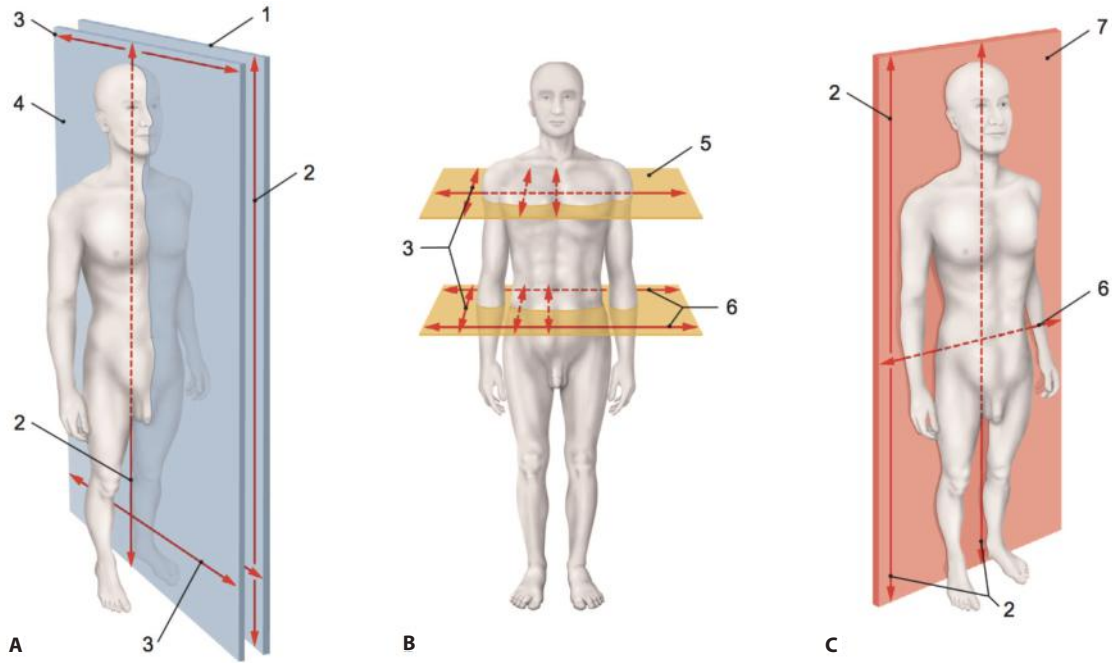
RESİM 3 ■ Somitogenez. Kuş embriyosundaki somitogenezin taramalı elektronik mikroskopuyla alınmış görüntüsü. (Scaal M. Genel embriyoloji. *Sobotta Anatomi Konu Kitabı*, Eds: Waschke J, Böckers TM, Paulsen F, (Çev Ed: Sargon MF), 1: 3-73, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2016 izni ile).



RESİM 5 ■ Somit olgunlaşması. **A.** Somit düzeyinden alınan transvers kesiti. Somitler, epitelyal bir lümenin içinde mezenşim içeren yapılardır; **B.** Somitlerin ventral yapıları mezenşimal olur ve sklerotomu meydana getirir. Dorsal yarılari ise dermomiyyotom adı verilen bir epitelyal lamina oluşturur; **C.** Dermomiyyotomdan çıkan hücreler ventrale göç ederek miyotomu geliştirir. (Scaal M. Genel embriyoloji. *Sobotta Anatomi Konu Kitabı*, Eds: Waschke J, Böckers TM, Paulsen F, (Çev Ed: Sargon MF), 1: 3-73, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2016 izni ile).



RESİM 4 ■ Somitlerin miyotom, dermatom ve sklerotomlara dönüşmesini gösteren insan embriyosu kesitleri. (Netter FH. Embriyoloji. *The Netter Collection of Medical Illustrations*, Ed: Netter FH, (Çev. Eds: Arasıl T, Ak GK), Cilt 8, Kısım 1, Sayfa 126, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2009 izni ile).



RESİM 17 ■ Düzlem ve eksenler. **A.** Sagittal düzlem; sagittal ve vertikal eksenler bunun içinden geçer; **B.** Transvers düzlem; transvers ve sagittal eksenler bunun içinden geçer; **C.** Frontal düzlem; vertikal ve transvers eksenler bunun içinden geçer. (Paulsen F, Dehghani F. İnsan vücudunun yapısı. *Sobotta Anatomi Konu Kitabı*, Eds: Waschke J, Böckers TM, Paulsen F, (Çev Ed: Sargon MF), 1: 3-73, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2016 izni ile).

ve metafizi primer olarak iyi organize edilmiş trabeküler kemik ve yüzeyinde ince kortikal kemik oluşturmaktadır. Büyüme ça-ğında epifiz ve metafiz arasında büyüme plağı yer almaktadır. Diafizer kemik tüp şeklinde kalın kortikal kemik ve ince trabeküler kemikten oluşur. Bütün kemik yüzeyleri periosteal zar ile kaplıdır.

Kısa Kemikler: Vertebra, sternum, karpal kemikler, tarsal kemikler gibi kemiklerdir. Vertebra'nın ince kortikal yapısı içinde daha yoğun bulunan trabeküler kemik yapısı vardır. Diğer kısa kemiklerin kortikal kemikten yapıları dış kısmı mevcuttur. Kemiklerin isimlendirilmeleri Resim 18'de gösterilmiştir (**Resim 18**).

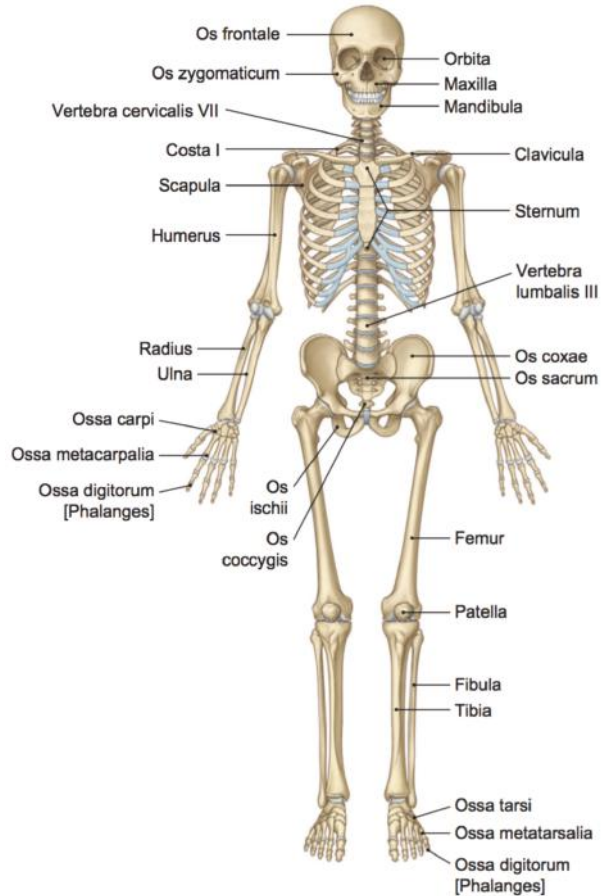
Geniş Kemikler: Kafatası, skapula, pelvis ve mandibula bu gruba girer. İnce bölgelerde tamamen kortikal kemikten oluşur. Daha geniş bölgelerinde iç kısmında trabeküler kemik bulunur.

Uzun kemiklerin beslenmesi birkaç arter ile olmaktadır, nutrisiyen arter kemik içine oblik olarak girer ve korteksin iç üçte ikisini besler, periosteal membrandan gelen arterler korteksin dış üçte birini beslemektedir (17).

EKLEMLER

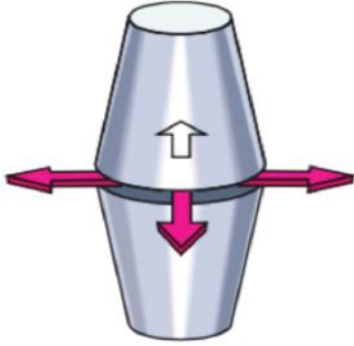
Eklemler iki kemik arasındaki bağlantıyı oluştururlar. Sinovyal ve nonsinovyal eklemler olarak ikiye ayrılırlar.

- **Sinovyal eklemler;** kemikler arasında harekete izin veren özelleşmiş yapılardır. Yapısında eklem kıkırdığı (Düşük sürtünme hareketine izin verir) ile eklemi bir arada tutan ligamentler, eklem kapsülü ve sinovyum bulunur (**Resim 19**).
- **Sinovyal olmayan eklemler;** düşük sürtünme veya geniş aralık hareketlerine izin vermeyen eklem çeşitleridir. Bu eklemler simfizis, sinkondrozis ve sindesmozis'tir



RESİM 18 ■ İskelet. Önden görünüm. (Paulsen F, Dehghani F. İnsan vücudunun yapısı. *Sobotta Anatomi Konu Kitabı*, Eds: Waschke J, Böckers TM, Paulsen F, (Çev Ed: Sargon MF), 1: 3-73, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2016 izni ile).

Kayar Eklemler: Karpal kemikler arasında ve akromioklaviküler eklemlerde olduğu gibi yalnız kayma hareketine olanak sağlar (Resim 5).



RESİM 5 ■ Kayar eklem.

Elipsoid Tipi Eklem: Top ve yuva tipi eklemin varyasyonudur. El bileği (radiokarpal) ve metakarpofalangeal eklemler gibi fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon ve minimal rotasyona olanak sağlar (Resim 6).



RESİM 6 ■ Elipsoid tipi eklem.

B. EKSENLERİNE GÖRE SİNOVYAL EKLEMLER

Tek Eksenli Eklem: Sadece bir düzlemde ve tek eksenle hareket olanak sağlar. Dirsek ve falanks arası eklemler bu tip ekleme örnektir.

İki Eksenli Eklem: Fleksiyon-ekstansiyon ve abduksiyon-adduksiyon hareketlerini içeren iki düzlemde harekete olanak sağlar. El bileği ve 1.karpometakarpal eklem bu tip ekleme örnektir.

Çok Eksenli Eklem: Eklem yüzlerinin birinin konveks, diğernin konkav olduğu ve tüm eksenlerde harekete olanak sağlayan eklemdir. Omuz ve kalça eklemi bu tip ekleme örnektir.

Ekseni Olmayan Eklem: Sadece kayma hareketine olanak sağlar. Karpometakarpal eklem bu tipe örnektir.

KARTİLAJİNÖZ EKLEMLER

Sınırlı hareket imkanına sahip bu tip eklemlerde eklem yüzleri arasında fibrokartilajinöz doku veya hiyalin kıkırdak bulunur. Kartilajinöz eklemler iki alt grupta incelenir:

A. SİNKONDROZİS

Primer kartilajinöz eklem olarak da isimlendirilen bu tip eklemlerde eklem yüzlerini hiyalin kıkırdak kaplar. Bu eklemler geçici eklemler olup hareket kabiliyeti yoktur ve büyüme tamamlandığında sinostozla sonlanırlar. Uzun kemiklerin kartilajinöz epifiz plağı tipik örneğidir.

B. SİMFİZİS

Sekonder kartilajinöz eklem olarak adlandırılan bu eklem tipinde eklem yüzlerinde fibröz doku veya kıkırdak bulunur. Sınırlı harekete olanak sağlar. Yaygın olarak omurgada omur cisimleri arasında ve simfizis pubiste bulunur.

FİBRÖZ EKLEMLER

Eklemlaşen kemik uçları fibröz doku ile bağlandığı için, sindesmoz dışında, hareketsiz eklemlerdir. Eklemi meydana getiren kemik uçları birbirlerine “testere dişi” gibi girinti ve çıkıntılar ile çok sıkı bağlanmıştır. Eklem yüzleri birbirine tamamen uyar ve eklem kapsülü ve sinovyal sıvı bulunmaz. Fibröz eklemler üç alt grupta incelenebilir:

A. SUTURA

Kafatası eklemlerinde bulunan ve yenidoğanda henüz kaynamanın olmadığı eklem tipidir. Ekleme katılan kemik yüzlerde ince fibröz bir bağ yer alır ve değişik şekilleri vardır.

Sutura Serrata: İki parietal kemik arasında yer alır. Kafatasını oluşturan kemikler arasında en sık görülen eklem tipidir.

Sutura Dentikulata: Eklem uçlarının girintili çıkıntılı olduğu sutura serrataya benzer ancak daha sıkıdır.

Sutura Skuamoza: Temporal ile parietal kemik arasındaki eklemdir. Eklem yüzleri yontulmuş gibi incedir ve birbirinin üzerine oturur.

Sutura Plana: Sert damağı oluşturan kemikler arasındaki eklemdir. Eklem yüzleri düzdür ve yüz kemikleri arasında sık görülür.

B. GOMPHOSİS

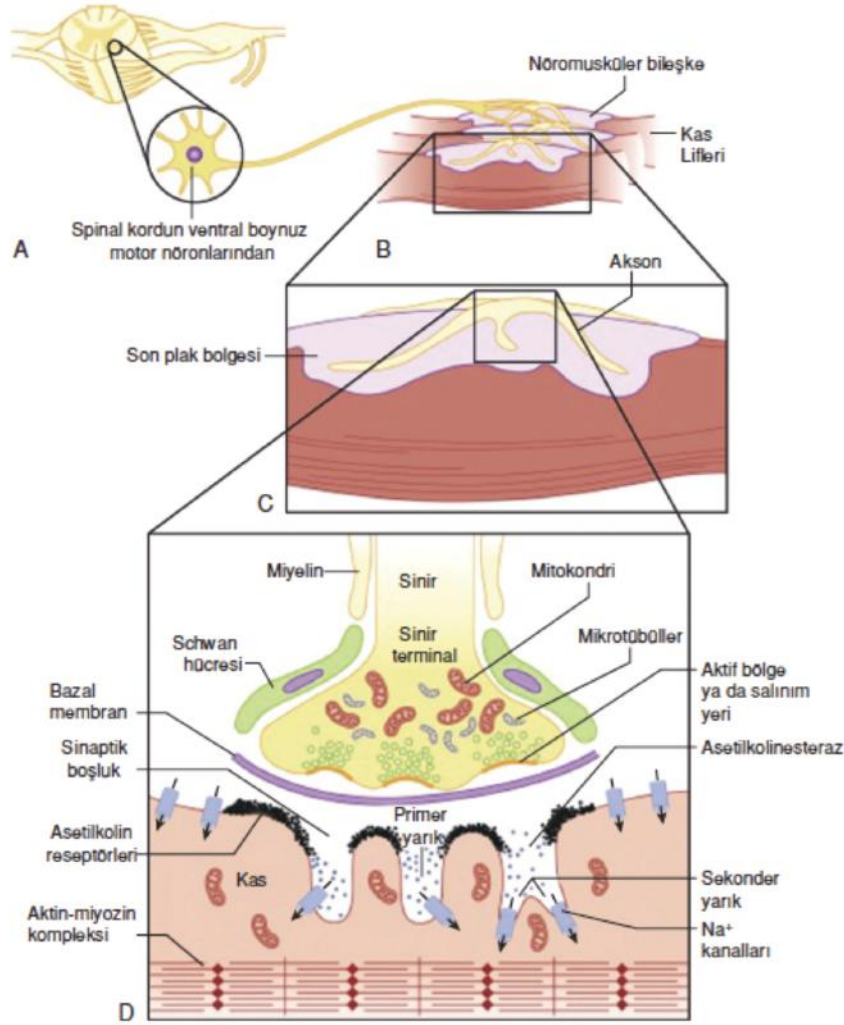
Diş kökleri ile çene kemikleri arasında oluşan eklemlerdir. Fibröz doku diş kökünü sıkıca bağlar.

C. SİNDESMOZİS

Kemikler sıkı bağ dokusu aracılığıyla eklemlerirler. Bu eklemler sınırlı bir harekete izin verirler. Bu hareketin derecesi kemiklerin birbiri ile olan mesafesine ve onları bağlayan fibröz bağların fleksibilitesine bağlıdır. Radioulnar ve tibiofibular sindesmoz birer örnektir.

EKLEM KIKIRDAĞI

Eklem kıkırdığı; yapısını çoğunlukla kondrosit ve kolajenin oluşturduğu, sınırlı ve kısıtlı iyileşme özelliği olan bir dokudur.



RESİM 3 ■ Erişkin bir motor son plağının yapısı (Schmitz MR, DeHart MM, Qazi Z, Shuler FD. Temel Bilimler. Miller Ortopedi, Eds: Miller MD, Thompson SP, (Çev Ed: Aktekin CN), 1:1-147, Güneş Tıp Kitapevleri, Ankara, 2016 izni ile).

İSKELET KASINDA KASILMA VE GEVŞEME

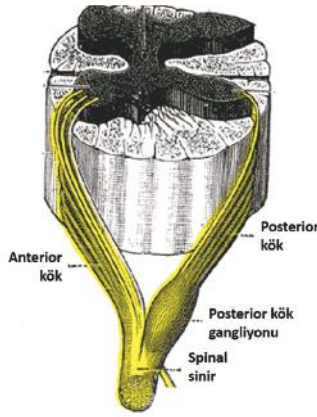
İnsan iskelet kası istirahat durumunda bilinç açık olduğu sürece hafif kasılı durumdadır. Bu duruma **kas tonusu** denir. Böylece kaslar, her an kasılabilmek için hazırda beklerler. Baygınlık durumunda ise çizgili kaslarda kas tonusu görülmez.

Kasılma: Aksiyon potansiyeli motor nörondan nöromusküler bileşkeye asetilkolin salınmasına sebep olur ve bu uyarı sarkolemmadan T tubullere kadar yayılır. Bu olay endoplazmik retikulumdan, Ca⁺⁺ iyonlarının aktin ve miyozin lifleri arasına salınmasına neden olur. Artan kalsiyum troponine bağlanarak troponin-tropomiyozin kompleksinde konformasyonel bir değişikliğe neden olur. Yani molekülün kovalent yapısında bir değişiklik olmaksızın tek bağlarda üç boyutlu geometrik bir düzenleme görülür. Bu işlem aktin üzerindeki miyozin bağlanma yerlerinin açığa çıkartılmasını sağlar. Kas kasılmasında aktin ile miyozin filamentlerinin etkileşimi ile aktin filamentleri ortaya doğru çekilir ve kasın boyu kısalır. Aktin ile miyozin arasında aktomiyozin köprücükleri kurulur. Bu durum kas kasılmasının I bandının A bandı arasında (ince filamentlerin kalın filamentler arasında) kayması ile oluştuğunu açıklar. Buna kas kasılmasında **kayan filamentler teorisi** denir.

Gevşeme: SR kalsiyum depolarını boşalttıktan sonra tekrar geri almak için aktif olarak kalsiyum pompalarını çalıştırır ve kısa bir sürede kalsiyum tekrar SR'da depolanır. SR'un kalsiyum iyonlarına troponin moleküllerine göre daha yüksek afinitesi olması troponinden kalsiyum iyonlarının ayrılmasını kolaylaştırır. Bu mekanizma kasılmayı sonlandırır ve kas fibrilleri eski boyutuna geri döner. Kas hücrelerine sık aralıklarla uyarı gönderildiği zaman bir sonraki kasılma için gereken yeterli gevşemeyi sağlayamaz kasılı kalmaya devam eder. Bu duruma **tetanus** denir.

KAS KASILMASININ TİPLERİ

- **Konsantrik Kasılma:** Kasın tonusu aynı kalırken, kasın boyunun kısaldığı kasılma tipidir. Örnek olarak yerden bir yükü yukarı kaldırma sırasındaki kasılma verilebilir.
- **Eksantrik Kasılma:** Kasın tonusu artarken, boyu da uzar. Örnek olarak yüksekteki bir ağırlığı yere indirme sırasındaki kasılma verilebilir.
- **İzotonik Kasılma:** (iso-: eşit; -tonik: tonus) Kas boyu artıp azalırken kas tonusunda (gerilim) değişiklik olmaz. Buna dinamik kas kasılması da denir. İki çeşit izotonik kontraksiyon



RESİM 7 ■ Spinal sinirin oluşması (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray675.png>).

rinin hücre gövdeleri ise medulla spinalis komşuluğunda, dorsal kök üzerindeki ganglionların içinde toplanmıştır ve nöronlar psödo-unipolar yapısındadır. Spinal sinir kökleri intervertebral foramenden geçerken birleşerek spinal sinirleri oluştururlar. Bu şekilde her spinal sinir motor ve duyuşal lifleri içeren mikst (karışık) sinir yapısına kavuşmuş olur.

Spinal sinirler medulla spinalisten kaynaklandığı bölgeye göre isimlendirilirler; 8 çift servikal, 12 çift torakal, 5 çift lomber, 5 çift sakral ve 1 çift koksigeal sinir olmak üzere toplamda 31 çift spinal sinir vardır. İntervertebral foramenden geçtikten sonra her spinal sinir büyük bir anterior ramusa ve küçük bir posterior ramusa ayrılır. Posterior ramus sırt kaslarını ve cildini inerve eder. Anterior ramuslar birleşerek servikal, brakial, lomber ve sakral pleksusları oluştururlar.

PERİFERİK SİNİR PLEKSUSLARI

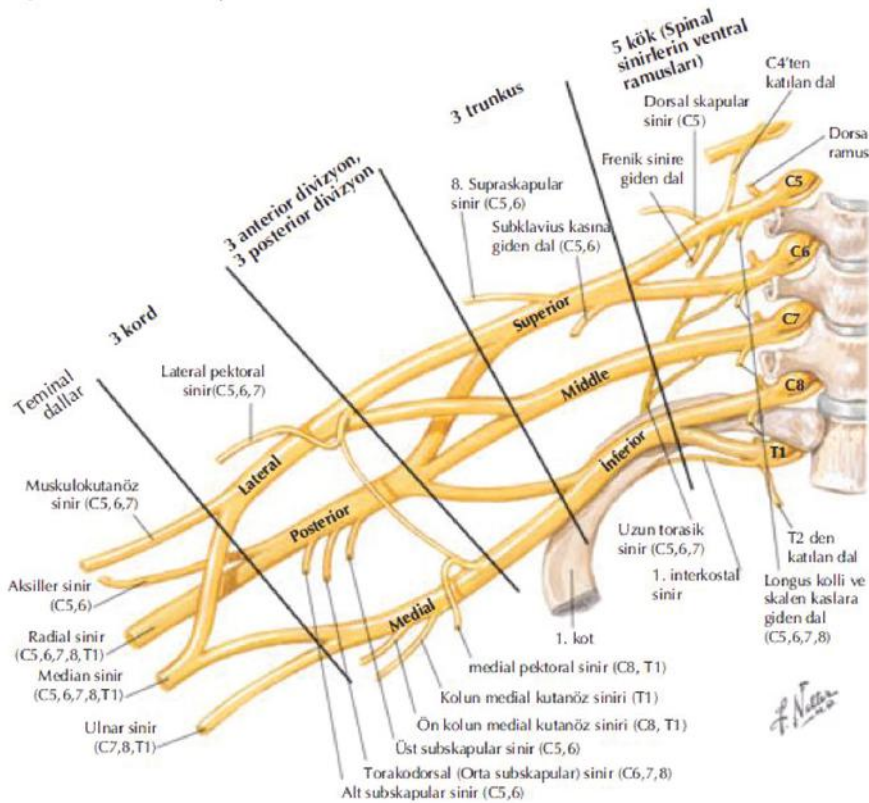
Periferik sinirler, santral sinir sistemini periferik dokulara bağlayan sinir lifleri demetlerinden oluşur ve organizmadaki seyri esnasında komşu periferik sinire katılan dallara ayrılabilir. Bu dallanmaların sık olduğu yerlerde **pleksus** denilen sinir ağı oluşmaktadır. Spinal sinirlerin ön ramusları üst ekstremitelerde servikal ve brakial, alt ekstremitelerde ise lomber ve sakral pleksusları oluşturur. Pleksuslarda, ana sinirden ayrılan sinir lifleri aynı şekilde ayrılmış olan diğer sinir lifleri ile birleşmekte ve böylece farklı köklerden kaynaklanan sinirler karışarak çok sayıda kökten kaynaklanmış olan bir periferik sinir oluşturmaktadır (**Resim 8**).

PERİFERİK SİNİRLER

Periferik sinirler, 12 çift kranial ve 31 çift spinal sinirin organizmadaki seyri esnasındaki dallanarak ve birleşerek oluşturdukları sinirleri ifade eder. Bir periferik sinir paralel sinir lifi demetlerinden (fasiküllerden) oluşur. Periferik sinir yapısındaki bağ dokusu kılıfları (epinörium, perinörium, endonörium) sinir lifini destekler ve damarları barındırır (**Resim 9**).

Epinörium: En dışta epinörium bulunur ve periferik sinirin temel mekanik direncini sağlayan bağ dokusu kılıfıdır. Epinöriumdaki fibroblastlar tip 1 ve tip 3 kolajen üretirler. Epinöriumda ayrıca vasa nervorum denen sinir vasküler kanalları da bulunmaktadır.

Perinörium: Sinir lifi demetleri (fasiküller) perinörium ile çevrilmiştir. Perinörium yassı poligonal hücrelerle oluşan çok katlı bir yapıdır ve hücre katmanları arasında longitudinal kan da-



RESİM 8 ■ Brakial pleksus ve periferik sinirler (**Kenter K.** Omuz ve kol. *Netter Ortopedi*, Ed: Greene WB. (Çev. Ed.: Yetkin H), 14: 283-306, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2011 izni ile).

fibröz bir doku olmasa da kanamaya bağlı mutlaka koagulumdan oluşan bir tabaka gelişir (*Toten Lade=Ölü tabutu*). Çoğu zaman dokular kendileri içine uygulanan materyali etkilerler, çünkü doku %60'ı sudan oluşan bir elektrolit çözeltisidir. Materyaller de yerleştirildikleri dokuyu fiziksel ve kimyasal olarak etkilerler. Doku, kendi içinde özellikli immün hücreler içeriyor ise (osteoklast, sinovyal-B hücre, glial, Langhans vb.) bunlarla ya da kanda gezen makrofajlar ile veya fibrinolitik sistem ile bu koagulumu parçalar. Dokuyu oluşturan yapısal hücreler; osteositler, sinovyal-A hücreler, nöronlar, epitel hücreleri veya sentezledikleri protein, glikoproteinler ile biyomateriyale tutunmak veya içerisine doğru ilerlemek isterler. İlerlemenin olabilmesi materyalin şekline de bağlıdır. Plaka şeklindeki bir biyomateriyalin içine doku ilerleyemez iken, kafes şeklindeki ya da gözenekli bir materyalin içine doku ilerleyebilir. **Biyoinert etki**, bu tür etkileşimlerin görülmediği materyal-konakçı ilişkisine verilen addır. Tespit amaçlı kullanılan biyomateriyallerin (intramedüller çivi, plak, vida) etrafı koagulum ile çevrelenir (bir sandviçin streç film ile paketlenmesine benzer şekilde) ve koagulum daha sonraları yerini fibröz-kırık-dak-osteoid dokuya veya bunların matriksine bırakır. Kırık tedavisinde bu osteoid matriksten oluşan muhafaza içinde kalmış kırık tespit materyali kırık uçlarını sabit tutarken kırık uçları arasındaki inflamasyonun etkisi sadece hasarı ortadan kaldırmaya ve kırık iyileşmesini sağlamaya yönelir. Bu sayede biyomateriyal vücuttan ayrı tutulmuş olur ve biyomateriyale karşı immün cevap oluşturulamaz (**uyumlu implant**). Çok sayıda araştırmacı ise gerçek biyoinert bir materyal olmadığını düşünmektedir (1).

Biyoaktif Etki: Materyal koagulum ya da fibröz bir reaksiyon dokusu ile kaplansa da biyomateriyaller mekanik, enzimatik etki ya da makrofajlar ile yıkılmaya başlar. Biyomateriyal, kendi bütünlüğünden de enzimatik ya da galvanik olarak moleküler seviyede kayıplara uğrar (**Elektroliz ve Galvanik Aşınma**). Vücut içinde tespit materyali olarak kullanılan biyomateriyaller dışında kalan protez vb. biyomateriyallerin ise, eklem yüzeylerini

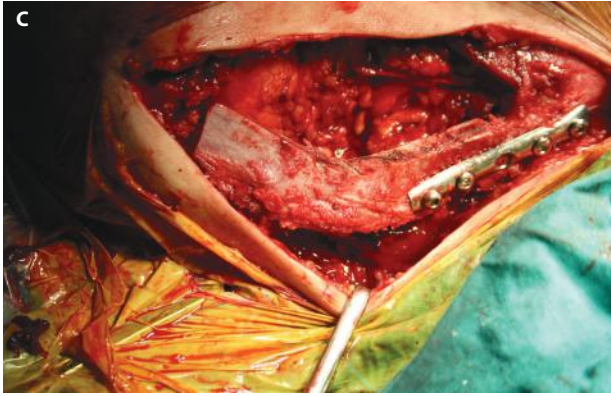
oluşturan bölümlerini streç gibi kaplayan koagulum ya da fibröz tabaka harekete bağlı olarak streçlemiş olduğu materyalin yüzeyinde parçalandığı gibi metal yüzeyinden de yüzey moleküllerinin aşınarak ayrılmasına neden olur (**Mekanik Aşınma**) (**Resim 3**).

Biyomateriyalden ayrılan her molekül büyüklüğüne göre doğal immün hücrelerce (doğal fagositik hücreler) fagosite edilmeye çalışılır. Fagositozu yapan dendritik hücreler antijeni sunmak üzere bölge lenf bezine gider (**APC=Antijen Presenting Cell**) ve orada mutlaka özel immün hücrelerce (B-lenfosit ya da T-lenfosit) humoral veya hücresel yanıt oluşumu başlatılır. İmmün yanıtın büyük olmaması hiç olmadığı anlamına gelmemelidir. Vücudun humoral immün hücreleri ikinci günden itibaren yeni konulan biyomateriyalin bazı moleküllerine karşı antikor oluşturmaya, 5. günden itibaren hücresel immün cevap oluşturmaya başlarlar. Oluşan antikorlar bölgedeki antijenik moleküller ile birleşerek antijen-antikor kompleksleri üzerinden bölgeye olan kompleman, pıhtılaşma faktörleri ve kinin-bradikinin göçünü ve buna bağlı olarak burada sitokin ve büyüme faktörleri üretimini artırır. Biyomateriyalin, uygulandığı kişide ve dokuda, moleküler parçalanma başlamadan bile yabancı cisim olarak algılanması nedeniyle inflamatuvar yanıt başlar. İmmün yanıt ile gelen hücreler ve bu hücrelerden salgılanan kimyasal ajanlar da biyomateriyalden moleküllerin ayrılması sebep olur (**İmmünolojik Aşınma**).

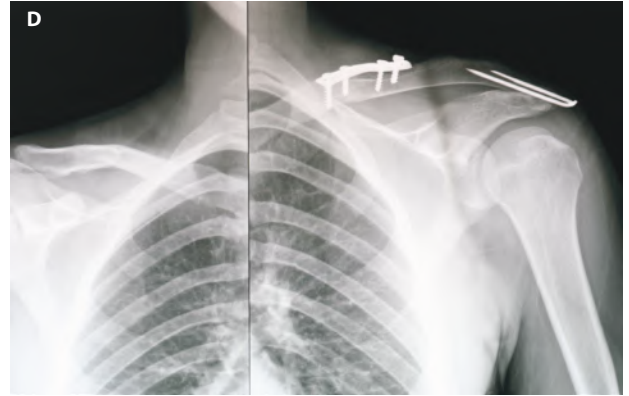
Bu sebeplerden biri olmamasına rağmen ve sadece biyomateriyalin yerleştirilmesi için yapılan cerrahi kesilere bağlı olarak dahi bir inflamatuvar cevap gelişir. İnflamatuvar cevap sürecinde, dokudaki kök hücrelerden ilk hafta için fibroblastlara dönüşüm daha fazla oluşur. Hasarlı bölgedeki inflamatuvar cevap; kök hücrelerden kondroblast, osteoblast ve osteoklast oluşumunu, damar çevresi perisit adlı kök hücrelerden ise angioblastlara farklılaşmayı başlatır. Kök hücrelerin hangi tip hücreye farklılaşmasını belirleyen mekanizma dokudaki sitokinler, büyüme faktörleri ve doku çatısını oluşturan çatı molekülleridir (Fibrin, Kolajen Tip I, Kolajen Tip II). Bazı biyomateriyallerin içine bu sitokin ve büyü-



RESİM 3 ■ Plak, vida, eksternal fiksasyon pinleri ve intramedüller çiviye karşı oluşan koagulum.



RESİM 1C ■ Tespit edilmiş iliak kanat otogreftinin ameliyat sırasındaki görünümü.



RESİM 1D ■ Ameliyat sonrası grafisi.



RESİM 1E ■ Hastanın ameliyat sonrası 3. ayda hareket açıklığı.



RESİM 1F ■ Hastanın ameliyat sonrası 3. ayda hareket açıklığı.

VASKÜLARİZE OTOGREFTLER

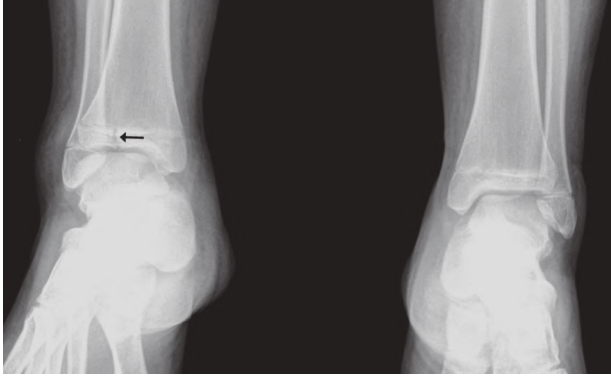
Mikrovasküler diseksiyon gerektirir ve alıcı alanın arter ve venine rotasyonel veya pedikül greftleriyle taşınarak yeni bölgenin kan dolaşımına bağlanır. Vaskülarize kemik greftleri yapısal bütünlüklerini kaybetmeden inkorpore olur ve alıcı alanın mekanik özelliklerine daha hızlı uyum sağlar. Vaskülarize greft alanlarından en sık tercih edilen damarlı fibula grefti olup diğerleri; kosta, tibia, olekranon ve iliak kanattır (8, 12) (Resim 2).

KEMİK İLİĞİ

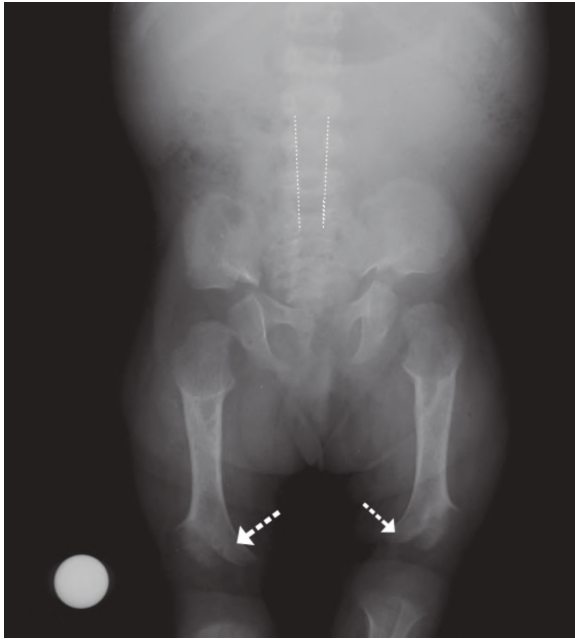
Osteojenik ve osteoindüktif yeteneği en fazla olan otolog kemik greftinin alt ürünüdür. Anterior ve posterior iliak kanattan perkütan olarak hızlı bir şekilde elde edilebilir. Osteoindüktif dönüşümü sağlayan büyüme faktörlerinden ve potansiyel osteojenik yeteneklere sahip kök hücrelerden oldukça zengindir. Kemik iliği, osteokondüktif veya yapısal desteği olan materyaller değildir. Bu yüzden kemik defektlerine osteokondüktif özelliği olan demineralize kemik matriksleri (DKM) ile birlikte uygulanabilirler (13).



RESİM 2A ■ 9 yaşında sol humerus Ewing Sarkomu radyoterapi sonrası grafisi.



RESİM 6 ■ Salter-Harris kırığı tip 3. Sağ tibia distal uçta fizisten başlayıp, eklemle uzanan kırık hattı izleniyor (Siyah ok).



RESİM 7 ■ Akondroplazi. Çocuk hastada alt lomber, pelvis ve proksimal üst ekstremitelerin anteroposterior grafisinde bilateral femur distal genişlemiş V harfi şeklinde olup metafizler epifizi sarmalıyor (Beyaz noktalı oklar). Ayrıca akondroplaziye ait interpediküler mesafede proksimalden distale daralma (Kesintili çizgiler), kareleşmiş iliak kemikler, yatay şekil almış asetabulum, küçük siyatik çentik, femur proksimal epifizinde kemikleşme kusuru izleniyor.

B. KEMİK DANSİTE DEĞİŞİKLİKLERİ

Kemikte dansite değişiklikleri, osteopeni, osteoliz ve osteoskleroz olarak üç ana başlıkta toplanır.

Osteopeni: Kemik oluşumunda azalma, rezorbsiyonunda artma ile birlikte kemik dansitesi azalır. Bölgesel osteopeni kullanılamamaya bağlı ekstremitenin distalinde (Sudeck atrofi), inflamatuvar eklem hastalıkları ve geçici kemik iliği ödeminde görülür (11). Diffüz osteopeni osteoporoz ve osteomalazi oluşturan hastalıklarda görülür (**Tablo 3**). Osteoporoz kemik yapımı ve rezorbsiyonu arasındaki dengenin bozulması ile incelmış trabeküller ve dansite azalması ile karakterizedir. Altta yatan patolojik nedene göre osteoporoz kemik yapımında azalma veya rezorbsiyonunda artışa bağlıdır. Kemik mineral yoğunluğunun en az %25'lik kısmı kaybolmadan direkt radyografi bulgusu tanı koydurucu değildir. Direkt radyografi osteoporozda ileri evre bulguları ve komplikasyonların belirlenmesinde yararlıdır (11). Osteomalazi Vitamin D yetersizliği veya fosfat metabolizmasındaki defekt nedeni ile aşırı osteoid oluşumuna karşın yetersiz mineralizasyon sonucu kemik remodelasyonunda bozulma ile karakterizedir. Direkt radyografide kemikte dansite azalması, kaba trabekülasyon, Looser çizgileri olarak tanımlanan yetmezlik kırıkları, asetabular protrüzyon başlıca bulgulardır (11).

Osteoliz: Kemik matriksin aktif osteoklastlar tarafından rezorbsiyonudur. Kemik dansitesi kısmen veya tamamen kaybolmuştur. Lokalize osteoliz kemiğin tümöral lezyonlarında görülür ve osteolizin büyüme paterni ve sınırları lezyonun agresivitesinin göstergesidir.

Lodwick kesitsel görüntüleme yöntemlerinin henüz kullanıma girmediği yıllarda osteolitik kemik lezyonlarının sınır özelliklerine göre bir sınıflama geliştirmiştir. Elli yıldan fazla süredir kullanılan bu sınıflamada osteolitik lezyonlar jeografik (A, B, C), güve yeniği ve permeatif paternde tanımlanmakta ve lezyonun büyüme hızına göre agresivitesini göstermektedir (6). Ancak bu sınıflamadaki sınırlamalar daha sonra kesitsel görüntüleme yöntemlerinin de kullanıma girmesi ile **Madewell** ve arkadaşları (12) tarafından modifiye edilmiştir. Artan radyografik derece (grade) malignite olasılığını artırmaktadır ve derece 3 lezyonlar biyopsi ile kanıtlanmadıkça her zaman malign olarak düşünülmelidir (**Resim 8**). Ancak osteomiyelitin değişken radyolojik formları olduğu ve en önemli tümör taklitçisi görüntü oluşturma- cağı her zaman akılda tutulmalıdır (12).

TABLO 3

Diffüz osteopeni oluşturan hastalıklar

Osteoporoz	Osteomalazi
• Senil/postmenopozal osteoporoz • Juvenil/idiyopatik osteoporoz • Hiperparatiroidizm • İlaç tedavisine sekonder -Steroid -Heparin -Antikonvülf ilaçlar • Osteogenezis imperfekta	• Yetersiz D vitamini (sentez veya diyet) • Malabsorbsiyon • D vitamin rezistansı • Anormal D vitamin metabolizması - Karaciğer hastalıkları - Kronik böbrek yetmezliği - Nefrotik sendrom - Vitamin D bağımlı rikets tip 1 • Nadir nedenler - Tümör ile uyarılmış osteomalazi - X geçişli fosfatemik rikets • Hipofosfatazya

mallikleri, rotator interval patolojisi, cerrahi sonrası omuz eklemi değerlendirilmesi, kısmi ve tam kat rotator manşet yırtığı ayrımı, eklem yüzünde devam eden küçük kısmi yırtıkların tespiti, Dirsek ekleminde semptomatik plika, kısmi bağ lezyonları ve osteokondritis disekans tespit ve tanımlanmasında kullanılabilirken, el bileğinde trikülar fibrokartilaj kompleksi lezyonları, interosseöz ve ekstrinsik el bileği bağlarının patolojileri, akut ve kronik el bileği insitabilitesini araştırmada etkin yöntem konumundadır. Bu teknik, kalça ekleminde asetabular labrumun değerlendirilmesinde etkilidir. Femoroasetabular sıkışma sendromuna, özellikle radyal rekonstrüksiyon sekansları ile birleştirilen MR artrografi ile doğru tanı konulabilmektedir. Gelişimsel kalça displazisinde ve diğer görüntüleme yöntemleri ile tanı alamayan elli yaş altı ısrarlı kalça ağrısında da tanı için kullanılabilir. Diz ekleminde günümüzde özellikle artiküler kırıkda transplantasyonlarından sonra eklem yüzeyinin değerlendirilmesinde yararlıdır. Ayak bileğinde talar osteokondral lezyonlar ve serbest cisim araştırılmasında MR artrografiye başvurulabilmektedir.

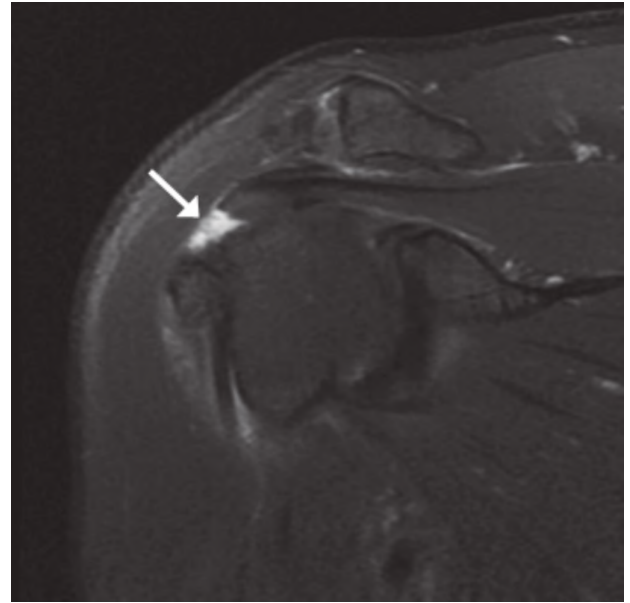
Cilt ve subkütan dokuda enfeksiyonu olan olgular ile iyotlu ve gadolinyumlu maddelere karşı şiddetli alerjisi olan hastalar kontrendikasyon grubunda yer almakta olup, kalp pili gibi MRG tetkiki için engeli olan hastalarda da MR artrografi uygulanamaktadır (23, 24).

Kas iskelet sistemi travmalarında; skafoid kemik başta olmak üzere kemiklerin gizli kırıklarında, kemik avasküler nekrozlarında, başka yöntemlerle tanımlanamayan kemik kontüzyonlarının tanısında MRG yetkin görüntüleme yöntemidir. Kemik kontüzyonu yağ baskılı sıvıya duyarlı sekanslarda kemik içinde net sınırları olmayan yüksek sinyalli alanlar olarak izlenir. T1 ağırlıklı kesitlerde düşük sinyal özelliğindedir. Kırık hattı ise T1 ve T2 ağırlıklı kesitlerde sıklıkla düşük sinyalli bir hat olarak tanımlanır (**Resim 13**). Skafoid kırıklarının proksimalinde gelişebilen avasküler nekrozun tanımlanmasında MRG'den yararlanılmaktadır. Nekroze proksimal kutup T1 ağırlıklı kesitlerde belirgin düşük sinyal özelliğinde olup, kontrastlı görüntülerde distal kutba oranla belirgin az parlaklaşma göstermektedir (25).

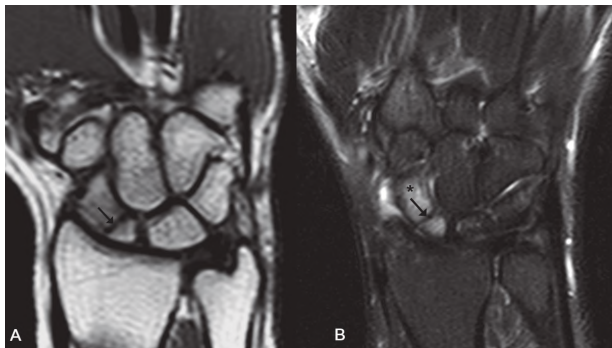
Yumuşak doku travmatik süreçlerinde bağ, tendon ve kas yapılarındaki hasarlanmaların belirlenmesinde MRG en yetkin gö-

rüntüleme yöntemi konumundadır. İnce kesit kalınlıklı hacimsel görüntüler el bileği bağları gibi ince bağ yapılarının, tendonların ve eklem kıkırdağının anatomi ve patolojilerini değerlendirmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Tendon ve bağlarda tam kat yırtık, anatomik yapıda devamsızlık ve oluşan boşlukta sıvı sinyali şeklinde tanımlanabilmekte olup proksimale retraksiyon eşlikçi olabilmektedir (**Resim 14**). Kısmi yırtıkta bağ ya da tendon fibrillerinde kısmi devamsızlık alanları, yüksek sinyal ve hasarlı yapının komşuluğundaki yumuşak dokularda sinyal artışı izlenebilmektedir. Omuz ve kalçada labrumlar, dizde menisküs ve el bileğinde trikülar fibrokartilaj gibi eklemlerde yer alan fibrokartilaj özelliğindeki yapıların detaylı anatomileri ve patolojilerini tanımlanmasında MRG başvuru yöntem konumundadır (**Resim 15**).

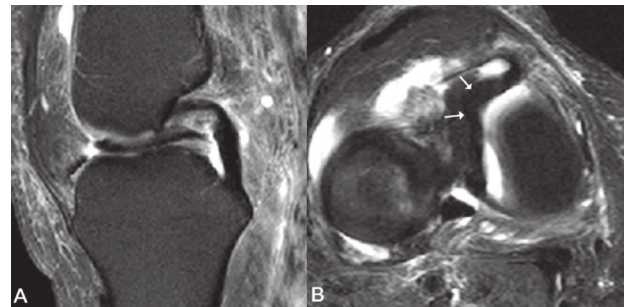
Eklem kıkırdağının görüntülenmesinde öncelikli ve yetkin görüntüleme yöntemi olan MRG morfolojik değişiklikler yanı-



RESİM 14 ■ Supraspinatus tendonu tam kat yırtığı. Yağ baskılı proton dansite koronal MR görüntüsünde supraspinatus tendonunun distalinde devamsızlık ve oluşan boşluktaki sıvıya ait T2 yüksek sinyal izleniyor (Beyaz ok).



RESİM 13 ■ Skafoid kırığı. A. SE T1 ağırlıklı ve B. Yağ baskılı proton dansite koronal görüntülerde skafoid kemik kırığı düşük sinyalli, ince bir hat olarak izleniyor (Siyah ok). Yağ baskılı sıvıya duyarlı kesitte skafoid kemik medülasındaki yaygın T2 belirgin yüksek sinyal eşlik eden kemik iliği ödemi gösteriyor (Siyah*).



RESİM 15 ■ Medial menisküs-kopmuş saplı kova sapı yırtığı. A. Sagittal ve B. Aksiyel yağ baskılı proton dansite MR görüntülerinde longitudinal vertikal yırtık sonrası santrale yer değiştirmiş meniskal dokunun menisküsün diğer kesimlerinden ayrıldığı ve anteriora doğru kıvrımlandığı izleniyor (Beyaz oklar).

Vücut potasyumunun %98'inin hücre içi olması nedeniyle çok az bir yer değiştirme ciddi sorunlara yol açar. İştahsızlık, bulantı, kusma, letarji, ishal, yorgunluk ve EKG değişiklikleri (ventriküler fibrilasyon, ORS uzaması, T sivrileşmesi, PR uzaması, P dalgalarının genişlemesi) görülür.

Tedavide kandaki potasyumu bağlayan maddeler (kalsiyum glukonat, insülin ile tamponlanmış dekstroz), asidozu düzeltmek için sodyum bikarbonat (NaHCO_3) veya Albuterol verilebilir. İlave olarak loop diüretikleri (furosemid), kayexelat (potasyum bağlayıcı reçine) ve hemodiyaliz de uygulanabilir.

HİPOKALSEMİ

Vücudumuzda büyük kısmı kemiklerde fosfat ve karbonat olarak bulunan kalsiyum 1 -1,2 kg kadardır. Sadece %1 kalsiyum ekstrasellüler sıvı içinde bulunur ve üç şekilde gözlenir. Hücre dışı kalsiyumun %40'ı proteinlerle, %10'u fosfatlar veya diğer iyonlarla kompleks şeklinde ve %50'si ise iyonizedir (4). Total kalsiyum seviyesi ölçülürken albümin seviyesi de göz önünde bulundurulmalıdır. Her 1 g/dl albümin düşüklüğü 0,8 mEq/Lt kalsiyum seviye düşüklüğüne neden olur. Asidoz da proteine bağlı kalsiyumu ayrıştırarak iyonize kalsiyumu artırır. Plazma kalsiyumunun 8,5 mEq/Lt altında olması durumunda (4,5 mEq/Lt iyonize kalsiyum seviyesinin altı) hipokalsemi bulguları ortaya çıkar.

Başlıca nedenleri; akut ve kronik böbrek yetmezliği, yaygın yumuşak doku nekrozu, nekrotizan fasiit, pankreas ve ince barsak fistülleri, akut pankreatit, tümör lizis sendromu ve hipoparatiroidizmdir. İlave olarak bazı malignitelerin (örneğin meme ve prostat kanserleri) kemik metastazlarında artmış osteoblastik aktivite ile artan kemik yapımı nedeniyle hipokalsemi görülebilir (6). Özellikle paratiroid ameliyatlarını takiben **aç kemik sendromu** denilen durumda kandan ciddi miktarda kalsiyumun kemiklere çekilmesi ile hipokalsemi gözlenir (7).

Hipokalsemide ekstremiteler uclarında ve ağız kenarlarında uyuşma, pozitif Chvostek ve Trousseau belirtisi, kaslarda krampolar, tendon reflekslerinde hiperaktivite, karpopedal spazm, konvulziyon, tetani, kırıklar, kemik ağrısı, saç dökülmesi ve kuru kaba deri görülebilir.

Acil durumda intravenöz olarak kalsiyum glukonat ve kalsiyum klorür verilebilir. Hastaya 1 ampul kalsiyum glukonat yapılması, hastanın kan kalsiyum değerini 0,5 mEq kadar yükseltir. Kalsiyum infüzyonu 10 dakika olacak şekilde yavaş uygulanmalıdır.

Eğer tedavi uzayacaksa D vitamini veya ağızdan kalsiyum laktat verilebilir. Birlikte olan magnezyum ve potasyum eksiklikleri de mutlaka düzeltilmelidir. Aksi durumda hipokalsemi tedaviye direnç gösterir.

HİPERKALSEMİ

Kalsiyumunun plazmada 10,5 mEq/Lt üstünde olması durumudur. Bu durum vitamin D yüksekliği nedeni ile bağırsaklardan kalsiyum emiliminin artması (tüberküloz, sarkoidoz, süt-alkali sendromu), kalsiyumun kemikten aşırı çözünmesi (primer hiperparatiroidizm), adrenal yetmezlik, malign hastalıklar, hipertiroidizm, akromegali ve vitamin A intoksikasyonu gibi durumlarda ortaya çıkar.

Hiperkalsemi depresyon ve psikoz yapabilir, psikiyatrik tedaviler yanlılıkla uygulanır. Kaslarda zayıflama, derin tendon reflekslerinde azalmalar, kalpte ritim bozuklukları görülür. Bu-

lantı-kusma, kabızlık, pankreatit, peptik ülser gibi sindirim şikayetleri yanında, böbrekte taş oluşması, kemik kırıkları ve kemik ağrıları gözlemlenir. Kalp bulguları, hipertansiyon, aritmi ve digoksin toksitesinde artışa yol açarak EKG'de tipik değişiklikler (QT aralığının kısalması, PR ve QRS aralıklarının uzaması, QRS voltajında uzama, T düzleşmesi) yapar (4).

Tedavisinde kalsiyum değerleri çok yüksekse (15 mg/dl üzerinde) sıvı yüklemesi yapılır. Kortikosteroidler, bifosfanatlar (etidronate veya pamidronate), oral veya IV inorganik fosfat, kalsitonin, sodyum sülfat, mitomisin kullanılabilir.

HİPOFOSFATEMİ

Fosfat intrasellüler sıvının ve enerji metabolizmasının başlıca anyonudur. Fosfatın az alınması atılımının artması veya bölümler arasında kayma sonucu gelişir. Malabsorbsiyon ve fosfat bağlayan maddelerin alımı yanında en çok neden respiratuvar alkalozda intrasellüler sıvıda kayma sonucu görülür. İnsülin tedavisi, refeeding sendromu ve aç kemik sendromu diğer nedenlerdir. İleri derecede düşüklüklerde kardiyak disfonksiyon ve yorgunluk belirtileri verir (4).

HİPERFOSFATEMİ

Üriner atımda azalma, endojen fosfat mobilizasyonu ve aşırı alım sonucu görülür. En çok böbrek yetmezliklerinde gözlenir. Hücre hasarının olması da endojen fosfat kaymasına neden olur. Rabdomiyolizis, tümör hücre lizisleri, hipotermi, malign hipertermi, hemoliz, sepsis diğer nedenlerdir. Hipoparatiroidizm ve hipertiroidizm renal salınımı azaltarak etkili olur. Hiperalbuminasyon ve fosforlu laksatifler de bu artışta rol oynar.

Klinik olarak pek bulgu vermez, uzamış olgularda yumuşak dokularda kalsiyum-fosfat kompleksi depozitleri gözlenir (4).

Tedavide alüminyum ve sukralfat içeren antiasitler kullanılabilir. Hipokalsemi de varsa kalsiyum asetat verilir. Böbrek yetmezliği varsa diyaliz önemli bir seçenektir.

HİPOMAGNEZEMİ

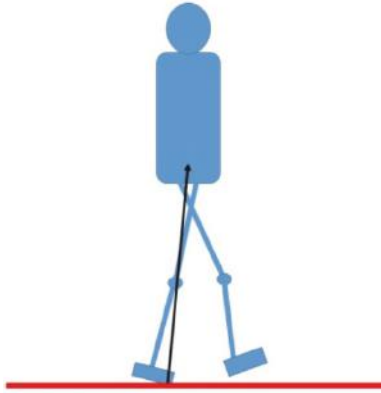
Tahmini olarak tüm vücut magnezyumunun yarısı (2000 mEq) kemiklerde bağlı şekilde bulunur ve yavaş olarak salınır. Ekstrasellüler alandaki magnezyumun ise üçte biri albümine bağlı olarak dolanır. Hipomagnezemi plazma magnezyum değerinin 1,7 mg/dl altında olması durumudur. Hipomagnezemi bağırsaklardan emiliminin azalması (malabsorbsiyon, açlık, steatore, alkolizm) ve böbreklerden kaybının fazla olması (diüretik, aminoglikozid, zehirlenmesi sisplatin) başlıca sebepleridir.

Hipomagnezemide apati olur, bulantı, iştahsızlık, kusma gibi sindirim sistemi şikayetleri tetani, adalelerde kasılmalar ve konvulsiyonlar gözlenebilmektedir. Kalsiyum eksikliği semptomları ile aynı bulguları verir. Hipomagnezemi sadece nöral sisteme etkisi ile değil hipokalsemi ve hipopotasemiye yol açması açısından da önemlidir (4).

Tedavi olarak magnezyum klorür ve magnezyum sülfat verilerek magnezyum seviyesi yükseltilmeye çalışılır.

HİPERMAGNEZEMİ

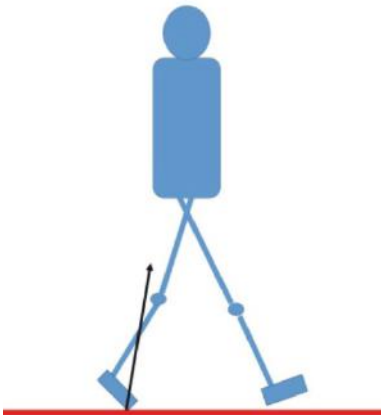
Hipermagnezemi plazma magnezyum seviyesinin 2,7 mg/dl üzerine çıkması durumudur. En sık görülen sebebi böbrek



RESİM 5 ■ Topuk ayrılışı.

PARMAK KALKIŞI (İTME FAZI)

Parmakların yerden ayrılması, yürüme siklusunun %50-60'ıdır. Bu dönemde basma fazı sonlanıp salınım fazı başlamıştır. Karşı ekstremité yere temas ettiğinde başlar ve ayak parmaklarının yerden ayrılması ile sonlanır. Ayak bileği plantar fleksiyonunda artış olur ve buna diz fleksiyonu ve kalça ekstansiyonu artışı eşlik eder. Bu aşamada gövde ağırlığı alt ekstremitenin üzerinden kalkar. Amaç, alt ekstremitéyi salınım fazına hazırlamaktır. Kalçada rektus femoris, iliopsoas, adduktorlar; ayak bileğinde ise triseps kasları kasılır, dizin fleksiyonu pasif olarak gerçekleşir. Rektus femoris kasının görevi, hem diz ekstansiyonunu kısıtlamak hem de kalça fleksiyonuna yardımcı olmaktır. Topuğun yüzeyden ayrılmasıyla, parmakların yüzeyden ayrılışı arasında geçen zaman, *itme fazı* olarak da isimlendirilebilir. Sabit ayağın topuğu, basma fazı ortasından sonra yerden ayrılır. Topuğun bu aşamada yerle bir teması kalmasa da parmaklar yerle temas halindedir. Sabit olan ayağın topuğu yerden ayrılır ayrılmaz, kruris kaslarının yoğun olarak kasılması sonucu vücut hızlanır. Ayak parmakları da yerden ayrılıp alt ekstremité salınım fazına girince basma fazı sonlanır (1-4) (Resim 6).

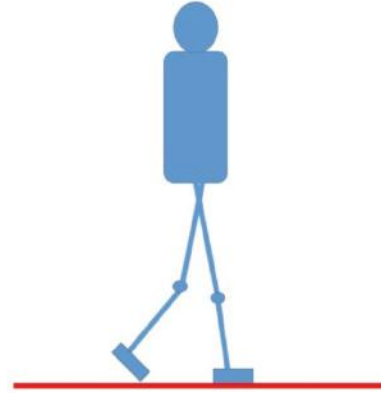


RESİM 6 ■ Parmak kalkışı - itme fazı.

SALINIM FAZI**HIZLANMA**

Hızlanma fazı, ayak parmakları zeminden ayrıldığı an itibariyle başlar. Topuğun vücudun önüne geçerek zemine temas edebil-

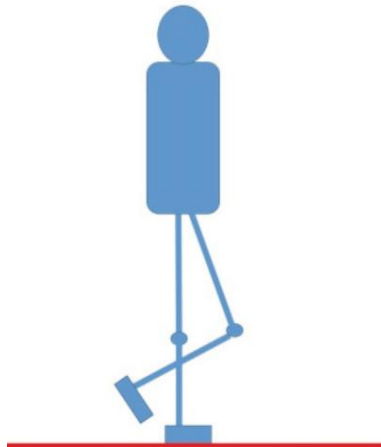
mesi için ayak hız kazanmalıdır. Bu faz yürüme döngüsünün %60-73'lük kısmını oluşturur. Ayak diğer alt ekstremité ile aynı hizaya geldiğinde sonlanır. Bu süreçte kalça ve diz eklemlerinde fleksiyon artmaktadır ve ayak bileğinde dorsifleksiyon meydana gelmektedir. Amaç, yerden yukarıda olan ekstremitéyi ivedilikle öne doğru ilerletmektir. Kalçanın fleksör kas grupları ve ayak bileği dorsifleksiyonu yapan kas grupları kasılır (4) (Resim 7).



RESİM 7 ■ Hızlanma.

SALINIM FAZI ORTASI

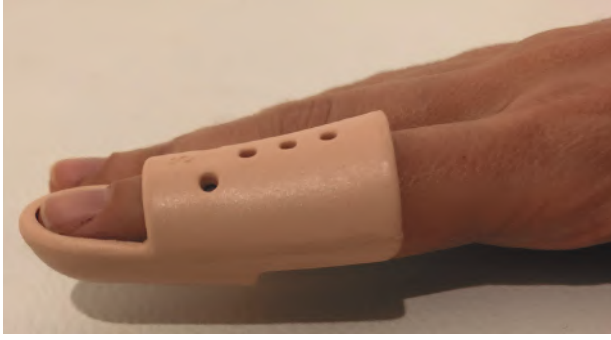
Ayak yerden yukarıdayken alt ekstremitenin ileri yönde hızının artması ile bu faz başlar. Yürüme döngüsünün %73-87'lik kısmını kapsar. Salınım yapan alt ekstremité basma fazındaki alt ekstremitenin hizasına gelerek onun önüne geçer. Bunu gerçekleştirebilmek için ayak bileğinin dorsifleksiyon yapması gerekir. Aynı zamanda kalça ve diz eklemlerinde de fleksiyon artar. Amaç, ayağın yere sürmesine engel olmaktır. Kalça ve diz eklemindeki fleksiyon pasif olarak gerçekleşir. Ayak bileği dorsifleksörleri ise aktif olarak kasılır (4) (Resim 8).



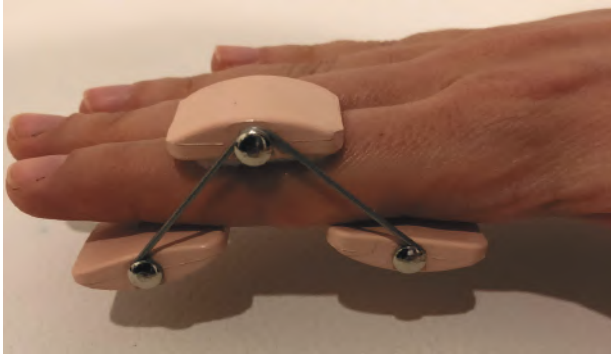
RESİM 8 ■ Salınım fazı ortası.

YAVAŞLAMA

Yürüme döngüsünün %87-100'lük kısmını kapsar. Salınım yapan alt ekstremité yere temas eden alt ekstremitenin önüne geç-



RESİM 1 ■ Statik parmak splinti (mallet finger ateli).



RESİM 2 ■ Parmak kontraktür ortezi.

metakarpal eklem artritinde kullanılan başparmak spikasplint ya da başparmak destekli el bilek splinti (**Resim 3**), 1. web aralığını korumak için kullanılan kısa opponens ortezi, ulnar sinir felci splinti (**Resim 4**) ve metakarpofalangeal eklemlerin fleksiyon-ekstansiyon kontraktürlerinin tedavisinde kullanılan dinamik el bileği-el-parmak ortezeridir (5-7).



RESİM 3 ■ Başparmak destekli statik el bilek splinti.



RESİM 4 ■ Ulnar sinir felci ortezi.

EL BİLEĞİ-EL ORTEZİ (WHO)

En basit ve en sık kullanılan çeşidi el bileğini nötral ya da hafif ekstansiyon pozisyonunda sabitleyen ve genellikle hazır olarak üretilen karpal tünel splintidir (**Resim 5**). Ayrıca radial sinir felci ortezi (**Resim 6**), fleksör ve ekstansör tendon splintleri (**Resim 7**), inme hastalarında etkilenen elde kontraktür gelişimini engellemek amacıyla kullanılan el istirahat splinti (**Resim 8**) ve C6 seviyeli kuadriplejik hastalarda kullanılan tenodezis ortezeri (bilek kontrollü fleksör menteşeli ortezi) diğer sık kullanılan el bileği-el ortezeridir (4, 5, 7).



RESİM 5 ■ Karpal tünel splinti.



RESİM 6 ■ Radial sinir felci ortezi.



RESİM 7 ■ Fleksör tendon splinti.



RESİM 8 ■ El istirahat splinti.

yapılmış ve geç kalınmış bir fasyotomi yapmaktansa, usulüne tam uygun olmasa dahi basit fasyotomiyi erken dönemde yapıp kompartmanı dekomprese etmek ekstremité için hayati önem arz eder (24-28). Bununla birlikte ekstremitéyi sıkan ve baskı altında tutan ne kadar dış etken varsa çıkarılmalı ve ekstremité rahatlatılmalıdır. Ayrıca sanılanın aksine ekstremité yüksekte tutulmamalıdır. Kalp seviyesinde tutulan ekstremitéde arteriyel kan akımı azaltılmamış olur (29).

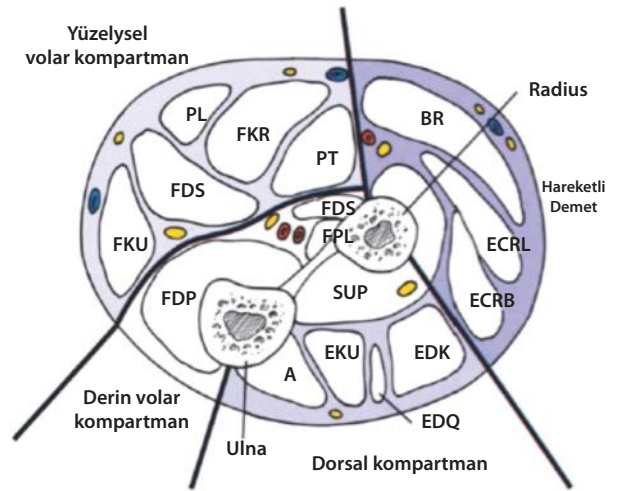
Kompartman sendromuna sekonder gelişebilecek hipovolemi, metabolik asidoz ve miyoglobinemi potansiyel renal yetmezliği önlemek için erken dönemde değerlendirilmelidir. İntravenöz sıvı desteği ve doku perfüzyonunu korumak için oksijen gerekebilir. Bu hastalarda normotansiyonu korumak, doku hasarını önlemek açısından oldukça önemlidir (30), ancak fasyotomi endikasyonu oldukça tartışmalı olup ne zaman fasyotomi yapılmalı sorusu hep ön plandadır. Bununla ilgili **Mubarak** ve **Hargens** bir standart oluşturmuşlar ve;

1. Kompartman içi basıncı 20 mmHg'nın üstünde olan hipotansif hastalar
2. Kompartman içi basıncı 30 mmHg'nın üstünde olan non koopere ve şuur problemi olan hastalar
3. Kompartman içi basıncı 30 mmHg'nın üstünde olan ve pozitif klinik bulguları olan normotansif hastalar ile
4. Kompartman içi basıncı yüksek olmakla birlikte bu sürenin bilinemediği ya da 8 saatten uzun süredir yüksek kompartman basıncı mevcut olduğu öngörülen hastalara mutlak fasyotomi yapılmalıdır demişlerdir (31).

Fasyotomide dikkat edilmesi gereken bir başka husus da tam ve yeterli bir dekompresyon yapmak gerektiridir. Fasyotomi etkilenen ekstremitenin tüm uzunluğu boyunca yapılmalı ve sınırlı ya da subkütanöz yapılan fasyotomiden mutlaka kaçınılmalıdır. Zira kas nekrozunun değerlendirilmesi ve gerekli debridman ve canlandırmanın yapılabilmesi için tüm dokunun görülmesi gerekir (32). Her ekstremitéde yapılan fasyotominin tekniği farklıdır.

ÖN KOL FASYOTOMİSİ

Ön kolda volar kompartman, dorsal kompartman ve hareketli demet olmak üzere üç kompartman vardır. Volar kompartmanda fleksör karpi radialis longus ve brevis, fleksör karpi ulnaris, fleksör digitorum süperfisiyalis ve profundus, pronator teres, pronator kuadratus, median sinir ile ulnar sinir yer alırken; dorsal kompartmanda ekstansör karpi ulnaris, ekstansör digitorum communis, ekstansör pollicis longus, ve abduktör pollicis longus kasları bulunur. Hareketli demet olarak adlandırılan grup ise brakioradialis ile ekstansör karpi radialis longus ve brevis kaslarından oluşur (33, 34) (**Resim 2**). Ön kol fasyotomisinde volar yüzden biceps tendonunun medialinde medial epikondilin 2 cm laterali ve 1 cm proksimalinden eğimi mediale bakan kıvrımlı bir kesi yapılır ve bu kesi dirsek anteriorundan dirsek fleksiyon çizgisine dik değil eğik bir açıyla geçer (**Resim 3**). Yapılan bu kesi distale el bileğine ve karpal tünele doğru uzatılır. Kesi karpal tüneli geçerken de el bileği ekleminde dik olarak değil hafif eğik olarak yapılır. Lasertus fibrosusda hematoma varsa boşaltılır. Brakial arter kontrol edilerek eğer dolaşım problemi varsa damarın adventisyası uzaklaştırılır ve damar tamiri yapılır. Volar kompartmandaki tüm kaslar gevşetilir ve tüm yüzeysel kasların fasyası serbestleştirilir. Fleksör karpi ulnaris ve ulnar sinir demeti



RESİM 2 ■ 1/3 proksimal ön kol transvers kesiti. BR: Brakioradialis; EKRL: Ekstansör karpi radialis longus; EDK: Ekstansör digiti kuin-ti; EKRB: Ekstansör karpi radialis brevis; EDC: Ekstansör digitorum kominis; ECU: Ekstansör karpi ulnaris; FKU: Fleksör karpi ulnaris; FKR: Fleksör karpi radialis; FDS: Fleksör digitorum sublimis; FPL: Fleksör pollicis longus; FDP: Fleksör digitorum profundus; PL: Palmaris longus; PT: Pronator teres; SUP: Supinatör. (Jobe MT. Kompartman sendromları ve Volkmann kontraktürü. *Campbell's Operative Orthopaedics*, Eds: Canale ST, Beaty JH, (Çev Eds: Başbozkurt M, Yıldız C), Cilt 4, 71: 4259-71, 11. Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2011 izni ile).



RESİM 3 ■ Ön kol volar fasyotomi insizyonu hattı.

bulunup ayrılır ve derin kompartman ortaya konularak median siniri de koruyarak derin gevşetme yapılır. Diseksiyona distalde transvers karpal ligamente doğru devam edilir ve karpal tünel rahatlatılır. Median sinir lezyonu lehine semptomlar mevcutsa median sinir proksimalde de takip edilerek lezyon tespit edilip sinir tamiri yönüyle değerlendirilir. Median sinir proksimalde pronator teresin altında veya fleksör digitorum süperfisiyalisin altında sıkışmış olabilir. Genelde ön kolda iyi yapılmış bir volar gevşetme yeterli dekompresyonu sağlamaktadır, ancak dorsal kompartmanda tutulum şüphesi mevcutsa dorsal kompartmana

osteoinduktif adjuvan ajanlar eklenebilir.

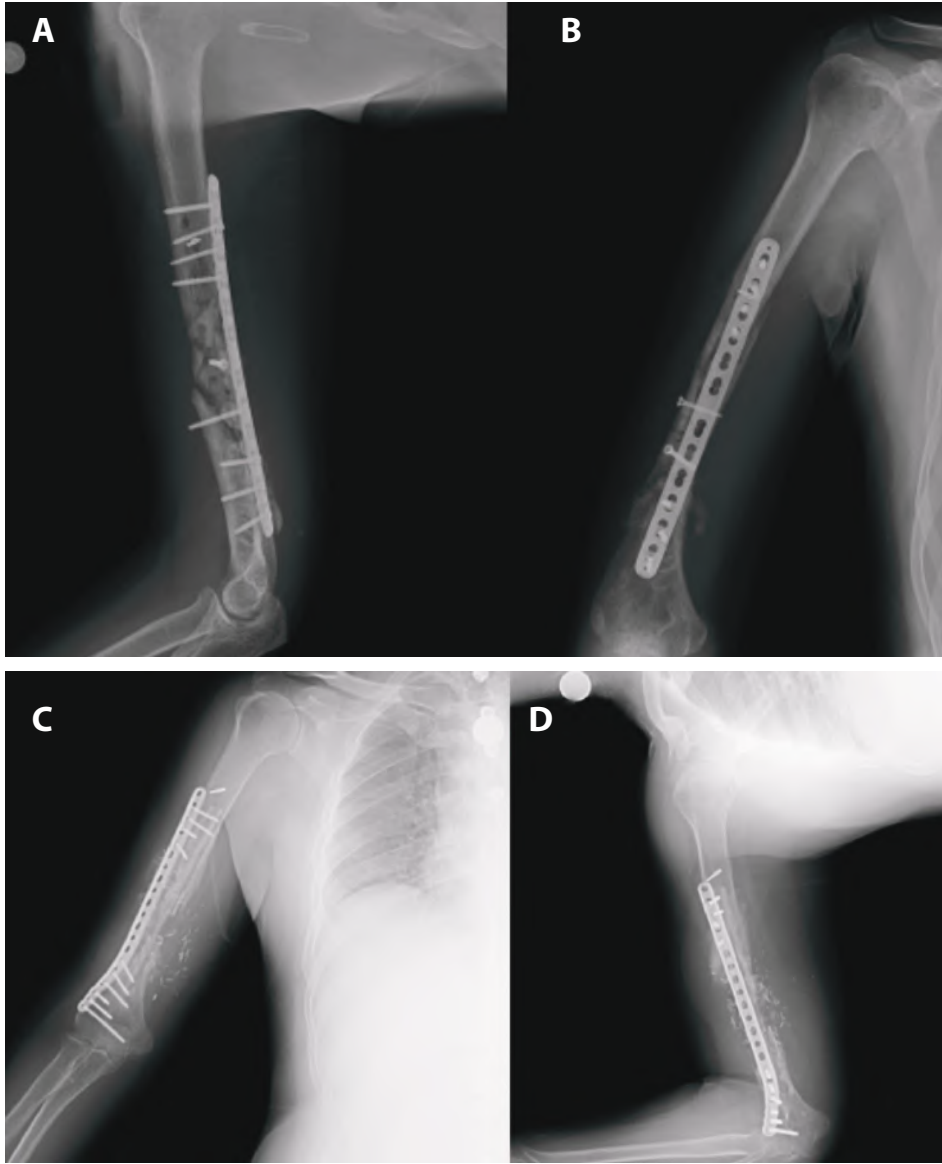
Belirtilen faktörler bir bütün olarak ele alınmalı ve eş zamanlı yürütülmelidir. Herhangi bir aşamanın eksik bırakılması tedavi başarısızlığına sebep olur. Tedavi hastaya ve kaynamama etiyo-lojisine göre olabildiğince kişiselleştirilerek gerçekleştirilmelidir. Enfekte kaynamamalarda primer tespit materyali çıkartılırsa me-kanik stabilite sağlanamayacağı için enfeksiyonun eradikasyonu da güçleşir. Bu durumda harici tespit materyalleri uygulanmalı-dır. İlizarovun distraksiyon osteogenezis tekniği kompleks enfek-te ve defektif kaynamamalarda tedavi seçimini değiştirmiştir. Bu teknikle enfekte kemiğin radikal debridmanı ve oluşan kısalığın yerine konması sağlanır. Mekanik stabilite ve uyarı ile kemik uzunluğu yeniden sağlanır ve enfeksiyon ortadan kaldırılır.

Yardımcı tedavi yöntemleri de kaynamamalarda kullanım sıklığı artan yöntemlerdir. Bu yöntemler biyolojik uyarıyı artırma üzerine etkilidir. Biyolojik etki mekanizmalarına göre; ba-

ğımsız kemik oluşumunu sağlayan “**osteojenik**”, biyolojik sinyal molekülleri mevcudiyeti ile yeni kemik oluşumunu sağlayan “**os-teoindüktif**”, büyüme için iskele oluşturarak iyileşme sürecine katkıda bulunan “**osteokondüktif**” ajanlar olarak adlandırılırlar. Kritik boyutlardaki kemik defektlerinin tedavisi daha karışıktır. Defektin büyüklüğüne bağlı olarak; kısaltma, blok greft uygula-ma, distraksiyon osteogenezisi, vaskülerize kemik greftleri (**Re-sim 7**) ve indüklenmiş membran teknikleri uygulanabilir (2-4, 6, 7, 9, 11, 14, 15, 19, 21-24).

KEMİK GREFTLERİ

Otogreftler osteojenik, osteoinduktif, osteokondüktif canlı hü-crerler içeren tek dokudur. İliak kanat kemik grefti kaynamamala-rın biyolojik tedavisi için altın standart tedavi yöntemidir (**Resim 8**). Tibia proksimal ve distal radius diğer alternatif verici sahalar-dır. Klinik olarak donör saha, radyolojik bulgulara ve alınması



RESİM 7 ■ Araç içi trafik kazası nedeniyle sağ humerus diafiz kırığı olan 48 yaşında erkek hastaya başka merkezlerde açık redüksiyon ve in-ternal tespit uygulanmış. Ameliyat sonrası 12. ayda şekil bozukluğu, fonksiyon kaybı nedeniyle başvurulan hastaya atrofik kaynamama ön tanısı ile revizyon cerrahisi planlandı. Kemik defektinin 8 cm olması nedeniyle vaskülerize fibula kemik grefti ve plak-vida tespiti uygulanan hastanın ameliyat sonrası 6. ay direkt grafilerinde kaynama elde edildi.

KLİNİK

CRPS klinik olarak ikiye ayrılarak sınıflandırılmaktadır (10):

- **Tip I: Kompleks bölgesel ağrı sendromu tip I (CPRS Tip I).**
 - ✓ Tip I uygun olmayan bir uyarıyı takiben gelişir.
 - ✓ Bir periferik sinirin inervasyon alanı ötesine yayılan ve olayı başlatan etkenle orantısız olan spontan ağrı veya allodini, hiperaljezi görülür. Başka bir deyişle, ekstremitelerde daha sık olmak üzere vücudun herhangi bir bölgesinde sempatik sinir sisteminin fonksiyon bozukluğunu içerir ve şiddetli nöropatik ağrı ile karakterizedir.
 - ✓ Ağrı bölgesinde ödem ve deride kan akımı bozukluğu vardır.
 - ✓ İlgili bölgede ağrı ve disfonksiyonun derecesini açıklayacak farklı bir etmen bulunması klinik tanıyı değiştirir.
 - ✓ CPRS Tip I'de üst ekstremitelerde daha sık tutulur. En sık tutulan bölgeler el ve el bilekleri, dizler, ayak ve ayak bilekleridir. Genellikle tek ekstremitede etkilenir. Bazen iki ekstremitede tutulabilir. Bazen bir başka ekstremitede de olaya katılabilir.
- **Tip II: Kompleks bölgesel ağrı sendromu tip II (CPRS Tip II);** kozalji olarak bilinen, genellikle bir travma sonrası oluşan periferik sinir hasarına bağlı yanıcı ağrıyı tanımlamaktadır. Bu klinik durum sinir yaralanmasını takip eder.
 - ✓ Bir eklem alanını tutar.
 - ✓ Ağrı, allodini veya hiperaljezi tutulan alanla sınırlıdır.
 - ✓ Deri kan akımı değişiklikleri, anormal sudomotor aktivite, aralıklı değişken ödem ve motor disfonksiyon başlatıcı etmenle uyumsuzdur.

CRPS'nin temel klinik semptomları ağrı, duyuşal değişiklikler, motor bozukluklar, otonomik semptomlar ve etkilenen ekstremitelerde trofik değişikliklerdir. CRPS'nin başlangıcı genellikle tetikleyen olaydan dört ile altı hafta sonra gerçekleşir (11). Ağrı tipik olarak CRPS'nin en belirgin ve güçten düşürücü semptomudur. Ağrı sıklıkla sürekli, ancak paroksizmal olabilir. Ağrı, bacak hareketi, temas, sıcaklık değişimi veya stresle şiddetlenir (11) (**Resim 1**).



RESİM 1 ■ Erken dönemde ödemle beraber nemli, sıcak ve kırmızı renkli deri.

CRPS'de çeşitli duyuşal anormallikler yaygındır. Bazı hastalarda muayenede hiperaljezi, allodini veya hipoesteziye dair kanıt vardır (12). Duyusal bozukluklar genellikle ekstremitelerde, bazen de bir çorap / eldiven modeli şeklindedir.

Semptomların seyrine göre üç döneme ayrılarak incelenir (**Tablo 3**). Bunlar;

- **Evre I (Akut Dönem):** Ekstremitelerde ödem ile birlikte ısı artışı veya soğukluk olabilir. Bu dönemde ağrı ön plandadır. Akut dönem 1-3 ay sürer.
- **Evre II (Distrofik Dönem):** Ağrı devam etmektedir. Ciltte soğukluk ön plandadır, alacalı veya siyanoze görünüm mevcuttur. Deri ve tırnaklarda erken distrofik değişiklikler görülebilir. Distrofik dönem 3-6 ay sürer.

TABLO 3

Semptomlara göre klinik dönemler		
Akut Dönem- 1. Dönem	Kronik Dönem-2. Dönem (Distrofik)	Kronik Dönem-3. Dönem (Atrofik)
• Genellikle travmadan birkaç gün veya hafta sonra başlar • Hiperpati, allodini, hiperaljezi, hiperestezi mevcut • Etkilenen taraftaki ekstremitelerde yanıcı ve sıızlayıcı tarzda ağrı; ağrı ekstremitelerde distalinde ve çeşitli uyaranlarla ve fiziksel aktiviteyle şiddetlenir • Lokalize ödem, kas spazmı ve ciltte gerginlik. • Cilt önce sıcak, kuru ve kırmızı; daha sonra soğuk, nemli ve siyanotik • Tırnak büyümesinde ve kıllanmada artma • Terleme artar • Radyolojik bulgu yok • 1-3 ay sürer.	• Ödem sert bir hal kazanır • Kas erimesi • Ağrı sürekli, yanıcı ve zonklayıcı • Hiperpati, allodini, hiperaljezi • Deri soluk, soğuk ve gri • Eklemlerde hareket kısıtlılığı ve kas güçsüzlüğü • Kıl dökülmesi ve distrofik tırnak değişiklikleri • 3-6 ay sürebilir.	• Devam eden ciddi ağrı • Geri dönüşümsüz atrofik deri ve yumuşak doku değişiklikleri • Balmumu tarzı trofik deri değişiklikleri • Ankiloz ve kontraktürler • Hareket kısıtlılığı • Kemiklerde ciddi demineralizasyon • Kırılgan, çıkıntılı tırnaklar • Psikiyatrik özgeçmiş • En az iki yıl bazen yıllarca sürebilir.

ven delindiğinde sıvı iki eldiven arasındaki katmana sızarak bu durumdan haberdar olmamızı sağlar (**Resim 3**). Eldivenler uzun süren ameliyatlarda en az 2 saat aralıklarla değiştirilmelidir.

Cerrahi ekibin giydiği önlükler ve hastaların örtüldüğü örtüler hasta ile potansiyel bakteri kaynakları arasında bariyer görevi gören başka bir etmendir. Önlük ve örtüler tek kullanımlık ya da çok kullanımlık olabilir. En önemli nokta bu malzemelerin sıvılara karşı geçirgen olmayan bir materyalden üretilmiş olmalarının gerekliliğidir. Geçirgen olmayan örtüler, geçirgen pamuklu örtülere göre cerrahi alan enfeksiyonu riskini azaltır.

Özellikle artroplasti ameliyatlarında enfeksiyonu azaltmak için giyilen tüm vücut uzay kıyafetleri konusunda literatür bölünmüş durumdadır. Eski çalışmalarda bu kıyafetlerin enfeksiyon oranlarını azalttığı vurgulansa da yeni çalışmalarda aksine enfeksiyon oranlarını artırdıkları bildirilmektedir (4).



RESİM 3 ■ A. Delinmemiş sağlam eldiven; **B.** İki eldiven arasına giren sıvı eldivenin delindiğini gösterir.

PERİOPERATİF TRANSFÜZYON

Lökosit içeren allojenik kan ürünlerinin kullanılması ameliyat sonrası cerrahi alan enfeksiyonları için belirgin bir risk faktörü oluşturmaktadır. Bu yüzden cerrahi ekibin hemostaza dikkat etmesi ve gereksiz transfüzyondan kaçınması önemlidir.

CERRAHİ TEKNİK

Mükemmel bir cerrahi tekniğin cerrahi alan enfeksiyon riskini azalttığı yaygın olarak kabul edilmektedir. Bu mükemmel teknik etkili hemostaz, hipotermiyi önleme, dokulara nazik yaklaşım, devitalize dokuların debridmanı, uygun dren ve dikiş materyallerinin kullanımı, ölü alanların bırakılmaması ve yaranın ameliyat sonrası uygun bakımını içermektedir.

Öte yandan ameliyat süresinin uzaması cerrahi alan enfeksiyonu ihtimalini artırır. Sürenin uzamasını sonucu yarayı kontamine eden mikroorganizmaların sayısı ve doku hasarı artar.

Ameliyat kesilerinden çıkarılan drenler enfeksiyon riskini artırır. Bu nedenle drenlerin insizyon sahasından uzak bir yerden çıkarılması önerilir.

AMELİYATHANEYE AİT FAKTÖRLER

AMELİYATHANE HAVA AKIM SİSTEMİ

Hava yoluyla bulaş cerrahi alan enfeksiyonlarının önemli sebeplerindendir. Optimum cerrahi alan enfeksiyon oranları elde etmek için hem havadaki bakteriler hem de diğer bakteriyel kontaminasyon kaynakları en aza indirilmelidir. Ameliyat odasındaki

bakteri sayısı insan sayısı ile doğru orantılıdır. Ameliyathane havalandırma parametreleri Tablo 7'de verilmiştir (12) (**Tablo 7**).

TABLO 7

Ameliyathane havalandırma parametreleri	
Oda Sıcaklığı	20-23 °C
Rölatif Nem	%30-60
Hava Akımı	Temiz alandan daha az temiz alana doğru
Hava Değişimi	Saatte en az 15 hava değişimi, saatte en az 3 kez temiz hava ile değişim

(Sprague JG. General Hospital. Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities, Ed: Sprague JG, 7: 79 Washington DC, 2001).

Laminar Hava Akımı: Laminar hava akımı, parçacıklardan arındırılmış havanın (ultratemiz hava) aseptik ameliyat ortamı üzerinden sabit bir hızda (0,3-0,5µm/saniye) akımını sağlayacak şekilde tasarlanmasıdır. Ortopedi ameliyat odalarında laminar akım **John Charnley**'in kullanımıyla başlamıştır. Laminar akım sistemi pozitif basınçlı havayı yüksek performanslı hava filtrelerinden (High Efficiency Particulate Air Filter-HEPA) geçirerek odaya verir. Laminar akımlı tavan hava dağıtıcıları ameliyat masasının tam üzerine gelecek şekilde yerleştirilir. Düşey hava akımı ile aşağıya itilen mikroorganizma ve tanecikler döşeme ve/veya tavan menfezlerinden dışarıya atılırlar. Ayrıca ameliyat odasında sürekli 15-20 Paskal pozitif basınç olması partiküllerin kapı aralıklarından oda dışına süpürülmesini sağlar. Laminar hava akışı, havadaki bakteriyel koloni sayılarını anlamlı şekilde azaltır. Ancak enfeksiyon oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gösterilmemiştir. Bunun nedeni ameliyathane enfeksiyonunun kontrolündeki kontrolsüz değişkenlerin sayısıdır (13).

Laminar akım, herhangi bir engelle veya ısı farkı ile karşılaştığında türbülansa girmektedir. Laminar hava akışını bozan dış etkenler temiz havanın oda havası ile karışmasına neden olmakta ve ameliyat bölgesinde mikrop ve partikül konsantrasyonunu hızla artırmaktadır. Hava akışını bozan etkenler; ameliyat yapan ekibin fiziki ve termal etkileri ile ameliyathanedeki konumları, tıbbi cihazlar ve ameliyat malzemelerinin konumları, ameliyat masası lambası konumu ve termal etkisi olarak sayılabilir. Ameliyat ekibinin ameliyat esnasındaki konumu ile ameliyat masası aydınlatması hava akış bölgesinde türbülans oluşmasına neden olur. Türbülanslı akış ameliyathanede istenmeyen bir durumdur. Bu türbülansı engellemek için ameliyathanelerde düşey laminar akım kullanılır.

Laminar hava akımı sistemlerinin hem kurulumu, hem de idamesi pahalıdır. Ancak implant kullanılan ortopedik ameliyathanelerin yapıldığı ameliyathanelerde maliyet etkin olabilir.

ULTRAVİOLE (UV) IŞIK KULLANIMI

UV ışık kısa dalga boyu ve yüksek enerjisiyle mikroorganizmaları yok etmek için yeterlidir. En büyük etkinliğini deoksiribonükleik asit (DNA) tarafından en etkin şekilde absorbe edildiği 254 nm dalga boyunda göstermektedir. Hücre DNA'larıca absorbe edilen UV radyasyon enerjisi, bitişik timin bazları

lışmasında görülen komplikasyonları yayınlamıştır. Bu çalışmada, komplikasyon oranları anterior kapsülografi girişimlerinde %5.3, subakromial girişimlerde ise %0,76 olarak bildirilmiştir (1). Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise omuz artroskopisi sonrası yaklaşık %1-10 arasında komplikasyon oranı bildirilmiş, bu komplikasyonlar içinde ise %37,1 ile en sık yüzeysel deri enfeksiyonları görülmüştür (2).

POZİSYONDAN KAYNAKLANAN KOMPLİKASYONLAR

Omuz artroskopisi yapılırken lateral dekübit pozisyon ve şezlong pozisyonu olmak üzere iki pozisyon kullanılır (**Resim 1, 2**) İlk zamanlarda lateral dekübit pozisyonu daha sık kullanılırken komplikasyon oranının daha az olması nedeni ile artık şezlong pozisyonu daha çok tercih edilen bir pozisyon haline gelmiştir. Lateral pozisyonda uygulanan traksiyona bağlı olarak brakial plexusun sinir kökleri üzerindeki gerilim artar ve hastada geçici



RESİM 1 ■ Lateral dekübit pozisyonu.



RESİM 2 ■ Şezlong pozisyonu.

ci parastezilerden kalıcı nöropraksilere kadar nörolojik hasarlar oluşabilir. Buna karşılık şezlong pozisyonunda ise hava embolisi, pnömotoraks, serebral hipoperfüzyon ve servikal nöropraksi görülebilir (3). Başın sıkı tespiti nedeni ile yüzeysel duyu sinir nöropraksisine bağlı yüzde uyuşma ve hipoglossal sinir arazi gelişebildiği de bildirilmiştir (4). Şezlong pozisyonda artroskopi yaparken hastanın pozisyonu mutlaka cerrah tarafından verilmeli, cerrahi işlem sırasında anestezi ve cerrahi ekipler tarafından sık sık kontrol edilmelidir. Şayet kontrol edilmezse hastada trakeal tüp çıkabilir ve perfüzyon bozulabilir.

CERRAHİ İŞLEM SIRASINDA OLUŞAN KOMPLİKASYONLAR

Omuz artroskopisinde ve omza yönelik tüm cerrahi girişimler sırasında omzun nöral yapılarını, normal anatomik yerleşimlerini ve seyrini çok iyi bilmek gerekmektedir. Giriş portallerinin anatomik yerleri itibariyle damar ve sinir yapılarına oldukça yakın olması nörolojik ve vasküler komplikasyonların oluşması ihtimalini artırır.

Omuz artroskopisinde en sık görülen komplikasyonlar şunlardır:

Kanama: Cerrahi işlem sırasında en sık karşılaşılan komplikasyon kanamadır. Kanamanın en sık nedeni ise sistemik hipertansiyondur. Sistemik kan basıncının kontrollü bir şekilde 110-120 mmHg düzeyinde tutulması istenmeyen kanamaları azaltacaktır. Kanama en çok subakromial bursaya müdahale ederken oluşur. **Kanatlı** ve arkadaşları yaptıkları çalışmada korakoakromial bağ eksizyonu esnasında, korakoakromial arterin akromial dalının kanamaya neden olduğunu bildirmişlerdir (5). Omuz artroskopisi esnasında subakromial bursektomi yaparken traşlayıcı yerine radyofrakans (RF) koteri kullanılması kanama komplikasyonunu azaltır. RF koteri kullanıldığında kotere bağlı dren aspiratöre bağlanmaz ve drenenden çıkan sıcak sıvı hastanın cildine temas ederse ikinci derece yanıklara, hatta büllere neden olabilir. Kanamayı durdurmak için eklem içine adrenalin verilebilir; ancak verilen adrenalinin nadir de olsa ventriküler taşikardi ve kardiyak arreste neden olabileceği unutulmamalıdır.

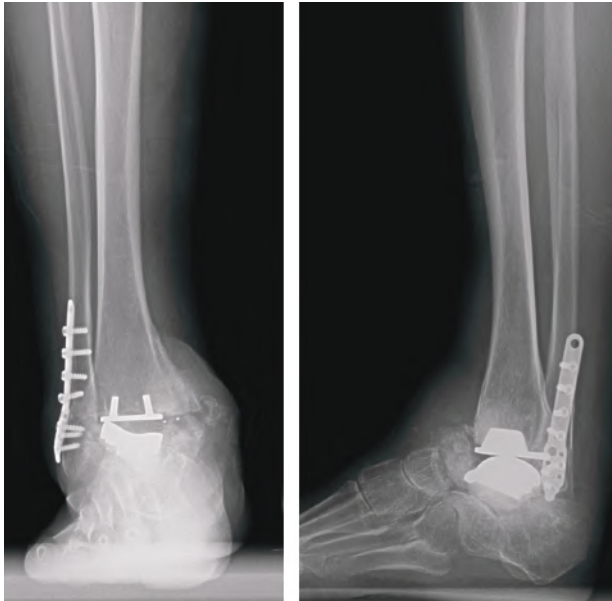
İrrigasyon Sıvısının Ekstravazasyonu: Sık karşılaşılan bir diğer komplikasyon ise eklem içindeki sıvı basıncının artmasıyla sıvının eklem kapsülünden çıkıp, çevre dokulara sızmasıdır. Omuzda şişmeye neden olan bu durum artropumpın fazla basınç üretmesi ya da eklem içindeki sıvıyı boşaltacak kanüllerin çalışmamasından kaynaklanır (**Resim 3**). Bu durum çoğu cerrahta paniğe neden olsa da **Ogilvie-Harris** ve **Boynton** artroskopik akromioplasti yaptıkları 25 hastada, glenohumeral artroskopi sırasında deltoid kasındaki basıncın ortalama 27 mmHg, subakromial artroskopi sırasında ise ortalama 72 mmHg olduğunu belirtmişlerdir. Artroskopi bittikten sonraki dördüncü dakikada ödem olmasına rağmen; basıncın normale döndüğünü ve ameliyat sonrası dördüncü ve altıncı haftalarda yapılan elektromiyografi (EMG) bulgularının da normal olduğunu belirtmişlerdir (6). Ancak yine de omzun şişmesi durumunda eklem kapsülünden sızan sıvı aksiller fossaya ilerleyip damar sinir paketlerine bası yapabilir. Bundan dolayı ekstravazasyonlarda aksiler fossa mutlaka kontrol edilmelidir.

Ulnar sinir problemlerinin yaklaşık %5'e kadar görüldüğü bildirilmiştir. Ulnar sinir ile ilgili komplikasyonların azaltılması için medial intermusküler septumdan fleksör karpi ulnarisin iki başı arasındaki alanda ulnar sinir gevşetilmelidir. Komplikasyonları azaltmak için ulnar sinir transpozisyonu yapılması önerilmiştir. Radial sinir problemleri ile genellikle implant çıkartımı ve revizyon vakalarında karşılaşılır. Radial sinir ile ilgili komplikasyonların azaltılması için ise oyma sonrası kortikal penetrasyonun, periprostetik kırık sonrası sementin yumuşak dokuya kaçışının engellenmesi ve humeral rezeksiyon sırasında yumuşak dokuların korunması gereklidir (26, 28, 29).

Yara yeri komplikasyonları yaklaşık olarak %6 oranında görülür ve bunların da yaklaşık %25'inin septik dirsek tablosuna ilerleyebileceği unutulmamalıdır (30).

Total el bileği artroplastisi komplikasyonları başta implant yetmezliği olmak üzere sık olarak görülür. Hastalarda %57-100 arasında implant sağkalımı, %11-69 arasında komplikasyon oranları bildirilmiştir. Endikasyonların yarıya yakınını romatoid artrit hastaları oluşturmaktadır. Yumuşak dokunun yeterli gevşetilmesi, kemik diziliminin ve kas-tendon dengesinin sağlanması önemlidir. Radyolojik olarak gevşeme ve osteoliz gibi durumların sık görülmesinden dolayı el bileği artrodezinden daha fazla komplikasyon ile karşılaşılır. Hasta seçiminin dikkatli yapılması çok önemlidir (31).

Total ayak bileği artroplastisi sonrası komplikasyonları **Glazebrook** ve sonrasında **Gadd** ve arkadaşları tarafından gruplandırılmıştır. Derin enfeksiyon, aseptik gevşeme, implant yetmezliği, teknik problemler, cerrahi sonrası kırıklar ve çökme komplikasyonları yüksek oranda implant yetmezliği oranı ile sonuçlanır (**Resim 2**). Cerrahi sırasında oluşan kırıklar ve yara yeri problemleri ise daha düşük oranda implant yetmezliği ile sonuçlanır (32).



RESİM 2 ■ Trafik kazası sonucunda bimalleoler kırık ve talus kırığı geçiren hastada açık redüksiyon ve internal tespit uygulanmasını takiben 2. yılda talusta AVN gelişmesi üzerine total ayak bileği artroplastisi uygulanmış. Hastada 5. yılda protez gevşemesi ve instabilite gelişimi (**Prof. Dr. Vedat Şahin izni ile**).

ARTROPLASTİ KOMPLİKASYONLARI

Total artroplastik komplikasyonları, direkt cerrahi işlemle ilgili olarak ameliyat sırası ve sonrası dönemle ilişkili komplikasyonlar şeklinde iki grupta incelenebilir.

AMELİYAT SIRASINDA OLUŞAN KOMPLİKASYONLAR

DAMAR-SİNİR YARALANMALARI

Damar Yaralanmaları: Primer TKA'da %0.04, revizyonda ise %0,2 oranında görülür. Bu hastalarda %7-9 arası mortalite görülürken, %15 amputasyon ile sonuçlanır. Asetabular vidanın anatomik yerleşimi sonucu yaralanabilecek yapıların riskini belirlemek için asetabulum 4 kadrana ayırmıştır. Anterior superiorda eksternal iliak arter ve venler risk altındadır. Anterior inferiorda obturator arter, ven ve sinir risk altındadır. Bu iki bölgeye vida kullanımından kaçınmak gerekir. Posterior inferiorda siyatik sinir, inferior gluteal sinir ve damarlar, internal pudental sinir ve damarlar risk altındadır. Bu alanda 20 mm'nin altında vida kullanılabilir. Posterior superior, vida yerleşimi için en güvenli alandır. Burada siyatik sinir, superior gluteal sinir ve damarlar risk altındadır.

TDA sonrası damar yaralanması %2'ye kadar görülebilir. Revizyon cerrahisi ve periferik damar hastalıkları risk faktörleri arasındadır. Popliteal arter direkt olarak, posteriora ekartör koyulması sırasında ve protezin dizin hiperekstansiyon pozisyonunda iken yerleştirilmesi sırasında hasara uğrayabilir. Popliteal arter dize girmeden, diz hemen arkasında ve diz çıkışında yaralanabilir.

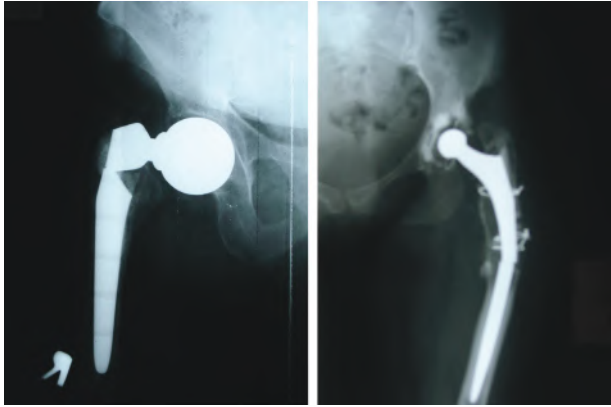
Sinir Yaralanmaları: Primer TKA sonrası %0,5, kalça displazisinde %2,3 ve revizyon cerrahisi sonrası %3,5 kadar sinir yaralanması görülebilir. Yaralanma %80 siyatik sinir, %20 femoral sinirde görülür. Bası en sık karşılaşılan patolojik mekanizmadır. Kadın olmak ve ekstremitenin 3,5 cm'den fazla uzatılması risk faktörleri arasında yer alır. Cerrahi sonrası görülen düşük ayak sonrası hızlı bir şekilde hasta yatağa sırt üstü uzatılır. Kalça ekstansiyona, altına yastık konularak diz fleksiyona alınır. Hasta siyatik sinirin gerginliğinin en az olduğu bu pozisyonunda tutulur. Obturator sinir yaralanması sementin yumuşak dokuya kaçışı, anteroinferior kadrana atılan vidanın basısı sonrası görülebilir. Superior gluteal sinir yaralanması anterolateral yaklaşımda gluteus mediusun split ayrılması sonucu görülebilir.

TDA sonrası peroneal sinir felci epidural anestezi, 90 dakikadan fazla turnike süresi ve valgus deformitesi varlığında görülebilir. Ameliyat sonrası peroneal sinir felci tespit edildiğinde, pansuman gevşetilir ve diz fleksiyona alınır. Bu tür konservatif tedbirler yetersiz kaldığında sinir eksplorasyonu ve onarımı düşünülebilir (33-36).

PATELLOFEMORAL KOMPLİKASYONLAR

Bu komplikasyonlar cerrahi sırasında veya sonrasında görülebilir. Bunlar; patellofemoral instabilite, patella kırığı, patellar komponent yetmezliği, patellar komponent gevşemesi, patellar klank sendromu ve ekstansör mekanizma rüptürüdür.

Patellofemoral İnstabilite: lateral retinakulumun çok sıkı, medial yumuşak dokuların çok gevşek olduğu durumlarda meydana gelebilir. Ayrıca patellar fasetin aşırı rezeksiyonu, patellar



RESİM 6 ■ TKA'da implant kırılması (Prof. Dr. Vedat Şahin izni ile).

lüsensinin 2 mm'den fazla olması ve laboratuvarında enfeksiyon belirteçlerinin negatif olması aseptik gevşemeyi düşündürür. İmplant stabil ise konservatif takip edilebilir. Ancak semptomlarının gerilememesi ve instabil implant varlığında revizyon artroplastileri gerekli olur.

Femoral komponent ve ilişkili ara yüzler, **Gruen** ve arkadaşları tarafından yedi alana ayrılır. Asetabular komponent ve etrafındaki kemik ise **DeLee** ve **Charnley**'in tarif ettiği gibi üç alana ayrılır (33) (Resim 7, 8, 9).

PROTEZ ÇEVRESİ KIRIKLAR

Protez çevresi kırıklar, TKA'da %2, revizyon TKA'da %5 oranında görülürler. Kadınlar, yaşlı hastalar, travma, osteoartrit, inflamatuar artrit, deformite ve osteoporoz kırık için risk faktörüdür.

Cerrahi sonrasında olan periprostetik femur kırıkları sınıflandırılması ve tedavisi Tablo 4'te (Tablo 4), **Su** ve arkadaşlarının yaptığı periprostetik suprakondiler femur kırığı sınıflaması ise Tablo 5'te gösterilmiştir (Tablo 5) (Resim 10).

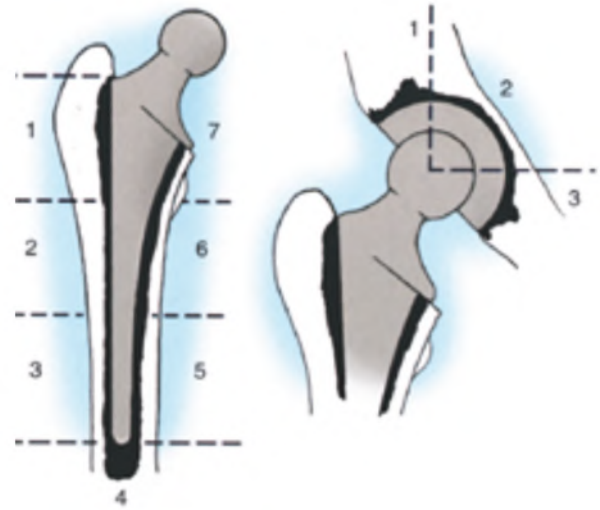
Lewis ve **Rorabeck** femur suprakondiler periprostetik kırıklarını 3'e ayırmıştır. Bunlar:

Tip 1: Non deplase kırık, protez stabil

Tip 2: Deplase kırık, protez stabil

Tip 3: Deplase olsun ya da olmasın instabil protez'dir

Protezin stabil olduğu olgularda kırık tedavisi cerrahi dışı veya cerrahi yöntemlerle yapılır. Protezin instabil olduğu olgularda ise kırık deplasmanı yoksa önce kemik stoğuna bakılır.



RESİM 7 ■ Gruen'in femoral, DeLee ve Charnley'in asetabular periprostetik osteoliz sınıflaması. (Harkess JW, Crockarell, Jr JR. Kalça artroplastisi. *Campbell's Operative Orthopaedics*, Eds: Canale ST, Beaty JH, (Çev Eds: Başbozkurt M, Yıldız C), Cilt 1, 7: 312-481, 11. Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2011 izni ile).



RESİM 8 ■ İki taraflı TKA uygulanmış hastada sol tarafta asetabular komponentin aseptik gevşemesi (Prof. Dr. Vedat Şahin izni ile).

TABLO 4

Cerrahi sonrasında oluşan Vancouver periprostetik kırık sınıflaması

Tip	Tanım	Tedavi
A	Trokanterik bölge kırığı	Deplasman 2 cm altında ise konservatif tedavi, 2 cm üzerinde ise trokanterik plak ve kablo ile redüksiyon ve tespit
B1	İyi tespit edilmiş stemde, stem etrafı veya hemen altında kırık	Serkraj, kablo ve kilitli plak ile redüksiyon ve tespit
B2	Gevşemiş ama iyi proksimal kemik stoğu olan stemde, stem etrafı veya hemen altında kırık	Uzun poroz kaplı sementsiz stemli femoral komponentin revizyonu ve kırık fragman tespiti
B3	Zayıf proksimal kemik stoğu olan veya parçalı kırık olan, stem etrafı veya hemen altında kırık	Proksimal femoral allogreft ile femoral komponent revizyonu veya proksimal femur replasmanı
C	Stemin oldukça altında oluşan kırık	Plak ile açık redüksiyon internal tespit

(Ricci WM, Haidukewych GJ. Protez çevresi kırıklar. *Rockwood ve Green Erişkin Kırıkları*, Eds: Bucholz RW, Court Brown CM, Heckman JD, Tornetta III P, (Çev eds: Başbozkurt M, Yıldız C), 21: 554-89, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2014 izni ile).

leksine bağlanmasına engel olur, böylelikle yolak inhibe edilir. Benzer şekilde bu yolağın başka bir inhibitörü olan sklerostin'in, LRP5 ve LRP6'ya doğrudan bağlanarak Wnt bağlanmasını blokladığı düşünülmektedir. Wnt inhibitör faktör-1 (WIF-1) ve sekrete frizzled-related protein (sFRP) gibi birçok başka Wnt/beta katenin yolak inhibitörü tanımlanmış ve halen bu yolağa etkileri çalışılmaktadır. Hatta bu iki inhibitörün birbirleriyle etkileşime girerek osteoblast ve osteoklast oluşumu ve aktivitesi üzerine etkiyi artırdıkları gösterilmiştir (8, 9).

OSTEOSİTLER

Osteoblastların bir kısmı kalıcı olarak osteoid matrikse gömülür ve geri kalan hayatını osteosit olarak geçirir. Osteosit inaktif bir hücre değildir. Kemikğin yük almasına göre kemik dansite değişiminde mekanosensörlerin etkisi vardır. Osteositlerin kendi sitoplazmasında diğer hücreler ile bağlantı sağlayan çıkıntıları vardır ve çevredeki sıvı basınç değişimlerini belirlemede ve alandaki hasarı tespit etmede yardımcıdır (**Resim 3**). Bu özellikler de; glukokortikoidler ve östrojen gibi hücrenin sağkalımını etkileyen hormonal değişimleri algılamaya olanak tanır. Osteositler direkt olarak osteoblast ve lining hücrelerle iletişim kurar ve bu da kemik şekillenmesini etkilemelerini sağlar. Mekanosensör ve mekanotransdüktör özellikleri de kemik dokuda intrasellüler ve intersellüler biyokimyasal sinyalleri algılamada yardımcıdır (1, 6).

OSTEOKLASTLAR

Olgun bir osteoklastın sadece iki haftalık ömrü vardır. Bu hücreler osteoid yıkımından ve kana kalsiyum ve fosfat salınımından sorumludur. İntegrin ve kadherin gibi adezyon moleküllerine bağlantılarla proosteoklast hücre uyarılır ve aktif kemik yeniden şekillenmesi olan ortama göç eder. Bu sayede osteoblastlar ve diğer çevresel sitokinlerin etkileşiminin sonucu olarak tamamen farklılaşır. Birçok örnekte osteoklastların modülasyonu, doğrudan osteoklast aktivitesini etkileyen proteinleri salgılayan, osteoblast uyarımı sonucu olur. Aynı zamanda osteoklastlar direkt olarak aktivasyon ve apoptoz süreçlerinden etkilenebilirler. Tümör nekrozis faktör, granülosit makrofaj koloni uyarıcı faktör ve TGF beta ailesinin birçok üyesi; doğrudan olarak osteoblast-

lar ile veya direkt osteoklast ve proosteoklastın kendisine etkiyerek, osteoklast aktivitesi üstüne rol oynayabilirler (10).

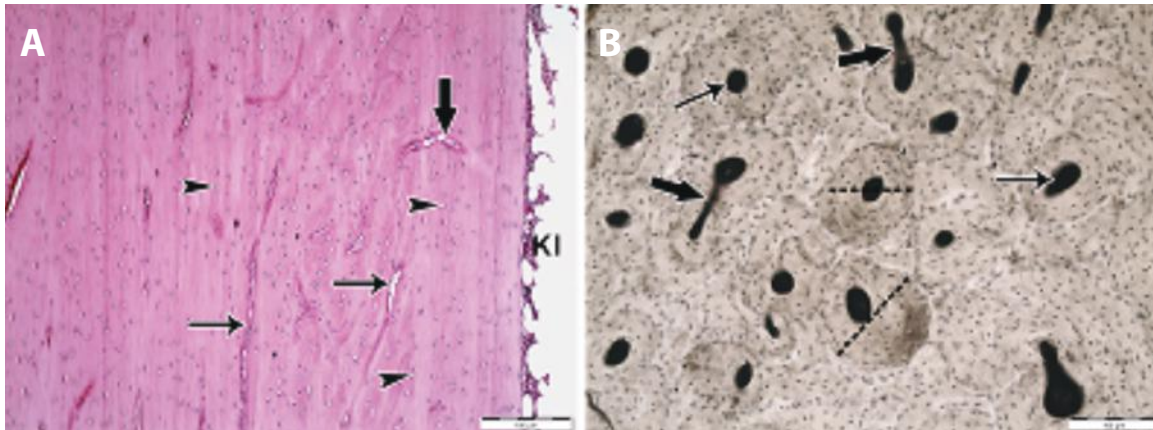
Tam diferansiye olduğunda, osteoklast çok büyük multinükleer bir hücredir ve kıvrımlı sınır olarak bilinen (Sitoplazmaya doğru bir dizi parmak benzeri çıkıntılardır ve yüzey alanı artırır) özelliğe sahiptir. Osteoklastın yüzey adezyon molekülüne bağlanmasının hücre polarizasyonunda rol oynadığı ve kemik yüzeyde kıvrımlaşmaya olanak sağladığı düşünülmektedir. Kemige bağlandığında osteoklast, adenozin trifosfat yüklü proton pompası ile asidik bir çevre oluşturur. Asidik çevrenin sonucu olarak mineral matriks çözülür, ama osteoidi oluşturan protein komponentler matriks metalloproteinazlar ve katepsinler (katepsin K, B ve L) ile indirgenir. İndirgenmiş osteoid, osteoklast tarafından endositoza uğrar ve kıvrımlı sınır karşısındaki hücre membranına transport edilerek hücreden atılır. Kalsiyum hidroksiapatit şeklindeki kemik de benzer şekilde yıkılır (6, 11).

KEMİK YAPIM/YIKIM DENGESİNDE HORMON ETKİSİ

Osteoklast ve osteoblast aktiviteleri ve farklılaşmalarını büyük ölçüde etkileyen iki ana hormon vardır. **Paratiroid hormon (PTH)** ve **1,25 dihidroksivitamin D (1,25 Vit D)**'nin ikisi de serum kalsiyum seviyesini yükseltme ve kemikğin yeniden şekillenme ve mineralizasyon antagonisti olarak uyum içinde çalışırlar. Diyet ile alınacak olan günlük kalsiyum seviyesi her yaşta değişir (**Tablo 2**). Parathormonun 1-34 terminal parçası aktif kısımdır. Östrojen, androjen ve kalsitonin (32 aminoasitli bir

TABLO 2

Yaşlara göre günlük kalsiyum ihtiyacı	
Yaş	Günlük Kalsiyum İhtiyacı
0-6 ay	200 mg
7-12 ay	260 mg
1-3 yaş	700 mg
4-8 yaş	1,000 mg
9-18 yaş	1,300 mg
19-50 yaş	1,000 mg
50 üstü	1,200 mg
Gebe ve emziren kadın	1,300 mg



RESİM 3 ■ **A.** Kompakt kemikten longitudinal düzlemde alınmış kesit (Hematoksilen-Eozin X100). İnce oklar: Havers kanalı, kalın ok: Volkmann kanalı, ok başları: Lakünalar içinde yerleşmiş osteositler, K.I: Kemik iliği; **B.** Kompakt kemikten transvers düzlemde alınmış kesit (Zımparalama X100). İnce oklar: Havers kanalı, kalın oklar: Volkmann kanalı, kesikli çizgiler: Osteon.

meli ve uyulmalıdır. Özellikle plağın uzunluğu, plağın çalışma uzunluğu, vidanın çalışma uzunluğu ve plağın lokalizasyonu en önemli dört parametredir. Bilindiği üzere bu sistemde stabilite biçimi sabit açılı sistem olup, her bir vida bağımsız bir şekilde tespit sağlar.

Osteoporotik kemiklerde, sertlik derecesinin kemik dokudan daha yüksek olması nedeniyle plak kemik doku üzerinde “*stres yükseltici*” etki oluşturur. Bundan dolayı bükülme kuvvetleri karşısında periprostetik kırık oluşturma riskleri yüksektir. Yani plaklar uç kısımlarından tekrar kırık oluşturmaya meyilli sistemlerdir. Periprostetik kırık oluşturma riski %2-3 arasında değişmektedir (7). Bu komplikasyonu önlemek için en dış vidalar özellikle proksimal fragmanda bulunan en üst vida konvansiyonel vida ile yer değiştirilmelidir (9).

Hibrit sistemler, osteoporotik kemiklerde kullanılacak ise en az üç çift kortikal vida kullanılmalıdır. Her bir fragmanda üç kilitli tam kortikal vida, diğerleri konvansiyonel vidalar şeklinde uygulanmalıdır. Hibrit sistemlerde bir diğer dikkat edilecek özellik, kilitsiz vidaların her bir tarafı kilitli vidalar ile desteklenmelidir. *Osteoporotik bir kırıkta kullanılması gereken en stabil sistemlerden birisi hibrit plak vida sistemidir.*

STABİLİZASYON TEKNİKLERİNDE PÜF NOKTALAR

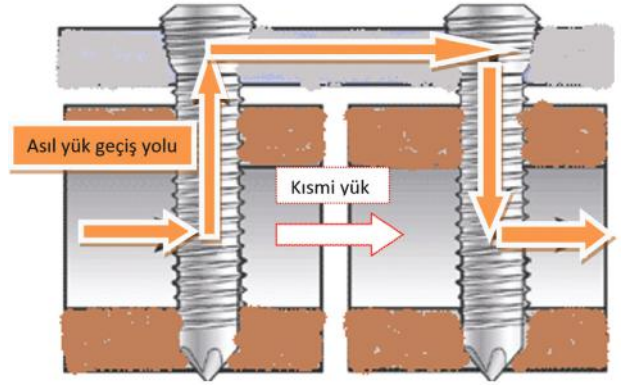
İMPAKSİYON TEKNİĞİ

İmpaksiyon tekniği porotik kemiklerde asla vazgeçilmemesi gereken bir girişimdir. İmpaksiyon, gelen yüklerin büyük bir kısmını implant üzerinden değil, kemik fragmanı üzerinden diğer fragmana aktarır. Femur boyun abduksiyon kırıklarında olduğu gibi travmanın kendisi impaksiyona neden olabilir. Ayrıca impaksiyon, kırığın lokalizasyonuna göre ameliyat sırasında manuel olarak da gerçekleştirilebilir. Özellikle subtrokanterik veya suprakondiler femur kırıklarında fragmanlar komprese edilerek impaksiyon sağlanabilir. Oluşan kısalık ise yaşlı insanlar tarafından çok iyi tolere edilir. Ayrıca impaksiyon, dinamik kalça çivisi (DKÇ) ve dinamik kalça plağı (DKP) gibi implantlar tarafından kontrollü ve tedrici olarak da gerçekleştirilebilir. Kırık kaynamadan önce internal tespit yetmezliği riskini en aza indirecek impaksiyon çok önemlidir *Sonuç olarak bu tür kırıklarda önemli olan implant yetmezliği oluşmadan kaynamayı sağlamaktır.*

KİLİTLİ PLAK-VIDA SİSTEMLERİ

Kilitli plak vida sistemlerinde kırık stabilizasyon prensibi, eksternal fiksatörlere oldukça benzer. İnternal fiksatörleri, konvansiyonel sistemlerden ayıran en önemli özellik, vida başının plağı kilitlemesidir. Bu sistemin instabil hale gelmesi için fragmanın birinde bulunan tüm vidalarının gevşemesi gerekir. Çünkü kilitli plak teknolojisi, “*single-beam construct*” özelliğine sahiptir. Yani bir fragman üzerindeki vidalar tek bir vida özelliğindedir.

Genel Kural: Stabilite, plak ile vida başı arasında sağlanır. Yivli vida başı, plağı kortekse göre istenilen uzaklıkta kitleyerek stabiliteyi sağlar. Yani stabilizasyon plak ve vida arasındaki yivli yüzeyler arasında gerçekleşir (Resim 5).

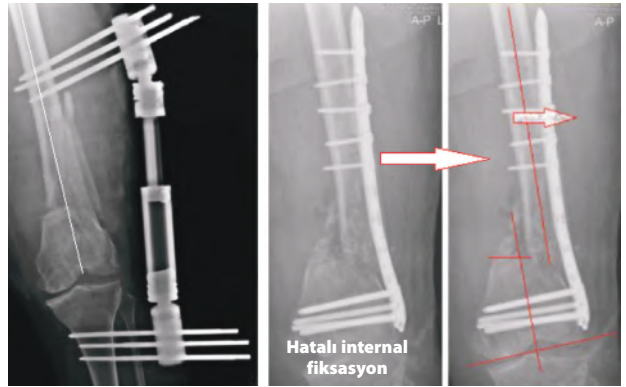


RESİM 5 ■ Kilitli plak-vida sisteminde yük aktarım mekanizması: Okların yönü gelen yüklerin yönünü ve tipini göstermektedir. Vida ile kemik arasında oluşan makaslama kuvvetleri, vida başında kompresif kuvvetlere dönüşür.

Bu sistem bir “*internal fiksatördür*”. Uygun plak uzunluğu ve uygun vida aralığı, ana fragmanların mekanik aksı ve rotasyon deformitesinin redükte edilmesi, medial destek veya konkav tarafın devamlılığının sağlanması bu teknikte dikkat edilmesi gereken en önemli teknik detaylardır (Resim 6).

Osteoporotik kemiklerde fiks açılı sistemler;

- Proksimal fragmanın en üst vidası konvansiyonel olmalıdır.
- Her bir fragman en az üç bikortikal vida ile tespit edilmelidir.
- Redüksiyon veya diğer nedenlerden dolayı ara bölgelere konvansiyonel vida atılacak ise bu vidanın her iki tarafı kilitli vida ile desteklenmelidir (1).



RESİM 6 ■ Tekniğin hatalı uygulanması durumunda redükte olan bir kırık transloke olabilir ve ana fragmanlarda yük aktarım aksı bozulabilir.

İNTRAMEDÜLLER ÇİVİLER

Kilitli intramedüller çiviler, özellikle diafiz kırıklarında tercih edilmelidir. Son yıllarda oldukça değişik tipleri geliştirilmiş olup özellikle proksimal femur ve proksimal humerus kırıklarında da başarılı sonuçlar bildirilmektedir (10). Buna karşılık medulla genişliği 16 mm'den daha fazla olan kemiklerde, çok parçalı uzun oblik diafiz kırıklarında ve ekleme yakın kırıklarda kullanılmaları durumunda komplikasyon oranları yüksektir. Ancak ne yazık ki porotik kemiklerde en sık kırık metafiz bölgelerinde

SELÜLİT

Cildin subkütan dokulara yayılan akut enfeksiyonudur (**Resim 6**). Sıklıkla *A grubu beta hemolitik streptokoklar* ve *S. aureus* etkindir ve en sık alt ekstremitelerde görülür. Streptokoklar diffüz, hızlı yayılan enfeksiyona neden olurken, stafilokoklar çoğunlukla lokalize enfeksiyon yapar. Selülitte hızlı yayılan ödem, ısı artışı ve kızarıklık, bazen de bölgesel lenf nodlarının inflamasyonu ve lenfanjit vardır (1, 4, 6, 7, 11, 13). Kıl folliküllerini çevreleyen yüzeysel cilt ödeminde dolayı deri portakal kabuğuna benzeyen bir görünüm alabilir. Vezikül, bül, kütanöz hemoraji, peteşi veya ekimoz enfekte cilt üzerinde gelişebilir. Sistemik bulgular genelde orta düzeydedir.



RESİM 6 ■ Selülit.

Selülit için en önemli predispozan durumlar cildin frajilitesini artıran, savunma mekanizmasını azaltan durumlardır (obezite, önceki kütanöz hasarlar, venöz yetmezliğe dayalı ödem, lenfatik obstrüksiyonlar). Hasarlanmış kütanöz bariyer (travma, önceden geçirilmiş cilt enfeksiyonları, impetigo, ülser, parmaklarda maserasyon ve fungal enfeksiyonlardan dolayı) ve ciltteki fissürler enfeksiyonun giriş kapısı olabilir (1, 4, 6, 7, 10, 11, 13). Risk faktörlerine ve anatomik tutulumlara göre etkenler farklılık gösterebilir (1). Selülitte kan kültür pozitifliği oranı düşük olduğundan, etken izolasyonu zorunlu değildir. Selülit tablosu noninfeksiyöz nedenlerle karışabilir, ayırıcı tanısı doğru yapılmalıdır (1).

CERRAHİ ALAN ENFEKSİYONLARI

Cerrahi alan enfeksiyonları hastanede yatan hastalarda sağlık bakımıyla ilişkili en sık görülen enfeksiyondur. Amerikan Has-

talıkları Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) cerrahi alan enfeksiyonlarını; cerrahi girişimi takiben 30-90 gün içinde gelişebilen ve ameliyat bölgesinde gözlenen enfeksiyonlar olarak tanımlamıştır. Cerrahi alan enfeksiyonları, yüzeysel insizyonel derin insizyonel ve organ/boşluk cerrahi alan enfeksiyonları olmak üzere üç sınıfa ayrılmaktadır (14, 15). Enfeksiyonlardan izole edilen patojenler öncelikle cerrahi işlemin tipine bağlı olarak farklılık gösterir. Temiz cerrahi işlemlerde, *S. aureus* ekzojen veya hastanın kendi cilt florasından kaynaklanabilir.

Cerrahi alan enfeksiyonlarında MRSA riskini değerlendirmede *Delphi yöntemi* kullanılabilir. Uzun süreli bakım hastaları, önceki 30 gün içinde hospitalizasyon, Charlson skoru >5 puan, kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve toraks cerrahisi, betalak-tamlarla antibiyotik tedavisi (özellikle sefalosporinler ve karbapenemler ve/veya önceki 30 gün içindeki kinolonlar), 75 yaş veya üzeri hastalar, hastanede kalış süresi 16 günden fazla olan ve protez ya da implant cerrahisi olanlar MRSA açısından risk taşımaktadır (16).

ENFEKTE BASI ÜLSERLERİ

Yatak yarası, dekübit ülseri, basınç yaralanmaları olarak da bilinen baskı ülserleri cilt veya alttaki dokunun veya her ikisinin lokalize yaralanmalarıdır (**Resim 7A, B**). Özellikle yaşlılık veya mobilize olamayan kronik komorbiditeli hastalıklarla ilişkilidir. Klinik muayene genellikle derecesini ve şiddetini tam olarak değerlendirmekte yeterli olmaz. Derin doku tutulumu veya osteomyelitin saptanması için BT veya MRG faydalı olabilir. Ancak derin dokudaki enfeksiyonların tanımlanmasında derin doku biyopsisi ve osteomyelit tanımlamada kemik biyopsisi yapılarak mikrobiyolojik ve histopatolojik inceleme yapılması altın standarttır (4).



RESİM 7 ■ Sakral bölgede ve ayak lateralinde enfekte baskı yarası (Dr. Gökhan Arıcan izni ile).

Doku nekrozu, yara genişliği ve derinliği, kolonizasyon ve enfeksiyon baskı ülseri gelişiminde önemli bir predispozan faktörlerdir. Enfeksiyon polimikrobiyal olduğunda, aerob ve anaerob mikroorganizmalar birlikte etken olabilir (1, 4, 7).

TABLO 3

Akut ve subakut osteomiyelit arasındaki farklılıklar

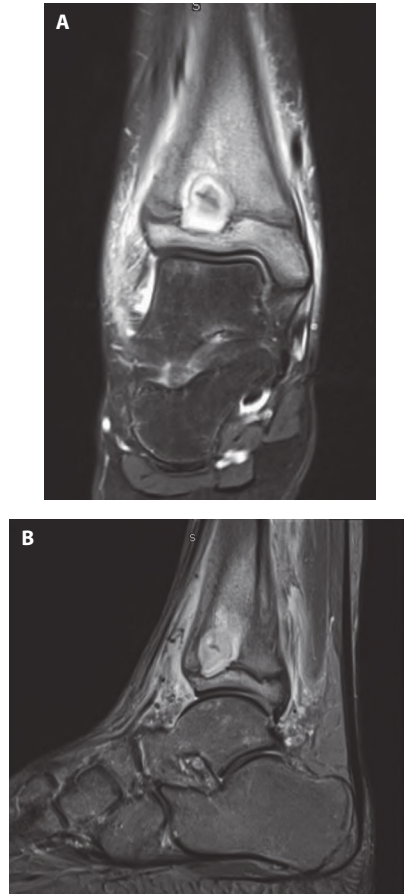
	Akut	Subakut
Lökosit sayısı	Yüksek	Genellikle normal
Sedimentasyon	Yüksek	Yüksek
Kan kültürü	Vakaların yarısında pozitif	Nadiren pozitif
Anatomik lokalizasyon	Metafizyel alan	Tüm kemik anatomik alanları
Ağrı ve hassasiyet	Şiddetli	Orta şiddette
Sistemik semptomlar	Genellikle mevcut	Görülmez
Fonksiyon kaybı	Bariz fonksiyon kaybı görülür	Minimal fonksiyon kaybı
Radyografi	Sıklıkla normal	Genellikle patolojik bulgu eşlik eder

(Green NE, Nanina JJ. Çocuklarda kemik ve eklem enfeksiyonları. *Turek's Orthopaedics Principles and Their Application*. Eds: Weinstein SL, Buckwalter JA (Çev. ed: Alpaslan AM), B5: 123-51, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2009 izni ile).

tip apseler **Brodie apsesi** adını almışlardır (22, 23) (Resim 2, 3). Aspirinle hafifleyen gece ağrıları osteoid osteoma ile; direkt grafi bulguları ise kemiğin neoplazmları ile karışabilmektedir. Kemik neoplazmlarından ayırımını yapmada MRG kullanılmaktadır (24).



RESİM 2 ■ Tibia distalindeki subakut osteomiyelitin A. Ön-arka grafideki görünümü; B. Yan grafideki görünümü.



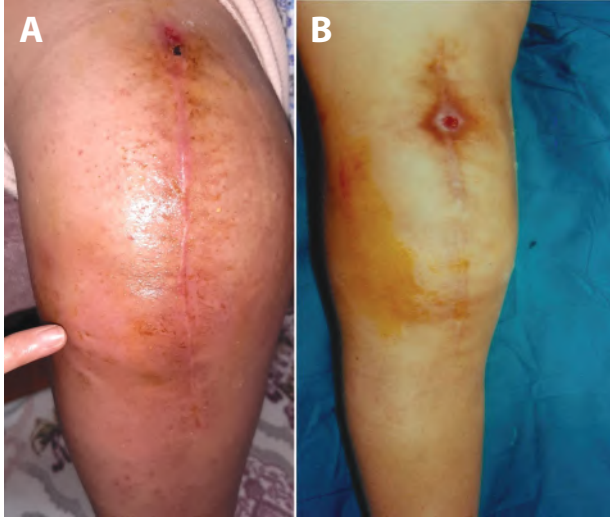
RESİM 3 ■ A, B. Tibia distalindeki subakut osteomiyelitin MR görüntüleri.

KRONİK OSTEOMİYELİTİN KLİNİK BULGULARI

Kronik osteomiyelit uygun tedavi edilmemiş subakut veya akut osteomiyelit sonrası gelişebilmektedir (12). Uzun süreli ağrı ve hafif ateş ve enfekte dokunun çeşitli zamanlarda fistülize olması ve sonrasında semptomlarda rahatlama olması ile tarif edilen klinik görünümü vardır (4). Çok spesifik klinik özelliklere sahip bir hastalık olmadığından dolayı tanı konulması zor olabilmektedir (2). Erişkin hastalarda daha çok vertebra tutulumu ile ön plandadır. Ayrıca özellikle kosta tutulumları diyaliz hastalarında saptanabilmektedir (8).

şeklindeki ağrı varlığında protez çevresi eklem enfeksiyonundan şüphelenilmesi gerekmektedir. En sık semptomlar sıklık sırasına göre ağrı, ateş, periartiküler şişlik ve yara yeri akıntısı veya sinüs drenajıdır (14, 23).

- Erken dönemde ortaya çıkan enfeksiyonlarda genellikle eritem, şişlik, selülit, yara iyileşmesinde gecikme gibi lokal bulgular görülmektedir. Yara yerinde efüzyon, endürasyon ve akıntı, ateş, ağrı, hematoma, yüzeysel nekroz, kronik sinüsler görülebilir. Nadiren bakteriyemi ve sepsis eşlik edebilir (14).
- Gecikmiş enfeksiyonlarda klasik belirti ve bulgular daha az sıklıkla görülmekte olup var olan semptomlar siliktir. Protez kaybı veya protez kaybı olmaksızın sürekli eklem ağrısı en sık görülen bulgudur. Bu enfeksiyonlarda genellikle sistemik semptomlar görülmez. **Blackburn** ve arkadaşlarının çalışmasında geçikmiş enfeksiyonlu hastalarda %50'den az ateş ve yaklaşık %10 lökositoz saptanmıştır (24).
- Geç dönem protez çevresi eklem enfeksiyonları genellikle hematojen yolla meydana geldiği için bu hastalarda akut septik artritis, ani başlayan ağrı, eşlik eden başka bir enfeksiyon veya yakın dönemde geçirilmiş bir enfeksiyon öyküsü bulunmaktadır. Bu enfeksiyonlarda fonksiyonel olarak normal olan protezli eklemde akut enfeksiyon semptomları (eklem hareket kısıtlılığı, ağrı, ateş, efüzyon) görülebilir (14) (**Resim 1A, B**).



RESİM 1 ■ Geç dönem protez enfeksiyonu. **A.** Lokal ısı artışı ve kızamıklık mevcut; **B.** İnsizyon hattının proksimalinde fistül mevcut (**Prof. Dr. Vedat Şahin** izni ile).

TANI

Protez çevresi eklem enfeksiyonlarının tanısında klinik bulgular, laboratuvar sonuçları, görüntüleme yöntemleri, histopatoloji ve mikrobiyolojik bulguların birlikte incelenmesi gereklidir. Tanı için duyarlılığı ve özgüllüğü yüksek olan, kesin tanı koyduracak bir parametre gösterilmemiştir (5, 14). Günlük pratikte klinisyenler protez enfeksiyonlarının yıkıcı etkilere sahip olması nedeniyle özgüllüğü yüksek olan kriterlerden çok, duyarlılığı yüksek olan kriterleri uygulama eğilimindedirler. Klasik cerrahi alan enfeksiyonu tanımında kullanılmakta olan yüzeysel-derin cerrahi

alan enfeksiyonu tanımına, yüzeysel bir enfeksiyonun hızlı bir şekilde derinleşebilmesi nedeni ile protez varlığında güvenilirliktir (2). **Alınan iki veya daha fazla sinovyal sıvı veya protez çevresi kültüründe aynı mikroorganizmanın üremesi veya tek bir kültürde S. aureus gibi virülen bir mikroorganizma üremesi enfeksiyon olarak kabul edilir. Koagülaz negatif stafilokok gibi tek bir mikroorganizma üremesi ise cilt kontaminasyonu olarak değerlendirilir.** İmplant bölgesinde veya sinovyal sıvıda pürülen görünüm olması, protez bölgesinden yapılan patolojik incelemelerde akut inflamasyon bulgularının olması, protez bölgesinden dışarı açılan sinüsün gözlenmesi gibi kriterlerin varlığı enfeksiyonun güçlü kanıtıdır.

Protez çevresi eklem enfeksiyonu için hastalar;

- Protezle ilişkisi olan sinüs traktı varlığı,
- Protez etrafında başka bir etiyolojiye dayandırılmayan püy varlığı,
- Periprotezik dokudan alınan örneklerde histopatolojik olarak akut inflamasyon bulgularının varlığı,
- Sinovyal sıvıda beyaz küre artışı ve/veya lökosit oranında artış,
- Ameliyat sırasında alınan en az iki örnekte veya ameliyat öncesi aspirasyonla alınan örnekte düşük virülanslı aynı mikroorganizmanın üremesi

dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Bu parametrelerden en az birinin varlığı protez enfeksiyonu tanısı için yeterlidir (14). Buna rağmen bazı hastalarda protez enfeksiyonu olmasına rağmen bu kriterlerin bulunmayabileceği unutulmamalıdır.

Kültür negatif protez enfeksiyonlarının oldukça fazla olması nedeni ile sinovyal ve doku kültürleri IDSA (Infectious Diseases Society of America) kılavuzlarında altın standart olarak kabul görmemektedir. Protez etrafında püy varlığı enfeksiyon tanısı için tartışmalıdır. Altta yatan romatolojik bir hastalığa (romatoid artritis gibi), kristal artropatisine veya protezin kendisine bağlı olarak da püy gelişimi olabilmektedir. Histopatolojik olarak akut inflamasyon tanımı; net olmasa da genellikle büyük büyütme alanında en az 5 lökosit olması olarak tanımlanmaktadır. Sinovyal lökosit sayısında artış; etkilenen eklem, ameliyattan sonra geçen süreye ve altta yatan hastalığa bağlı olarak değişmekle birlikte önemli bir bulgudur (1)

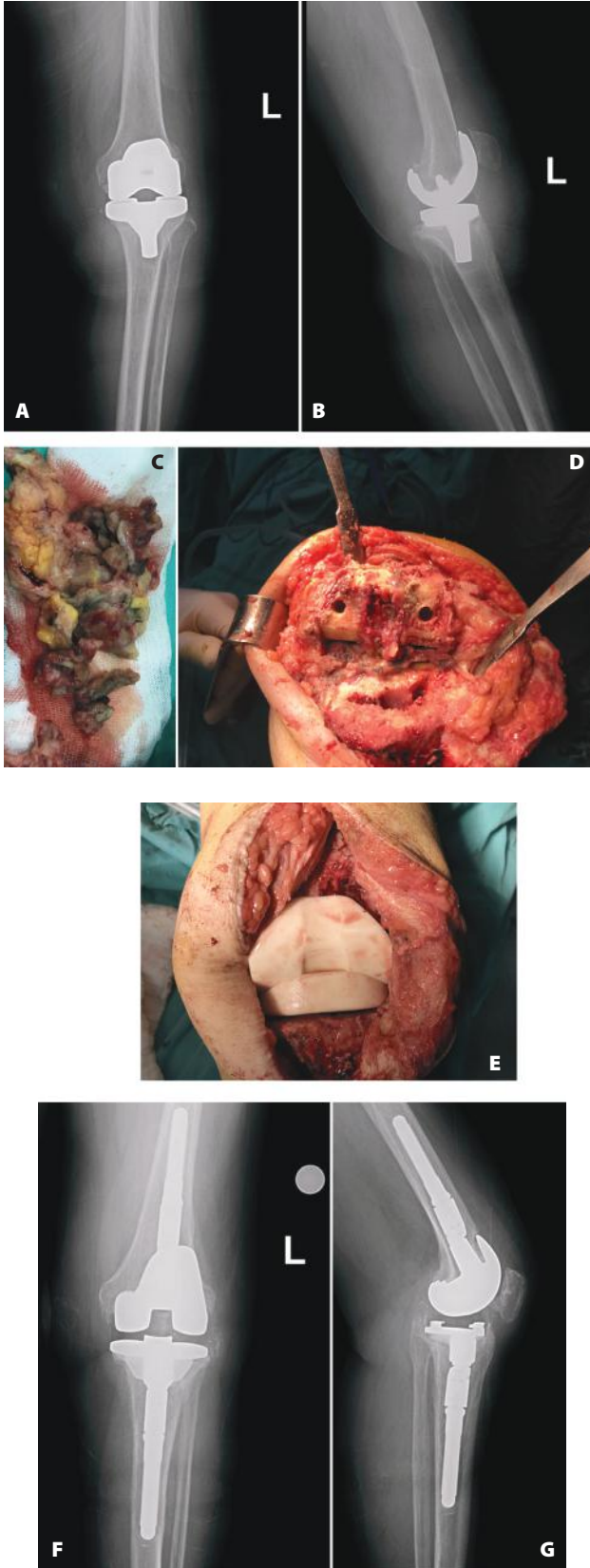
AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons) açıklamayan ağrısı olan artroplasti cerrahisi geçirmiş tüm hastalarda şu testlerin yapılmasını önermektedir (25):

- CRP ve eritrosit sedimentasyon hızı
- Eklem aspirasyonu (en az 14 günlük antibiyotiksiz dönem sonrası)
- Sinovyal sıvıda beyaz kan hücresi ve nötrofil yüzdesi bakılması
- Tekrarlayan eklem aspirasyonları (klinik semptomlar sürüntü kültürleri pozitif, aspirasyon kültürü negatif ise)
- Biyopsi (klinik semptomlar belirgin ve kültürler negatif ise)

Periprotezik enfeksiyonların tanı kriterleri Tablo 1'de özetlenmiştir (**Tablo 1**).

LABORATUVAR TESTLERİ

Protez çevresi eklem enfeksiyonlarında en önemli laboratuvar testleri C Reaktif Protein (CRP) ve eritrosit sedimentasyon hızı gibi akut faz reaktanlarıdır. Bu reaktanlar hastalarda bulunan akut veya kronik hastalıklarda da yüksek olabileceğinden spesifik değildir. Ayrıca erken ve gecikmiş enfeksiyonlarda geçiril-



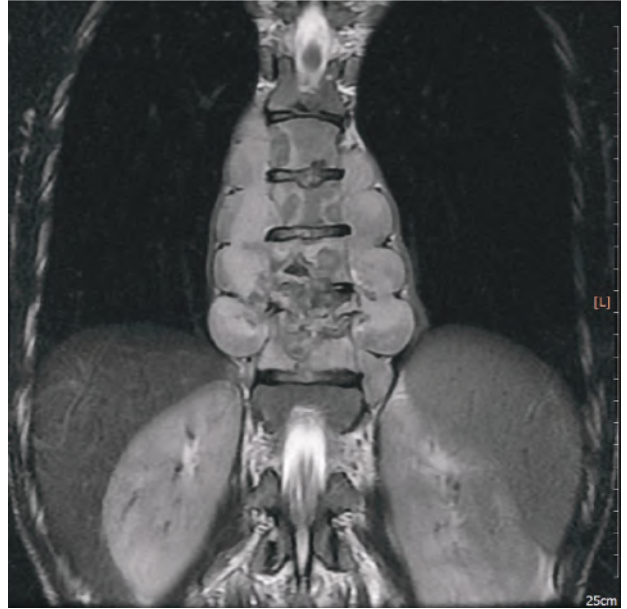
RESİM 8 ■ A, B. Sol dizinde ağrı, şişlik ve kızarıklık yakınması olan 58 yaşına kadın hasta. Enfeksiyon belirtileri yüksek ve radyolojik olarak gevşeme bulguları mevcut. **C, D.** Hastanın dizinin intraoperatif görüntüsü; **E, F, G.** Antibiyotikli çimento uygulanan hastada 3 ay sonra yapılan revizyon total diz artroplastisinin ön-arka ve yan grafisi (**Prof. Dr. Vedat Şahin izni ile**).

KAYNAKLAR

1. Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, et al. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*, 56(1): 1-25, 2013.
2. Berbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, et al. Risk factors for prosthetic joint infection: Case-control study. *Clin Infect Dis*, 27(5): 1247-54, 1998.
3. Steckelberg JM, Osmon DR. Prosthetic joint infections. *Infections Associated with Indwelling Devices*, Eds: Waldvogel F, Bisno A, 3: 173-209, Washington DC, ASM Press, 2000.
4. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, et al. Prosthetic joint infection risk after TKA in the Medicare population. *Clin Orthop Relat Res*, 468(1): 52-6, 2010.
5. Gul HC, Artuk C, Yildiz C. The diagnosis, treatment and management of prosthetic joint infections. *J Clin Anal Med*, 4(4): 332-39, 2013.
6. Moran E, Byren I, Atkins BL. The diagnosis and management of prosthetic joint infections. *J Antimicrob Chemother*, 65(3): 45-54, 2010.
7. Trampuz A, Zimmerli W. Prosthetic joint infections: update in diagnosis and treatment. *Swiss Med Wkly*, 135(17-18): 243-51, 2005.
8. Trampuz A, Widmer AF. Infections associated with orthopedic implants. *Curr Opin Infect Dis*, 19(4): 349-56, 2006.
9. Sun F, Qu F, Ling Y, et al. Biofilm-associated infections: antibiotic resistance and novel therapeutic strategies. *Future Microbiol*, 8(7): 877-86, 2013.
10. Stewart PS, Costerton JW. Antibiotic resistance of bacteria in biofilms. *Lancet*, 358(9276): 135-38, 2001.
11. Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP. Bacterial biofilms: A common cause of persistent infections. *Science*, 284(5418): 1318-22, 1999.
12. Donlan RM. Biofilm formation: A clinically relevant microbiological process. *Clin Infect Dis*, 33(8): 1387-92, 2001.
13. Tack KJ, Sabath LD. Increased minimum inhibitory concentrations with anaerobiosis for tobramycin, gentamicin, and amikacin, compared to latamoxef, piperacillin, chloramphenicol, and clindamycin. *Chemotherapy*, 31(3): 204-10, 1985.
14. Ceri H, Olson ME, Stremick C, et al. The Calgary biofilm device: New technology for rapid determination of antibiotic susceptibilities of bacterial biofilms. *J Clin Microbiol*, 37(6): 1771-76, 1999.
15. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic joint infection. *N Engl J Med*, 351(1): 1645-54, 2004.
16. Coventry MB. Treatment of infections occurring in total hip surgery. *Orthop Clin North Am*, 6(4): 991-1003, 1975.
17. Fitzgerald RH Jr, Nolan DR, Ilstrup DM, et al. Deep wound sepsis following total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)*, 59A(7): 847-55, 1977.
18. Tsukayama DT, Estrada R, Gustilo RB. Infection after total hip arthroplasty. A study of one hundred and six infections. *J Bone Joint Surg (Am)*, 78A(4): 512-23, 1966.
19. Ersöz G. Ortopedik protez enfeksiyonları. *Klinik Dergisi*, 26(3): 84-93, 2013.
20. Vaudoaux P, Kelley WL, Lew DP. Staphylococcus aureus small colony variants: Difficult to diagnose and difficult to treat. *Clin Infect Dis*, 43(8): 968-70, 2006.
21. Kanafani ZA, Sexton DJ, Pien BC, et al. Postoperative joint infections due to Propionibacterium species: A case-control study. *Clin Infect Dis*, 49(7): 1083-85, 2009.
22. Berbari EF, Marculescu C, Sia I, et al. Culture-negative prosthetic joint infection. *Clin Infect Dis*, 45(9): 1113-19, 2007.
23. Zimmerli W, Sendi P. Orthopedic implant-associated infections. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, Eds: Bennett JE, Dolin R, Blaser M, 8th edition, 1328-40, Philadelphia, PA: Elsevier, 2014.
24. Blackburn WD, Jr, Alarcon GS. Prosthetic joint infections. A role for prophylaxis. *Arthritis Rheum*, 34(1): 110-17, 1991.



RESİM 8 ■ Yağ baskılı T2 koronal MRG kesitlerinde komşu torasik omurlarda tüberküloz enfeksiyonu ile oluşan disk harabiyeti ve anterior paraspinall apse (Doç. Dr. Akif Albayrak izni ile).



RESİM 10 ■ Yağ baskılı T2 koronal MRG kesitlerinde, paraspinall tüberküloz apsesi (Doç. Dr. Akif Albayrak izni ile).



RESİM 9 ■ Ağrılı eklemler ve prodüktif öksürüğü olan 28 yaşında bir kadına ait sağ kalça düz filminde eklem boşluğunun tamamen kaybolduğu, kırıkdağın ve komşu eklem yüzeylerinin ciddi periartiküler kemik demineralizasyonu görülmektedir (oklar). <https://www.uptodate.com/contents/skeletal-tuberculosis> alınmıştır.

tedavi yolu ile olguların %75'inde vertebrada solid füzyon sağlanabilir.

- **Antimikrobiyal Tedavi:** Kas-iskelet tüberkülozunun tedavisi için antitüberküloz tedavi seçiminde yaklaşım genellikle akciğer tüberkülozu ile aynıdır. İlaç rejimi, hastanın HIV enfeksiyonu veya ilaca dirençli tüberküloz olup olmadığına göre değişir. Kas iskelet tüberkülozu tedavisinde optimal tedavi süresi belirsizdir. Birinci basamak ajanları alan çoğu hasta için, altı ila dokuz aylık tedavi yeterlidir (24). Rifampini içermeyen ve/veya geniş veya ileri hastalığı olan hastalar için, özellikle de tedaviye yanıtı değerlendirmenin zor olduğu durumlarda, daha uzun süreli bir tedavi süresi (9 ila 12 ay) tercih edilmektedir.

Cerrahi Tedavi: Cerrahi tedavinin amacı tüberküloz spondilitli hastalarda enfeksiyonun dışlanması yanı sıra vertebral stabilitenin sağlanması ve nörolojik bozuklukların giderilmesidir. Aşağıdaki durumlarda hastalar için cerrahi müdahale gereklidir (15, 25)

- Spinal hastalık ve ileri nörolojik defisiti olan hastalar,
- Omurga hastalığı olan hastalar ile uygun tedaviye rağmen ilerleyen nörolojik defisiti olan hastalar,
- Omurga hastalığı ve 40°den fazla kifozu olan hastalar,
- Göğüs duvarında soğuk apse olan hastalar,
- Kemoterapiye direnci ve hastalığı nüks eden hastalar,

Cerrahi müdahale şekilleri arasında dekompresyon, omurganın stabilizasyonu, apse drenajı ve /veya enfekte materyalin debridmanı sayılabilir (26) (Resim 11). Çoğunlukla, cerrahi müdahale güvenli ve bazen nörolojik defisitlerin iyileştirilmesinde etkilidir. Enfeksiyon bölgesine ve ilgili apseye bağlı olarak çeşitli yaklaşımlar tanımlanmıştır. Anteriordan dekompresyon ve artrodez en sık uygulanan yöntemdir (27). Bazı durumlarda, antimikrobiyal tedavi tamamlandıktan sonra rekonstrüktif cerrahi önemli olabilir (3). Debride edilmiş kemik lezyonlarının stabilizasyonu için enstrümantasyon nadiren gereklidir. Video yardımcı torakoskopik anterior cerrahi gibi minimal invaziv cerrahi yaklaşımlar, nörolojik semptomları olan ve/veya torasik veya lomber omurgaya bağlı geniş kemik destrüksiyonu olan hastaları tedavi etmede başarılı bir şekilde kullanılmıştır (28).

Kas iskelet sistemi tüberkülozunun diğer klinik formlarının tedavisinde cerrahinin rolü her zaman açık değildir. Vertebra dışı kas iskelet sistemi tüberkülozunun tedavisinde temel amaç enfeksiyonu durdurmak, deformiteyi sınırlamak, mobilitiyeyi korumak ve ağrıyı azaltmaktır. Hasta ekstremitelere istirahat alınmalı ve yük verilmemelidir. Vertebra dışı tüberküloz olgularında cerrahi tedavi olarak;

artritin geç döneminde direkt grafi ve BT ile subkondral erozyon, kırık ve kemik destrüksiyonu, skleroz ve osteoporotik görünüm, eklem mesafesinde belirgin daralma ve deformite saptanabilir. Ultrasonografi (USG) ile akut dönemde eklem içindeki efüzyon ve yumuşak doku ödemi gösterilebilir. MRG ve kemik sintigrafisi daha duyarlı yöntemlerdir (42). Özellikle kemik sintigrafisi erken dönemde enfekte olmuş majör eklemlerde artmış tutulumu gösterir ve tanıda en duyarlı yöntemdir.

SPONDİLİT

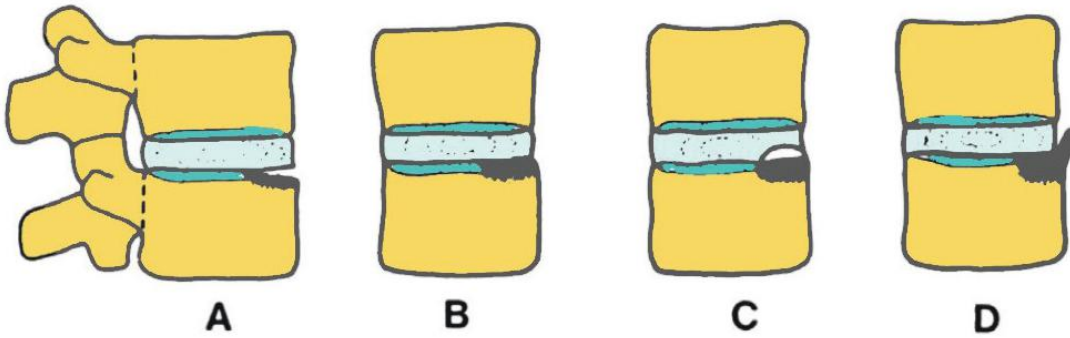
Kas iskelet sistemi tutulumu olan bruselloz olgularında değişen oranlarda görülür. En sık lomber bölgeyi tutar. Takiben sırasıyla torakolomber, lumbosakral, servikal ve torakal bölgeler tutulur (43). Sıklıkla uzun bir hastalık öyküsü olan yaşlı hastalarda görülür.

Hastalıkta genellikle ateş, kilo kaybı ve yorgunluk gibi sistemik bulgularla birlikte bel ve sırt ağrısı da görülebilir. Hastaların birçoğu ateş öyküsü bildirmezken, gece ağrısından şikâyet eder. Ağrının karakteri giderek artan tarzda ya da aniden başlayıp bacaklara yayılan tarzda olabilir. Ayrıca yürümeye zorluk ve kas ağrısı da görülebilir. Fizik muayenede etkilenen vertebraın spinöz prosesinde hassasiyet ve düz bacak kaldırma testin-

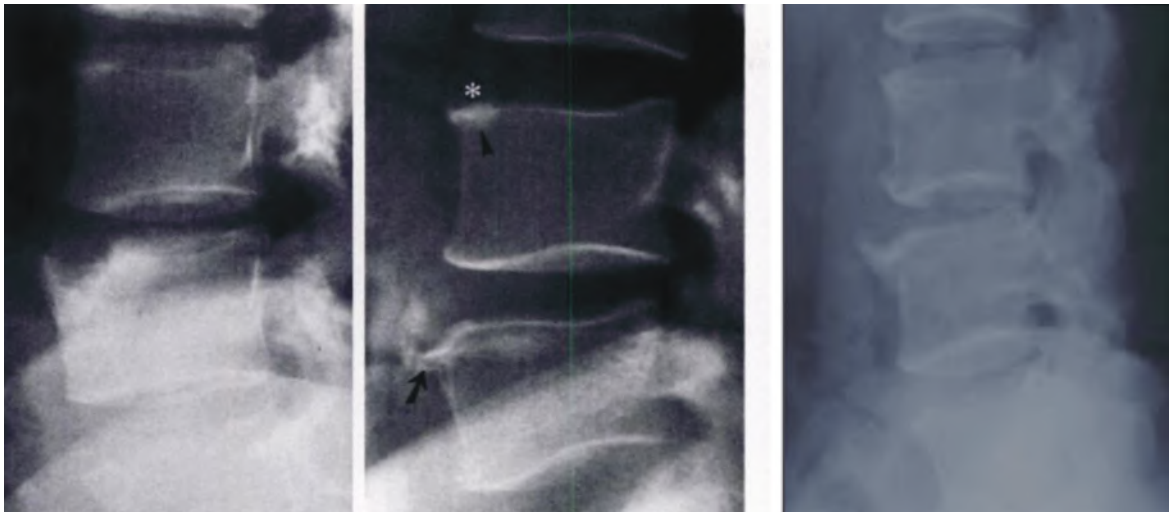
de pozitiflik bulunur. Ağrı nedeniyle bel hareketlerinde kısıtlılık saptanabilir. Spinal deformite nadir olmakla birlikte genellikle geç tanı alanlarda gözlenir (44). Brusella spondiliti olan hastaların bir kısmında kan kültürlerinde üreme görülür. Standart tüp aglütinasyon testinin duyarlılığı, 6 aydan sonra azalır (45)).

Brusella spondiliti diğer enfektif spondilitler arasında hem fokal hem de diffüz hastalık yapabilen tek hastalıktır.

- **Fokal tutulumda** paravertebral yumuşak dokularda, disk ve spinal kanalda tutulum yoktur. Fokal spondilit varlığında, direkt grafide radyolojik değişiklikler en sık vertebra korpus kenarlarında, özellikle ön üst köşelerinde meydana gelir. Disk yüzeylerinde keskinlik kaybı, düzensizlik, skleroz, korpustan taşan *papağan gagası* (*pedropons arazi*) şeklinde osteofit oluşumları ve sindesmofitler görülür (**Resim 12**). İntervertebral disk aralığında az miktarda gaz görülebilir ve bu durum *vakum fenomeni* olarak adlandırılır (46) (**Resim 13**). Erken dönemde hafif disk taşması olabilir. Sıklıkla disk aralığında daralma görülür. İleri dönemlerde nadiren vertebral füzyon ve skolyoz görülebilir.
- **Diffüz formda**, inflamasyon vertebra korpusunun tamamına ve komşu vertebrayla disklere uzanım gösterir. Disk inflamasyonu sonucu diskten vertebra korpusuna doğru Schmorl nodülü indentasyonları görülebilir. Epidural



RESİM 12 ■ A. Brusella spondilitinin fokal formu şematik olarak diskovertebral bileşkede lokalize bir kemik erozyonu gösterir; B. Aktif kemik sklerozu görünümü; C. Vertebral uç plakası ve disk arasında sıkışmış küçük bir alan (periferik vakum fenomeni), muhtemelen yumuşak doku yıkımını temsil eder; D. Anterior osteofitler (papağan gagası)



RESİM 13 ■ Fokal brusella spondiliti. A. Radyografiler erozyonu göstermektedir (Shorl nodülüne benzerlik gösterir); B. Anterior osteofitler; C. Vakum fenomeni görünümü. (Camillo FX. Omurga enfeksiyonları. Campbell's Operative Orthopaedics Eds: Canale ST, Beaty JH, Çev eds: Başbozkurt M, Yıldız C, Cilt 2, (41): 2237-72, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2011 izni ile).



RESİM 6 ■ Apir deformiteli romatoid artrit eli; el parmaklarında kuğu boynu ve düğme iliği deformiteleri görülmekte. (Prof. Dr. Ayan Gülgönen arşivinden).



RESİM 7 ■ Romatoid artritli bir hastanın omuz grafisi (Prof. Dr. Vedat Şahin izni ile).

romatoid faktör ve anti-CCP pozitifliği, akut faz proteinlerinde artış görülür. Romatoid artrit hastalarında erken tanı önemlidir. Tanı erken konması ve erken tedavi başlanması şekil bozukluğu ve fonksiyon kaybı gelişme riskini azaltmaktadır. Hikaye, fizik muayene ve uygun laboratuvar testleri ile tanı konduktan sonra en kısa sürede tedavi başlanmalıdır.

Tedavide kullanılan ilaçlar *hastalığı modifiye edici ilaçlar* (*Disease Modifying Antirheumatic Drug-DMARD*) olarak adlandırılır. DMARD grubundan kabul edilmemelerine rağmen *glukokortikoidler* aktif romatoid artrit hastalarında bir köprü tedavisi olarak DMARD'ların etkisi görülene kadar ve alevlenmelerde sıklıkla kullanılırlar. Engelleyici bir durum (böbrek yeter-

sizliği, gebelik, aktif hepatit gibi) yoksa tedavide ilk tavsiye edilen ilaç haftada tek gün verilen *metotreksat* tedavisidir. Metotreksat tedavisine yanıtı olmayan ya da metotreksatı tolere edemeyen hastalarda diğer DMARD grubu ilaçlar (*leflunomid*, *hidroksiklorokin*, *sulfasalazin* gibi) tekli veya kombine halde verilebilir. Bu tedavilere rağmen orta-ağır hastalık aktivitesinde olan hastalarda biyolojik ya da hedefe yönelik *sentetik DMARD'lar* (*anti-TNF alfa grubu ilaçlar*, *non-TNF biyolojik ilaçlar* ve *tirozin kinaz inhibitörleri*) başarıyla kullanılmaktadır. Romatoid artrit sadece eklemleri değil, eklem dışı birçok organ ve sistemi de etkileyebilmektedir. Bu nedenle tanı ve tedavi sırasında eklem dışı tutulumların göz ardı edilmemesi, tedavi verilirken eklem dışı bulgularının göz önüne alınması önemli bir konudur (6-10).

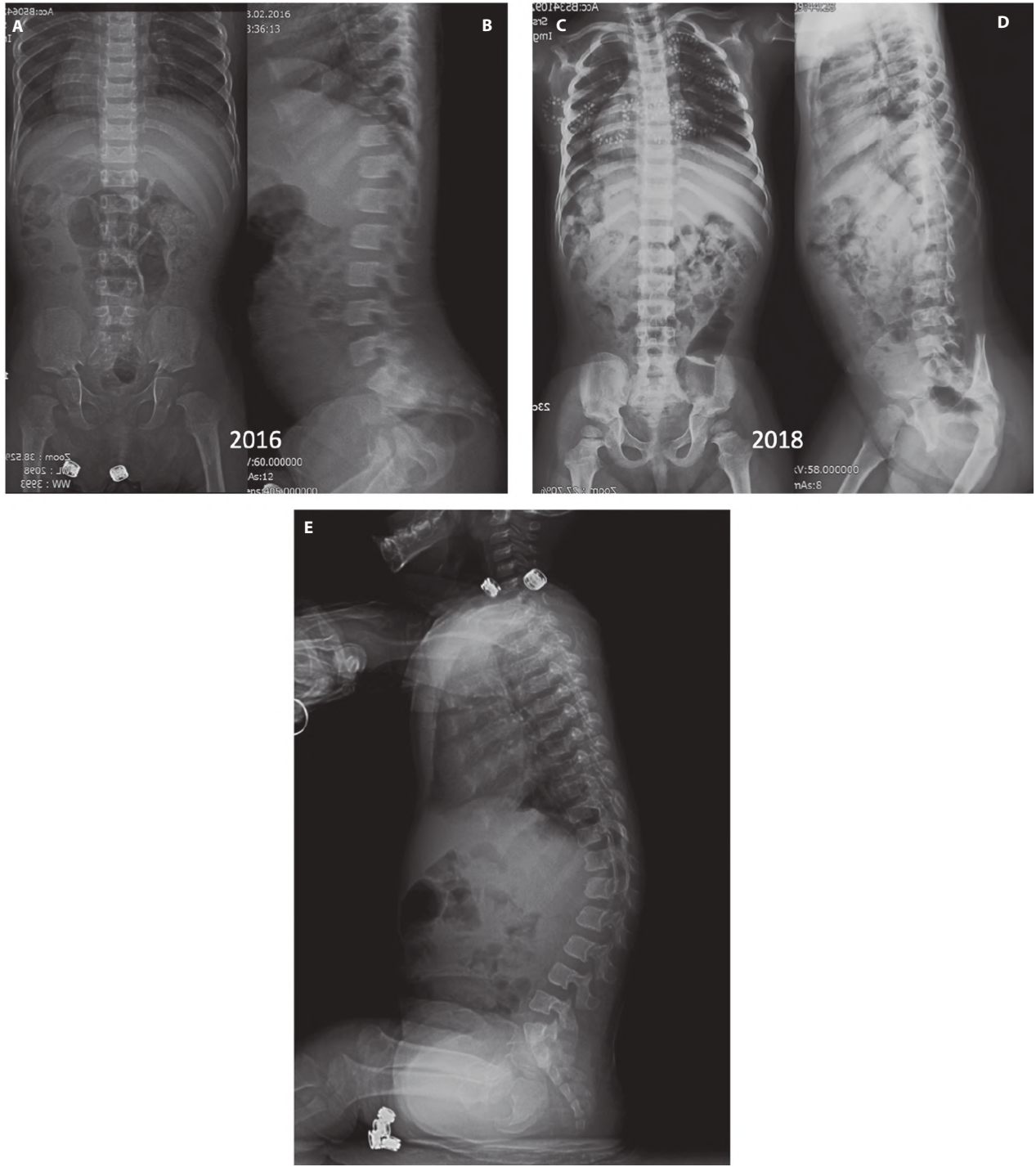
ANKİLOZAN SPONDİLİT

Ankilozan Spondilit (AS), etiyolojisi bilinmeyen, omurga ve sakroiliak eklemleri etkileyen, kronik sistemik inflamatuvar bir romatizmal hastalıktır. AS, seronegatif spondiloartrit grubu hastalıkların prototipidir. AS'li hastalarda en sık görülen semptom özellikle sabahları ve istirahat halinde şiddetli olan, bazen uykudan uyandıran ve egzersiz ile çoğu kez şiddeti azalan inflamatuvar karakterde bel ağrısıdır. İnflamatuvar karakterde bel ağrısı ve bir saati aşan sabah tutukluğu olan genç bireylerde ilk akla gelmesi gereken hastalıktır.

Hastalık sadece sakroiliak eklemleri etkilemez; entezal inflamasyon (entezit), üveit, deri bulguları (psöriazis gibi), barsak tutulumu gibi birçok eklem dışı tutulum da yapabilir. AS'nin ortaya çıkmasında genetik faktörlerin önemli bir rolü vardır. **En önemli genetik gösterge HLA-B27'dir.** Sağlıklı insanların %8'inde HLA-B27 pozitif olmasına karşın AS'li hastalarda bu pozitiflik oranı yaklaşık %80-90 civarındadır. Hastalık daha sık olarak genç erkekleri etkiler. Başlangıç yaşı sıklıkla 3. ve 4. dekatlardır. Kadınlarda hastalık daha hafif ve atipik bulgularla seyretmektedir.

İnflamatuvar karakterde bel ağrısı olan bir hastada tanısall amaçlı yapılacak ilk tetkik sakroiliak eklem grafisi görüntülemesi olmalıdır (**Resim 8**). Sakroiliak eklem grafisinde anormallik tespit edilemeyen ancak inflamatuvar tipte bel ağrısı tarif eden hastalara sakroiliak eklemle yönelik MRG yapmak gerekir. Çünkü inflamatuvar bel ağrısı tarif eden bir grup hastada direkt grafide sakroiliit görülmemesine karşılık MRG'de sakroiliit ortaya konabilir ki bu durumda hastalık *nonradyografik aksiyel spondiloartrit* olarak isimlendirilir. Direkt grafisi sakroiliitin varlığının araştırılmasında kullanıldığı gibi, lomber vertebra grafilerinde de spondilitin progresyonu değerlendirilebilir. Erken evrelerde vertebra köşelerinde tutulum görülebilir, ilerleyen evrelerde kare vertebra görünümü oluşur. Hastalığın geç evrelerinde ise vertebra arasında sindesmofitler oluşur ve bu durum direkt grafide tespit edilebilir (**Resim 9**).

AS tedavisindeki esas amaç; inflamasyonu kontrol altında tutarak, ilerleyen yapısal hasarı engellemek ve hayat kalitesini uzun dönemde en üst seviyede tutmaktır. AS tanısı konan hastada tedavi amaçlı ilk yapılması gereken hastaya düzenli egzersiz önermektir. Aksiyel tutulumlu hastalıkta etkinliği gösterilmiş *nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar* (NSAİİ) tıbbi tedavinin temel basamağını oluşturur. Farklı NSAİİ tedavisine yanıt alı-



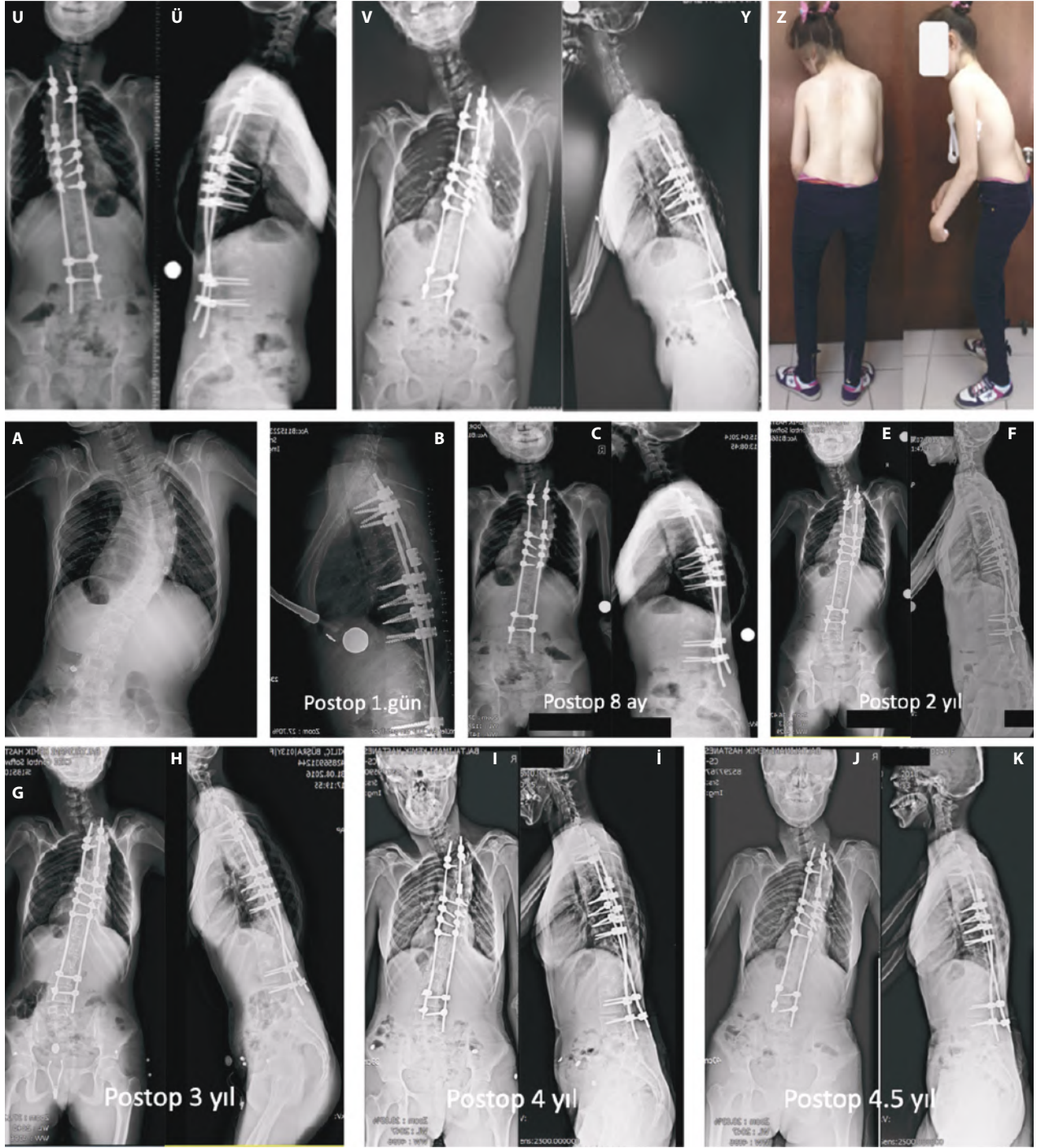
RESİM 3 ■ A-E. Akondroplazik kız çocuğunun omurgasında sagittal planda gözlenen değişiklikler ve torkolomber kifoz görünümü.

sitlerinin lokal büyüme faktörlerine yanıt verme kabiliyetinde azalmaya ve kırıkdağın gücü ve direncinde gerilemeye yol açar. **Servikal kifoz** ve **torakolomber skolyoz** DD ile bağıntılı başlıca omurga bozukluklarıdır. Rizomelik cücelik, eklem kontraktürleri, çarpık ayak deformitesi (**club foot**) ve aşırı derecede geriye bükük, hiper mobil otostopçu parmağı (**hitchhiker's thumbs**) rahatsızlıkları DD'nin diğer karakteristik özellikleri arasında yer alır (**Resim 4**).

Diastrofik displazi hastalarında servikal kifoz, ortalama eğrilik açısı 35° (6° - 130°) olacak şekilde, bebeklik dönemi ile 6,5 yaş

aralığında görülmekte ve C3-C5 omurlarının hipoplazisi ile ilişkilendirilmektedir. Başlangıçta eğriliğin 60° 'den az olması durumunda servikal kifozun 7 yaş civarında spontan olarak ortadan kaybolduğu bildirilmiştir. Diastrofik displazide, 60° altındaki kifoz tipik olarak kendiliğinden düzelir ve ilerleme için gözlemlenmelidir. Daha şiddetli kifoz ilerleyici ise posterior füzyon, daha yüksek açılı deformiteye yol açıyor ise anterior korpektomi-füzyon/posterior füzyon ile tedavi edilmelidir (1).

Torakolomber skolyoz olgularının büyük çoğunluğu bileşke kifozunun eşlik ettiği bir çift majör eğriliktir. Nörolojik muayene



RESİM 8 (Devamı) ■ U-Z. Ameliyat sonrası 3. yılında eğrilik tepesinin proksimale migre olduğu ve koronal ve sagittal dengesizliğin olduğu görülmektedir. Ameliyat sonrası 4 yıl boyunca ek bir cerrahi gerekmeden omurga büyümesinin devamı gerçekleşti. **II. A.** Ameliyat öncesi grafisi; **B.** Ameliyat sonrası 1. günü lateral kontrol grafisi; **C, D.** Cerrahi sonrası 8. ayı; **E, F.** 2. yılı; **G, H.** 3. yılı; **I, İ.** 4. yılı ve **J, K.** 4.5 yıl sonraki grafisinde ek bir cerrahi girişim geçirmeden omurga deformitesinin ilerlemesi sınırlandırılırken büyümesinin sürdüğü ve uzamanın gerçekleştiği gözlemlendi. Zaman içinde eğrilik tepe noktasının proksimale migre olduğu tespit edildi.

runması ve dengeli bir omurganın sağlanması önemlidir. Bu iki amaç sağlanırken mümkün olduğunca az segment füzyon sahasına dahil edilmelidir. Füzyon sahasını olabildiğince daraltarak uygulanan enstrümantasyona **selektif posterior enstrümantasyon** denmektedir. Daha önce bahsedilen Lenke sınıflandırma sistemi ile idiopatik skolyoz hastalarında posterior segmental selektif füzyon uygulanmaktadır.

GİRİŞ

İdiopatik skolyoz tüm skolyoz anomalilerinin yaklaşık %70'ini oluşturan omurganın üç boyutlu deformitesidir. Deformitenin görüldüğü yaşa göre yapılan sınıflamada on yaş üzerinde deformitenin görülmesi adölesan idiopatik skolyoz (AİS) olarak adlandırılır. Çocukluk çağı omurga deformitesi denilince ilk akla gelen adölesan idiopatik skolyoz olmaktadır.

TARİHÇE

İlk bilinen omurga deformitesi olan skolyoz, **Hipokrat** tarafından MÖ 5. yüzyılda tanımlanmıştır (1). Hipokrat ayrıca omurga tüberkülozunu ve sonrasında oluşan kifoz ile ilişkisini de ortaya koymuştur. Pergamon (Bergama)'da yaşayan **Galen** ise ilk defa kifoz, skolyoz ve lordoz terimlerini kullanmıştır. MS 5-10. yüzyıllar arasında batıda karanlık çağda kamburlar suçlularla bir tutularak işkence sehпасına yatırılırken doğuda ilerleme devam etmiştir. MS 9. yüzyılda yaşayan **İbn-i Sina** omurganın biyomekanik anatomisini, fleksiyon, ekstansiyon, yana eğilme ve aksiyel dönme hareketlerini tanımlamış, ayrıca Hipokrat'ın tanımladığına benzer bir traksiyon cihazı kullanmıştır. Endülüslü hekim ve cerrah **Ebü'l-Kâsım ez-Zehrâvî**'nin **Kitâbü't-Tarîf** adlı eserinde bel ağrısı, siyatik, skolyoz ve omurga travması gibi çeşitli omurga hastalıklarında kimyasal/ısı koterizasyonu tedavisini önermiştir. Yine 15. yüzyılda **Şerefeddin Sabuncuoğlu** yazdığı cerrahi atlasında skolyoz, siyatik, bel ağrısı ve omurga çıkıkları

konularını işlemiştir. 18. yüzyılda **Minerva** omurga tüberkülozu tedavisi için alçılama ve skolyoz için dikey traksiyon ve yandan baskı uygularken ekstansiyona zorlayan bir sandalye tasarlamıştır. 1839 yılında miyotomi ile tedavi tekniği tarif edilmiştir, fakat bu yöntemin sonucu başarılı olmadığı için kabul görmemiştir. Yatarak veya hasta ters çevrilerek uygulanan traksiyon cihazlarının etkisi hasta ayağa kalkınca geçtiği için tedavide etkili olmamıştır (1) (**Resim 1**). 1876 yılında **Adams** tarafından yapılan kadavra çalışmaları sonrasında eğriliğin tepe noktasındaki lordoz ve rotasyon nedeniyle lateral fleksiyon geliştiği tespit edilmiştir. Ancak bu önemli bilgi uzun yıllar boyunca göz ardı edilmiştir.

Omurgada ilk füzyon 1900 yılında **Russel Hibbs** tarafından Pott hastalığı için uygulanmıştır, sonrasında füzyon gereken tüm hastalıklara aynı teknik uygulanmaktadır. Bu teknikte açık cerrahi ile omurgaya yapılan gevşetmeleri takiben gövde alçısı ile uzun süre uygulanan eksternal tespitle füzyon sağlanmaya çalışılmaktadır. Hibbs'in tekniğinde %60 oranında psödoartroz rapor edildiği için takip eden 20-30 yıl boyunca bu tekniğin psödoartroz oranını azaltacak modifikasyonlar yapılmıştır (2).

Omurgada kullanılan ilk enstrümantasyon sistemi, **Paul Harrington**'un 1958 yılında poliomyelit sekeli hastalara uyguladığı hooklu distraksiyon sistemidir. Bu teknikte ana amaç distraksiyon uygulanan omurganın bir süre alçı/korse/breys ile eksternal olarak hareketsiz tutularak füzyon sağlanmasıdır. Harrington sisteminde bir rod ve iki ucunda kanca (hook) mevcuttur ve bu kancalar eğriliğin en alt ve en üst bölgesinde sublaminal olarak omurgaya tutturulup distraksiyon kuvveti uygulanmaktadır. Bu sistemle eğrilikte ortalama olarak %48 oranında düzeltme sağlanabilmektedir, ancak psödoartroz oranı %5,3'tür.

Harrington posterior enstrümantasyon sistemlerinin, zamanla biyomekanik ve teknik olarak yetersizlikleri görülmüştür. Omurgaya sadece distraksiyon kuvveti uygulanıyor olması sebebiyle uzun dönemde pek çok hastada kifoz artışı ve lomber lordoz kaybı ve buna bağlı olarak da sagittal denge kaybı gelişmiştir. Bu sistemde sadece en üst ve en alt vertebra lar üzerinden



RESİM 1 ■ Bir omurga hastasına Sultan 2. Beyazıt Sağlık Külliyesi'nde traksiyon uygulanması (Edirne Tıp Tarihi Müzesi).

FİZİK MUAYENE

Hastanın ön kısmını örten, ancak tüm gövde arka kısmı açıkta olacak şekilde muayeneye başlanır. Ciltte yara izi, kıllanma, cilt altı tümör, renkli lezyon, cafe au lait varlığı ve varsa sayısına bakılır. Kıllanma eğer orta hatta ise spina bifida veya diastometamiyeli düşündürürken, renkli lezyonlar nörofibromatozisi düşündürmelidir. Ekstremitelerde orantısızlık (aşırı uzun kollar-Marfan sendromu) veya bağ gevşekliği (Ehler-Danlos sendromu, Marfan sendromu), eklem kontraktürü varlığı (serebral palsi, artrogripozis), ortopedik cihaz kullanımına dikkat edilir. Dudak-damak yarığı olup olmadığı, kraniosinostoza bağlı kafa şeklinde bozukluk, kulakların aşağı yerleşimi gibi sendromik yüz görünümü varlığına bakılır. Ayrıca çocuğun gelişimini değerlendirmek için Tanner sınıflaması değerlendirmesi yapılabilir.

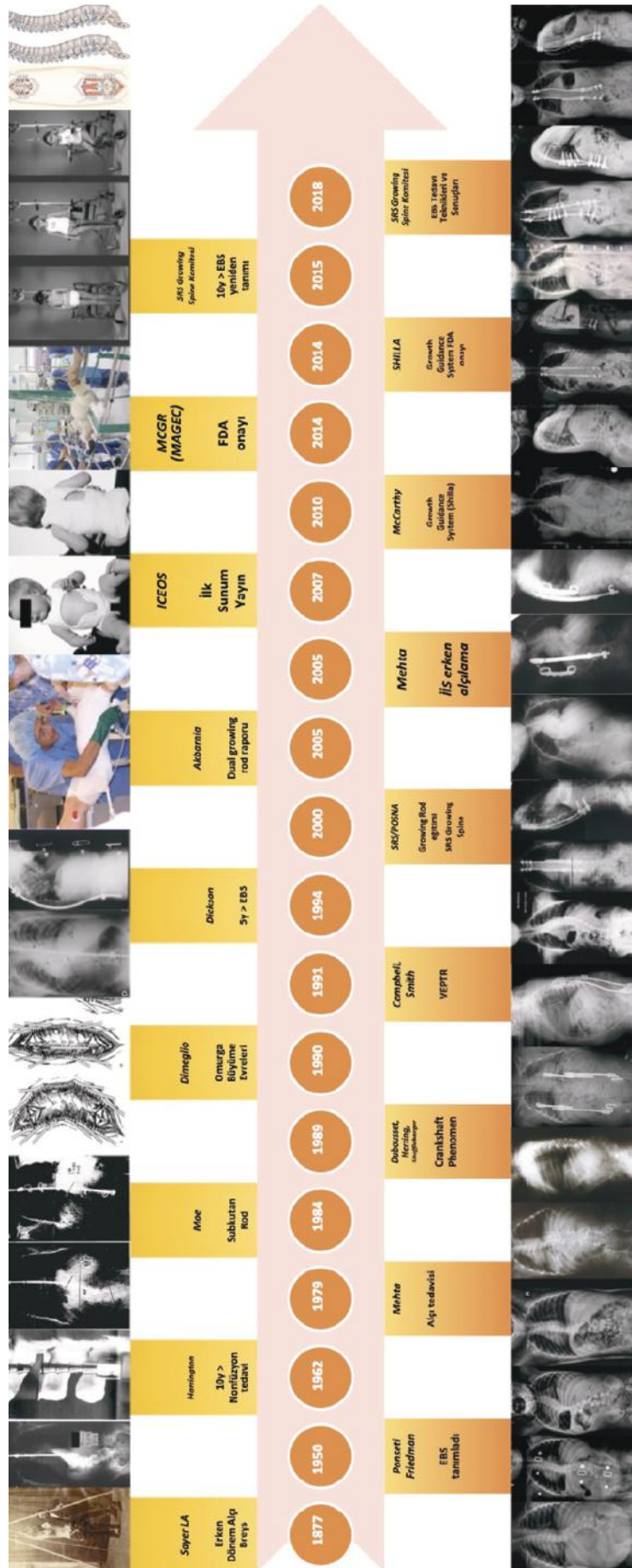
Kolları serbest bırakmış şekilde dururken hasta gözlemlenir. Omuz dengesine bakılır, hangi omuzun daha yukarıda olduğu not edilir. Kol ile gövde arasındaki mesafenin iki tarafta eşit olmaması bel asimetrisini işaret eder. Ayrıca skapulaların seviyesi ve göğüs duvarı asimetrisine bakılır. Torakal kifoz ve lomber lor-

doz miktarı gözlenir. C7 spinöz çıkıntısından indirilen şakülün pelvisin ortasından geçmesi beklenir. Gövdenin pelvise göre sağ veya sola kayması var ise not edilir. Gövdesi sağa/sola kaymış olan hasta, genellikle bir kalçasının diğerine göre öne doğru çıkık olduğu şikâyetiyle başvurabilmektedir.

Hastanın ayaklar bitişik, dizler ekstansiyonda dururken öne eğilmesi istenir (*Adam's öne eğilme testi*). Hastaya arkadan ve baş tarafından bakılarak kaburgalarda ve lomber bölgede çıkıntı kontrol edilir. Hastanın boynunda bir patoloji yoksa kafasından tutularak, boyun patolojisi şüphesi var ise koltuk altlarından tutarak kontrollü şekilde yukarıya doğru kaldırılarak eğriliklerin esnekliği değerlendirilir. Daha sonra bir el ile yandan pelvis tutulurken, diğer el ile koltuk altına yakın bölgede toraks ittirilerek yine eğriliklerin esnekliği gözlenir. Ayrıca toraks duvarında deformite varlığı ve doğumsal eksik ve birleşik kaburga kontrolü için muayene edilmelidir. Dokümantasyon ve arşiv için hasta ve ailesinden yazılı izin alınarak hastaların 4 cepheden ayakta dik dururken ve belden 90° eğilmiş şekilde fotoğrafları çekilmelidir (**Resim 11**).



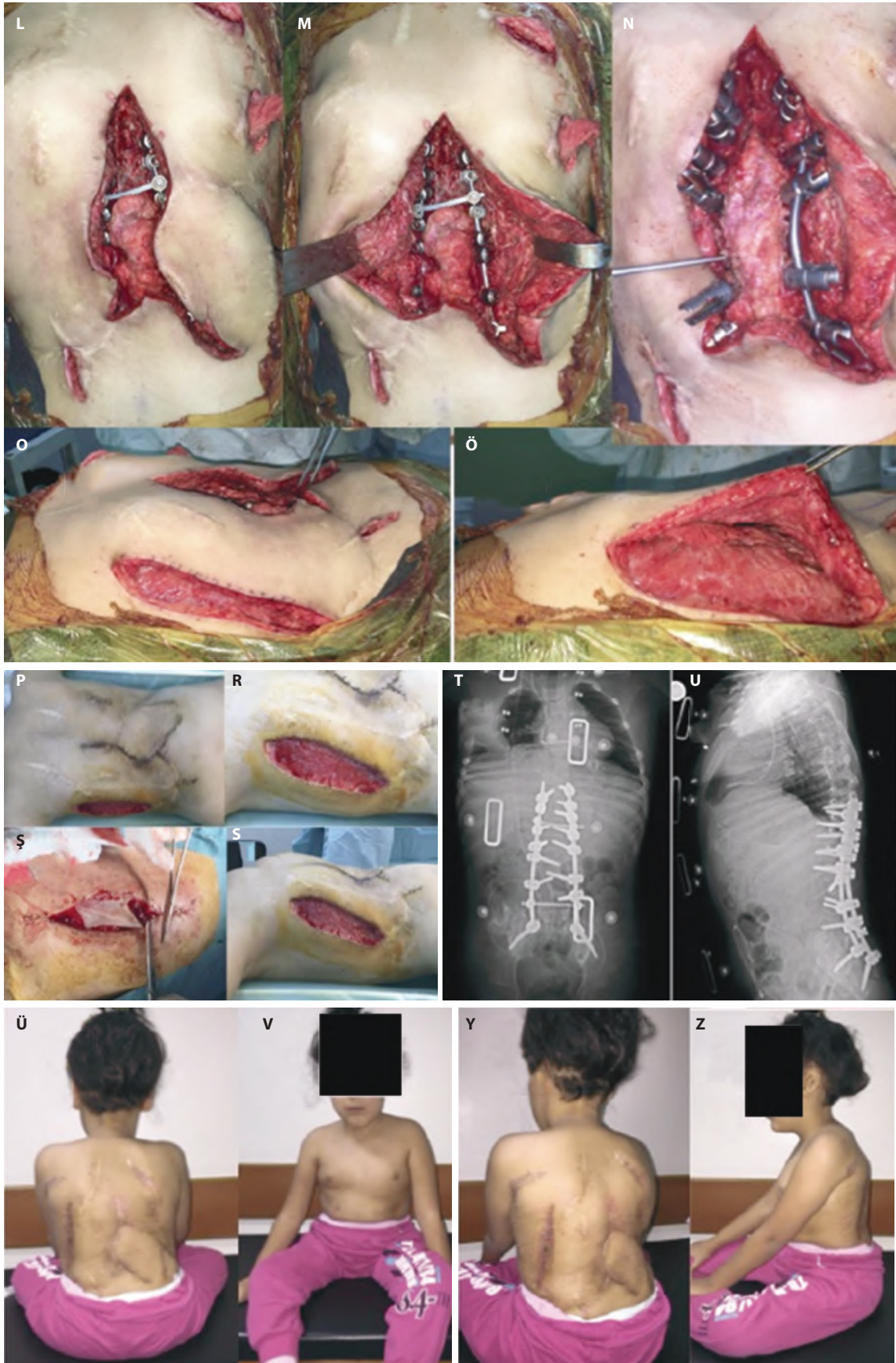
RESİM 11 ■ Skolyozlu bir hastanın dik dururken ve belden doksan derece fleksiyonda iken çekilen klinik fotoğrafları.



RESİM 2 ■ EBS ile ilgili olarak tarihsel süreç. İlk tanımlandığı 1950'li yıllardan günümüze kadar tanı ve tedavisinde gerçekleşen gelişmeler.



RESİM 9 (Devamı) ■ F, G, I, İ. Ameliyathanede anestezi altında traksiyon ve derotasyon ile alçı uygulaması; J, K, L. Alçı uygulaması sonrası ayakta anterior ve posteriordan görünümü.



RESİM 13 (Devamı) ■ G-Ö. HBR uygulamasının sonlandırılması ve doku koruyucu cerrahi ile birlikte posterior kifektomi, enstrümantasyon ve korreksiyon cerrahisi; **P-Ş.** Doku koruyucu cerrahi için ikinci seansta cilt kaydırılan bölgelerin greftlenmesi; **T-U.** Korseli olarak radyolojik çift yönlü grafisi; **Ü-Z.** Korsesiz lumbosakral füzyon sonrası hastanın daha rahat oturduğu ve yaşam kalitesinin arttığı görülmektedir.



RESİM 7 ■ Ameliyat sonrası dönemde ciddi yara yeri sorunları gelişen NMS hastası.

tilmiştir. Uzamış mesane kateterizasyonunun engellenmesi ve yeterli hidrasyon bu komplikasyonu önlemede etkin bir yoldur. Bu hastaların mesanelerinde rezidüel idrar bulunması nedeniyle mikroorganizma kolonizasyonu sebebiyle etkin bir profilaktik antibiyoterapi uygulanmalıdır (11).

Sadece NMS cerrahisine özel olmayan bir başka komplikasyon ise, cerrahi sırasında spinal kordun hasarlanmasına bağlı olarak gelişen, geçici veya kalıcı **nörolojik defisit** gelişmesidir. Bunu önlemek için bu hastalarda nöromonitör kullanmak yararlıdır. Ancak bu yöntem periferik nörolojik veya musküler patolojilerde mümkün iken SP gibi santral kökenli patolojilerde işe yaramayabilir (28).

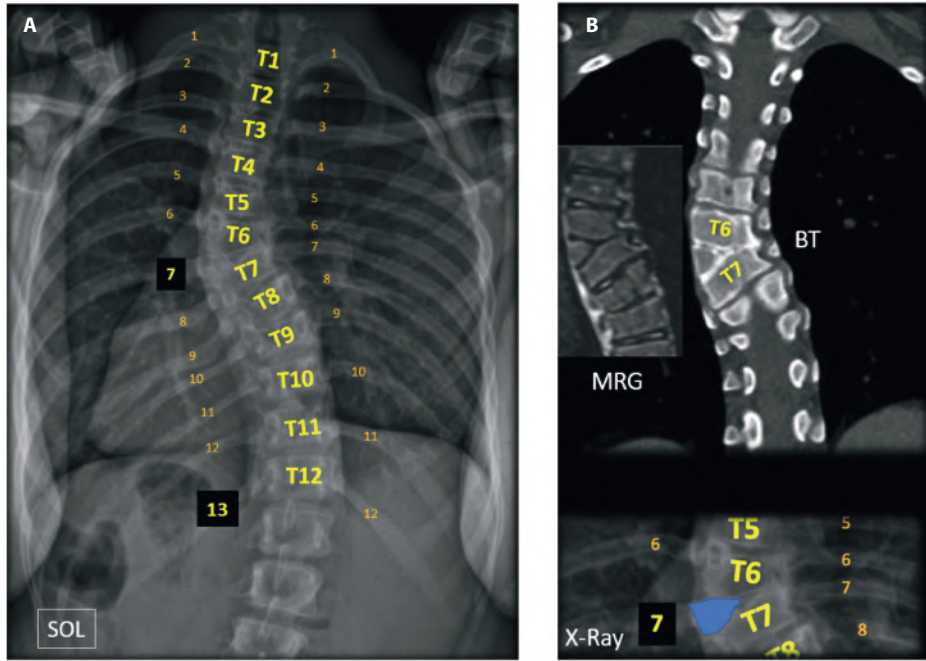
Cerrahi düzeltme sonrası gelişebilen **implant yetmezliği** ve **psödoartroz**, geç dönemde karşılaşılan bir başka komplikasyondur. Miyelomeningoselli hastalarda yapılan çalışmada psödoartroz oranı %16-50 arasında gösterilmiştir (29).

SONUÇ

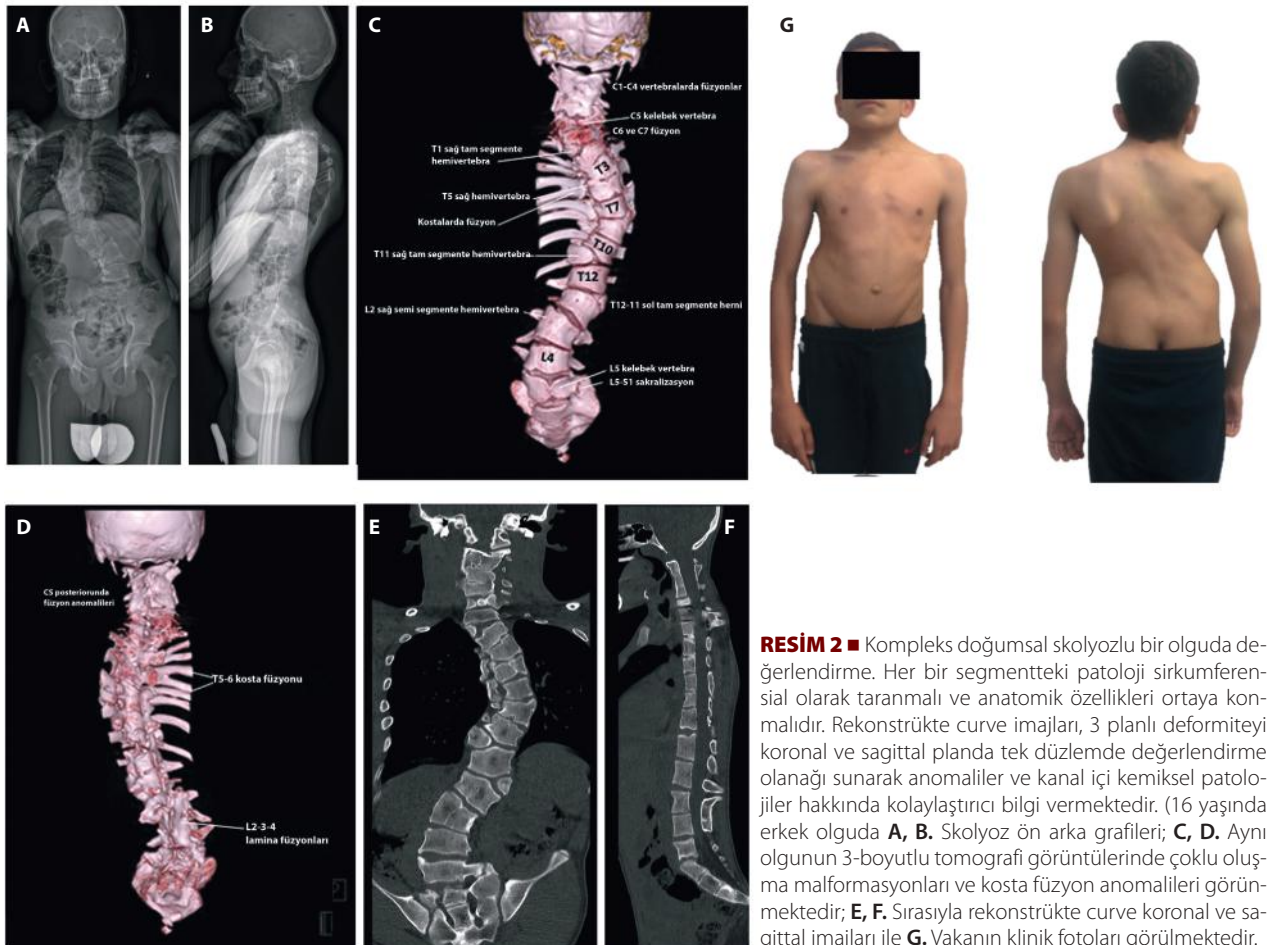
Sonuç olarak; hem var olan mevcut hastalıklarının getirdiği sorunlar, hem de omurga eğriliklerinin tedavisinin zorluğu ve karmaşıklığı NMS hastalarının özenli takip ve tedavi edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu takip ve tedavi esnasında multidisipliner çalışmanın önemi zamanla daha da çok anlaşılmış olup güncel yaklaşım da bu yöndedir. Omurga cerrahisi tarafında ise; bu hastaların eğriliklerinin özellikle AIS hastalarına benzemediği ve her hasta için farklı planlama yapılması gerekliliği artık tamamen kavranmış durumdadır. Özellikle cerrahi tedavinin karmaşıklığı ve yüksek oranda komplikasyon içermesi omurga cerrahisini zorlayan bir durumdur. Cerrahi ekibin tecrübesi ve ekip çalışmasının gereklerini uygulamak bu zor durumu aşmada yardımcı faktörlerdendir. Diğer bir önemli nokta da bu hastaların aileleriyle her aşamada diyalog içinde olunması gerekliliğidir. Onların da tedavinin önemli bir parçası olduğunu vurgulamak tedavi sürecinin başarısını artıracaktır.

KAYNAKLAR

1. Roberts SB, Tsirikos AI. Factors influencing the evaluation and management of neuro- muscular scoliosis: A review of the literature. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 29(4): 613-23, 2016.
2. Newton PO. Neuromuscular scoliosis SRS-e-Text, <http://etext.srs.org/book/>
3. Thometz JG, Simon SR. Progression of scoliosis after skeletal maturity in institutionalized adults who have cerebral palsy. *J Bone Joint Surg (Am)*, 70A(9): 1290-96, 1988.
4. Bushby K, Finkel R, Birnkrant DJ, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 1: Diagnosis, and pharmacological and psychosocial management. *Lancet Neurol*. 9(1): 77-93, 2010.
5. Kurz LT, Mubarak SJ, Schultz P, et al. Correlation of scoliosis and pulmonary function in Duchenne muscular dystrophy. *J Pediatr Orthop*, 3(3): 347-53, 1983.
6. M.Zaki B.C, Athanasios I.T, Peter A.M. Neuromuscular scoliosis: Clinical presentation, types of deformity, assessment and principles of treatment. *Orthop Trauma*, 31(6): 350-56, 2017.
7. Allam AM, Schwabe AL. Neuromuscular scoliosis. *PMR*, 5(11): 957-63, 2013.
8. Akçalı Ö. Nöromusküler skolyozda tanı ve tedavi. *Türkiye Klinikleri J Orthop & Traumatol-Special Topics*, 10 (2): 162-68, 2017.
9. Berven S, Bradford DS. Neuromuscular scoliosis: Causes of deformity and principles for evaluation and management. *Semin Neurol*, 22 (2): 167-78, 2002.
10. Paul SM. Scoliosis and other spinal deformities. *Delisa's Physical Medicine and Rehabilitation, Principles and Practice*, Eds: Frontera WR, DeLisa JA, Gans BM, et al. 34: 883-906, Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
11. Newton PO, Jankowski PP, Yaszay B, et al. Neuromuscular scoliosis. *Rothman-Simeone and Herkowitz's The Spine*, Eds: Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, et al. 28: 469-507, Philadelphia, Elsevier; 2018.
12. Olafsson Y, Saraste H, Al-Dabbagh Z. Brace treatment in neuromuscular spine deformity. *J Pediatr Orthop*, 19(3): 376-79, 1999.
13. Letts M, Rathbone D, Yamashita T, et al. Soft Boston orthosis in management of neuromuscular scoliosis: A preliminary report. *J Pediatr Orthop*, 12(4): 470-74, 1992.
14. Kannan S, Meert KL, Mooney JE, et al. Bleeding and coagulation changes during spinal fusion surgery: A comparison of neuromus-



RESİM 1 ■ Skolyozu olan 10 yaşındaki hastada sol tarafta kosta sayısının 1 adet fazla olması ve fazla kostanın ait olduğu aksesuar hemivertebranın görülmektedir. Kosta sayısı uyuşmazlığı olan vakalarda doğumsal anomaliler akla gelmelidir. **A.** Direkt grafide kosta sayılarının rakamları ile belirlenmesi ve sol 7. sıradaki kostaya ait hemivertebranın görünümü; **B.** Koronal MRG, BT ve röntgen kesitlerinde hemivertebranın yakınlaştırılmış ve vurgulanmış hali görülmektedir.



RESİM 2 ■ Kompleks doğumsal skolyozlu bir olguda değerlendirme. Her bir segmentteki patoloji sirkumferansiyal olarak tanımlanmalı ve anatomik özellikleri ortaya konmalıdır. Rekonstrükte curve imajları, 3 planlı deformiteyi koronal ve sagittal planda tek düzlemde değerlendirme olanağı sunarak anomaliler ve kanal içi kemiksel patolojiler hakkında kolaylaştırıcı bilgi vermektedir. (16 yaşında erkek olguda **A, B.** Skolyoz ön arka grafileri; **C, D.** Aynı olgunun 3-boyutlu tomografi görüntülerinde çoklu oluşturma malformasyonları ve kosta füzyon anomalileri görülmektedir; **E, F.** Sırasıyla rekonstrükte curve koronal ve sagittal imajları ile **G.** Vakanın klinik fotoları görülmektedir.

BÜYÜMENİN YÖNLENDİRİLMESİ

Yukarıda bahsedilen distraksiyon temelli sistemlerde tekrarlayan prosedürler gerektiğinden yönlendiren *Shilla* veya *modifiye Luque-trolley* gibi sistemler apikal eğrilik kontrolü sağlarken longitudinal büyümenin de az sayıda cerrahiler ile devamını

sağlarlar (21). Shilla sisteminde vertebralara apikal bölgede kilitlenen rodlar, proksimal ve distal alanlarda kilitlenmeden kayabileceği şekilde yerleştirilir. Zamanla büyüyen çocuğun omurgasında da, rod konturu boyunca uzunlamasına ekseninde büyüme gerçekleşir (66) (**Resim 11**).



RESİM 11 ■ 5 yaşında kromozom 6 delesyon sendromlu doğuştan skolyoz vakasında Shilla metodu ile apikal füzyon ve büyüme yönlendirme cerrahisi sonucu görülmektedir. **A, B.** Olgunun klinik görünümü; **C, D.** Ön arka ve yan röntgen görüntüleri izlenmektedir; **E.** Ameliyat öncesi Shilla sistemi planlaması ile; **F.** İntraoperatif görünüm ve **G, H, I.** Ameliyat sonrası klinik ve radyolojik sonucu izlenmektedir.

disk hastalığı veya Scheuermann kifoza, travma, kas gücü kaybı ve osteoporoz gibi gelişimsel deformitelere bağlı oluşan sagittal deformite de değerlendirilmektedir.

KLİNİK BULGULAR

Erişkin skolyoz hastalarında ilerleyici eğriliklerin oluşturduğu engellilik hali göz ardı edilmemelidir. Hastalar zaman içinde git-tikçe artan ağrı, günlük aktivitelerde kısıtlılık oluşması, eğriliğin artması şikâyetleri ve günümüzde internetten edinilen eksik ve yanlış bilgilerle oluşan endişe ile başvurmaktadır. Çevresinde benzer şekilde eğriliği olup ciddi engellilik hali oluşmuş bir tanıdığı nedeniyle benzer hale gelmekten korkmakta, hatta tekerlekli sandalyeye mahkûm olacağını düşünmektedir. Yaşla birlikte fizyolojik olarak insanların boyu kısalmakta, ancak skolyozun yaşla ilerlemesi nedeniyle boy kısalması daha belirgin olabilmektedir. Sayılan başvuru şikâyetleri arasında gerçekten hastayı etkileyen bulgunun hangisi/hangileri olduğunu ayırt etmek tedavinin şekillenmesinde önem arz etmektedir.

Skolyoz ergenlik çağına hızlı ilerler. Erişkin dönemde 30° altında eğriliği olan hastalarda ilerleme görülmezken, 50° ve üstü olan torakal eğriliklerin üçte ikisinde yıllık 0,5-1° arasında ilerlemektedir (9). Lomber eğriliklerde ise ilerleme yıllık 1° olmaktadır.

Erişkin skolyozunda en ciddi komplikasyon **kor pulmonale** gelişimi sonucu ölümdür. Literatürde eğriliği 90°'yi geçen 45 yaş üstü hastalarda kor pulmonale olduğu kabul görse de 73° skolyozu bulunan bir hastada kor pulmonale'ye sekonder gelişen ölüm de bildirilmiştir (10). Bu nedenle ileri seviye eğriliklerde ve vital kapasitesi kısıtlı hastalarda pulmoner hipertansiyon açısından da hasta değerlendirilmelidir.

İdiyopatik skolyoz tanısıyla takip edilen hastalarda skolyozu bulunmayan kişilere göre daha sık bel ve sırt ağrısı görülmektedir (**Resim 1**). Skolyoz hastalarında bu ağrı genellikle daha sık aralıklarla gözlenmekte ve instabil ve/veya dejeneratif olgularda radiküler bulgular sıklıkla eşlik etmektedir. Erişkin skolyozlu hastaların %60'ında bel ağrısına aksiyel ağrı da eşlik etmektedir. Bel ağrısının lomber eğriliklerde daha fazla görülmesinde etken olarak eğriliğin tepe noktasında dejenerasyon varlığı, lateral omur subluksasyonu, L3 ve L4 end platelerin çok oblik olması, ana eğrilikte esnekliğin kaybolup sertleşmesi, torakolomber kifoz ve lomber lordozun kaybı sayılabilir. Ayrıca torakolomber kifoz ve lomber lordozun azalması ile sagittal denge bozukluğu da bu tabloya eklenebilir (**Resim 2**). Kişinin hayat kalitesini önemli ölçüde bozan sagittal denge bozukluğunun eklenmesi ağrı, duyu durum ve hayat fonksiyonlarında bozulma ile kendini göstermektedir (11).

Erişkin skolyozunda eşlik eden patolojiler hayat kalitesini kötüleştirilmesi nedeniyle tedavi planlaması sürecinde göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlar arasında spinal kanal darlığı, osteoporoz, diğer eklemlerde osteoartrit, kardiyak ve solunum yolu hastalıkları sayılabilir (12).



RESİM 1 ■ Aksiyel bel ağrısının ön planda olduğu idiyopatik skolyoz grafisi.



RESİM 2 ■ 32 yaşında kadın hasta. Koronal ve sagittal dengesi iyi ancak omuz dengesizliği ve bel asimetrisi mevcut. De novo skolyozda eğriliğin tepe noktasında dejenerasyon, lateral subluksasyon, L3 ve L4 end platelerin çok oblik olması, ana eğrilikte esnekliğin kaybolup sertleşmesi ve lomber lordozda kayıp ağrıyı artıran etmenlerdendir.

HİKAYE

Hastanın ayrıntılı hikayesi alınırken geçmişi sorgulanarak deformitenin kaç yıldır bilindiği, yıllar içinde ilerleme ve dış görüntüsünde bozulma olması, eski kıyafetlerini giyememesi gibi soruların cevaplanması hastalığın ilerleyişi konusunda bilgi ve-

- **Omuz abduksiyon testi;** üst ekstremitenin elevasyonu ve el ayasının başın üzerine konması ile sinir kökündeki tansiyonun azalmasına ve semptomlarda rahatlama olması esasına dayanır. Bu testin de sensitivitesi düşük, spesifitesi yüksektir (14). Hastalar şikayetlerini belirtirken kollarını yukarı kaldırdıklarında rahatladıklarını söyleyebilirler (**Resim 4**).

Daha önce de belirtildiği gibi, servikal radikülopatinin miyelopati ile beraberlik gösterebileceği her zaman akılda tutulmalıdır. Bu nedenle hastalar yürüme dengesinde bozulma, idrar ve bağırsak kontrolünde problemler, ince motor hareketlerde (el yazısı, düğme ilikleme vb.) kötüleşme gibi üst motor nöron bulguları açısından sorgulanmalıdır. Fizik muayenede patolojik refleksler ya da artmış refleksler, eşlik eden omurilik basısının bir bulgusu olabilir. Ayırıcı tanıda brakial pleksus yaralanması, omuz patolojileri, torasik çıkış sendromu, inflamatuvar artropatiler, omurilik tümörleri, periferik sinir sıkışma sendromları gibi diğer patolojiler her zaman akılda tutulmalıdır (**Tablo 2**).



RESİM 4 ■ Omuz abduksiyon testi.

RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Anamnez ve fizik muayenede elde edilen bilgiler mutlaka görüntüleme yöntemleri ile desteklenmelidir. Servikal patolojinin değerlendirilmesi için istenen ilk radyolojik tetkik, röntgen grafileridir. Anteroposterior (AP), lateral, fleksiyon ve ekstansiyon grafileri ile dizilim ve olası instabilite hakkında bilgi saptanır. Disk yükseklik kaybı ve dejeneratif değişiklikler direkt grafide göze çarpabilir. Oblik grafiler ile foramenler daha net görüntülenebilir. Bunun dışında; vertebral kırıklar, faset dislokasyonu, primer ya da metastatik tümör varlığını saptamak için de düz radyografiler oldukça faydalıdır.

TABLO 2

Servikal radikülopati ayırıcı tanıları

- Rotator manşet yırtığı
- Omuz sıkışma sendromu
- Periferik sinir sıkışma sendromları (karpal tünel, kubital tünel vb.)
- Brakial pleksus yaralanması
- Torasik outlet sendromu
- İnflamatuvar artropatiler
- Malignite (Pancoast, omurilik tümörü vb)
- Akut koroner sendromu
- Fibromiyalji
- Herpes zoster
- Kompleks bölgesel ağrı sendromu

MRG, yumuşak dokuları ve nöral yapıları özellikle foramen- den çıkan sinir kökünü göstermede etkili bir tetkik olduğu için radikülopati tanısını desteklemede en sık başvurulmuş görüntüleme yöntemidir. Semptomların 6 haftadan fazla sürdüğü hastalarda genelde tercih edilen tetkiktir. Tedavi kararı verirken, MRG bulguları mutlaka fizik muayene bulguları ile uyusmalıdır. Unutulmaması gereken dejeneratif değişikliklerin yaşla beraber arttığı ve asemptomatik bireylerde de MRG bulgusu olarak dejeneratif değişikliklerin görülebileceğidir. Yapılan bir çalışmada 65 yaş üzeri asemptomatik bireylerin MRG incelemelerinde %57 oranında disk herniasyonu ve %26 oranında omurilik basısı tespit edilmiştir (15). EMG çalışmalarından daha çok radikülopatinin ayırıcı tanısında ve özellikle periferik sinir sıkışma sendromlarından ayrılmasında faydalıdır.

DOĞAL SEYİR VE TEDAVİ

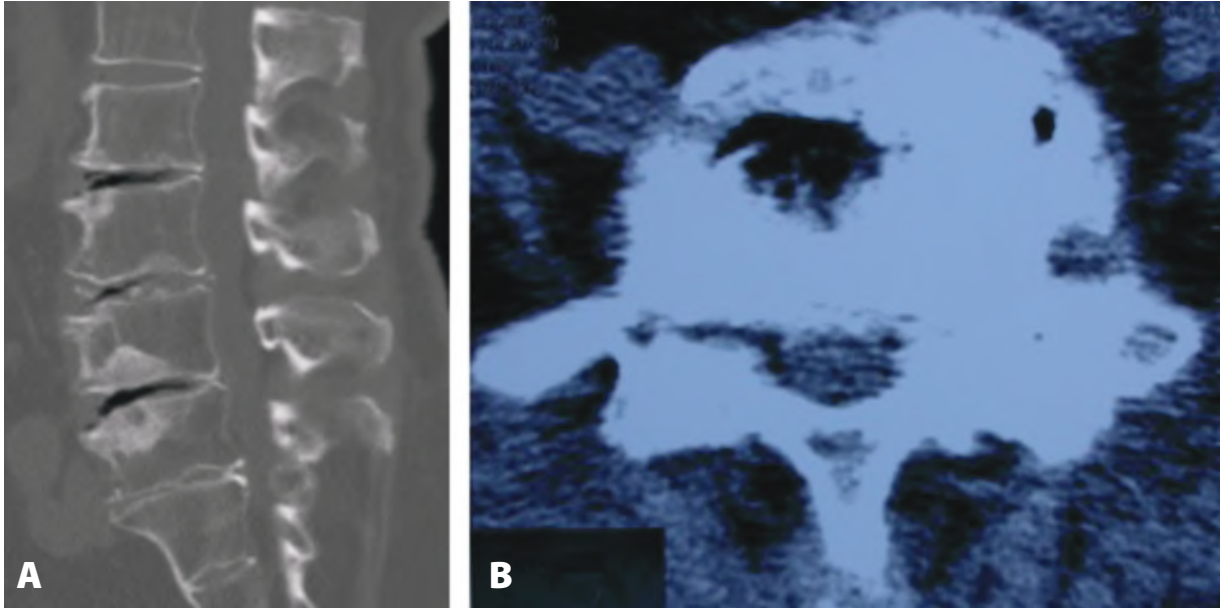
Servikal radikülopatinin doğal seyrini anlamak hekimin hasta- ya bilgi vermesi, uygun tedavi seçeneklerine yönlendirmesi ve tedavi sonuçlarını değerlendirmesi açısından önemlidir. Literatürde genel olarak servikal radikülopatinin doğal seyrinin iyi bir prognoz sergilediği bildirilmiştir (16). Servikal radikülopati hastalarının büyük çoğunluğu tedaviden bağımsız olarak semptomlarda iyileşme gösterirler. Yapılan çalışmalarda ameliyat dışı tedaviler ile hastaların %75-90 arasında 4 hafta içinde güç kaybı olan hastalar da dahil olmak üzere semptomlarda iyileşme bildirilmiştir (16, 17). Bu nedenle konservatif tedavi bu hastalarda tercih edilmesi gereken ilk yöntem olmalıdır.

KONSERVATİF TEDAVİ

Konservatif tedaviler; fizik tedavi, nonsteroid antiinflamatuvarlar, ortez, epidural enjeksiyonlar ya da selektif sinir blokları olarak sayılabilir. 6-12 haftalık konservatif tedaviye yanıt vermeyen, kabul edilemeyen ağrı düzeyi olan ya da takiplerinde belirgin ilerleyici motor güçsüzlük gösteren hastalar için cerrahi tedavi düşünülmelidir. **Radhakrishnan** ve arkadaşları ortalama 5 yıl takip ettikleri 561 servikal radikülopati hastası ile yaptıkları çalışmada hastaların %26'sında cerrahi müdahale gerektiğini bildirmişlerdir (7).

CERRAHİ TEDAVİ

Servikal radikülopatinin cerrahi tedavisinde anterior servikal diskektomi ve füzyon (ASDF), laminoforaminotomi ve servikal disk artroplastisi en sık tercih edilen yaklaşımlardır.



RESİM 10 ■ Bilgisayarlı tomografide vakum fenomeninin **A.** Sagittal ve **B.** Koronal kesitlerdeki görünümü.

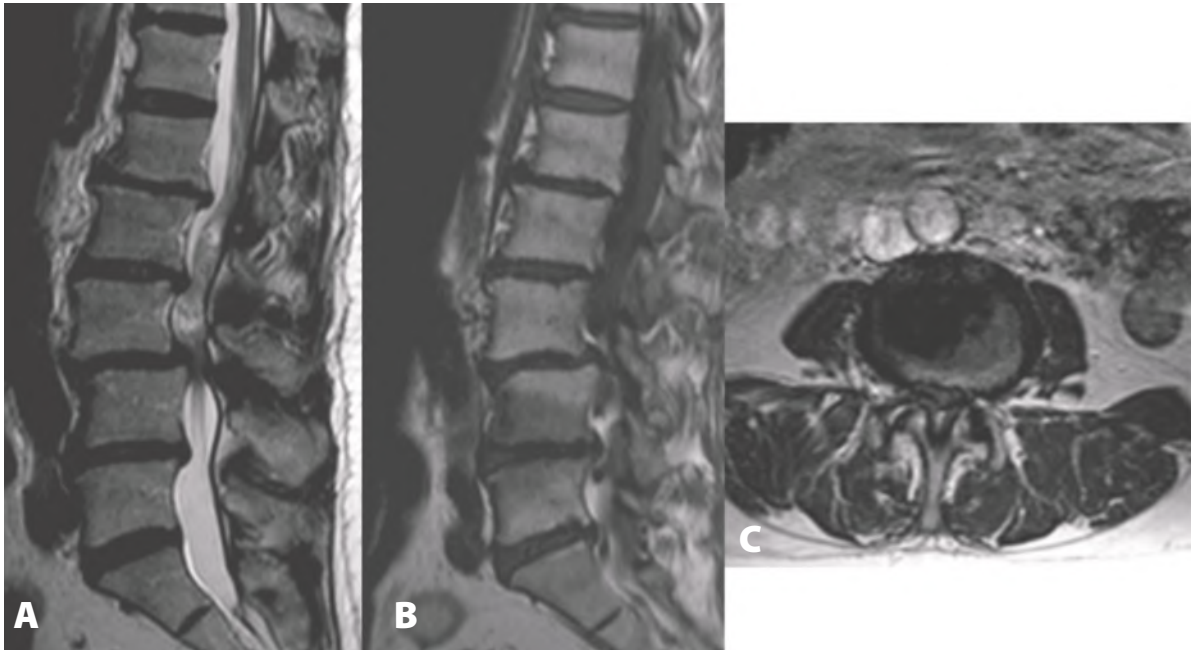
rının asemptomatik bireylerde de olduğunun unutulmamasıdır (11).

MRG'nin düz röntgen grafileri ve BT'ye en büyük üstünlüğü iyonize radyasyonla çalışmadığı için yan etki ve sakıncasının olmaması iken, pahalı oluşu ve çekimlerin uzun sürmesi en büyük dezavantajlarıdır. Özellikle kapalı alan korkusu olan hastalar MRG çekimlerinde zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Yaşlı hastalarda sıklıkla kalp pillerinin bulunması da zaman zaman MRG çekimlerini engelleyen sebepler olarak karşımıza çıkmaktadır.

MRG yumuşak doku kontrastlama gücü en yüksek olan radyolojik görüntüleme yöntemidir. MRG cihazı güçlü mıknatıslar

sayesinde çalışır. Bu mıknatıslar, insan hücrelerindeki hidrojen atom çekirdeklerinin titreşim yaratmasına sebep olur ve vücutta yayılan radyo dalgaları sayesinde anatomik yapılar MR ekranında görüntülenebilir. Temel olarak T1 ve T2 olmak üzere iki farklı sekans kullanılır, T1 ağırlıklı sekanslar çok iyi yumuşak doku kontrastı oluşturarak anatomik yapıların değerlendirilmesine imkân sağlarken T2 ağırlıklı sekanslarda patolojik yapıların değerlendirilmesi daha kolay olur (11). Lomber omurga MRG incelemesindeki patolojik bulgular **Resim 11**).

- Disk sinyallerinin kaybı (siyah disk),
- Disk yüksekliğinin azalması,



RESİM 11 ■ Dejeneratif omurgada MRG bulguları. **A.** T2 sekanslı kesitlerde disk yüksekliği azalması yanında disk herniasyonları ve ligamentum flavum kalınlaşmaları görülebilir; **B.** T1 sekansında özellikle L4-5 disk aralığına bakan kemik yüzeylerde hipointens kemik iliği ödemi görülebilir; **C.** Koronal kesitlerde ise disk basısı, faset eklem hipertrofileri ve ligamentum flavum kalınlaşmasına bağlı spinal kanal ve intervertebral foramenlerin ön-arka çaplarında daralmalar görülebilir.

endikasyonu mevcuttur. Akut ağrı genellikle kırık iyileştiğinde azalır. Buna rağmen hasta kırık öncesi kondisyonuna dönemeyebilir. Kaynama gecikmesi, uzun süreli hareket kısıtlılığı, yeniden osteoporotik kırık geçirme riski ile yaşamak, fonksiyonelliğin azalması, bağımlılık hissiyatı gibi nedenler hastalarda depresyon belirtileri de oluşturabilir.

Bununla birlikte osteoporoz hastasında vertebra plana gelişimi durumunda metastaz veya miyelom gibi patolojiler araştırılmalıdır. **T6'nın üzerindeki kırıklar nadiren osteoporotiktir. T4'ün üzerindeki kırıklara en çok metastatik hastalık veya spondilit neden olur** (13). Omurun dorsal kamalanması Paget hastalığı veya malignite şüphesini akla getirmelidir.

OSTEOPOROZ TEŞHİSİ

Osteoporoz tanısı detaylı bir anamnez ve fizik muayenenin yanı sıra kemik biyopsisi, biyokimyasal belirteçler, laboratuvar analizleri ve görüntüleme tetkikleri ile konulabilirse de en kullanışlı olanı görüntüleme yöntemleridir.

Osteoporozun değerlendirilmesinde geleneksel radyografi, Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA), morfometri, kantitatif bilgisayarlı tomografi (KBT), kantitatif ultrason ve sanal biyopsili yüksek çözünürlüklü manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi çeşitli görüntüleme teknikleri kullanılmaktadır.

Osteoporoz teşhisinde temel amaç erken tanı konularak erken tedavi ile osteoporotik kırık gelişimini önlemektir. Çünkü osteoporozda vertebra kırığının varlığı yeni bir vertebra kırık gelişimi riskini dört kat, kalça kırığı gelişimi riskini yaklaşık iki kat artırır. Ancak asemptomatik osteoporotik kırıkların %30-45 oranında gözden kaçırıldığı bildirilmiştir (14).

GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

RADYOGRAFİ

Geleneksel radyografilerde osteoporotik vertebrada kemik kitlesinde %30'dan fazla kayıp olması durumunda mineral miktarının azalmasına bağlı olarak emilen X ışınının azalması ile görüntü radyolusens hal alır (**Resim 2**). Kemik korteksi incelmeleri ve kemik iliğinde genişleme gözlenir. Grafide trabeküler yapı bozulmuştur. Kırık mevcudiyeti varlığında kemikte kompresyon, kama vertebra gelişimi, boy kısalığı ve deformiteler izlenir (**Resim 3**). Ayrıca radyografiler sekonder osteoporozda sebebin bulunmasında yardımcı olabilir. Örneğin; hiperparatiroidizmde subperiostal rezorbsiyon, Cushing hastalığında kırık etrafında abartılı kallus oluşumu gözlenebilir.

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME (MRG)

Osteoporotik vertebra kırıklarının maligniteye bağlı kırıklardan ayrılması için radyografi, BT, MRG ve sintigrafiden yararlanmak gerekebilir. (**Resim 4**). **MRG metastatik ve akut osteoporotik kırıkların ayırımında en güvenilir tekniktir.**

KANTİTATİF BT (KBT)

X ışınlarının vücuttan geçerken emilimine bağlı olarak KMY hesaplanmasına dayanır. Trabeküler ve kortikal kemiği ayrı ayrı değerlendirebilmesine karşın yüksek radyasyon içermesi ve daha yüksek maliyeti nedeni ile klinik pratikte kullanımı sınırlıdır.



RESİM 2 ■ Lateral lomber grafide kemik demineralizasyonu nedeni ile kortekste incelmeler ve diffüz osteopeni.



RESİM 3 ■ Tüm spinal lateral grafide T11 kompresyon kırığı.

- ✓ Hong Kong yaklaşımı ve anterior enstrümantasyon
- **Posterolateral Yaklaşım**
 - ✓ Kostotransversektomi
 - ✓ Lateral torakotomi
- **Kombine Yaklaşım** olarak özetlenebilir (Resim 10).

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında kombine yaklaşımların daha iyi sonuç verdiği görülmektedir. Ancak standart bir yaklaşım yerine hasta odaklı tedavi yaklaşımlarını uygulamak daha doğrudur. Kemik harabiyetinin varlığı ve stabilitenin durumuna göre tedavi yaklaşımını belirlemek daha sağlıklıdır. Uygun olduğu sürece ön planda en az invaziv tedavi yöntemleri düşünülmelidir. (Ayrıntılı bilgi için CİLT I, KISIM 4, Bölüm 7: *Spesifik Enfeksiyonlar* konusuna bakınız).

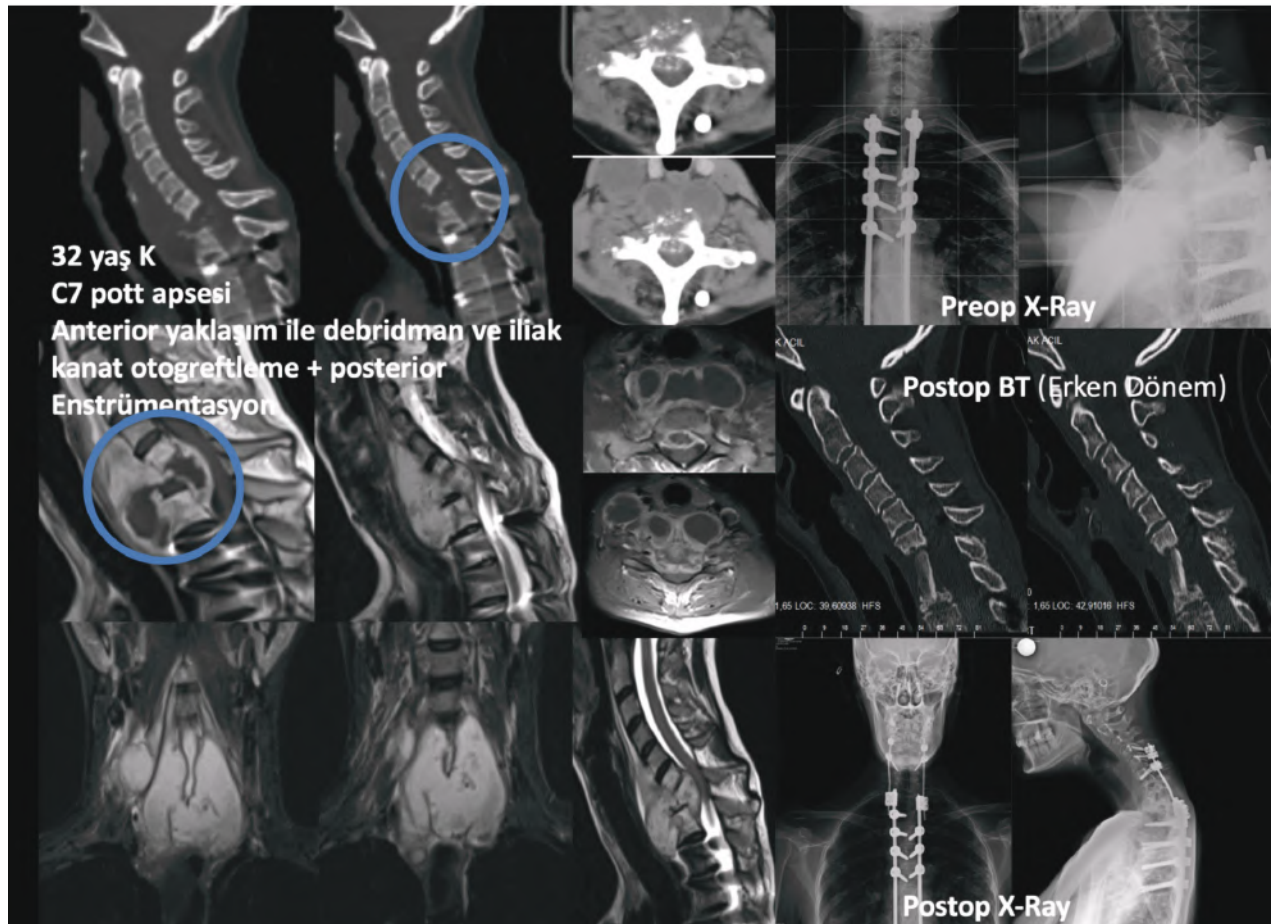
BRUSELLOZ

Brusella Orta Doğu ve Akdeniz bölgesinde endemik olarak bulunan bir zoonozdur. Sıklıkla pastörize edilmemiş süt ve süt ürünlerinin kullanılması sonucu bulaşmaktadır. Brusella'nın kuluçka dönemi ortalama 2-3 haftadır. Hastalık sistemik olarak ateş, halsizlik, gece terlemeleri, iştahsızlık, kilo kaybı, ciddi baş ağrısı, poliartralji, miyalji, lenfadenopati ve hepatosplenomegali ile seyreder. Brusella spondilodiskitisinin görülme sıklığı %8 ile %53 arasında değişmektedir (10).

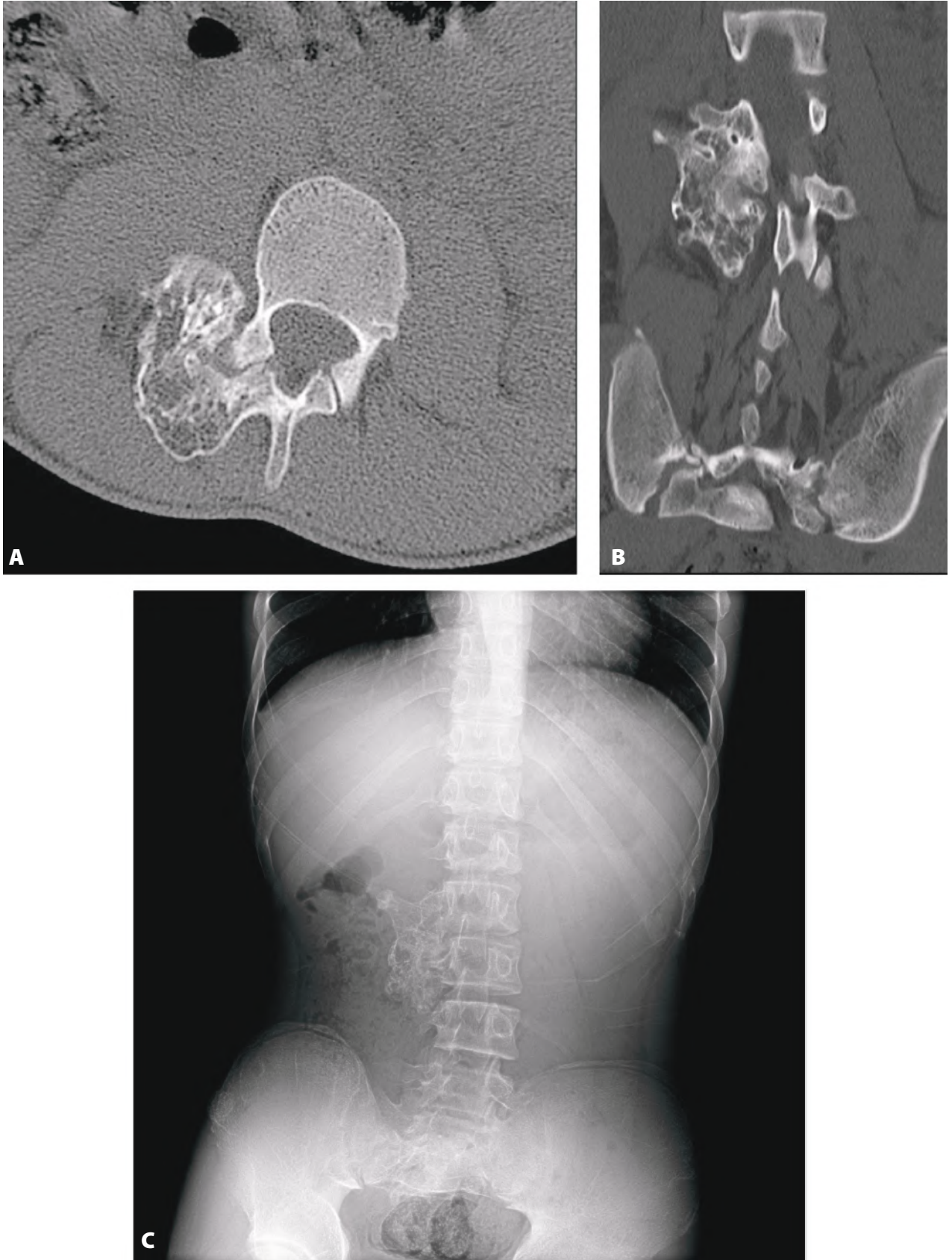
Bruselloz spondilodiskitisi daha çok kadınlarda ve 50-60 yaş arasında görülmektedir. Başlangıçtaki inflamasyona bağlı olarak nöral dokularda bası meydana gelebilmekte ve lomber disk hernisi benzeri ağrı yakınması oluşturmaktadır.

Hastalığın tanısında klinik şüphe önceliklidir. Eritrosit sedimentasyon hızındaki yükseklik dışında kan tablosu yardımcı olmamaktadır. Tanıda altın standart brusella etkeninin kültürde üretilmesi esasına dayanır. *Brucella melitensis* ve *suis* en sık izole edilen etkenlerdir. Serolojik testlerden *Rose Bengal testi* veya *Card testi* (İkisinin pozitifliği %98 doğru tanı koydurur) ve Brusella'ya spesifik olan tüp aglütinasyon testinde antibrusella titresinin >1/160 olması tanıya yardımcıdır. Kemik biyopsisi ile elde edilen örneklerin histolojik incelemelerinde granülatöz değişiklikler görülmekle beraber brusella bakterilerinin hücre içi yerleşiminden dolayı spesifik bulgu elde edilemez (10-12).

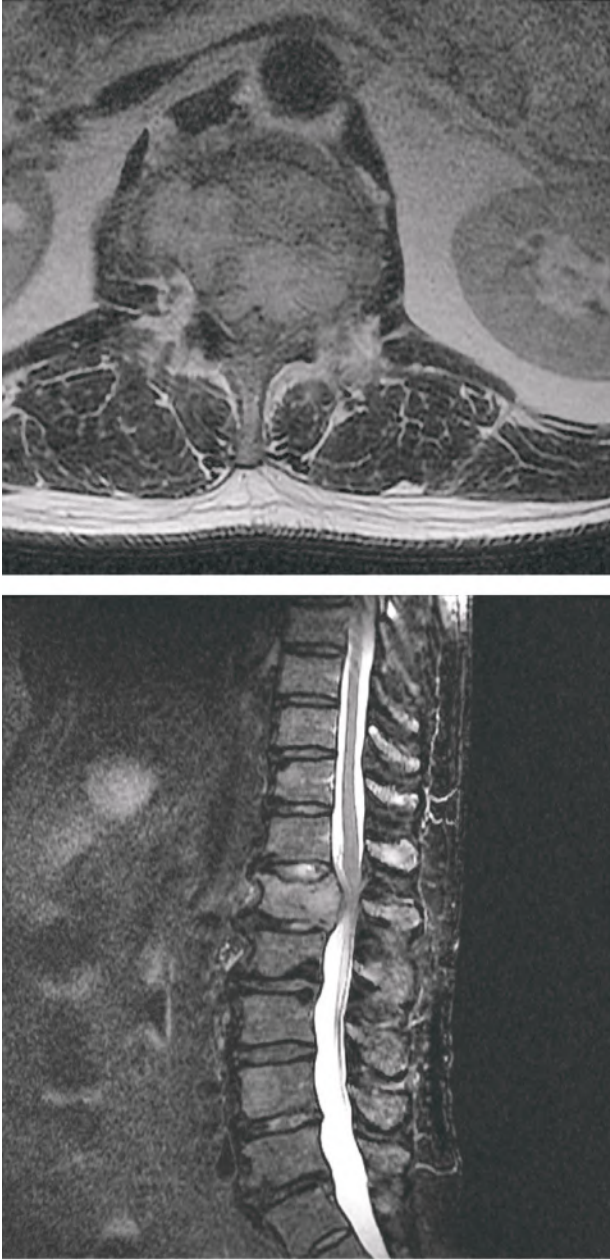
Omurgada sıklıkla lomber bölge etkilenir ancak %9-20 oranında çok seviyeli tutulum görülebilir. Radyolojik olarak direkt röntgen incelemeleri 3-5 hafta arasında bulgu vermektedir. End platelerde meydana gelen fokal erozyonlar (*brusella epifiziti*) bruselloz için özgündür. Üç fazlı kemik sintigrafisinde vertebra ön kısmında lokal tutulumun artışının olması bruselloz için şüphe yaratmaktadır. Kemik sintigrafisinin duyarlılığı %69-91 arasındadır. MRG ile hastalık daha erken dönemde tanınabilir ve paravertebral epidural yayılmalar gösterilebilir.



RESİM 10 ■ 32 yaşında kadın hasta, Geçirilmiş kifoz cerrahisi mevcut. Ameliyat sonrası 10. sene. Servikotorasik kavşak bölge tüberkülozu sebebiyle anterior debridman ve grefonaj yapılan hastada varolan posterior enstrümantasyonun uzatılması sonrasında radyolojik incelemeleri.



RESİM 1 ■ 14 yaşında erkek hasta, hereditör multiple egzostoz zemininde gelişen L2 vertebra sağ pedikülünden kaynaklanan osteokondrom. Hastanın **A, B.** Bilgisayarlı tomografi (BT) aksiyel ve koronal görüntüleri ile **C.** Radyografik görüntüsü (**Prof. Dr. Vedat Şahin** izni ile).



RESİM 13 ■ 59 yaşında erkek hasta, L1 vertebra cisminde tutulum yapan T1 aksiyel ve T2 sagittal manyetik rezonans (MR) kesitlerinde multiple myelom örneği (Prof. Dr. Vedat Şahin izni ile).

malign plazma hücre infiltrasyonu, serum ve/veya idrarda monoklonal immünglobulinlerin sekresyonu ile karakterizedir. Kötü huylu plazma hücrelerinin bu artışı sonrası anormal monoklonal immünglobulin artışı olur ve en sık olarak **immünglobulin G artışı** vardır. Erkek ve kadınlar eşit sıklıkta etkilenir ve genellikle hayatın 6. ve 7. dekadında görülür (30).

Klinik Bulgular: Multipl miyelomda omurga dışı kemik tutulumu sık değildir. En sık olarak omurgayı tutar ve genellikle patolojik kırık ile sonuçlanır. Hastaların yaklaşık olarak %15’inde spinal kord basısı vardır. Spinal kord basısı genellikle patolojik kırık sonrası gelişir. Bununla birlikte kemikteki tümörün medullaya yayılımı sonrası görülebileceği gibi epidural ya da paraspinall enf nodu kaynaklı ekstraosseöz epidural miyelom gelişmesi ile de ortaya çıkabilir (31).

Multipl miyelom hastalarında, sistemik bulgulara ek olarak (iştahsızlık, ateş, halsizlik, kilo kaybı), yaygın kemik ağrısı ön plandadır.

Radyolojik Bulgular: Radyolojik olarak hastalığın erken dönemlerinde standart radyografiler normal olabilir. İlerleyen dönemlerde ise osteoklastik rezorbsiyona bağlı olarak tipik bulgu olan **güve yeniği** görünümü ortaya çıkmaktadır. Osteoblastik aktivitenin düşük olması nedeniyle lezyon çevresinde skleroz görülmez. Bununla birlikte omurga dışı tutulumun değerlendirilmesinde ekstremiteler, pelvis, kranium ve toraksın da radyolojik olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Multipl miyelomun tanısında osteoblastik aktivitenin düşük olması nedeniyle kemik sintigrafisi tanıda yetersiz kalır.

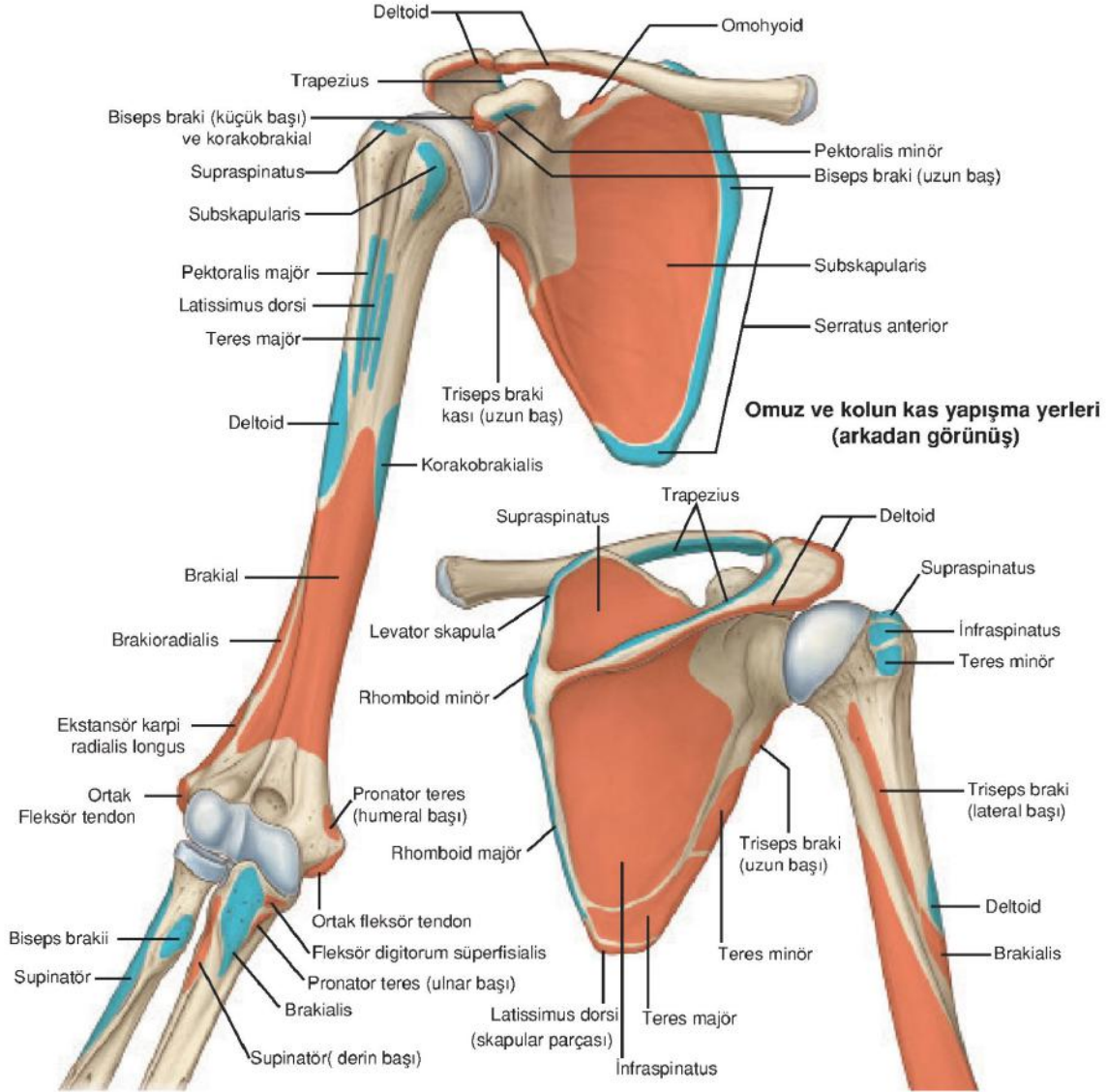
Laboratuvar Bulguları: Laboratuvar olarak anormal plazma hücrelerinin %10 ve daha fazla artışı, serum protein elektroforezinde M spike’ının görülmesi (%50 IgG, %25 IgA), anemi, kreatinin artışı, hiperkalsemi, sedimentasyon yüksekliği ve idrarda kappa ve lambda immünglobulinlerin artışı sonucu Bence Jones proteinlerinin saptanmasıyla tanı konabilir. Bununla birlikte hastaların %3’ünde protein elektroforezi normal olabilir. Bu nedenle tanının şüpheli olduğu durumlarda kemik iliği biyopsisi gerekebilmektedir.

Tedavi: Sistemik hastalığın tedavisinde kemoterapi primer tedavi yöntemidir. Klasik tedaviye ek olarak, son yıllarda tedavi seçeneklerinde ciddi değişimler olmuştur. Thalidomide-deksametazon kombinasyonuna ek olarak, proteozom inhibitörleri, kişiye özel tedavide önemli avantajlar sağlamaktadır. Yaygın osteoporoz ve litik kemik lezyonlarına bağlı ağrı için, bifosfonatlar (zoledronik ve pamidronik asit gibi) oldukça etkilidir.

Patolojik kırık varsa ya da olma riski yüksekse, nörolojik defisit mevcutsa spinal lezyonlar cerrahi eksizyon, stabilizasyon ve füzyonla tedavi edilmelidir. Patolojik kırık oluşmadan tanı konulan bu tip olgularda posterior spinal enstrümantasyon ve füzyon yapıp, takiben radyoterapiye başlanmalıdır. Nörolojik defisit ve patolojik kırık varlığında cerrahi tedaviye anterior cerrahi girişim de eklenmelidir. Anterior dekompresyon, strut greftle veya cage ile rekonstrüksiyon ve füzyon ilave olarak yapılacak girişimlerdir.

KAYNAKLAR

1. Choi D, Crockard A, Bunker C, et al. Review of metastatic spine tumour classification and indications for surgery: the consensus statement of the Global Spine Tumour Study Group. *Eur Spine J*, 19(2): 215-22, 2010.
2. Dregghorn CR, Newman RJ, Hardy GJ, Dickson RA. Primary tumors of the axial skeleton. Experience of the Leeds Regional Bone Tumor Registry. *Spine*, 15(2): 137-40, 1990.
3. Hoshasen R, Takahashi M, Sakamoto Y, et al. Localization of spinal tumors by MRI. *Clin Radiography*, 34 (2): 191-98, 1989.
4. Edlertyn GA, Gillespie PJ, Grebell ES. The radiologic demonstration of osseous metastases: Experimental observations. *Clin Radiol*, 18(2): 158-64, 1967.
5. Shives TC, Dahlin DC, Sim FH, et al. Osteosarcoma of the spine. *J Bone Joint Surg(Am)*, 68A(5): 660-68, 1986.
6. Gilbert RW, Kim JH, Posner JB. Epidural spinal cord compression from metastatic tumor: Diagnosis and treatment. *Ann Neurol*, 3(1): 40-51, 1978.
7. Lodewick GS. Determining growth rates of focal lesions of bone from radiographs. *Radiol*, 134(3): 577-83, 1980.



RESİM 4 ■ Omuz bölgesini oluşturan kemiklerin ve kas yapışma yerlerinin önden ve arkadan görünüşü (Gwathmey Jr. FW, Burrus MT. Anatomi. Miller Ortopedi Gözden Geçirme, Eds: Miller MD, Thompson SR, Çeviri Ed: Aktekin CN, 149-93, Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2019 izni ile).

- **Büyük Tüberkül:** Başın dış yanındadır.
- **Küçük Tüberkül:** Başla büyük tüberkül arasındadır. Humerusun üst ucunu cisme birleştiren değirmi parça *cerra-hi boyun* adını alır (4).

EKLEM YAPI

Omuzda bir büyük eklem (glenohumeral) ve iki küçük (sternoklavikular ve akromioklaviküler) eklemlerle birlikte bir yalancı eklem (skapulotorasik) vardır. Ayrıca birçok bağ mevcuttur.

GLENOHUMERAL EKLEM

Küre ve çukur şeklinde bir eklemdir. Humerusu skapulaya birleştirir. Glenoid çukur oval biçimde bir çukurdur. Humerus başına göre küçüktür, çevresindeki labrum ile eklem yüzeyini genişletir. Üç derecelik glenoid retroversiyonu mevcuttur. Fibrokartilajinöz yapıdaki labrumun kesiti üçgendir, dış yanına kapsül yapışır.

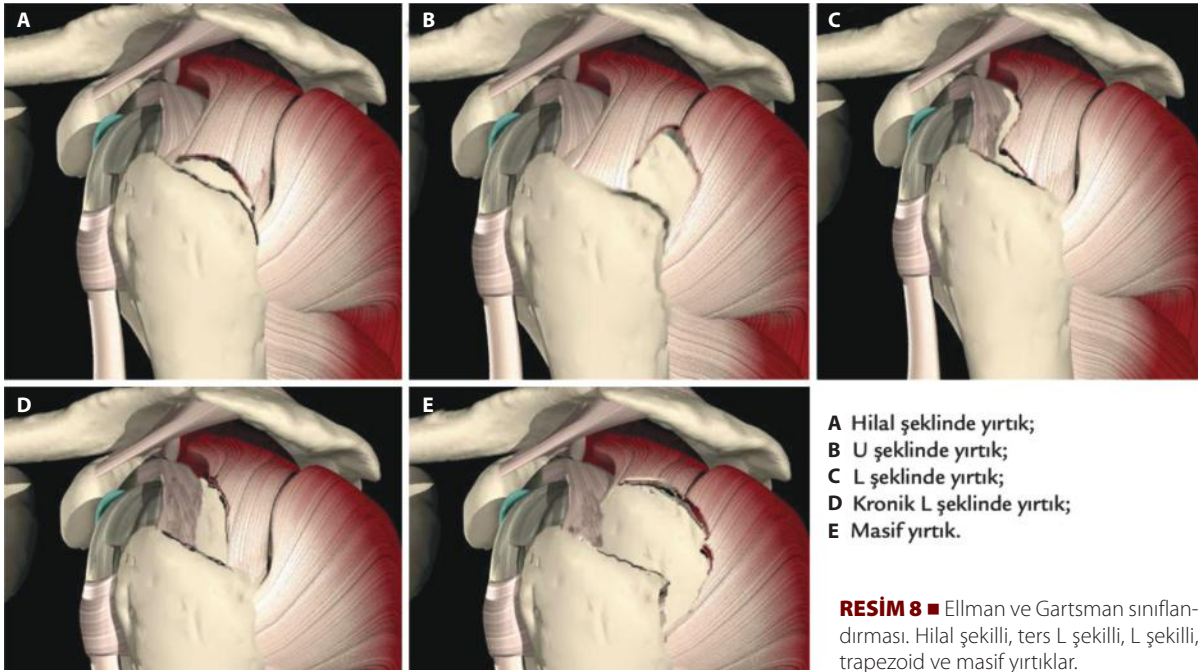
Bu eklem; humerus başının büyük, glenoid çukurun göreceli olarak küçük olması nedeniyle büyük bir hareket genişliğine sahiptir. Fakat bu durum stabilize kaybına neden olmaktadır.

Omuz hareketinde dinamik ve statik kısıtlayıcılar vardır.

- **Statik kısıtlayıcılar;** eklem anatomisini, glenoid labrumu, negatif basıncı, kapsül ve bağları, sinovyal sıvının adezyon-kohezyon özelliğini içerir.
- **Dinamik kısıtlayıcılar;** rotator manşeti, biceps tendonu, skapulotorasik hareketi ve propriyosepsiyonu içerir.

Önemli Omuz Stabilize Edici Yapılar:

- **Korakohumeral bağ;** kuvvetli fibröz bir bağ olup korakoidin dış yan kenarına, yanda da humerusun büyük tüberkülüne yapışır. Dış rotasyon ve adduksiyondaki kolun aşağıya translasyonunu primer olarak kısıtlar.
- **Glenoid labrum;** yüzeyi artırarak statik stabilizasyon sağlar.
- **Glenohumeral bağlar;** üç tanedir
 - ✓ **Üst glenohumeral bağ;** labrumun üstünden humerusun küçük tüberkülüne gider. Adduksiyondaki kolun dış rotasyona gelmesini ve aşağıya translasyonunu kısıtlar.
 - ✓ **Orta glenohumeral bağ;** öncekinin önünde glenoid kenarından humerusun küçük tüberkülünün alt bö-



Patte yırtığının frontal ve sagittal düzlemdeki çapını, tendon retraksiyonunu, kas atrofisini ve biceps uzun başını değerlendiren geniş kapsamlı bir sınıflandırma yayınlamıştır (21) (**Tablo 3**).

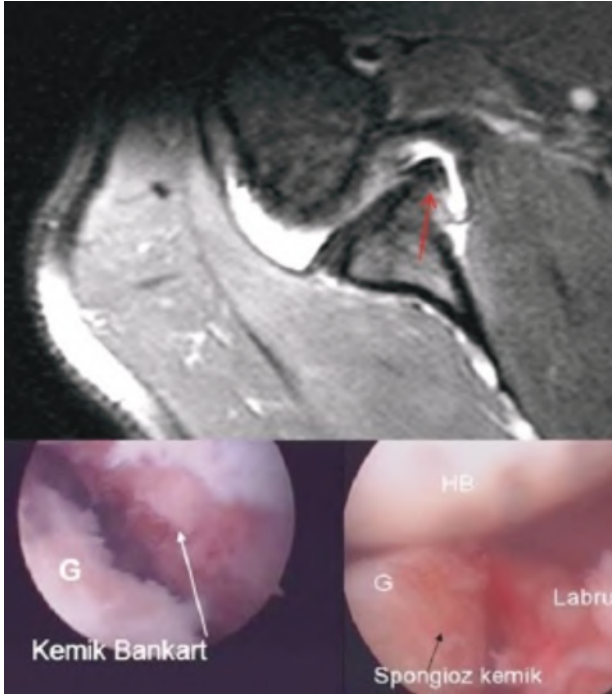
Tüm rotator manşet yırtıklarında göz önünde bulundurulması gereken bir nokta yırtık tendonun yağlı dejenerasyonu ve

rektraksiyon miktarıdır. **Goutalier** bilgisayarlı tomografi üzerinden yağlı dejenerasyonu değerlendiren bir sınıflama yayınlamıştır (22) (**Tablo 4**). Daha sonra bu sınıflama MRG'de T1 ağırlıklı görüntüler üzerinden ölçmeye adapte edilmiş ve **Fuchs Goutalier sınıflaması**'ndaki evre 0 ile 1'i ve evre 3 ile 4'ü birleştirip üç kategoride incelemiştir (23).

TABLO 3

Patte'nin tam kat rotator manşet yırtığı sınıflaması

1. Yırtığın genişliği	I-Sagittal çapı <1cm	A) Derin, kısmi yırtık
		B) Yüzeysel yırtık
		C) Küçük tam kat yırtık
	II-Tüm supraspinatusun tam kat yırtığı	
	III-Birden fazla tendonun tam kat yırtığı	
2. Sagittal düzlemde yırtığın topografisi	IV-Sekonder osteoartrite neden olan masif yırtık	
	I-Subskapularis yırtığı	
	II-Korakohumeral ligament yırtığı	
	III-İzole supraspinatus yırtığı	
	IV-Supraspinatusun tamamı ve infraspinatusun yarısı	
	V-Supraspinatus ve infraspinatusun tamamı	
3. Frontal düzlemde yırtığın topografisi	VI-Subskapularis, supraspinatus ve infraspinatus yırtığı	
	I- Proksimal güdük kemik insersiyosuna yakın	
	II- Proksimal güdük humerus başı seviyesinde	
4. Yırtılan tendonun kasının trofik kalitesi	III- Proksimal güdük glenoid hizasında	
	a. Minimal yağ katmanı	
	b. Kastan az yağ	
	c. Kas ve yağ eşit	
	d. Kastan çok yağ	
5. Biceps uzun başının durumu		
	a. Sağlam	
	b. Sublukse	
	c. Çıkık (disloke)	



RESİM 15 ■ Kemik Bankartın MRG ve artroskopik görünümü izlenmektedir.

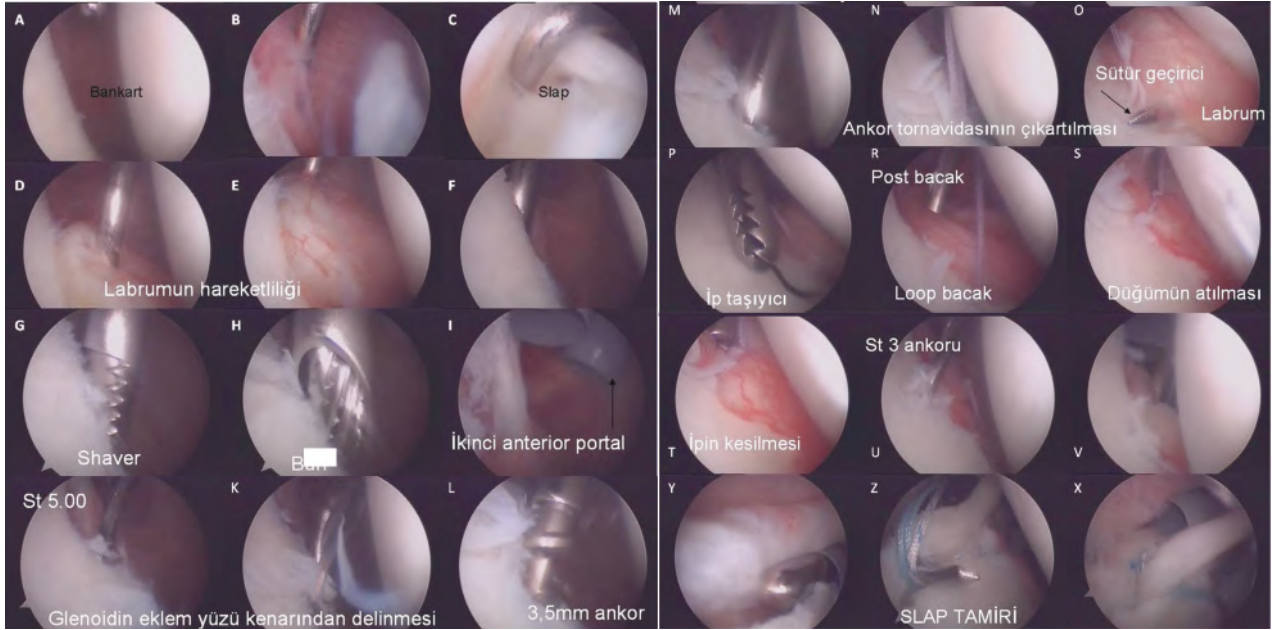
ile yerleştirilir. Kapsülde uygun gerginliği sağlamak için en alta uygulanacak dikiş çok önemlidir. Ankora saat 6 seviyesinden geçirilen ipler ile labrum tutturulur. Ardından saat 3 ve 1 seviyesine de ek ankolar yerleştirilir (**Resim 16**). Posterior kapsül değerlendirilerek gerekirse plikasyon ile gerginleştirilebilir.

ALPSA LEZYONLARININ ARTROSKOPİK TAMİRİ

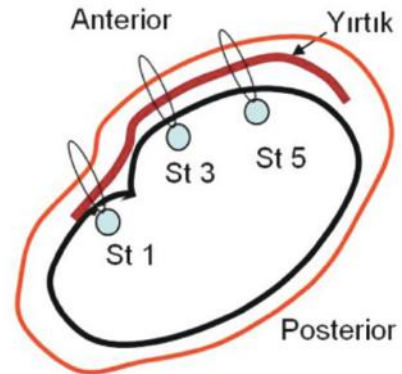
ALPSA lezyonlarının tamirinde en önemli basamak labrumun glenoid medialinden periostla birlikte kaldırılıp glenoid seviyesine getirilip dikilmesidir. Gevşetme sonrası basınç altında labrum glenoid seviyesine kendiliğinden geliyorsa yeterli mobilizasyon sağlandığı anlaşılır. Sonrasında klasik Bankart tamirinde olduğu gibi tamir uygulanır.

REMPİSAJ

Remplisaj; %25'i aşan humerus başı defektleri ve angaje Hill Sachs lezyonu varlığında, labrum patolojilerinin tamiri ile birlikte başın posterior defekti içerisine infraspinatusun getirilmesi yani boşluk doldurma girişimidir. Bu yöntemde anterior portalden baş defekti gözlenirken posteriordan yerleştirilen ankor yardımıyla infraspinatus defekte yaklaştırılarak dikilir. Yapılan çalışmalarda bu yöntemin başarılı olduğu omuz eklem hareket kısıtlılığına neden olmadığı bildirilmektedir (13).



RESİM 16 ■ Labral yırtık tamiri. **A-C.** Bankart lezyonu tespit edildikten sonra bisipitolabral kompleks SLAP lezyonu açısından değerlendirilir; **D-F.** Bir klemp yardımıyla labrumun hareketliliği, kalitesi değerlendirilir; **G, H.** Ardından ilk önce shaver, ardından RF ile yumuşak dokular temizlenerek labrum serbestleştirilir; **I.** Takiben subskapularis kas lifleri görülmesinin ardından glenoid anterior kenarı dekortike edilir; **İ.** İplerin geçişini kolaylaştırmak, karışıklığa neden olmamak için ikinci anterior portali açmak yararlıdır; **J-N.** Bankart tamirinde ilk ankor sağ omuz için saat 5 seviyesine uygulanır. Uygulanacak ankor için önce glenoid eklem yüzüne pilot delik açılır. Glenoid kemik oldukça sert olduğundan mutlaka pilot delik açılmalıdır. Tercihen 3,5 mm'lik tek veya çift ipli metal veya biyobozunur ankolar kullanılır; **O-T.** Dikiş geçirici ile yaklaşık 1cm'lik kapsül dokusu ile birlikte (çıkık sırasında kapsülde plastik deformite olduğu var sayılarak) labrum ve IGH anterior bandı penetre edilerek ipin sabit bacağı dokulardan geçirilir ve düğüm bağlanır; **U, Ü.** Ardından saat 3 ve gerekirse saat 1 seviyelerine tercihen tek ipli ankor uygulanarak işlem tekrarlanır; **V-Z.** Eğer varsa bu aşamada SLAP II tamiri de gerçekleştirilir.



Rezeksiyon Artroplastisi: Tedavi edilemeyen kronik enfeksiyon ya da başarısız artroplasti sonrası uygulanabilecek yöntemlerdendir. Ağrı tedavisi yanında (varsa) enfeksiyonun kontrol edilmesine olanak sağlar; ancak fonksiyonel sonuçlar kötüdür. **Muh** ve arkadaşları başarısız artroplasti sonrası rezeksiyon artroplastisi uyguladıkları hastalarında ağrının etkin olarak giderildiğini, ancak düşük fonksiyonel skorlar belirlediklerini bildirmişlerdir. Ayrıca ters omuz artroplastisi başarısızlığı sonrası uygulanmış olan rezeksiyon artroplasti sonuçlarının total omuz artroplastisi ya da hemiartroplastie bağlı olanlardan daha kötü olduğunu vurgulamışlardır (41).

Glenoidplasti: Tekrarlayan anterior veya posterior çıkık zemininde gelişen glenohumeral artritlerin tedavisinde kullanılabilecek yöntemlerden biridir. Özellikle instabiliteye bağlı veya instabilitenin tedavi edildiği cerrahi girişimlere bağlı aşınıp dejenere olmuş glenoidin yeniden şekillendirilerek daha uyumlu bir glenohumeral eklem elde edilmesi amaçlanır. Seçilmiş olan hastalarda uygulanabilecek sınırlı endikasyonu olan ve uzun dönem sonuçları henüz bilinmeyen bir yöntem olduğu akıldan çıkarılmamalıdır.



RESİM 5 ■ Parsiyel omuz artroplastisi uygulanmış olan hastanın grafisi.

ARTROPLASTİ

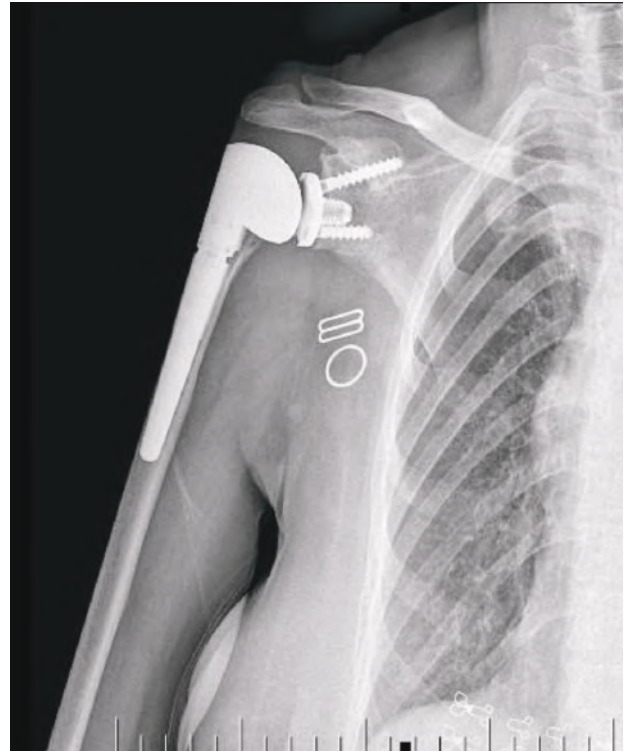
Humerus Başı/Glenoid Yüzey Artroplastisi: Lokalize küçük çaplı tam kat ve tek taraflı kırıkda defektlerinde uygulanabilecek yöntemlerden biridir. Dikkat edilecek husus, eklem uyumunun implant konulduktan sonra da devam ettirilmesidir. Kullanılabilirliği ve etkinliği halen tartışmalıdır ve seçilmiş hastalarda kullanılması önerilmektedir. **Strauss** ve arkadaşları glenoid yüzey artroplastisi ile tedavi ettikleri hastalarda, orta

dönemde yüksek başarısızlık ile karşılaştıklarını; yüzey artroplastisi seçeneğinin etkinliğinin tartışmalı olduğunu bildirmişlerdir (42). **Geervliet** ve arkadaşları ise humeral yüzey artroplastisi uyguladıkları hastaların 2 yıllık takiplerinde başarılı sonuç bildirmişlerdir (43).

Hemiartroplastisi: Humeral taraflı sorunların çözümünde etkin olmasının yanında total omuz artroplastisine göre glenoid implantasyonu sırasında oluşabilecek komplikasyonlardan kaçınılması nedeniyle avantajları mevcuttur (**Resim 5**). Ancak fonksiyonel sonuçlar açısından total omuz artroplastisi ile daha iyi sonuç elde edildiği görülmüştür. Ayrıca uzun dönemde gelişebilecek glenoid erozyonu, revizyon cerrahisi gerektirebilecek önemli komplikasyonlardan biridir. Hemiartroplastisi, özellikle rotator manşet yırtığına bağlı gelişen artritlerde tercih edilmektedir. **Robinson** ve arkadaşları hemiartroplastinin uzun dönem takiplerde başarılı sonuç verdiğini ancak glenoid erozyonunun ciddi bir morbidite kaynağı olabileceğini bildirmişlerdir (44).

Total Omuz Artroplastisi: Humeral ve glenoid eklem kırıkda kalıplarının dejenerasyonu ile sonuçlanmış ileri evre artritli olan olgularda tercih edilebilecek bir yöntemdir (**Resim 6**). Eklem hareket açıklığı, kuvvet ve stabilitenin restore edilmesi hedeflenir. Ayrıca cerrahi için ön koşul olarak sağlam rotator manşet kasları ve tüberküllerin varlığı gereklidir. **Denard** ve arkadaşları total omuz artroplastisi uyguladıkları genç hastalarda iyi fonksiyonel sonuç elde ettiklerini; bunun yanında implant sağkalımının %62,5 olduğunu bildirmişlerdir (45).

Ters Omuz Artroplastisi: Masif ve onarılamayacak rotator manşet yırtığı zemininde gelişen glenohumeral artritli hastala-



RESİM 6 ■ Total omuz artroplastisi uygulanmış olan hastanın grafisi. (Dr. Ahmet Şükrü Mercan izni ile).

santral kemik kaybı ise rotator manşet artropatisinde görülür. Kaviter kemik kaybı, gevşemiş glenoid komponent ile ilişkilidir.

Düzeltilmeyen glenoid versiyonu, glenoid üzerinde aşırı yüklenmeye bağlı protez gevşemesine ve kötü klinik sonuçlara neden olur (23). Büyük defektler kemik grefti uygulaması gerektirir ve rezeke edilen humerus başı, primer artroplastik vakalarında mükemmel bir greft kaynağıdır. Bikortikal ya da trikortikal iliak greftler ise revizyon vakaları için idealdir. Greftlerin tespiti glenoid komponentin tespiti için koyulan vidalarla yapılabilir. Allogreftler kullanılabilse de greft kaynamaması ve kaybı daha muhtemeldir.

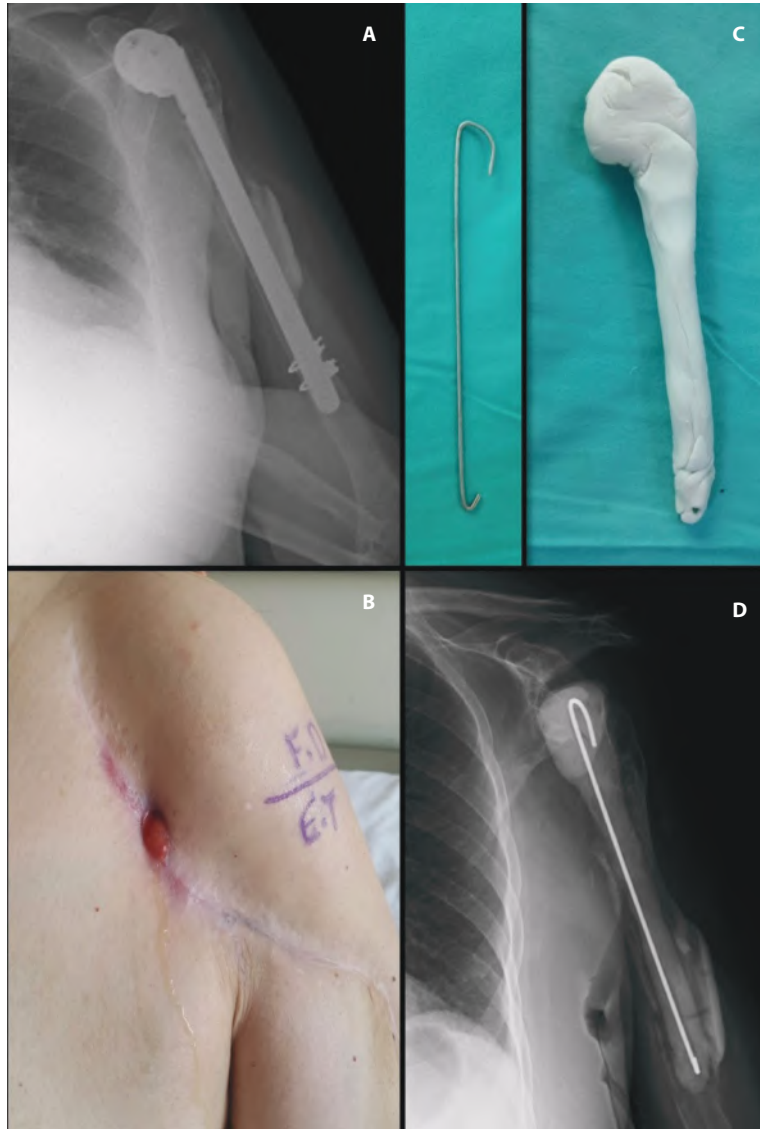
PROTEZ ENFEKSİYONU

Omuz artroplastisi sonrası enfeksiyon, yumuşak doku iyileşmesine bağlı problemlere ve cerrahi sırasında veya sonrasında hematogen yolla ekleme ulaşan bakterinin yok edilememesine bağlı gelişebilir. Omuz artroplastisi sonrası enfeksiyon oranları %0 ile %3.9 arasında bildirilmiştir (24).

Şüpheli omuz artroplastisi enfeksiyonunda en önemli aşama erken tanıdır. Erken müdahale derin enfeksiyon gelişiminin ve implant çıkarma gereksiniminin önüne geçebilir. Birçok çeşit mikroorganizma, omuz artroplastilerinden sorumlu olabileceği, en sık görülenleri; *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermidis*'tir (25).

Omuz artroplastilerine göre daha sık uygulanan kalça ve diz artroplastileri pratiğinde enfeksiyonlarla ilgili daha geniş bilgi birikiminin olması nedeniyle, omuz artroplastilerinde enfeksiyon tedavisinin temelini de kalça ve diz artroplastisi enfeksiyonlarındaki yaklaşımlar oluşturur.

Protez enfeksiyonu ortopedik bir acildir ve agresif şekilde tedavi edilmelidir. Tedavi şekli; enfeksiyon çeşidi, mikroorganizma, geçmiş tedavi, enfeksiyonun yayılımı ve hastanın tıbbi durumuna göre belirlenir. Antibiyotik ile baskılama tedavisi, debridman, tek aşamalı revizyon cerrahisi, iki aşamalı revizyon cerrahisi, rezeksiyon artroplastisi ve omuz artrodezi, tedavi seçenekleri arasındadır (**Resim 13**).



RESİM 13 ■ Sol ters omuz protezi enfeksiyonu nedeniyle protez çıkarılması ve antibiyotikli cement spacer uygulaması yapılan 65 yaşında kadın hastanın görüntüleri. **A.** Ameliyat öncesi radyografiler; **B.** Fistül ağzı; **C.** Elle hazırlanan antibiyotikli cement spacer; **D.** Ameliyat sonrası radyografiler.

1-6 derece



RESİM 9 ■ Ulna shaftı eklem kısmına göre koronal planda yaklaşık 1-6° kadar valgusa doğru açıdır. Bu durum distal humerus eklem yüzünün valgusa açılanmasında olduğu gibi taşıma açısının oluşumuna katkıda bulunur.

liklere katkıda bulunur. Küçük sigmoid çentik yaklaşık 70°'lik arka sahip bir çöküntüden oluşur ve koronoidin lateral yüzünün hemen distalinde yerleşir ve radial baş ile eklemleşir (**Resim 7**).

TAŞIMA AÇISI

Dirsek tam ekstansiyon pozisyonunda iken ulna ve humerusun uzun eksenleri tarafından oluşturulan açı taşıma açısı olarak adlandırılır (**Resim 10**). Erkeklerde ortalama taşıma açısı 11-14°, kadınlarda 13-16°'dir. Taşıma açısı dominant tarafta nondominant tarafa göre 1° kadar fazladır. Ayakta dirsek tam ekstansiyon pozisyonunda iken taşıma açısı sayesinde el gövdeden uzakta durur ve objelerin taşınması kolaylaşır. Dirsek fleksiyona doğru gelirken açının azalması elin yüze daha yakın olmasına izin verir, böylece beslenme ve diğer kişisel bakım fonksiyonları kolaylaşır (**Resim 11**).

EKLEM KAPSÜLÜ

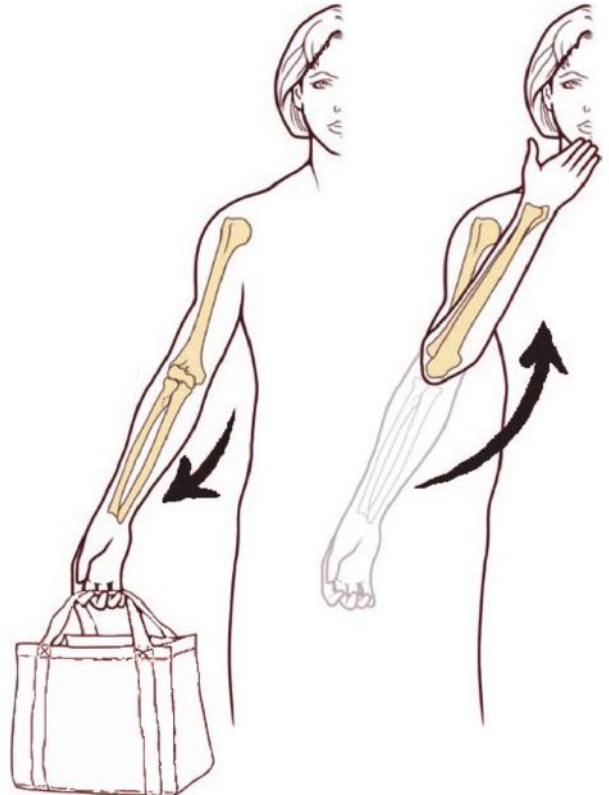
Anterior kapsül proksimalde koronoid ve radial fossaların hemen yukarısına yapışır. Distalde kapsül medialde koronoidin anterior kenarına, lateralde anüler ligamentin anterioruna yapışır. Posteriorde kapsül olekranon fossasının hemen üstüne, distalde ise sigmoid çentiğin medial ve lateral eklem kenarlarına yapışır. Dirseğin en büyük kapasitesi 25-30 ml kadardır, bu da 80° fleksiyonda meydana gelir.

LİGAMENTLER

Dirseğin kollateral ligamentleri medial ve lateral kapsüllerin spesifik kalınlaşmaları ile oluşturulur.



RESİM 10 ■ Taşıma açısı radyolojik ölçümü.



RESİM 11 ■ Taşıma açısı klinik durum.



RESİM 4 ■ A, B. Fleksiyona veya ekstansiyona zorlarken el bileği çevresinden yüklenme (kaçınılması gerekir).



RESİM 5 ■ A, B. Ulna diafizi nötral rotasyonda cerrahın sternumu üzerine oturtulmalı, bir el humerus distalini kavrarken, diğer el ön kol rotasyonunu engelleyecek şekilde konumlandırılmalıdır.

ihtiyacı ile heterotopik ossifikasyon varlığı dikkate alınmalıdır. Ek cerrahi girişim gerekliliği (kaynamama, yanlış kaynama) de uygulanacak tedavi planını ve yaklaşım seçimini etkiler.

ANTERİÖR CERRAHİ YAKLAŞIM

Urbaniak ve **Gates** tarafından tarif edilen anterior yaklaşım, diğer açık yaklaşımlara göre daha az kullanışlıdır ve skar dokusu oluşma potansiyeli yüksektir (10) (**Resim 3B**). Brakioradialis ve brakialis kasları arasındaki aralık kullanılarak eklemin ön yüzündeki patolojilere ulaşım imkanı vardır. Ancak nörovasküler yapılarla yakınlık (**Resim 3D**) ve eklemin arka yüzüne ulaşılabilmesi en büyük dezavantajlarıdır.

Yazarların Notu: Dirsek eklemini çevresel olarak görüntülediği ve gerektiğinde genişletilemediği için bizce sadece tarihsel önemi olup bu güne kadar uygulamadığımız bir yaklaşımdır. Daha önce anterior yaklaşımla tedavi edilmiş hastalarda, lateral veya kombine lateral ve medial yaklaşımla iyi sonuçlar elde edilebilmektedir.

POSTERİÖR CERRAHİ YAKLAŞIM

Bu yaklaşım dirsek çevresi kırık cerrahisinde, total dirsek artroplastisinde ve debridman artroplastisinde kullanılmaktadır. Proksimal ve distale doğru uzanma imkan vermesi ve dirsek ön yüzüne ulaşılabilmesi açısından nispeten kullanışlı bir yaklaşımdır (**Resim 6**). Her ne kadar literatürde cilt kesisi sonrası derin planda medial ve lateral yaklaşım tanımlanmışsa da özellikle hareket kısıtlılığı fazla olan dirsek eklemlerinde zor bir cerrahi yaklaşımdır (11). Çoğu sert dirsek hastasına daha önce bu kesi ile kırık cerrahisi uygulanmış olduğundan posterior yaklaşımın kullanımını bilmek gerekmektedir. İlk cerrahi girişimin aksine, sert dirsek gibi revizyon cerrahilerinde çevre sinirlerin topografyası önemli ölçüde sıkıntıya yol açmaktadır. **Daha önceki cerrahilerde ulnar sinirin öne alınıp alınmadığının bilinmesi büyük kolaylık sağlar.** Eğer bu bilgiye ulaşamıyorsa ve ulnar sinir oluğunda palpe edilemiyorsa her şeyden önce mümkün olduğunca proksimalde ulnar sinir bulunmalı ve distale doğru takip edilmelidir (**Resim 7**).

Proksimalde radial sinirin humerusun posteriorundan laterale döndüğü nokta sıkıntıya yol açabilir. Pratik bir yöntem olarak medial ve lateral epikondil arasındaki mesafe cetvel ile ölçülür. Bu rakama %40'ı eklenir (**Resim 8**). Örneğin medial ve lateral epikondil arasındaki mesafe 8 cm olsun. Bunun %40'ı 3,2 cm eder. Bu durumda radial sinirin olekranon ucunun 11,2 cm proksimalinde humerus posteriorundan transvers olarak geçiş yaptığı kabul edilir.

Bu yaklaşımda hastaya yüzüstü veya lateral dekübitus pozisyonu vermek gerekir. El ve el bileği dahil tüm üst ekstremitenin hazırlanması cerrahi esnasında uyum açısından kolaylık sağlar. Daha önce belirtildiği gibi kalın cilt ve cilt altı flepleri kaldırılmalıdır (**Resim 6**). Bulgu olsun veya olmasın öncelikle ulnar sinirin izolasyonu ve korunması gerekir (**Resim 7**). Cerrahi öncesi median ve radial sinir bulgusu yoksa bu sinirlerin izolasyonuna gerek yoktur, fakat cerrahi sırasında dikkat edilmelidir. Özellikle lateral epikondil distalinde ve radius başı anteriorunda radial sinire dikkat etmek gerekir.

ANTERİÖR PORTALLER

Anterolateral Portal: Standart tanınal portaldır. Lateral epikondilin 1-2 cm distalinde, 1-2 cm anteriorunda açılır. Ekstansör karpi radialis brevis ve supinotor kasları arasından geçerek, radius başı ve kapitellum arasındaki oluktan eklem girer. Radial sinire olan yakınlığı nedeniyle, içeriden dışarıya açılması önerilir. Dirsek ekleminin medial ve lateral bölümleri için mükemmel görüş açısı sağlar. Portalin radial sinire olan mesafesi yaklaşık 14 mm, antebrakial kütanöz sinirin posterior dallarına uzaklığı ise ortalama 6 mm'dir.

Proksimal Medial Portal: Birçok cerrah tarafından başlangıç portalı olarak kullanılan bu portal, *suprakondiler anteromedial portal* ya da *proksimal anteromedial portal* olarak da adlandırılır. Dirsek 90° fleksiyonda iken medial epikondilin 2 cm proksimalinde ve hemen anteriorunda açılır (**Resim 6**). Portalin 12 mm posteriorunda ulnar sinir, 12 mm anteriorunda median sinir, 18 mm anteriorunda brakial arter bulunur (11). En fazla risk altındaki yapı; 2-2,5 mm uzaklıktaki medial antebrakial kütanöz sinirdir. Bu portal; radius başı, koronoid, gutter ve lateral kapsül için iyi bir görüntüleme sağlar.



RESİM 6 ■ Sol dirsek artroskopisi öncesi prone pozisyonda hazırlanmış hastanın görüntüsü. (Proksimal medial portal yerleşim yeri sarı asterisk ile, anteromedial portal yerleşim yeri beyaz asterisk ile işaretlenmiştir.)

Anteromedial Portal: Medial epikondilin 2 cm distali ve 2 cm anteriorunda açılır. Eklem lateral kısmı ve proksimal kapsülün yapışma yerinin görüntülenmesi için oldukça uygundur. En fazla risk altında olan yapılar, portalden 1 mm mesafedeki medial antebrakial kütanöz sinirin anterior dalları olmakla birlikte, median sinir ve brakial arterin de portale oldukça yakın olduğu unu-

tulmamalı, dirsek yeterince fleksiyona getirilerek ve yeterli eklem distansiyonu yapılarak bu yapıların uzaklaştırılmış olduğundan emin olunmalıdır. Ayrıca, ulnar sinirin anteriora transpozisyonu yapılmış olan hastalarda bu portal kullanılmamalıdır.

POSTERİÖR PORTALLER

Direkt Lateral (Mid-Lateral, Soft Spot) Portal: Radius başı, lateral epikondil ve olekranon arasındaki yumuşak üçgen bölgenin merkezinde, radiokapitellar eklem hemen proksimal ve posteriorunda açılır (**Resim 7**). Bu portalden girilerek eklem içine sıvı verilebilir. Portale en yakın ve tehlike altında olabilecek yapı, 7 mm uzaklıktaki posterior antebrakial kütanöz sinirdir. Radioulnar eklem inferior kısmı ile kapitellumun inferior ve posterior bölümlerinin görüntülenmesi için uygundur.



RESİM 7 ■ Dirsek artroskopisi öncesi anatomik referans noktalarının ve portal yerleşim yerlerinin işaretlenmesi. (1. Direkt lateral portal, 2. Anterolateral portal, 3. Proksimal anterolateral portal, 4. Posterolateral portal, 5. Direkt posterior portal, 6. Proksimal medial portal; sarı asterisk: olekranon, beyaz asterisk: lateral epikondil, mavi asterisk: radius başı, kırmızı asterisk: ulnar sinir seyri).

Posterolateral Portal: Posterior kompartmanın değerlendirilebileceği ana portaldır. Olekranon tepesinin 2-3 cm kadar proksimalinde triseps tendonunun lateral kenarının hemen lateralinde açılır. Antebrakial ve lateral brakial kütanöz sinirlere hasar vermek için insizyon cilt seviyesinde yapılır.

Direkt Posterior (Transtrips) Portal: Genellikle cerrahi sırasında ikinci bir posterior portale ihtiyaç duyulduğunda açılır. Dirsek 90° fleksiyonda iken olekranon tepesinin 2-3 cm proksi-



RESİM 1 ■ Radius hipoplazilerinin sınıflandırması. **Tip I Radius:** Hafifçe ulnadan kısadır. Distal büyüme plağı vardır; **Tip II Radius:** Ulnadan daha ufak/ince. Büyüme plağı yoktur; **Tip III Radius:** Sadece ufak bir proksimal radius parçası bulunur; **Tip IV Radius:** Radius yoktur. Ulna yay tarzında olabilir (**Herring JA**. Üst ekstremité rahatsızlıkları: Doğumsal anomaliler. *Tachdjian'ın Pediatrik Ortopedisi*, Ed: Herring JA, (Çev. eds: Centel T, Seyahi A), 4. Baskı, 1. Cilt, 15: 483-636, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2012 izni ile).

6. Doğumsal Konstriksiyon Bandı Sendromu

7. Yaygın İskelet Anomalileri: Artrogripozis, akondroplazi gibi durumlar yaygın iskelet anomalilerine örnektir.

RADIAL LONGİTUDİNAL OLUŞUM BOZUKLUKLARI (RLOB)

RLOB genelde bilateral olarak görülür, fakat deformitenin boyutu iki ekstremitede farklı olabilir. RLOB pek çok farklı genetik sendrom ile birlikte görülebilir. Deformitenin boyutu arttıkça bu deformiteye eşlik eden bir sendrom olması olasılığı da yükselir. RLOB'nin eşlik ettiği sendromlar arasında VACTERL (Vertebral defects, Anal atresia, Cardiac defects, Tracheo-Esophageal fistula, Renal anomalies, and Limb abnormalities), Holt-Oram, TAR (Trombocytopenia absent radius) sendromları ile Fanconi anemisi yer almaktadır. VACTERL sendromunda vertebra anomalileri, anal atrezi, kalp anomalileri, özofagus atrezisi, renal anomaliler ve uzuv anomalileri görülür. Bu sendromda en sık görülen uzuv anomalisi radial longitudinal oluşum bozukluğudur. Doğumsal el anomalisi ile ilgilenen hekimlerin özellikle Fanconi anemisi konusunda uyanık olmaları gerekir, erken yaşta yapılacak kemik iliği nakli gibi çeşitli müdahaleler mortaliteyi engelleme potansiyeline sahiptir. TAR sendromunda kanama sorunlarının ortaya çıkabileceği akıld tutulmalıdır (12).

RLOB olgularında deformitenin derecesine bağlı olarak ön kol kısa kalmış olabilir. **Bayne** ve **Klug** ön kolda izlenen iskelet anomalilerini 4 sınıfa ayırmıştır (13) (**Resim 1, 2**). Bu sınıflama şu şekildedir:

- I. Kısa distal radius
 - II. Hipoplastik radius
 - III. Kısmen eksik radius
 - IV. Radiusun tamamen yokluğu
- Tip IV en sık görülen alt tiptir.

Ön kol kısalığının yanı sıra RLOB olgularında genel olarak karşılaşılan sorunlar arasında el bileği hareket kısıtlılıkları, başpar-



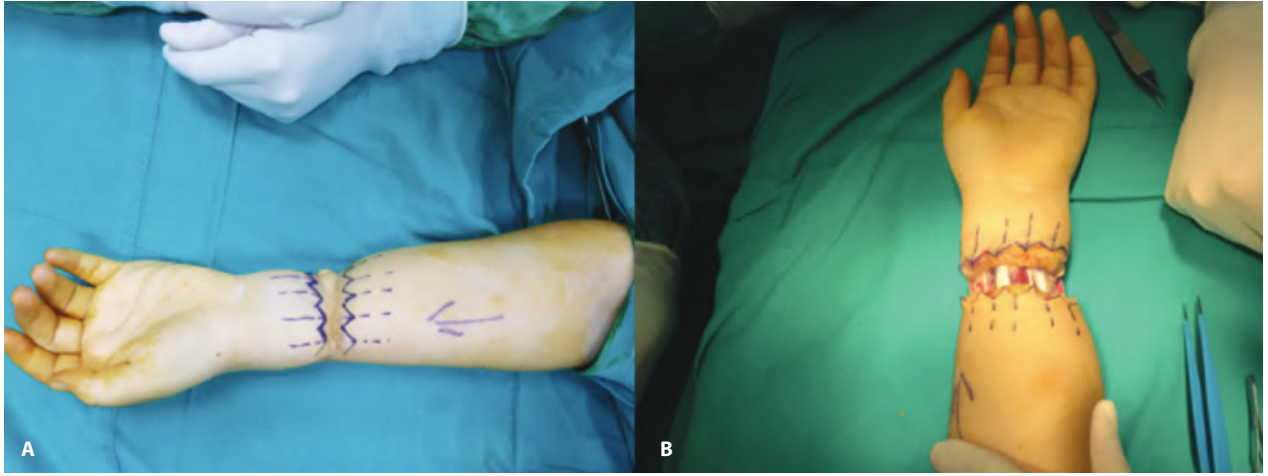
RESİM 2 ■ Bilateral radial hipoplazi olgusunun radyolojik görüntüleri. **A.** Tip II; **B.** Tip III deformite.

mak gelişim gerilikleri ve diğer parmaklarda güç ve hareket bozuklukları sayılabilir. Çoğu olguda iskelet anomalisinin derecesi arttıkça eşlik eden kas anomalileri de artar. Median sinir var olsa da anatomik seyri anormal olabilir. Bütün bu durumlara pek çok olguda radial arterin anomalileri de eşlik eder.

CERRAHİ TEDAVİ

Tedavi seçenekleri tartışılırken hastanın diğer özelliklerinin yanı sıra dirsek hareketinin de değerlendirilmesi gerekir. Yeterli dirsek hareketinin yokluğunda el bileğine yönelik girişimler fonksiyon kaybına yol açacaktır.

RLOB için uygulanan cerrahi girişimlerin spektrumu oldukça geniştir. Tedavi stratejilerinin birbirlerine üstünlüğü konu-



RESİM 19 ■ Ön kolda amniyotik band sendromu sebebi ile oluşan daralma halkası olgusu, **A.** W-plasti insizyonunun planlanması; **B.** Amniyotik band eksizyonu sonrası derin plandaki anatomik yapıların görünümü.

Amniyotik band sendromunun ağırlık derecesi **Patterson** tarafından parmaklarda oluşturdukları bozukluklara göre sınıflanmıştır (36). Buna göre;

- Tip I basit (yüzeysel) cilt çöküntüsü ile birlikte olan daralma halkası,
- Tip II distal parçanın deformitesi ya da lenfödem ile birlikte olan daralma halkası,
- Tip III distal parçaların füzyonu (akrosindaktili),
- Tip 4 ise intrauterin tam amputasyonu tanımlar.

Tedavi: ABS'de deformite her vakada birbirinden farklı olduğu için tedavi yaklaşımı da her hasta için tutuluma özgü olmalıdır. Hastalığın teşhisi %60 vakada bebek anne karnındayken koyulabilmektedir. Bu nedenle el cerrahlarından doğum öncesi ön görüş istenebilir. Bazı proksimal bandların ekstremite dolaşımını bozarak majör amputasyonlara neden olduğu bilinmelidir. Bu bandların intrauterin olarak kesilerek özellikle alt ekstremitele- rin kurtarıldığı vakalar bildirilmiş olsa da bu işlemin anne ve bebek için riskleri olduğu işlem öncesi aileye bildirilmelidir. (%10 spontan abortus riski)

ABS ile ilgili tek acil girişim endikasyonu doğumdan sonra mevcut bandların venöz turnike benzeri bir etki yaparak ekstremite dolaşımını tehlikeye soktuğu durumdur. Bu durumda yapılacak erken cerrahi müdahale ile bandın gevşetilmesi akut gelişen bu durumu düzeltebilir.

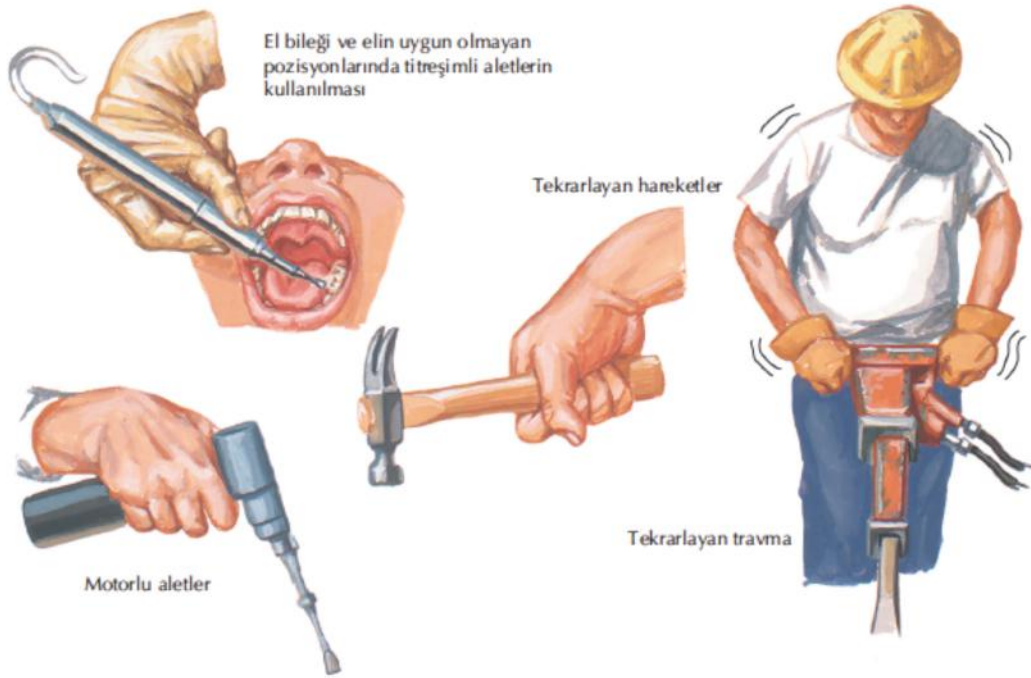
Tüm parmakların füzyonu ile giden akrosindaktililerde sinüs traktları oluşmuş ise ilk aylarda distaldeki cilt bağlantılarının kesilerek tüm parmakların birbirinden ayrılması parmak dolaşım- larını tehlikeye atmayacağı gibi, farklı boyutlardaki parmakların bağımsız olarak büyümelerini sağlayarak dramatik sonuçlar yaratabilir. Bunun dışındaki yapısalıklar sindaktili açma prensip- lerine göre tedavi edilmelidir.

Daralma halkalarının tedavisi hem fonksiyonel hem de estetik açıdan önemlidir. Bu amaçla öncelikle konstriktif band tam olarak eksize edilmeli, daha sonra cilt ve ciltaltı yağlı doku birbirin- den ve derin fasyadan ayrılmalı ve katlar karşılıklı gelecek şekilde dikilmelidir. Ciltaltı yağlı dokunun orta hatta karşılıklı dikilmesi bölgede çöküklük olmasını engellemektedir. Cilt ise Z-plasti ya da W-plasti teknikleri (**Resim 19**) kullanılarak dikilirse geç dö- nemde oluşacak skar kontraktürlerinin önüne geçilmiş olunur.

Ekstremitayı çepeçevre saran daralma halkalarının tek seferde çıkarılması önerilmez. Tedavinin yarım halka şeklinde iki seans halinde yapılması ekstremite dolaşımını güvence altına alır. **Mu- taf ve Sunay** tarafından önerilen birbiri içine geçen rektangüler dermofat flap tekniği ile ciltteki skar boyu uzatılmadan düzgün bir kontür ve Z-plastiye göre daha iyi estetik sonuçlar elde edil- diği bildirilmiştir (37).

KAYNAKLAR

1. **de Graaff E, Baren MJ, Heutink P.** Clinical genetics of the upper limb. *The Pediatric Upper Limb*, Eds: Hovius S, Foucher G, Raimondi PL, et al, 2: 9-19, Martin Dunitz, Londra, 2002
2. **Al-Qattan MM, Yang Y, Kozin SH.** Embryology of the upper limb. *J Hand Surg (Am)*, 34A(7): 1340-50, 2009.
3. **Al-Qattan MM, Kozin SH.** Update on embryology of the upper limb. *J Hand Surg (Am)*, 38A(9): 1835-44, 2013.
4. **Waters PM, Bae DS.** Embryology and development. *Pediatric Hand and Upper Limb Surgery: A Practical Guide*, 1: 1-11, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2012.
5. **Kozin SH.** Embryology of the upper extremity. *Green's Operative Hand Surgery*, Eds: Wolfe S, Hotchkiss RN, Pederson W, et al, 39: 1208-16, Elsevier, Philadelphia, 2017.
6. **Mrazkova O.** Ontogenetic development of the median artery in man. *Folia Morphol (Praha)*, 23(2): 170-74, 1975.
7. **Daluiski A, Yi SE, Lyons KM.** The molecular control of upper extremity development: Implications for congenital hand anomalies. *J Hand Surg (Am)*, 26A(1): 8-22, 2001.
8. **Swanson AB, Barsky AJ, Entin MA.** Classification of limb malformations on the basis of embryological failures. *Surg Clin North Am*, 48(5): 1169-79, 1968.
9. **Swanson AB.** A classification for congenital limb malformations. *J Hand Surg (Am)*, 1A(1): 8-22, 1976.
10. **Manske PR, Oberg KC.** Classification and developmental biology of congenital anomalies of the hand and upper extremity. *J Bone Joint Surg (Am)*, 91A(4): 3-18, 2009.
11. **Goldfarb CA, Ezaki M, Wall LÜ, et al.** The Oberg-Manske-Tonkin (OMT) classification of congenital upper extremities: Update for 2020. *J Hand Surg (Am)*, 45A(6): 542-47, 2020.
12. **Waters PM, Bae DS.** Radial longitudinal deficiency. *Pediatric Hand and Upper Limb Surgery: A Practical Guide*, 13: 121-31, Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia, 2012.
13. **Bayne LG, Klug MS.** Long-term review of the surgical treatment of radial deficiencies. *J Hand Surg (Am)*, 12A(2): 169-79, 1987.



RESİM 6 ■ Kompresyon nöropatisine yol açan nedenler (Gainor BJ. Sinir hastalıkları. *Netter Ortopedi*, Ed. Greene WB, (Çev. ed: Yetkin H), 6: 119-41, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2011 izni ile).

parestezi, ağrı veya hipoesteziye sebep olur. Basının olduğu bölgedeki sinir lifleri tipine göre şikayetler değişebilmektedir. Duyu liflerinin yoğunluğuna göre his kusuru ve ağrı belirgin olur. Sinir bası bölgesinde motor lifler yoğunsa kas güçsüzlüğü, becerilerde yavaşlama ve paralizisi görülür.

Şikayetler başlangıçta belirgin olmayabilir ancak aralıklı olabilir veya gece ortaya çıkabilir. Diyabet, hipotiroidizm, bağ dokusu bozuklukları, böbrek yetmezliği, gebelik, kronik alkolizm ve vitamin eksikliği gibi predispozan sebeplerin varlığı veya kalıtsal ya da servikal nöropatiler araştırılmalıdır.

FİZİK MUAYENE

Muayene sistematik olmalıdır. Brakial pleksustan itibaren parmak ucuna kadar sinir anatomisinin bilinmesi muayenede önemlidir. Her iki üst ekstremitede bulgular karşılaştırılmalı, çoklu tuzak nöropatilerinin sık görülmesi nedeniyle sinir servikalden ele kadar incelenmelidir.

Ekstremitte duruşu, cilt değişiklikleri gözlemlenir. Muayenede önce etkilenen sinir kökü belirlenmeye çalışılır. İlk olarak ciltteki değişiklikler, ekstremitede anormal pozisyon veya kaslarda atrofi olup olmadığı incelenir. İkinci olarak duyu muayenesi yapılır. Bunun için herhangi bir gereç gerektirmeyen **On Testi- Ten Test'i** yapılabilir. Elde duyunun sağlam olduğu kısımda duyu on puan olarak kabul edilip, his kusurunun olduğu kısma 1 ile 10 puan arası değer verilir ve duyu defisiti anlaşılmaya çalışılır.

Kas gücü British Medical Association Değerlendirme skolasına göre;

- 0: Kasta hiç kasılma yok
- 1: Kasta kasılma var ama hareket ettiremeyecek kadar az
- 2: Yer çekimi kaldırıldığında hareket var
- 3: Yer çekimini yenecek kadar güçlü
- 4: Yer çekimi ve engellemeye karşı direnebilecek güçte
- 5: Tam güç

Erken evrede duyu ve motor defisit olmayabilir. Provokatif testlerle sinire traksiyon veya bası uygulanarak şikayetler ortaya çıkarılır.

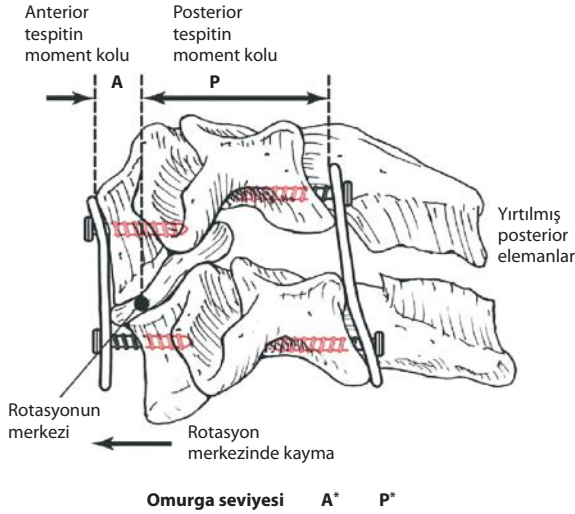
GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

DİREKT RADYOGRAFİ

Servikal grafiler osseöz patolojilerden özellikle servikal kostayı değerlendirmek açısından yardımcı olmaktadır. Paraspinal kas spazmı ve dejenerasyonlar açısından da ayırıcı tanıyı dışlama yönünden değerlidir. Travma dışında üst ekstremitte nöropatilerinin tanısında direkt grafiler oldukça nadir olarak endikedir. Geçirilmiş el bilek ve dirsek travmalarında kullanılabilir. Pronator teres sendromunda suprakondiler prosesin varlığını ortaya koymak için dirsek AP, lateral ve oblik grafilerinin çekilmesi gerekmektedir.

ULTRASONOGRAFİ

Ultrasonografinin değeri giderek artmaktadır. Tuzak nöropatilerinin görüntülenmesinde başvuru yardımcı bir yöntemdir. Sinir ve komşu yapılar hakkında bilgi verir. Kolay uygulanabilir ve ucuz bir yöntemdir. Özellikle yüksek çözünürlüklü ultrasonografi sinirin fokal genişlemesinin tespitinde kullanılmaktadır. Fokal genişleme lokal patolojinin güçlü bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. İnflamatuvar, travmatik ve neoplastik patolojilerin incelenmesinde ultrasonografi kullanılmaktadır. Ultrasonun doğru uygulanması ve deneyimli uzman tarafından yapılması oldukça değerlidir. Değerlendirme hem transvers hem longitudinal aks üzerinde en az 2 planda yapılmalıdır.

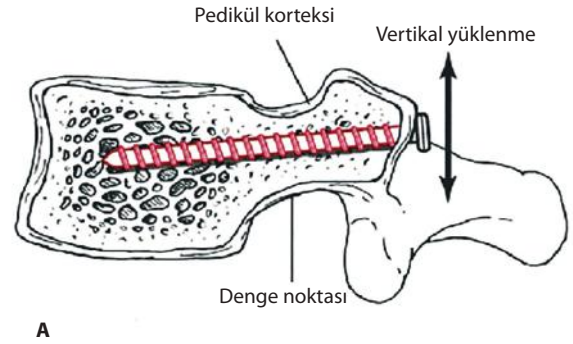


RESİM 14 ■ Anterior ve posterior yüzeylerden her bir vertebra seviyesinde rotasyon merkezinin lokasyon oranları, vertebra'nın anterior-posterior çapları olarak. Bir tespit aleti fleksiyon, ekstansiyon, lateral eğilme ve torsiyon nedeniyle oluşan eğilme momentlerine karşı direnmelidir. Tespitteki direnç momenti tespitte etki eden kuvvet ile (örneğin vida-plak bileşimi) tespit üzerindeki bu noktanın hareket bölgesinin rotasyon merkezine olan uzaklığının çarpımıdır. Aynı eğilme yükü için moment kolu ne kadar uzunsa tespit bileşenleri üzerindeki kuvvet o kadar küçüktür. Posterior tespit lokasyonu nedeniyle bileşenlerinde daha düşük momente sahip olacaktır. (Tencer AF. Kırıkların biyomekaniği ve kırık fiksasyonu. Rockwood ve Green Erişkin Kırıkları, Eds: Bucholz RW, Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta III P, (Çev eds: Başbozkurt M, Yıldız C), 7. Baskı, 1. Cilt, I(1): 3-38, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2014 izni ile).

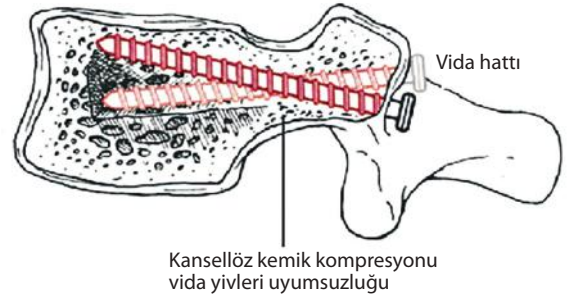
Vertebraya bağlı tespit sisteminin tutturulduğu malzemenin tipi performansı belirler. Teller, kancalar, vidalar veya bunların hepsinin kombinasyonu kullanılabilir. Bir vida; uzun ekseninin rotasyonu hariç her yönde kuvvete dayanabiliyorken, tel sadece gerilmeye dayanabilir. Kanca da sadece kancanın şekline ve üzerinde durduğu kemik yüzeyine bağlı olan kuvvetlere dayanabilir. Bu yüzden vidalar biyomekanik açıdan diğer tespit yöntemlerinden üstündür.

Genel olarak pedikül vidaları çıkarılmaya karşı koyarlar (34). Bu nedenle çıkarılma kuvveti; gömülü olduğu kemik yoğunluğunun ve yerleştirilme derinliğinin artmasıyla, anterior korteksin temasıyla ve vida çapının artmasıyla artar. Vida pedikülün tabanında çoğunlukla kortikal kemikten oluşmuş en sert bölgesinde makaslamaya meyillidir. Makaslama vida deliğini açarak genişletir. Eğer vida başı plak ya da roda kilitlenirse makaslama azaltılabilir ve vertebraya daha geniş bir yüzeyden temas eder (Resim 15).

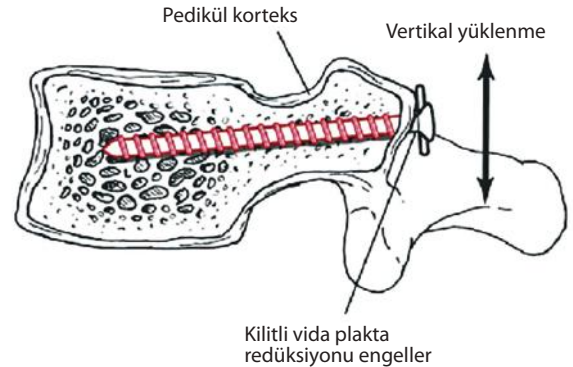
Lomber vertebra tespiti uygulanırken bazı temel prensipler düşünülmelidir. Daha çok vertebraya tutturulan daha uzun tespit, vidalara etki eden kuvvetleri azaltır. Biyomekanik avantajı rağmen uzun bir tespit spinal hareketi klinik olarak çok azaltacağından yararlı değildir. Anterior strut greft veya füzyon kafesi konulması önemlidir çünkü bu tespitteki kuvvetleri azaltan flek-



A



B



RESİM 15 ■ A. Kaudosefalik yönünde bir yüklenmeye maruz kalan tek bir pedikül vidasının yerinden oynama mekanizması. **B.** Destek noktası pedikülün temelinde az kansellöz kemiğin bulunduğu en dar bölümdür. **C.** Vida başı plağa veya roda kilitliyen eğer vidanın bağladığı rot veya plak rotasyonunu engelleyerek geniş bir yüzey üzerinden vertebraya temas ederse yerinden oynama azalır. (Tencer AF. Kırıkların biyomekaniği ve kırık fiksasyonu. Rockwood ve Green Erişkin Kırıkları, Eds: Bucholz RW, Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta III P, (Çev eds: Başbozkurt M, Yıldız C), 7. Baskı, 1. Cilt, I(1): 3-38, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2014 izni ile).

siyon momentlerine karşı posterior tespit sistemini destekler. Tespit rotalarını H şeklinde birleştiren bağlantı çubukları hareket bölgesine torsiyon uygulandığında rotaların medial ve lateral rotasyonunu önler. Bu implantın stabilitesini büyük ölçüde artırır (Resim 16).

oluşumunu hızlandırıcı etkisi olduğunu ve bunun doz bağımlı olduğunu bildirmişlerdir (90, 91).

LIPUS'un deneysel çalışmalardaki umut vaat eden etkinliği, klinik çalışmaların önünü açmıştır ve yapılan bir çalışmada kırık iyileşmesini hızlandırdığı tespit edilmiştir (92). LIPUS'un cerrahi tedavi edilen hastalarda etkinliği ise tartışmalıdır. **Busse** ve arkadaşlarının İMÇ uygulanan kapalı tibia kırığı olan hastaların dahil edildiği randomize prospektif çalışmasında, kırık kaynama süreleri ve fonksiyonel sonuçlar bakımından LIPUS'un herhangi bir etkinliği gösterilememiştir (93).

Biyofizik yöntemlerin kombinasyonu ile ilgili yapılan bir derlemede distraksiyon osteogenezi uygulanan hastalara ek olarak LIPUS uygulamasının etkisi incelenmiştir. LIPUS uygulamasının bu hasta grubunda tedavi süresini ve komplikasyonları azaltmada herhangi bir değişiklik yaratmadığı tespit edilmiştir (94). Farklı bir sistemik derlemede de elektriksel uyarılma ile LIPUS uygulaması karşılaştırılmıştır. LIPUS'un akut kırıklarda daha etkili olduğu, elektriksel uyarılmanın ise kaynamama ve kaynama gecikmesinde daha etkili olduğu ortaya konulmuştur (95).

Güncel literatüre göre LIPUS; kırık kaynaması açısından negatif risk faktörleri olan hastaların implant kullanılmadan, alçılı veya eksternal fiksatörlü akut kırık tedavilerinde kırık kaynama süresini kısaltmak ve kaynamama sıklığını azaltmak için kullanılabilir (**Resim 4**).

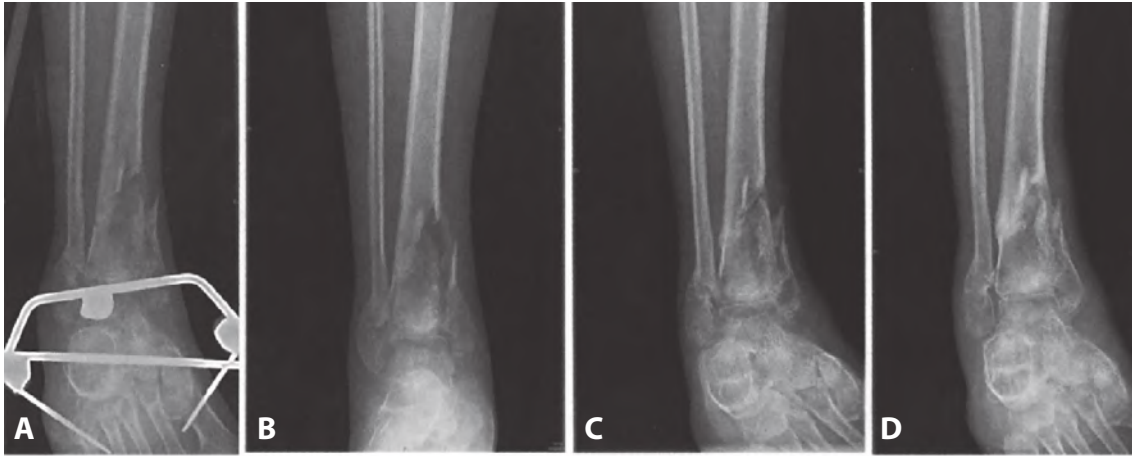
DİSTRAKSIYON OSTEOGENEZİ

Distraksiyon osteogenezi kavramı ilk kez **Gavril Ilizarov** tarafından 1950'li yıllarda tanımlanmıştır. Kortikotomiye takiben eksternal fiksatör yardımıyla kemik fragmanlarına tedrici distraksiyon uygulanarak yeni kemik dokusu oluşturma prensibine dayanır (96, 97). Bu distraksiyon işleminin TGF- β 1, IGF-1, VEGF ve kök hücre faktörü (SCF) başta olmak üzere çeşitli bü-

yüme faktörlerinin sentezini uyardığı deneysel olarak gösterilmiştir (98).

Şen ve arkadaşları distraksiyon osteogenezi yöntemi kullanarak tedavi ettikleri açık tibia kırıklarında hem kaynamama hem de kısıklık gelişiminin önüne geçildiğini bildirmişlerdir. (99). Distraksiyon osteogenezinin kaynamama tedavisinde etkisinin incelendiği bir klinik çalışmada ise enfekte tibia kaynamama tanısıyla Ilizarov eksternal fiksatörü uygulanmış 66 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Tüm hastalara radikal debridmanı takiben Ilizarov eksternal fiksatörü uygulanıp kemik transportu yapılmıştır. Ortalama takip süresi 25,91 ay olan çalışmada tüm hastalarda kaynama elde edilmiş olup nüks enfeksiyon gelişimi tespit edilmemiştir (100). **Kocaoğlu** ve arkadaşları da bu yöntemle tedavi ettikleri hipertrofik kaynamama olgularında tüm vakaların kısıklık ve açılanma düzelerek iyileştiğini bildirmişlerdir (101).

Distraksiyon osteogenezi uygulaması sırasında ek olarak rhBMP-2 uygulamasının etkilerini incelemek amacıyla da yapılan bir hayvan deneyinde mandibulaya osteotomi sonrası günlük 1mm distraksiyon uygulanmıştır. rhBMP-2 enjekte edilmiş kolajen jel eklenen hastalarda kontrol grubuna göre yeni kemik oluşumunun ve kemik mineral yoğunluğunun daha fazla olduğu tespit edilmiştir (102). Distraksiyon bölgesinde kemik oluşumunu uyarmak için kullanılan bir diğer grup ajan hipoksiyle indüklenebilir faktör-1 (HIF-1) yoluyla üzerinden etki etmektedir. Bilindiği üzere hipoksi, anjiogenezi uyaran ana faktörlerden biridir. Bu uyarı HIF-1 aracılığıyla VEGF üzerinden sağlanmaktadır. Distraksiyon osteogenezinde ek olarak HIF stabilizatörü uygulaması literatürde hayvan deneyinde incelenmiştir. Sıçan tibialarına uygulanan osteotomi sonrası fiksatör üzerinden distraksiyon uygulanmıştır. Ayrıca bu süreçte sıçanlara 60 mg/kg/gün 10-un-deconate uygulaması yapılmıştır. 16. ve 30. günlerde daha kaliteli intramembranöz kemikleşme ve 16. günde daha yüksek oranda endokondral kemikleşme geliştiği tespit edilmiştir (103).



RESİM 4 ■ Grade II distal tibia kırığına irrigasyon ve debridman uygulanıp eksternal fiksatör yerleştirilen bir hastanın ardışık radyografileri. **A.** 4. ayda eksternal fiksatör çıkarılmıştır, hastada kaynama gecikmesi olduğu düşünülmektedir. Günlük Exogen (Smith and Nephew, Memphis, TN) ultrason tedavisine başlanmıştır. **B.** 1 aylık tedaviden sonra hasta kısmi yük vermeye başlamıştır. **C.** 2. ayda iyileşmenin aşama kaydettiğini gösteren radyografiler. **D.** 6. ayda hasta, bacağına ağrısız olarak tam yük verebiliyordu (**Axelrad TW, Kakar S, Einhorn TA.** Kırık tamirinin artırılması için biyolojik ve biyofizik teknolojiler. **Rockwood ve Green Erişkin Kırıkları**, Eds: Bucholz RW, Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta III P, (Çev eds: Başbozkurt M, Yıldız C), 7. Baskı, 1. Cilt, I(5):104-123, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2014 izni ile).

Tibial stres kırıkları genellikle posteromedialde popliteal so-leal çizgi üzerinde orta ve distal 1/3 tibia'da görülür ve bu kırıklar düşük riskli kırıklardır. Tibia anteriorundaki (tansiyon-gerilme tarafı) stres kırıkları ise kırık posteriordeki kasların tansiyon etkisi ile ortaya çıkmış kırıklardır ve yüksek riskli kırıklardır. Tibia anteriorunda kırık olması **korkunç siyah çizgi** olarak isimlendirilir ve yan grafide anterior orta shaft bölgesinde görülür (**Resim 11**). Bu bölgede hipovasküler bir alan olduğu belirtilmektedir ve kırık görülmesi durumunda gecikmiş kaynama veya kaynamama görülebilmektedir (20).

TEDAVİ PRENSİPLERİ

Posteromedial kırıklar düşük riskli kırıklardır ve tedavi genellikle aktivite modifikasyonu şeklinde başlar. Koşu ve zıplama gibi aktiviteler kısıtlanır. Gerekli durumlarda yük verdimeme ve koltuk değneği kullanımı önerilebilir. Havalı ortezlerin kullanımı da zaman zaman önerilmektedir. Ağrılar azaldıktan sonra kademeli olarak spora geri dönüşe izin verilir. İyileşme 2-12 hafta sürebilir. Kimi zaman kaynamama veya kırık ilerlemesi görülebilir ve kırık kronikleşebilir (7).

Anterior bölge kırıkları yüksek riskli kırıklardır. Konservatif tedavi olarak istirahat ve elektrik stimülasyonu uygulanabilir, ancak 4-6 aylık bir iyileşme süreci vardır. Cerrahi tedavi daha hızlı bir iyileşme sağlar, bu nedenle sıklıkla yapılan uygulamadır (20). Direkt grafilerde kırık hattının ve korkunç siyah çizginin görülmesi, skleroz ve kist tespit edilmesi kronik kırıklara işaret eder. Bu durumda cerrahi tedavi gereklidir. Cerrahi tedavi seçeneği intramedüller çivileme şeklindedir (20).

DİSTAL FİBULA VE MEDİAL MALLEOL STRES KIRIKLARI

Medial malleol ve fibula stres kırıkları sık görülen kırıklar değildir. Fibula stres kırıkları tüm kırıkların %4,6-21'ini, medial mal-

leol kırıkları ise %0,6-4,1'ini oluşturur. Medial malleol kırıkları hemen her zaman iskelet gelişimini tamamlamamış sporcularda görülür. Alt ekstremiteye ait dizilim bozuklukları, uzunluk eşitsizlikleri ve deformiteleri risk faktörleridir (21). Ayak bileğinde sinsi olarak başlayan ağrı, hassasiyet, eklemden efüzyon ve yürümede aksama görülür. Palpasyonda ağrı ve sindesmoz sıkışma testinde pozitiflik (lateral) görülebilir.

Lateral malleol stres kırıkları iki alt grupta görülür. Birinci grupta kırık lateral malleol tepesinin 5-6 cm proksimalindedir. Bu bölge kortikal kemik bölgesi olup ayak bileği plantar fleksörlerin çekmesine bağlı olarak görülen yorgunluk kırıklarıdır. **Koşucu kırığı** olarak isimlendirilir. İkinci grup ise lateral malleol tepesinin 3-4 cm proksimalindedir. Bu bölgede kanselöz kemik bulunur ve osteoporoza bağlı yetmezlik kırıkları görülür (7, 21) (**Resim 12**). Medial malleol kırıkları anormal yük transferi ve torsiyonel kuvvetler sonucunda koşucularda ve atlama sporcularında görülür. Karakteristik olarak tibia plafondunun medial eklemler yüzüne uzanan vertikal veya oblik kırıklardır (21). İnstabil ve kaynamamaya yatkın kırıklardır (21).

Direkt grafiler hastaların %70'inde bulgu vermez ve semptomların başlamasından 2-4 hafta sonra pozitifleşir. Klinik olarak şüphelenilen hastalarda kemik sintigrafisi ve MRG erken tanıda kullanılabilir (21).

Medial malleol kırıkları yüksek riskli, lateral malleol kırıkları ise düşük riskli kırıklardır, bu nedenle medial malleol kırıklarında daha agresif tedaviler uygulanır. Tam olmayan medial malleol kırıklarında yük vermeme ve immobilizasyon uygulanabilir. Tam kırıklarda ise malleol vidaları ile açık redüksiyon ve internal tespit uygulanır. Ameliyat sonrası dönemde 6-8 hafta sonra tam iyileşme ve tam aktiviteye dönüş olur. Lateral malleol kırıklarında tedavi koruyucu bir breys içerisinde tolere edebildiği kadar yük verme şeklinde olur. Ağrı ve şişliğin gerilemesini takiben kademeli olarak spora geri dönülür. Erken tanı ile 3-6 haftalık istirahat sonrasında spora geri dönüş yapılabilir, tam iyileşme 8-12 haftada olur (7).



RESİM 11 ■ Tibia ön arka ve yan direkt grafilerde tibia anterior kortekste stres kırığı görünümü. Korkunç siyah çizgi görünümü.



RESİM 12 ■ Osteopenik hastada distal fibulada ince transvers hat, yetmezlik kırığı ile uyumlu. (**Sonin A.** Stres/yetmezlik kırığı. *Diagnostic Imaging Trauma*, Eds: Sonin A, Manaster BJ, Andrews CL, et al, (Çev. Ed: Arkun R), Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2016 izni ile).

deplase trokanter majör kırıkları yükten koruyarak konservatif tedavi edilebilir. Hastalar taban teması ile yürüteç kullanarak mobilize olabilir, grafi kontrolleri ile takip edilebilir. Grafilerde trokanter majör deplasmanı veya implant yetmezliğinin değerlendirilmesi kırık kaynayana kadar düzenli olarak yapılır.

Tip A_L tokanter minör kırıkları genellikle avülsiyon kırığı olarak görülse de, büyük kırıklarda özellikle tapered press fit protezlerde, proksimal medial femoral kortekste yetmezlik nedeni olur. İntraoperatif olarak medial kalkarda kırık görüldüğünde kırığın genişliğini belirlemek için radyografi çekilir. Bazen bu ayrılmalar sapın ucuna kadar spiral olarak aşağı inebilir. İntraoperatif görülen sınırlı, nondeplase medial çatlaklar bir ya da iki serklaj teli veya kablo ile tespit edilirler. Bu femoral stemin revizyonu yapılsa da yapılmıyorsa da kırığın distale uzamasını engeller (47). Stemin stabil olduğu nondeplase kırıklarda serklaj yeterlidir. Ayrıca deplase kırıklarda kablo tespiti ile distal tutunumlu stem revizyonu da tedavide kullanılır (Resim 4).

Vancouver Tip B Kırıklar (Şaft Kırıkları): Trokanterik bölgenin hemen altından, femoral stemin ucuna uzanan kırık tipidir. Vancouver tip B kırıklar cerrahi sırasında tespit edilmesi halinde tedavisi genellikle cerrahidir. Ameliyat sırasında implant stabilitesinin çok iyi olduğu tespit edilen nondeplase veya diafizial fissür kırığı olan vakalarda yüklenmeden korunarak çok yakın takiple, konservatif tedavi edilebilir. Yakın takip edilen hastalarda cerrahi tedavi özellikle çökme veya kırık deplasmanı oluyorsa erken dönemde planlanmalıdır.

- **Tip B1 kırıklar**'da implant stabil olduğundan ARİF, plak/kablo/vida ile ve uzun kortikal greftlerle gerekirse desteklenerek tedavi uygulanır (48-50) (Resim 5). Tip B1 kırıklarda revizyon hemen hemen hiç gerekmez. Son zamanlarda implant stabilitesine bakılmaksızın bazı cerrahlar tarafından distal tutunumlu protezlerle kırıkların tedavisi yapılmaktadır (51, 52). Bu yöntem erken yüklenme ve mobilizasyonu sağladığından mortalite oranını azaltmak amacıyla tercih edilmektedir.
- **Tip B2 kırıklar**'da distal tutunumlu femoral stemle yapılan revizyon sonrası kırık fragmanlarını serklaj teli ile protezin çevresine sarmak ve kırık tespiti yapmak hem kalça protezinin hem de femur kırığının restorasyonunu sağlar (Resim 6).
- **Tip B3 kırıklar**'da kırık tipini B2'den ayıran temel özellik, periprotetik kırık geçiren hastanın femoral stem stabilite kaybına ek olarak, mevcut kemik kalitesinin de düşük olmasıdır. Proksimal femurdaki kemiksel defektler, distaldeki kemiğin korteksinin zayıflığı, osteoporotik oluşu ve kanal çapının ileri derecede artmış olması stabil bir tespiti güçleştirmektedir. Bu tip kırıklarda tedavi algoritmini belirleyen temel faktörler, hastanın yaşı ve aktivite düzeyidir. Proksimal femurdaki defektleri gidermeye yönelik iki ana tedavi seçeneği mevcuttur:



RESİM 4 ■ A. Çimentosuz bipolar kalça protezi uygulaması sonrası erken dönemde (Vancouver tip A2) trokanter minör kırığı görülmekte; **B.** Hastaya revizyon cerrahisi ile uzun stem çimentolu protez uygulandı.

Hastanın pozisyonlanması, kullanılacak implantlar ve görüntüleme açık redüksiyon ve internal tespit ameliyatlarında kullanılan yöntemle benzerdir. Anatomik omuz artroplastisinde rotator kasın ve tüberkulumların pozisyonu önemlidir. Glenoid implantasyonu planlanıyorsa kemik kaybı oranı ve deformite derecesi planlanmalıdır (139, 140).

KOMPLİKASYONLAR

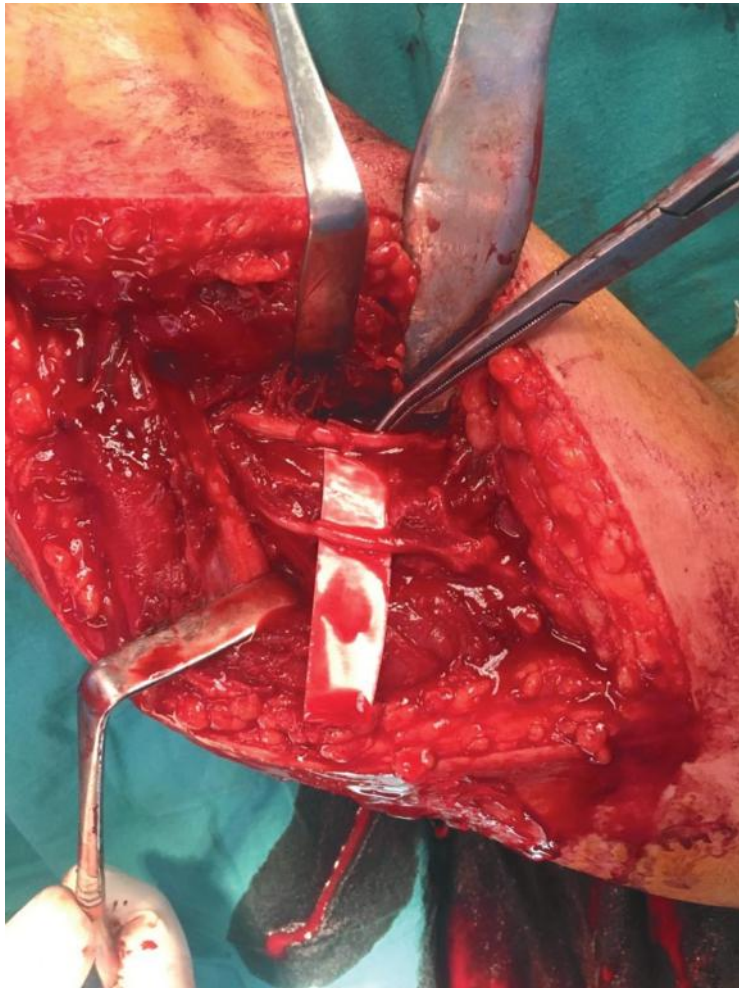
Açık redüksiyon ve internal tespit genellikle iyi fonksiyonlu omuz protezli hastalarda uygulanmaktadır. Yan etkileri eklem sertliği, nörolojik komplikasyonlar, kaynamama ve enfeksiyonu içermektedir.

Eklem sertliği; agresif eklem hareket açıklığını artırıcı program ile yenilebilir ve hastaya fonksiyonlara erken döneceği konusunda güven duygusu verebilir. Eğer fizik tedavi başarısız olduysa, cerrahi tedavi gerekli olabilir. Cerrahi sonrası 3 aydan uzun sürede, öne fleksiyon 90°den az ise genel anestezi altında yapılan manipülasyon işlemi hareketi yeniden kazandırabilir. Fizik tedavi cerrahiye göre planlanmalıdır. Devam eden üç aylık periyotta artroskopik cerrahi gevşetme işlemi ve kültür alınması önerilmektedir.

Kaynamama, mekanik ve biyolojik faktörlere bağlı olarak karşımıza çıkabilmektedir. Hastalar özellikle sigara içimi ve malnutrisyon açısından sorgulanmalıdır. Kalsiyum, protein ve D vitamini takviyesi başlanmalıdır. Enfeksiyon mutlaka ekarte edilmelidir. Eğer kaynamama devam ederse iliak kemik grefti ve/veya allogreftin plak vida ile tespiti düşünülebilir.

Protez çevresi enfeksiyon; ameliyat sonrasında bu tip kırıklar için özellikle olası değildir, ancak gizli olarak karşımıza çıkabilmektedir. Akut dönemde karşımıza çıkan enfeksiyonların tedavisinde yıkama ve debridman ve mümkünse polietilen insert değişimi önerilmektedir. Subakut ve kronik enfeksiyonlar, kültür ile takip edilebilir. Bir veya iki aşamalı revizyonlar ve 6 haftalık antibiyoterapi önerilmektedir.

İyatrojenik sinir hasarı; hem açık redüksiyon, hem de revizyon artroplastileri sırasında karşımıza çıkabilmektedir. Aksiller sinir hasarı, nadir görülür, ancak sonuçları oldukça kötüdür. Eğer cerrahi sırasında bir yaralanma olmuşsa, nöropaksi görülme riski daha yüksektir ve konservatif olarak tedavi en iyi seçenektir. Radial sinir hasarı, genellikle daha distal kırıklarda karşımıza çıkabilmektedir (**Resim 25**).



RESİM 25 ■ Radial sinirin bulunması ve askıya alınması.

PATOLOJİK KIRIKLARDA TEDAVİ YÖNTEMLERİ

GENEL DEĞERLENDİRME

Patolojik kırık varlığında tedavi yöntemini belirlemede aşağıdaki faktörlerin değerlendirilmesi gerekir.

Lezyonun kaynağı nedir?

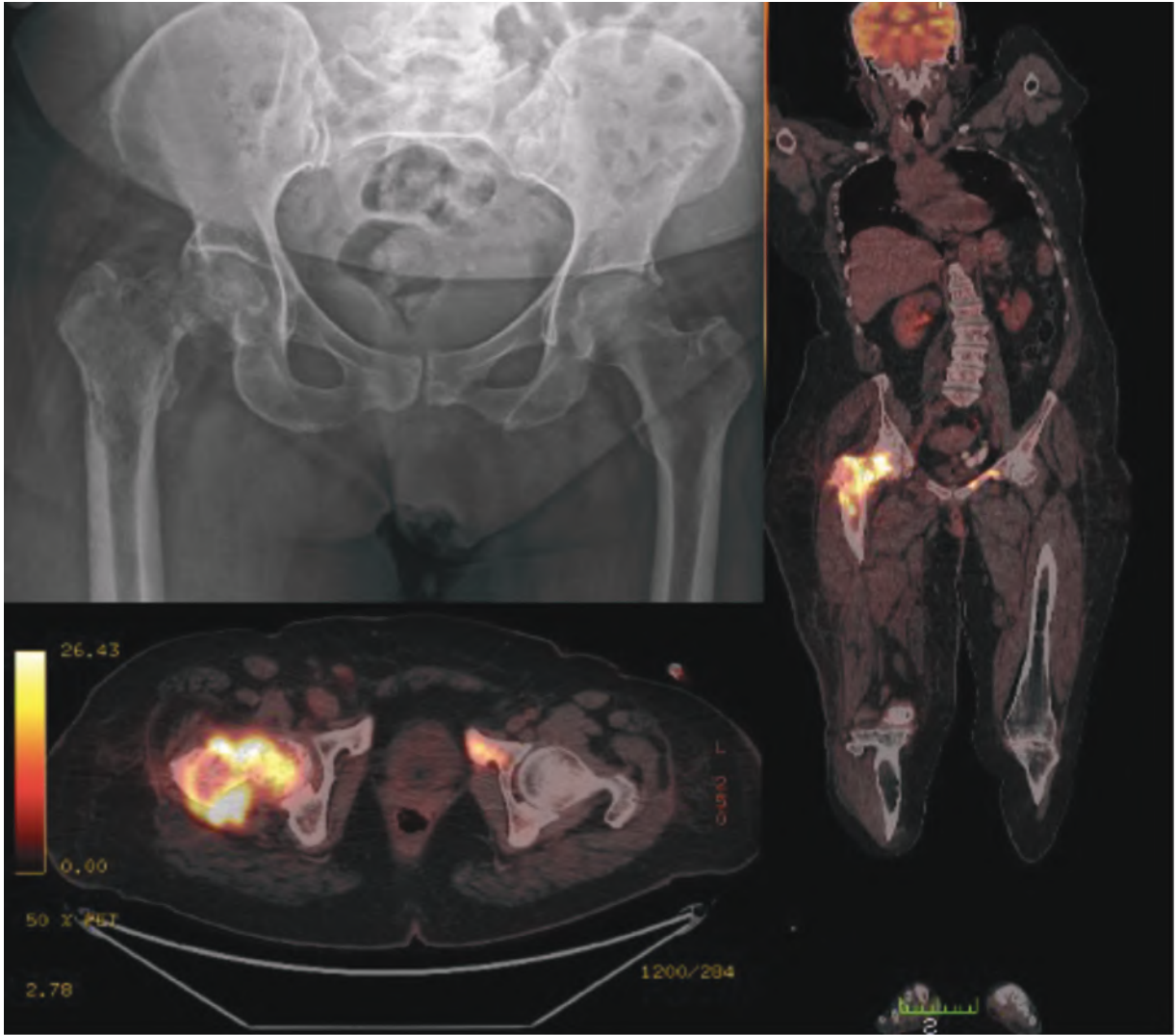
Primer kaynağı bilinmeyen bir şüpheli patolojik kırığın değerlendirmesinde öncelikle sintigrafi, ince kesit akciğer ve batin BT değerlendirilmelidir. Primer lezyon belirlenemez ise definitif tedavi öncesinde bir biyopsi mutlaka alınmalıdır. Hastanın bilinen bir malign hastalığı olup henüz metastazı olmamışsa ve tespit edilen lezyon dışında lezyonu yoksa biyopsi alınması değerlendirilmelidir. Çoklu lezyonlar veya metastaz potansiyeli yüksek kötü huylu tümörlerin varlığında ise ek histolojik değerlendirme gerekemeyebilir. Lezyonun primer kaynağının belirlenemediği durumlarda ise lezyon primer kemik sarkomu olarak kabul edilip tedavisi ona göre devam etmelidir (**Resim 8**).

Tutulan kemiğin durumu ve çevresindeki lokal yayılım nasıldır?

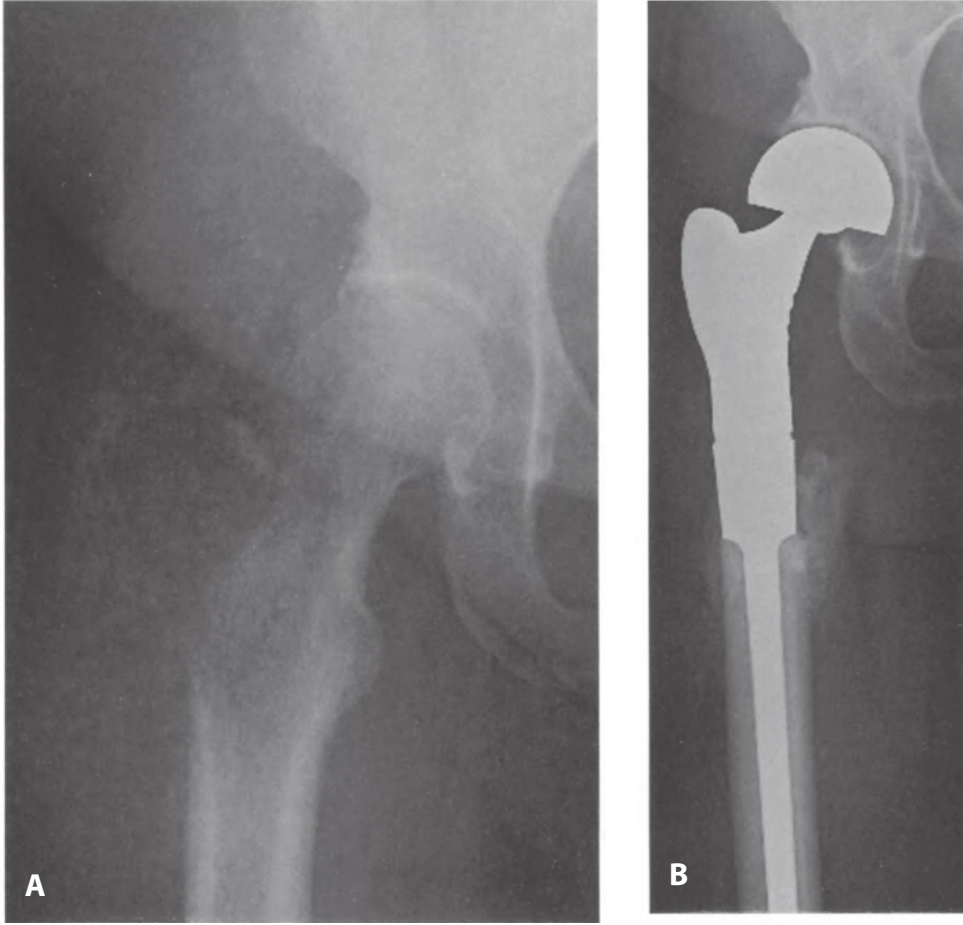
Daha önce de belirtildiği üzere etkilenen kemiğin eklemlerini de içeren çift yönlü radyografik değerlendirmesi, lezyonun neden olduğu kortikal yıkımın uzanımını ve komşu kemiklerin tutulumunu belirlemede tanınal önem taşımaktadır. Patolojik kırık şüpheli hastalarda BT detaylı bir kortikal inceleme sunabilse de bu amaçla rutin olarak kullanılmamaktadır. Geçici stabilizasyon sonrası ilgili ekstremitenin manyetik rezonans görüntülemesi lezyonun doğası ve lokal yayılımının değerlendirilmesi açısından daha değerlidir.

Tümör vücutta nerelere yayılmış?

Tüm vücut kemik sintigrafisi, PET-BT veya TVMRG yardımıyla belirlenebilen diğer organ tutulumlarının varlığı tedavi stratejisini değiştirebilmektedir. Tedavi düzenlemesi açısından kemik metastazları soliter metastazlar (tek metastaz), oligometastazlar (2-4 kemik metastazı) veya yaygın metastazlar olarak 3 kategoriye ayrılmaktadır.



RESİM 9 ■ 65 yaşında sağ kalça üzerine düşme sonucu ağrı ve hareket etmede zorluk nedeniyle başvuran meme kanseri hikayesi olan hastanın ön-arka pelvis grafisinde patolojik sağ femur boyun kırığı mevcut idi. Hastaya sistemik değerlendirme amaçlı yapılan PET-BT görüntülemesinde sağ kalçadaki patolojik femur boyun kırığının yanında pubik kolda da metastatik lezyonunun olduğu tespit edildi.



RESİM 25 ■ A. 52 yaşında sağ trokanter majör ve femur boynunu tutan metastatik adrenokortikal kanser tanılı kadın hastanın ön-arka sağ proksimal femur grafisi. Lateralde yumuşak doku kitlesi görülebiliyor; **B.** Proksimal femur rezeksiyonu ve çimentolu, bipolar başlı proksimal femur replasman protezi sonrası görüntüsü.

tışma konusu olmaktadır (92) (**Resim 25**). Ancak karar vermede en önemli faktör bu bölgenin kemik stoğunun niteliğidir. Stabil bir tespiti imkan sağlayan yeterli kemik stoğu varlığında (küçük veya soliter lezyon) femur boynunu ve başını tespit eden intramedüller rekonstrüksiyon çivileri kısa ya da uzun yaşam beklentisi olan hastalarda; hem patolojik kırıkların hem de kırık riski mevcut olan lezyonların tedavisinde kullanılabilir (93). Yaşam beklentisi uzun olan hastalarda mekanik sorunların önüne geçebilmek için tespit sement ile desteklenebilir.

Yetersiz kemik stoğu varlığında veya femur başına uygulanacak vidanın tespiti güven vermiyorsa tedavi seçenekleri tekrar değerlendirilmelidir. Kısa yaşam beklentisi mevcut olan hastalarda sementle desteklenmiş intramedüller çivi uygulamaları kırık tipinden bağımsız olarak, yetersiz kemik stoğuna rağmen uygun stabiliteyi sağlayabilmektedir. Uzun yaşam beklentisi olan hastalarda mevcut patolojik kırık proksimal femur modüler tümör protezleri ile sağlanabilmektedir (94). Hatta patolojik kırık riski mevcut, uzun yaşam beklentisi olan hastalarda dahi modüler tümör protezleri güvenle uygulanabilmektedir, ancak bu olgularda intramedüller çivileme çoğu zaman yeterli stabiliteyi sağlayabilmektedir.

Femur diafizinin patolojik kırıkları'nda genel kural olarak intramedüller çiviler ve plak osteosentezi önerilmektedir (**Resim**

26). Diafiz boyunca çoklu lezyonlar mevcut ise intramedüller çivi kullanılmalıdır. Çapı 5 cm'den geniş lezyonlar stabilizasyon öncesi intralezyoner olarak kürete edilip sement ile doldurularak intramedüller çivi ile stabilize edilebilir. Küçük veya soliter lezyon varlığında kırık riski taşıyan lezyonlar için yine intramedüller çivi stabilizasyonu önerilmekteyken, beklenen yaşamdan bağımsız olarak kırık gelişen vakalarda sement ile desteklenen açık redüksiyon ve plak tespiti kullanılabilir. Uzun yaşam beklentisi olan soliter metastazlarda veya geniş ve litik diafiz lezyonlarda diafiz segmental protezler de bir tedavi seçeneğidir.

Distal femur patolojik kırıkları'nın tedavisinde placlama ve adjuvan sementasyon uygulamaları kullanılmaktadır. Femoral kondillerin ya da metafizlerin yaygın tutulumunda plak tespiti çoğu zaman mümkün olamamaktadır, bu durumda distal femur modüler tümör protezleri önerilmektedir. Distal femur modüler protezleri uzun yaşam beklentisi olan distal ve metafizer lezyon nedenli kırıklarda da kullanılabilir. Kırık yok ancak kırık riski mevcut ve yaşam beklentisi düşük ise tek başına sement enjeksiyonu veya radyofrekans ablasyon ile kombine tedavisi yeterli olabilmektedir. Ancak uzun yaşam beklentisi olan kırık riskli hastalarda profilaktik tespit için sement ile kombine edilen intramedüller çivi veya distal femur modüler tümör protezi uygulamaları önerilmektedir.



RESİM 10 ■ PTB alçısı.



RESİM 11 ■ Kısa kol ateli uygulaması; **A.** Malzemeler; **B.** Atel ölçüsü alınması; **C.** Atel altı pamuğun sarılması; **D.** Pamuk üzerine ıslatılan atelin koyulması ve şekillendirilmesi; **E-G.** Uygun pozisyonda atelin sarılması.

malrotasyon %10-15 oranında görülmektedir. Bunun önlenmesi için sağlam taraf grafileri incelenmeli ve basit kemik belirteçlerden yararlanılmalıdır (3).

Metafizyel kırıkların tedavisinde çivilerin kullanımı dikkatli bir ameliyat öncesi planlama gerektirmektedir. Bu kırıkların redüksiyonunda ve redüksiyon sonrası dizilimin korunmasında kasların çekme etkisiyle bazı problemler yaşanmaktadır. Bu tip kırıklarda yardımcı tespit yöntemlerinin (eksternal fiksörler, plaklar, vidalar vb) kullanımına sıklıkla ihtiyaç duyulmaktadır (2).

İMLANT SEÇİMİ

Diğer önemli konulardan biri kırığa uygun implantın seçilmesidir. Kırık şekline, eşlik eden kırıklara ve kırığın bulunduğu bölgeye uygun implantların seçilmesi ameliyat başarısını etkilemektedir. Özellikle aynı ekstremitede femur ve tibia cisim kırıklarında, bilateral femur cisim kırıklarında, cisim kırığına eşlik eden femur boyun kırığında ve morbid obez hastalarda retrograd çivileme yöntemi kullanılabilir (2). Ciddi deformitesi olan femur kırıklarında, kanal içinin normalden dar olduğu hastalarda özel tasarım çiviler ya da diğer tespit yöntemlerinin gerekebileceği unutulmamalıdır.

Çok distal ya da proksimalde bulunan kırıklar için özel tasarım, çok sayıda ve farklı yönlerde kilitlemeye izin veren çiviler kullanılmalıdır. Bu çivilerin temin edilememesi durumunda diğer tespit yöntemlerinin uygulanması önerilmektedir. Özellikle metafizyel bölge kırıklarında tek başına kanal içi çivi ile tespit sonrası sekonder deplasman ve malpozisyon sık görülmektedir. Redüksiyon stabilitesini artırmak için ek tespit yöntemleri ya da kırık kaynamasına kadar geçen sürede ideal redüksiyonun korunabilmesi amacıyla Poller vidalarının kullanılması önerilmektedir.

AMELİYAT SIRASINDA HASTA POZİSYONU

Ameliyat sırasında hastanın pozisyonu diğer önemli faktörlerden biridir. Kanal içi çivileme yöntemlerinde sıklıkla traksiyon masaları kullanılmaktadır (Resim 4, 5). Literatürde, kanal içi çivilemede traksiyon masası ya da elle traksiyonu karşılaştıran çalışmaların sonuçları tartışmalıdır.

Çivi giriş deliğinin doğru seçilmesi ve yumuşak doku hasarının azaltılması ameliyat başarısı ile direkt olarak ilişkilidir (3). Femur kırıklarının piriform fossa girişli kanal içi çivileme ile tedavisi sırasında abduktör ve dış rotatör kaslar ile femur başının beslenmesini sağlayan damarların hasarlanabildiğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Tibia kırıklarının tedavisinde patellar tendon, intermeniskal ligament ve Hoffa yağ yastıkçığının hasarlandığı bildirilmiştir. Bu hasarın, tibia cisim kırıklarının çivi ile tedavisi sonrası oluşan diz önu ağrısının nedenlerinden biri olduğu düşünülmektedir. Humerus cisim kırıklarının kanal içi çivi ile tedavisinde proksimal giriş deliğinin ameliyat sonrası omuz ağrısı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (7).

Çivi giriş deliğinin doğru aksta olması kırık redüksiyonunda önem taşımaktadır. Proksimal femur kırıklarında trokanter girişli çivinin lateralden yerleştirilmesi kırığın varus malpozisyonunda olmasına neden olmaktadır. Proksimal tibia kırıklarında, çivi giriş deliğinin lateral ve proksimalde olması valgus malpozisyonundan korunmak için gereklidir.

Özellikle femur cisim kırıklarında çevre yumuşak dokuların kalın olması ya da proksimal tibia kırıklarında gerçek bir kemik içi kanal yapısının olmaması nedeniyle redüksiyonda zorluklarla karşılaşılabilir. Bu gibi durumlarda, kemik klempleri, eksternal fiksörler ve Poller vidalarından faydalanmak gerekebilir. Poller vidalarının yerleştirileceği noktalar ameliyat öncesi dikkatli bir inceleme ile belirlenmelidir.



RESİM 4 ■ Traksiyon masasında hasta pozisyonu.

- **Çivi-Kırık Hattı Mesafesi:** Çiviler mümkün olduğunca kırık hattına yakın yerleştirilmelidir.
- **Kullanılan Materyal:** Karbon fiber kullanılması; barları çelik tüplerden daha sert yapar. Buna karşın kurulan eksternal fiksatörün sertliğinin çelik tüplerden kurulan eksternal fiksatörün sertliğinin %85'ine ulaştığı gösterilmiştir.
- **Klemp Sıklığı:** Bir klempin çiviye tutma gücündeki azalma, genel tespit rijiditesinde azalma ve çivi kemik ara yüzünde hareketin artmasıyla son bulabilir. Tedavi sırasında çivi bar ve barlar arası bağlantı klemplerinin sıklığı kontrol edilmelidir.

Unilateral fiksatörler genel olarak sirküler fiksatörlerden daha az rijittir. Yük altında kemik hattında hareket gerçekleşir. Kırık uçları belirli bir mesafe kat eder ve yük ortadan kalktığında istirahat pozisyonuna döner. Bu döngü *elastik fiksasyon* olarak adlandırılır. Basit monolateral çerçevelerde kemik uçları arasında bu eskürsion en fazladır. Kırık iyileşmesini negatif yönde etkileyen makaslama kuvvetleri özellikle çivilerin aynı düzlemde gönderildiği çerçeve sistemlerinde oluşabilir.

SİRKÜLER EKSTERNAL FİKSATÖRLER

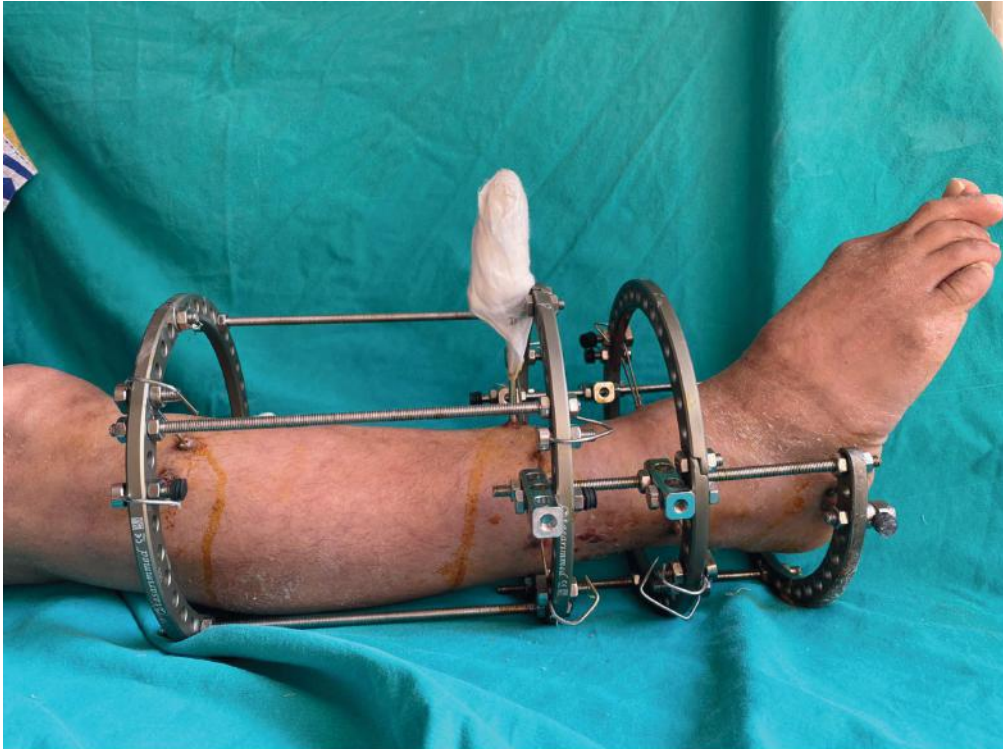
Sirküler eksternal fiksatörler; kemik fragmanların ince teller veya kalın çiviler aracılığıyla stabilizasyonunu amaçlayan ve bu ince tel ve çivilerin longitudinal veya çember bar/tüplerle birbirlerine bağlandığı cilt dışından uygulanan sistemlerdir (**Resim 13**). İnce teller mutlaka gerginlik esasına göre kullanılmalıdır. Ana karakteri cilt penetrasyonu olduğu için çivi yolu kaynaklı komplikasyonlara sahiptir.

Bu fiksatörler genellikle en sert yapılardır. Bunun sebebi çoklu düzlemde çok ince teller kullanarak tespiti imkân vermesidir. İnce teller kemiğin içinden diğer tarafa geçmekte ve bu teller üzerinden gerginlik sağlanabilmektedir. Bu sayede aksiyel mikrohareketler ve dinamizasyonu artırırken makaslama kuvvetlerini ve manivela tarzı yüklenmenin negatif etkilerini nötralize ederler.

Halka fiksatörler, uzunlamasına birleştirici rodlar, küçük çaplı gergin teller ve/veya Schanz vidalarının kullanıldığı sistemlerdir.

Halka fiksatörlerdeki stabiliteyi artıracak faktörler şunlardır:

1. **Tel Çapı:** Genellikle kullanılan tel çapları 1,5, 1,8 ve 2 mm şeklindedir. Tel çapı arttıkça stabilite artar.
2. **Tel Gerginliği:** 1,5 mm teller için 90 kg, 1,8 mm tel için gergi limiti 130 kg'dır. Tel gerginliğinde artış stabiliteyi artırır.
3. **Çivi Geçiş Açısı:** Tellerin birbirine ve uygulanan kuvvetlere paralel olarak gönderilmesi çerçevenin stabilitesini azaltır ve kırık hattında deforme edici güçlere karşı düşük direnç sağlar. Klinik olarak iki telin birbirleriyle olan açısı 60°'nin üzerinde tutulmaya çalışılmalıdır. En stabil pozisyon tellerin kesişme noktasındaki açı 90°'ye yaklaşıldığında elde edilir (9).
4. **Halka Çapı:** Unilateral çerçevelerde kemik bar mesafesi ile analogtur. Halka kemiğe ne kadar yakınsa yapının stabilitesi o kadar artar. Cilt ve halka arasında yaklaşık 2-3 parmak mesafe bırakılmalıdır. Anteriyorda mesafe daha az bırakılabilir çünkü gelişebilecek şişlik sıklıkla posteriyorda görülür.



RESİM 13 ■ Tibia kırığı için uygulanan sirküler tip eksternal fiksatör.

ÇOKLU TRAVMADA GÖRÜNTÜLEME

Travmalı hastalarda tam kan ve biyokimya değerleri sadece destekleyici olarak yardımcıdır. Hastanın primer bakı ve resüsitasyonunu sekteye uğratmadan görüntüleme yöntemleri ile tanı hızlı ve kesin olarak planlanmalıdır. Öncelikli görüntüleme yöntemleri hayati önem taşıyan durumların değerlendirilmesi için planlanmalıdır. Sonraki aşamada görüntüleme yöntemleri sistemlere özgü yaralanmayı ve yaralanma boyutunu tanımlamak için kullanılmalıdır.

Politravmalı hastalarda gerçekleştirilecek başlangıç dönem radyolojik incelemeler temel olarak 4 grup altında toplanmaktadır:

- Radyografik incelemeler,
- Ultrasonografik incelemeler,
- Bilgisayarlı tomografik incelemeler,
- İleri radyolojik incelemeler,

RADYOGRAFİK İNCELEMELER

Çoklu travmalı hastalarda yapılacak ilk radyografik tetkikler direkt grafilerdir. Temel amaç bir an önce politravmalı hastanın yaşamsal anatomik kompartmanlarını tam olarak görüntülemeye yönelik olmalı, hastayı hareket ettirmeden toraks, karın, kas iskelet sistemi ve kafa tabanını değerlendirmek için direkt grafiler çekilmelidir.

İlk olarak toraks değerlendirilmeli hayati yapılar ve toraks duvarı kemik yapıları incelenmelidir. Toraks filmi genellikle yatarak ve supin pozisyonda çekiliyor olsa da hastayı oturarak da çekilmesini savunanlar vardır.

Her ne kadar abdominal ultrasonografinin (USG) günümüzdeki yaygın kullanımı nedeniyle direkt batin grafisi daha sınırlı kullanılsa da serbest hava-gaz seviyesinin tespiti yönünden önemlidir. Göğüs bölgesini içeren direkt grafiler kot kırıklarının görüntülenmesine imkân tanır. Ayrıca alt batin direkt grafileri, pelvis kırıklarının tespitinde yararlıdır.

ULTRASONOGRAFİK İNCELEMELER

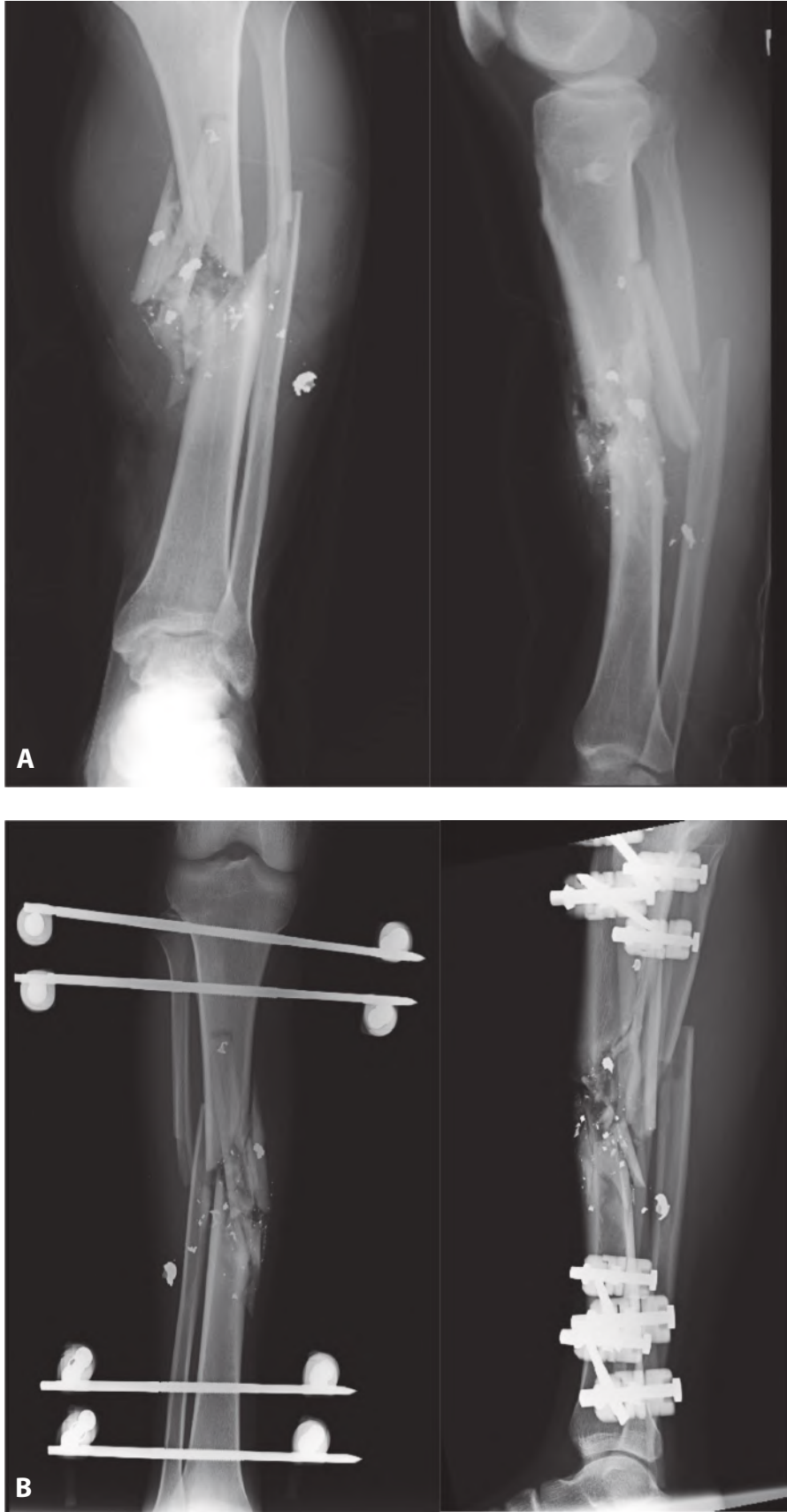
FAST (Focused Abdominal Sonography for Trauma) özellikle çoklu travma hastalarının acil değerlendirilmesinde günümüzde kabul görmüş bir protokoldür. FAST konusunda iyi eğitilmiş bir hekim, FAST'ı hızlı ve kolay bir şekilde travma resüsitasyon odasında yapabilir. FAST değerlendirmesi ile pelvisteki ve perikarttaki serbest sıvıya; perihepatik ve perisplenik alandaki kanamalara bakılabilir.

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİK İNCELEME

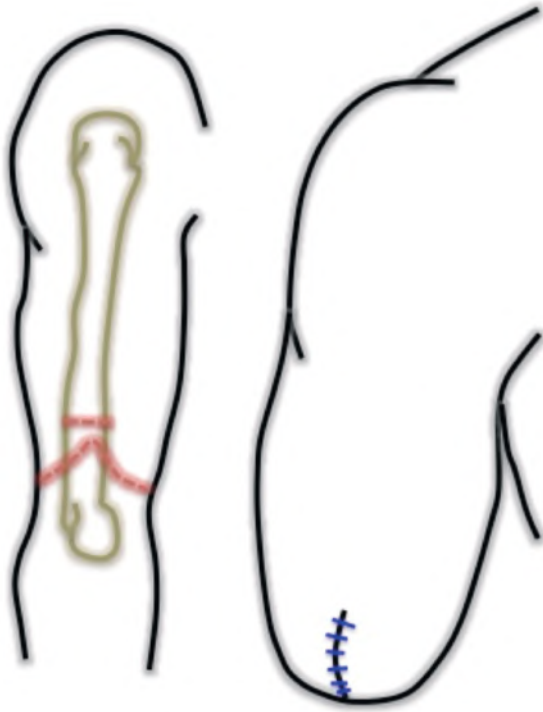
Bilgisayarlı tomografi çoklu travma hastalarında lezyonları yüksek kesinlikle saptamakta çok etkin bir inceleme yöntemidir. Kontrastlı tomografik incelemeler hayati bir takım organların değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır. O nedenle son yıllarda yapılan çalışmalar non invaziv olması sebebiyle tomografik tetkiklerin multitravmalı hastalarda ilk ve rutin değerlendirmede kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Dezavantajları arasında diğer görüntüleme işlemlerinin aynı anda uygulanmasına imkan vermemesi, özel yetiştirilmiş personele ihtiyaç olması, hastanın radyasyona maruz kalması ve cihazın genelde travma odası ve yakınında yer almaması sayılabilir (12). Özellikle ortopedik açıdan pelvis kırıklı hastaların değerlendirilmesinde BT hem cerrahi planlamada hem de hastanın kanamasını değerlendirmede çok değerlidir (**Resim 4**).



RESİM 4 ■ Pelvis parçalı kırığı olan hastada üç boyutlu BT görüntüsü.



RESİM 3 ■ A. Ateşli silah yaralanması sonucu tip 3A açık tibia kırığı olan 40 yaşında erkek hastanın ameliyat öncesi iki yönlü grafisi; **B.** Aynı hastanın eksternal fiksator ile yapılan erken tespiti.



RESİM 15 ■ Eşit anterior posterior flep tekniği kullanılarak yapılmış transhumeral amputasyon.

KAYNAKLAR

1. Dillingham TR, Pezzin LE, MacKenzie EJ. Limb amputation and limb deficiency epidemiology and recent trends in the United States. *South Med J*, 95(8): 875-83, 2002.
2. Roberts TL, Pasquina PE, Nelson VS, et al. Limb deficiency and prosthetic management. 4. comorbidities associated with limb loss. *Arch Phys Med Rehabil*, 87(3): 21-27, 2006.
3. Gottschalk FA. Rehabilitasyon: Yürüme, amputasyonlar, protezler, ortezler. *Miller'in Ortopedi Kitabı*, Ed: Miller MD, (Çev Eds: Yazıcı M, Yetkin H), 4. Baskı, 9: 501-19, Ankara, 2006.
4. Fitzpatrick MC. The psychologic assessment and psychosocial recovery of the patient with an amputation. *Clin Orthop Relat Res*, 361(4): 98-107, 1999.
5. Heck RK, Carnesale PG. Amputasyonların genel prensipleri. *Campbell's Operative Orthopaedics*, Ed: Canale ST, (Çev Ed: Akgün I), 10. Baskı, 9-11: 537-86, İstanbul, 2007.
6. Ertl W. Amputasyonlar. *Rockwood ve Green Erişkin Kırıkları*, Eds: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Tornetta P, (Çev Eds: Başbozkurt M, Yıldız C), 7. Baskı, 13: 350-61, Güneş Kitabevleri, Ankara, 2013.
7. Ham R, Cotton L. The history of amputation surgery and prosthetics. *Limb Amputation. Therapy in Practice* 23, Eds: Ham R, Cotton L, 1-11, Boston, 1991.
8. Sachs M, Bojunga J, Encke A. Historical evolution of limb amputation. *World J Surg*, 23(10): 1088-93, 1999.
9. Helfet DL, Howey T, Sanders R, et al. Limb salvage versus amputation. Preliminary results of the Mangled Extremity Severity Score. *Clin Orthop Relat Res*, 256(7): 80-86, 1990.
10. Johansen K, Daines M, Howey T, et al. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma*, 30(5): 568-72, 1990.
11. Lantsberg L, Goldman M. Laser Doppler flowmetry, transcutaneous oxygen tension measurements and Doppler pressure compared in patients undergoing amputation. *Eur J Vasc Surg*, 5(2): 195-97, 1991.
12. Adera HM, James K, Castronuovo JJ, et al. Prediction of amputation wound healing with skin perfusion pressure. *J Vasc Surg*, 21(5): 823-28, 1995.
13. Bacharach JM, Rooke TW, Osmundson PJ, et al. Predictive value of transcutaneous oxygen pressure and amputation success by use of supine and elevation measurements. *J Vasc Surg*, 15(3): 558-63, 1992.
14. Pinzur MS, Sage R, Stuck R, et al. Transcutaneous oxygen as a predictor of wound healing in amputations of the foot and ankle. *Foot Ankle*, 13(5): 271-72, 1992.
15. Dickhaut SC, DeLee JC, Page CP. Nutritional status: Importance in predicting wound-healing after amputation. *J Bone Joint Surg (Am)*, 66A(1): 71-75, 1984.
16. Kay SP, Moreland JR, Schmitter E. Nutritional status and wound healing in lower extremity amputations. *Clin Orthop Relat Res*, 217(4): 253-56, 1987.
17. Pinzur MS, Gold J, Schwartz D, et al. Energy demands for walking in dysvascular amputees as related to the level of amputation. *Orthopedics*, 15(9): 1033-36, 1992.
18. Waters RL, Perry J, Antonelli D, et al. Energy cost of walking amputees: The influence of level of amputation. *J Bone Joint Surg (Am)*, 58A(1): 42-46, 1976.
19. Frykberg RG, Arora S, Pomposelli FB, et al. Functional outcome in the elderly following lower extremity amputation. *J Foot Ankle Surg*, 37(1): 181-85, 1998.
20. Sajja S. Below knee amputation. *Operative Techniques in General Surgery*, 7(2): 82-89, 2005.
21. Ploeg AJ. Contemporary series of morbidity and mortality after lower limb amputation. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 29(6): 633-37, 2005.
22. Tschern H, Oestern HJ. A new classification of soft-tissue damage in open and closed fractures (author's transl). *Unfallheilkunde*, 85(3): 111-15, 1982.
23. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: Retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg (Am)*, 58A(4): 453-58, 1976.
24. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: A new classification of type III open fractures. *J Trauma*, 24(8): 742-46, 1984.
25. Jaegers SM, Arendzen JH, de Jongh HJ. Changes in hip muscles after aboveknee amputation. *Clin Orthop Relat Res*, 319(10): 276-84, 1995.
26. Krajchich JJ. Lowerlimb deficiencies and amputations in children. *J Am Acad Orthop Surg*, 6(6): 358-67, 1998.
27. Bernd L, Bläsius K, Lukoschek M, et al. The autologous stump plasty. Treatment for bony overgrowth in juvenile amputees. *J Bone Joint Surg (Br)*, 73B(2): 203-6, 1991.
28. Sarmiento A. A modified surgical-prosthetic approach to the Syme's amputation. A follow-up report. *Clin Orthop Relat Res*, 85: 11-15, 1972.

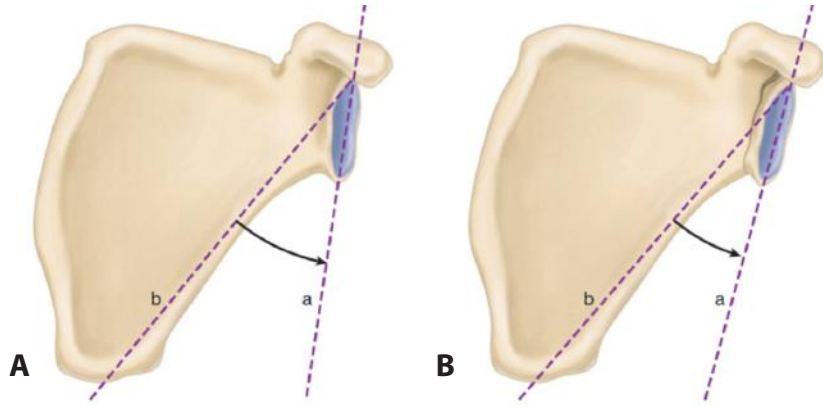
TABLO 1

Ada ve Miller'in anatomik kırık sınıflaması	
Tip 1	Akromion, skapular spine, korakoid kırığı
Tip 2	Glenoid boyun kırığı
Tip 3	Glenoid kırığı
Tip 4	Skapular cisim kırığı

Diğer sınıflandırma sistemleri, spesifik kırılma yerlerine odaklanmıştır

- **Glenoid Kırıkları:** *Ideberg* kırık modeline dayanan ve özellikle glenoidin eklem içi kırıkları için bir sınıflama sistemi geliştirmiştir (19) (**Resim 7**). *Goss* Ideberg sınıflamasını modifiye etmiştir ve ciddi glenoid kırıklarını tanımlamak için tip VI'yı tanımlamıştır (20).

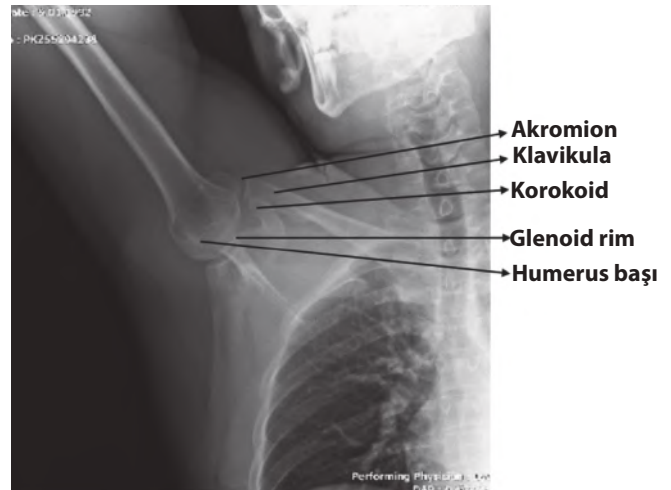
- **Korakoid Kırıkları:** *Eyres* ve arkadaşları korakoid kırıklarını, kırığın genişleme derecesine göre korakoid tabanının durumuna göre sınıflandırmıştır (21). Tip I, II ve III; skapula gövdesini içermez ve ameliyatsız olarak tedavi edilebilir. Tip IV kırıklar skapula gövdesini ve tip V glenoid fossayı içerir. Tip IV ve V kırıklar için cerrahi tedavi endikedir. *Eyres*'in sınıflandırma şeması *Ogawa* tarafından basitleştirilmiş ve korakoid kırıkları iki farklı tipe ayrılmıştır. Tip 1 korakoklaviküler ligamentin yapışma yerinin proksimalinde, tip 2 ise bu ligamentin distalinde konumlanırlar (**Resim 8**).
- **Akromion Kırıkları:** *Kuhn* ve arkadaşları akromial kırıkların sınıflamasını yapmıştır (22) (**Resim 9**). Akromial kırıklar nondeplase (tip I), deplase (tip II) ve subakromial impingement (tip III) olmak üzere üç tipe ayrılır. Cerrahi tedavi sadece tip III kırıklar için önerilmiştir.

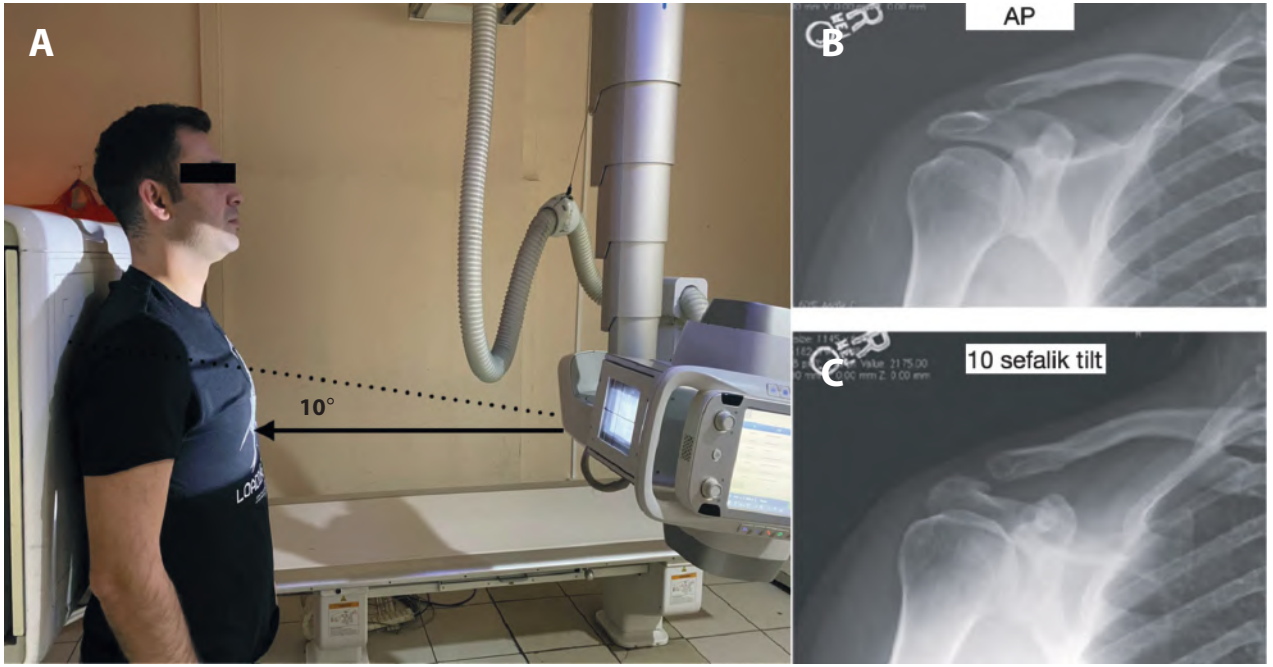


RESİM 4 ■ Glenopolar açı (normali 30°-45°). **A.** Normal glenopolar açı; **B.** Kırığa bağlı azalmış glenopolar açı (*Crenshaw AH, Perez EA.* Omuz, kol ve ön kol kırıkları. *Campbell's Operative Orthopaedics*, Eds: Canale ST, Beaty JH, (Çev. eds: Başbozkurt M, Yıldız C), 13: 3371-3446, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2011 izni ile).



RESİM 5 ■ Strayker noch grafisi **A.** Çekim şekli; **B.** Bu görüntüleme ile görülebilecek yapılar.

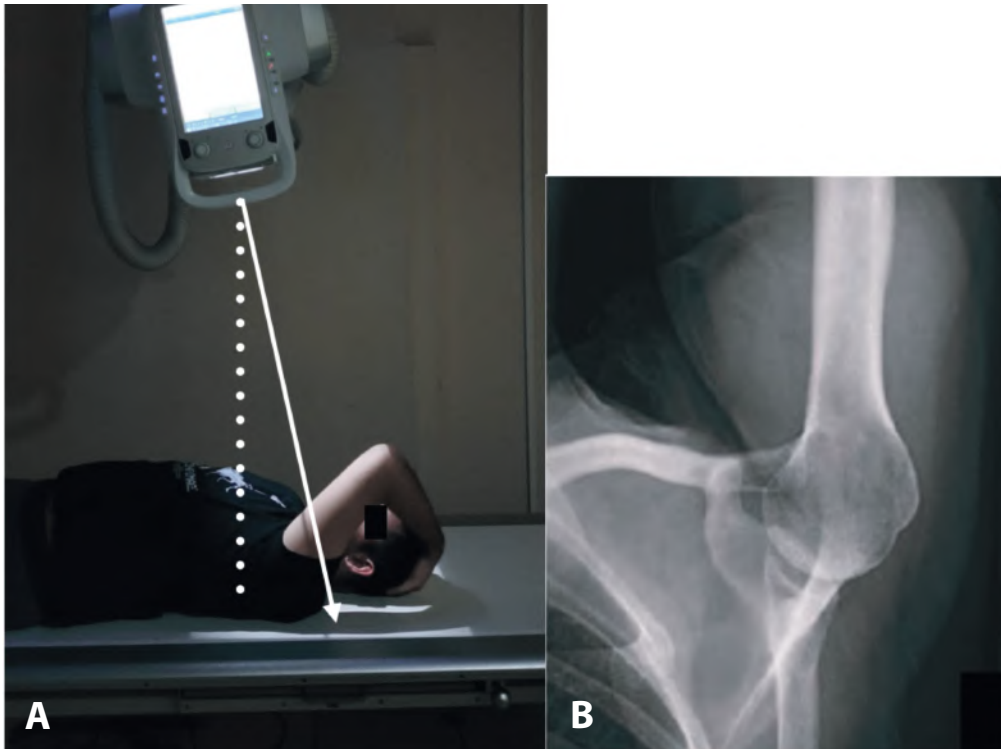




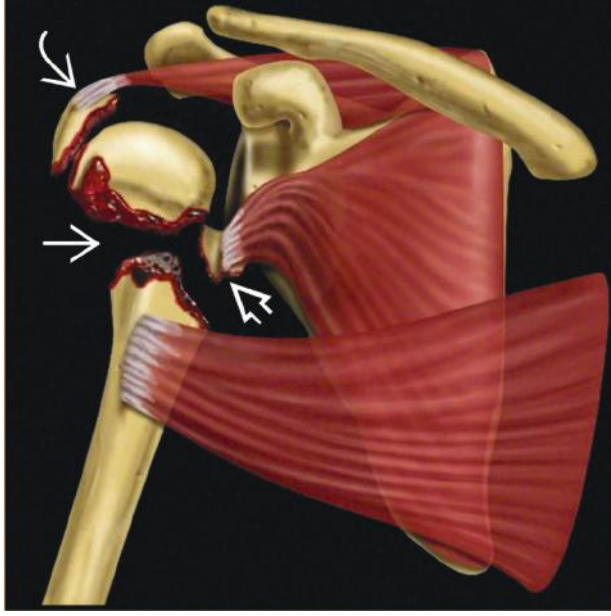
RESİM 5 ■ A. Röntgen kaynağının dik plana 10° sefalad yerleştirilerek çekilen Zanca grafisinin çekim tekniği; **B.** Yere dik olan omuz röntgeni; **C.** Zanca grafisi ile çekilen röntgen-10° sefalad eğimin akromioklaviküler eklem dizilimini ve korakoklaviküler mesafeyi göstermesine dikkat ediniz.

Stryker Notch Grafisi: Normal KK aralık (1,1 - 1,3 cm) ile görülen AK dislokasyonlarda korakoid çıkıntının kırıkları düşünülmelidir. Stryker notch grafisi bu kırıkları hemen daima ortaya koyar (**Resim 6**).

Bilgisayarlı Tomografi: AK eklem, subkondral kistler ve eklem yüzlerinin erozyonu gibi artritik değişikliklerini tanımlamada en iyi yöntemdir. Eklem içi kırıklar ve kompleks kırıklar değerlendirilmede faydalı olsa da yumuşak dokuları değerlendiremediği için öncelikli tercih değildir.



RESİM 6 ■ A. Stryker notch grafisinin çekim tekniği; **B.** Stryker notch grafisinin hasta üzerinde görüntüsü. Korakoid kökündeki kırığa dikkat ediniz.



RESİM 8 ■ Neer sınıflandırması, humerus baş/boyun kırıklarında kırık sayısına göre değil, yer değiştirme ve açılanmaya göre yapılır. Yer değiştirmeyi düşünmek için fragmanlar arası mesafe en azından 1 cm, açılanmada ise fragman rotasyonu en azından 45° olmalıdır. Bu çizimde üç kırıkta da >1 cm yer değiştirme ve humerus baş/şaft arası açı >45°nin üzerinde izleniyor. (**Tuitle MJ.** Omuz ve humerus: Humerus baş/boyun kırığı. *Diagnostic Imaging Kas İskelet: Travma*, Eds: Sonin A, Manaster BJ, Andrews CL, et al, Cilt I, 2-38, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2014 izni ile).

NEER SINIFLAMASI

Neer'a göre kırık seviyesine göre yapılan klasik sınıflandırmalar yer değiştirmiş kırıkların tip tayininde çok az faydalıdır. Çünkü kırık sıklıkla iki seviyede görülür. Bu sınıflamalar yer değiştirmemiş bir lezyonu ileri derecede yer değişikliği gösteren kırık ile aynı gruba sokar. Yaralanma mekanizmasına göre yapılan sınıflamalar ise lezyonun tipini açıklamaktan uzaktır. Bu nedenle kendisinin oluşturduğu sınıflama kırığın seviyesine ve yaralanma mekanizmasına dayanmamıştır. **Neer sınıflaması** yukarıda belirtilen eklem segmenti veya anatomik boyun, büyük tüberkül, küçük tüberkül ile diafiz ve cerrahi boyundan birinde veya daha fazlasında olan yer değiştirmeye dayanır. Bu sınıflandırma sistemine göre, yer değiştirmemiş veya minimal yer değiştirmiş kırıklar tek parçalı kırıklar olarak tanımlanmıştır. Yer değiştirmiş kırıklar, ikincil kırık hatlarını dikkate almaksızın, yer değiştiren parça sayısına göre 2, 3 veya 4 parçalı kırıklar şeklinde sınıflandırılır.

- **Tip 1:** Çıkıksız kırıklardır. Kırık çizgilerinin sayısını ve kırığın kapsadığı anatomik yapıları göze almaksızın, yer değiştirmeyen kırıklar gerçekte tek parçalı kırıklardır. Kol askı desteği ve kademeli egzersiz ile tedavi edilebilir.
- **Tip 2:** İki parçalı kırıklardır. Tüberkülleri içeren yer değiştirmiş iki parçalı kırıklardır.
- **Tip 3:** Üç parçalı kırıklardır. Üç parçalı kırıkta, tüberküllerin bir tanesi eklemi içeren baş fragmanı ile kalır ve dolaşımını korur.

- **Tip 4:** Dört parçalı kırıklardır. Dört parçalı kırıklarda eklemi içeren baş segmenti kan dolaşımını kaybetmiştir (**Resim 9**).

Bu sınıflamanın dışında tutulsa da kırıklı çıkıklar, valgus im-pakte dört parçalı kırıklar grubunda değerlendirilir.

AO-ORTOPEDİK TRAVMA BİRLİĞİNİN (OTA) SINIFLAMASI

Neer ve Codman sınıflandırma sistemlerinden daha az kullanılan AO/OTA sınıflandırması, eklem fragmanındaki kanlanmanın önemli ölçüde tehlikeye girip girmediğini göz önünde bulundurarak sınıflandırır. Bu sınıflandırma sistemi Neer sınıflandırmasına dayanır, ancak daha genişletilmiş alt gruplara izin verir. Birçok alt grubu içeren üç temel gruba sahiptir (17, 26). Genişletilmiş alt gruplar, iki parçalı anatomik boyun kırıklarının yer değiştirmesine veya vasküler devamsızlık ile ilişkili olarak yer değiştirmelerin daha ayrıntılı analizi için daha fazla alt gruba ayrılır.

- **Tip A kırıklar,** sağlam vasküler beslenmeye sahip, unifo-kal, ekstraartiküler, iki parçalı kırıklardır.
- **Tip B kırıkları** bifokal, vasküler beslenme bozukluğu olasılıklı ekstraartiküler kırıklardır.
- **Tip C kırıkları,** kemik kan desteği yaranması olasılığı yüksek olan anatomik boynu ilgilendiren eklem kırıklarıdır (27) (**Resim 10**).

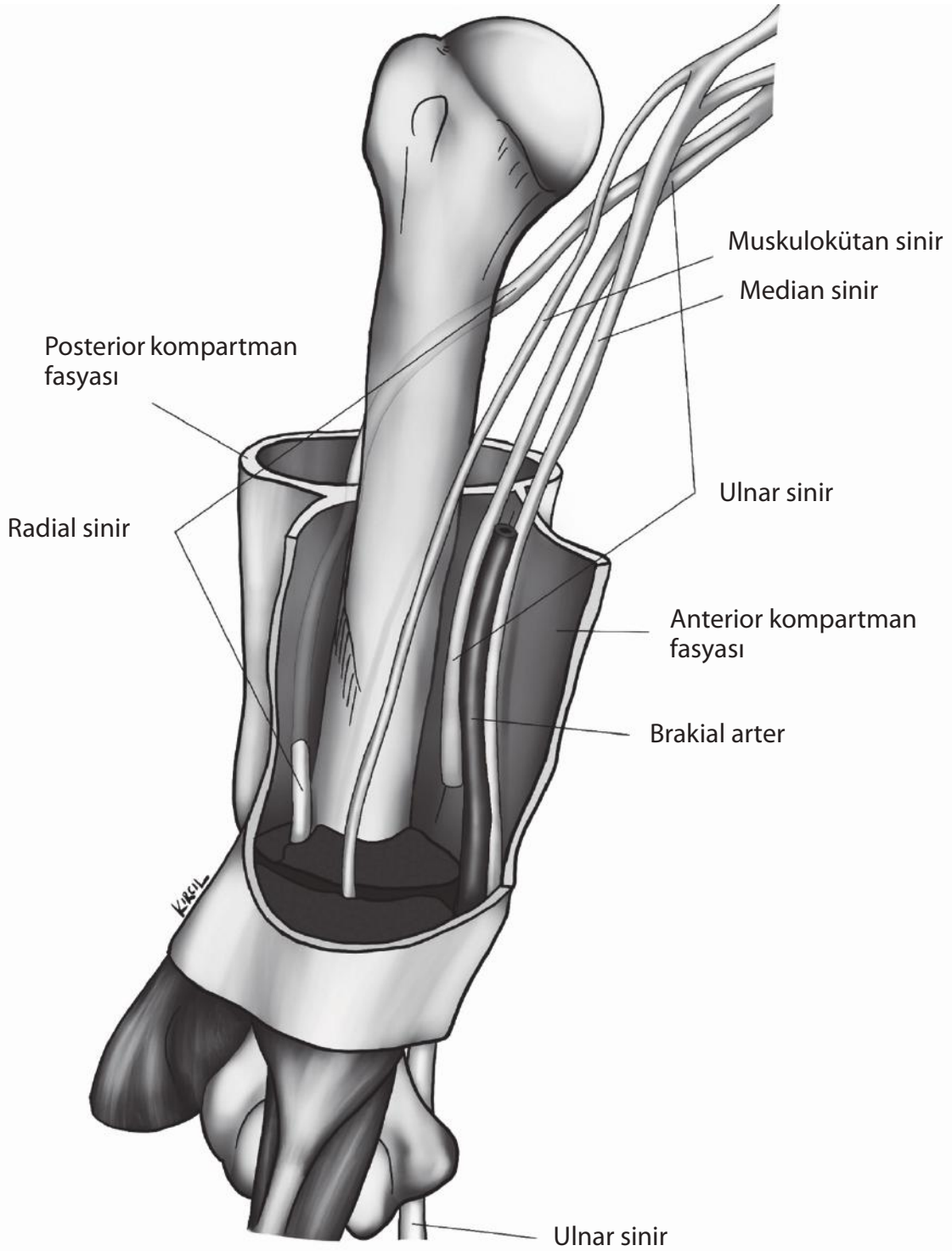
GENEL TEDAVİ YAKLAŞIMI

Humerus proksimal kırıklarında tedavinin esas amacı; komplikasyonsuz ve ağrısız iyileşmeyi sağlayarak, stabil ve fonksiyonel olarak hareketli bir omzu yeniden elde etmektir. Birçok olguda, konservatif tedavi ile bu başarılr (1).

TEDAVİ KARARINDA ETKİLİ FAKTÖRLER

Proksimal humerus kırıklarının tedavisinde üç ana grup faktör sonuçların oluşmasında etkindir. Tedaviye karar verirken bu faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

- **Hastaya Ait Özellikler:** Zayıf, ileri derecede yaşlı, fonksiyonel beklentilerin veya yaşam beklentisinin az olduğu hastalarda, radyolojik olarak kırık ciddiyetine bakılmaksızın konservatif tedavi uygulanabilir. Ayrıca alkol bağımlılığı, sigara kullanımı, diyabet, romatoid artrit, Parkinson hastalığı ve steroid kullanımı da tedavi şekline karar vermede önemlidir
- **Kırık Tipi:** Kırık deplasmanı, yumuşak doku yaranmasının şiddeti ve eşlik eden yaralanmalar tedavi şekline karar vermede etkilidir.
- **Cerrahi Deneyim:** Bu kırıklar, hem modern kırık rekonstrüksiyonu teknikleri hem de artroplastisi konusunda tecrübeli cerrahlar tarafından tedavi edilmelidir

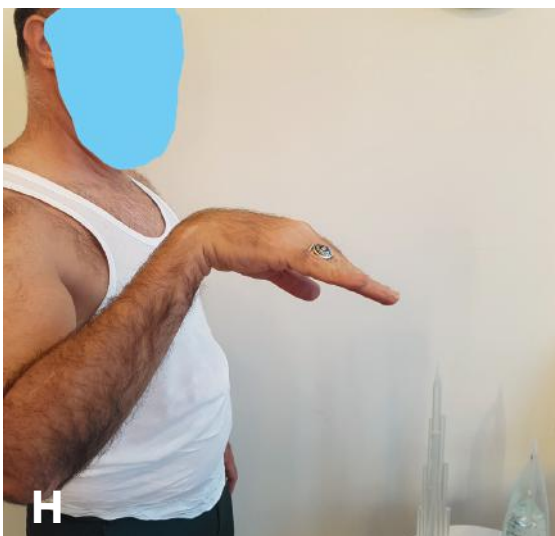


RESİM 1 ■ Kol anatomisi; dirsek fleksör ve ekstansör kasları belirgin olarak ayrılmış ayrı iki bölmede, radial sinirin plan değiştirmesi, brakial arter ile aynı planda seyreden median ve ulnar sinir. Ulnar sinir dirsek bölgesinde, posteriordaki kendi oluğuna dönüyor (**Dr. Cihan Kırçıl izni ile**).

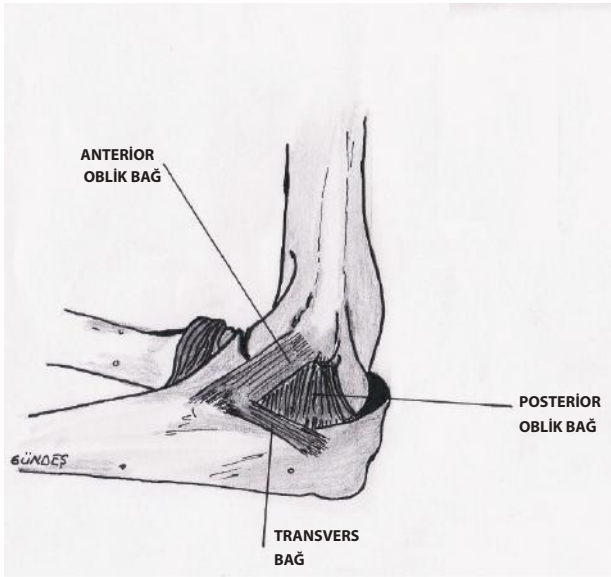
Humerus cismi proksimalde tüberkulumların altından itibaren, transvers kesitte geniş yuvarlağa yakın olarak izlenirken, distale doğru biraz üçgenleşir. Medüller kanal distalde, lateral ve medial epikondiler çıkıntılarının hemen proksimalinde etrafı oldukça kalın korteks ile çevrili, kör bir kuyu gibi sonlanır. Anatominin distalde bu şekilde sonlanması; tibia ve femurun distal

sonlanmalarından farklı olması nedeniyle, humerusa kanal içi çivi uygulamasında önemli bir farklılık ve dezavantaj oluşturur.

Genel anlamda tüm ortopedik yaralanmalarda olduğu gibi, humerus cisim kırıklarının tedavisi de iyi anatomi ve cerrahi endikasyon bilgisini, kemik tespit malzemelerinin özellikleri ve tekniklerin doğru uygulanmasını, hastanın fonksiyonlarını ve beklentilerini göz önüne almayı gerektirir.



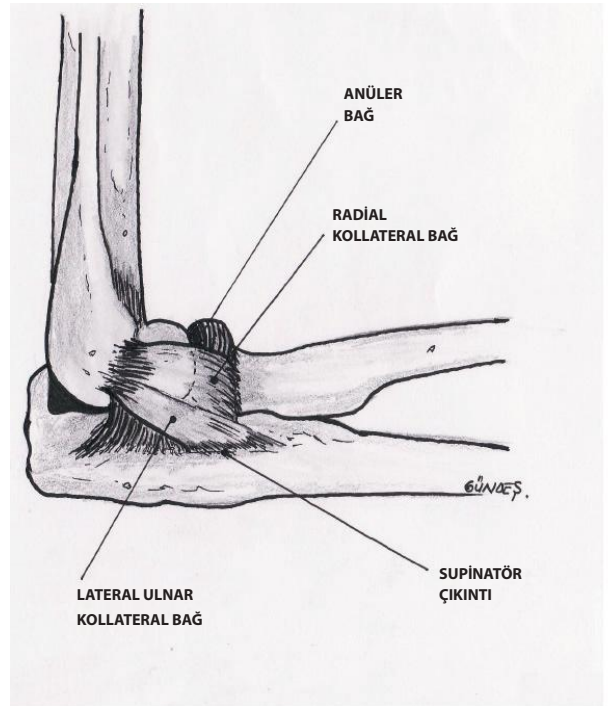
RESİM 14 ■ A, B. 36 yaşında erkek, dış merkezde, humerus cisim distal çok parçalı kırığı; başarısız cerrahi tespiti iki yönlü grafisi. Ameliyatından önce radial felç yokmuş, cerrahi sonrası düşük el ve tam duyu bozukluğu gelişmiş. Yapılmaya çalışılan cerrahinin felsefesi doğru değil, radial sinirin tam laterale döndüğü yer, cerrah radial siniri görmeden cerrahi yapmış (Ameliyat notu); **C.** Kilitli plak sistemlerinin olmadığı dönem, kararlı tespit için 4,5 mm rekonstrüksiyon plağı dorsolaterale, 3,5 mm 1/3 tubüler plak medial kenara yerleştirilerek tespit yapıldı. Ölü kemik dokuları çıkarılınca 4 cm gibi bir defekt ortaya kondu, sonrasında kısaltma ve iliak kanat greftlemesi ile demineralize kemik matriksi uygulandı. Radial sinirde 8 cm gibi ciddi uzunlukta kayıp tespit edildi, sağlam bölgeye kadar sinir rezeksiyonu ve 3 adet sural sinir grefti ile radial sinir rekonstrüksiyonu yapılmış durumda. Ameliyat esnasındaki görüntü. Radial sinir, gelpi ekartörünün bir bacağına yakın görülmekte, sinir grefti ile devam etmekte. Sinirdeki kayıp tam cerrahın zorlanarak çalıştığı sahada; **D, E.** İki plakla tespit ve greftleme sonrası tam kemik kaynaması mevcut, iki yönlü grafi; **F, G, H.** Ameliyattan 8 sene sonraki fonksiyonları. Dirsekte yaklaşık 10° ekstansiyon kaybı mevcut. Dirsek fleksiyonu tam, el bileği ekstansiyon gücü ancak M3 seviyesine yaklaşmış. Elde başparmak ve diğer parmakların MP ekstansiyonu tam. Tendon transferi olmadan fonksiyonelliğinden memnun olan hasta, adaptasyonla durumu kabul etmiş.



RESİM 4 ■ Medial kollateral bağ (MKL) kompleksi.



RESİM 5 ■ Lateral ulnar kollateral bağ (LUKL) kompleksi.



Ulnar, radial ve median sinirler dirseği kat eder. Bu nedenle distal humerus kırıkları tedavisi sırasında tam yerleri hakkında bilgi edinmek gereklidir.

- **Ulnar sinir** kolun medial üçte birinde triceps medial başı boyunca seyretmek üzere medial intermusküler septumu deler. Sinir dirseğe yaklaştıkça üstte medial epikondil, lateralde olekranon ve medialde **Osborne bağı** ile sınırlanmış bir fibroseöz girinti olan kübital tünel içine girmek üzere medial epikondilin arkasında seyeder. Sinir kübital tüneli terk ederken fleksör karpi ulnaris adalesinin iki başı arasında seyeder.
- **Radial sinir** humerus gövdesinin arka yüzünde mevcut spiral girinti çevresinden çember yapar. Sinir spiral girintiye medial kondilin ortalama 20 cm proksimalinden girer ve lateral epikondilin yaklaşık olarak 14 cm proksimalinden terk eder. Lateral intermusküler septumda lateral epikondilin yaklaşık olarak 10 cm proksimalinde sinirden iki dal çıkar. Sinir brakialis ve brakioradialis

kasları arasında uzanır ve posterior interosseöz sinir ve radial duyu siniri olarak ikiye ayrılır. Radial sinir proksimale uzanan distal humerus kırıkları için girişim sırasında ve uzun posterolateral veya doğrudan lateral plakların uygulanması sırasında hasarlanmaya duyarlıdır.

- **Median sinir** kolun anteromedial yüzünde biceps ve brakialis adaleleri arasında brakial arterle birlikte seyeder. Sinir, biceps tendonu ve brakial arterin medial tarafında bisipital aponöroz altından seyrederek pronator teresin iki başı arasından geçer. Distal humerus kırıklarının tespiti sırasında iri brakialis adalesi tarafından median sinir doğrudan yaralanmaya karşı nispeten korunur.

- **Tip I**, ayrılmamış kırıklardır;
- **Tip II**, ayrılmış kırıklardır ve olekranon kırıklarının en sık (%85) görülen tipi olarak karşımıza çıkmaktadır.
- **Tip III** ise instabil kırıklardır ve ek yaralanmalar kırığa eşlik eder.

Her grup, parçalanma durumuna göre de A ve B şeklinde alt gruplara ayrılır (12).

Schatzker'in sınıflandırması, yapılacak internal tespitin belirlenebileceği mekanik değerlendirmeleri içerir (**Resim 5**). Altı tipe ayrılır:

- **Tip A** basit transvers kırık;
- **Tip B** santral kısımda çökme ile birlikte kompleks transvers kırık;
- **Tip C** basit oblik kırık;
- **Tip D** parçalı kırık;
- **Tip E** troklear çıkıntı distalinde oblik kırık;
- **Tip F** ise radius başı kırığının ve sıklıkla medial kollateral bağın yaralanmasının eşlik ettiği kompleks kırıklardır (6, 15).



Transvers



Transvers-kaymamış



Oblik



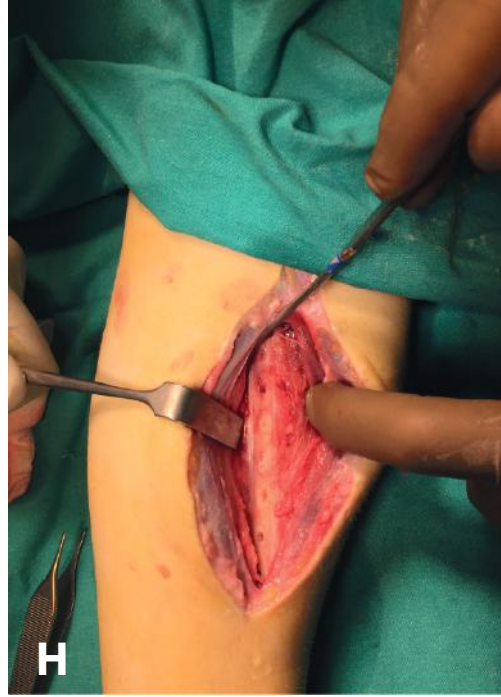
Parçalı



Oblik



Kırıklı çıkık



RESİM 18 ■ (Devamı) E, F. Revizyon cerrahisinden 16 ay sonra kaynamış radius kırığı; G, H, I. 3 sene sonra implant çıkartma ve floroskopi kontrolü.



MONTEGGIA KIRIKLI ÇIKIKLARININ TEDAVİSİ

İzole radius başı çıkığı ile proksimal ulnar shaftı etkileyen basit Monteggia kırıklı çıkıklar plak vida tespiti ile tedavi edilebilir ve genellikle tatmin edici sonuçlar elde edilir. Ulnar proksimal di-afiz yerleşimi nedeniyle kırıklarda çoğu zaman, proksimal ulna ve uzun olekranon plakları kullanılabilir (**Resim 19**). Cerrahi işlem, hasta sırtüstü yatar vaziyette ve ön kol hastanın göğüsüne yerleştirilerek veya hasta lateral dekübit pozisyonunda ve kol bir destek üzerine yerleştirilerek gerçekleştirilebilir. Ulna posterior yaklaşımla ortaya konulur ve plak proksimal ulnanın arka yüzüne yerleştirilir. TFKK ve kırık distalindeki interosseöz membran sağlam kaldığından, ulnada redüksiyonu takiben proksimal radioulnar eklem (PRUE) genellikle kendiliğinden redükte olur ve stabil bir eklem elde edilir (23, 25).

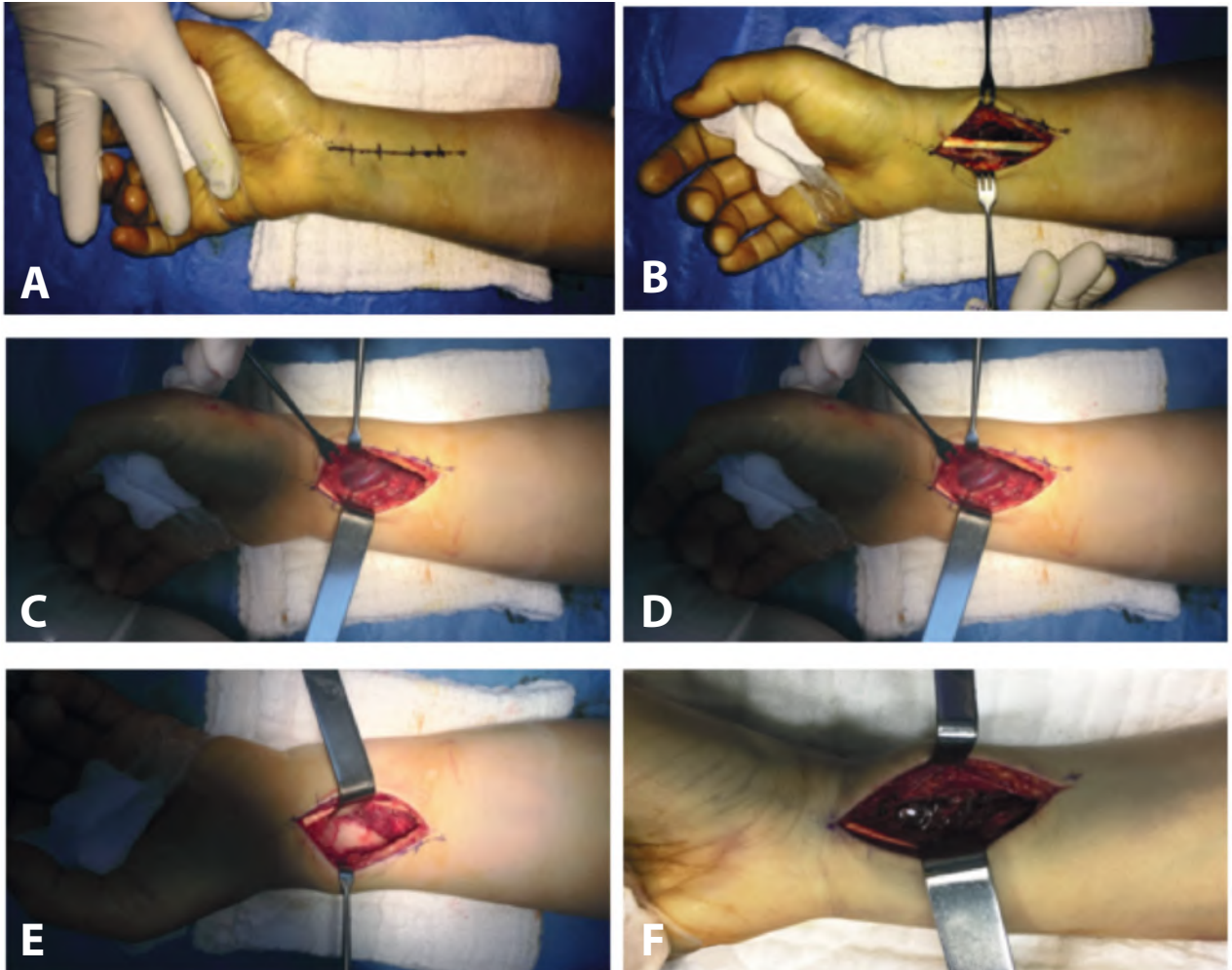
Kompleks Monteggia kırıklı çıkıklarında cerrahi tedaviden sonra bile tatmin edici olmayan sonuçlar ve komplikasyonlar gelişebilir. Eşlik eden proksimal radius veya koronoid kırıkları olan Monteggia yaralanmaları daha kötü fonksiyonel sonuçlarla ilişkilidir. Bu nedenle olekranon ve koronoid dahil olmak üzere proksimal ulnanın dikkatli rekonstrüksiyonu gereklidir. Bado sınıflamasına göre tip 1 ve 3 yaralanmalarda iyi ve mükemmel sonuçlar elde edilirken, tip 2 ve 4 yaralanmalarda fonksiyonel sonuçlar orta ve kötü olarak bildirilmektedir (25, 26).

VOLAR PLAK UYGULAMASI

Distal radius kırıklarında kilitli volar plak uygulamalarının 2000'li yıllardan sonra popülaritesi artmış ve gelişen implant teknolojisiyle daha yaygın kullanılmaya başlanmıştır. Volar plak endikasyonları ekstraartiküler veya minimal artiküler uzanımlı instabil kırıklar iken, güvenli açılım sağlaması ve sabit açılı kilitli vidalar ile stabil tespit sağlaması bu plakların daha yaygın kullanımına yol açmıştır. Distal radius kırıkları için implant stabilitesi üzerine yapılan biyomekanik çalışmada, kilitli volar plakların, eğilme ve aksiyel yüklenme kuvvetlerine, dorsal plak, çift plak ve intramedüller kilitli implantlara göre daha dayanıklı olduğu görülmüştür (24). Volar plak uygulaması ile konservatif tedavilere oranla daha iyi radyolojik sonuçlar ve daha iyi el bilek kavrama gücü elde edilmektedir (25, 26). Volar kilitli plak uygulamaları instabil kırıklarda başarı ile kullanılsa da, ekseriyetle implant kaynaklı %48'lere varan yüksek komplikasyon oranları bildirilmiştir (25). Kırık kollapsına bağlı eklem içine vida penetrasyonu, volar yüzde plak irritasyonuna bağlı fleksör tendon ve uzun vida penetrasyonuna bağlı ekstansör tendon yaralanması en sık karşılaşılan komplikasyonlardandır (26).

Cerrahi Teknik: Cilt kesisi palmar kıvrımdan başlanarak fleksör karpi radialis ve radial arter arasından yapılır. El bilek kıvrımının V-şeklinde geçilmesi geniş açılım sağlar ve skar dokusuna bağlı

kontraktür riskini azaltır. Fleksör karpi radialis tendon kılıfı ve derin ön kol fasyası açılarak fleksör pollicis longus bulunur ve işaret parmağı yardımıyla serbestleştirilerek nazikçe ulnar tarafa ekarte edilir. Pronator kuadratus ulaşılır ve radius stiloidinden radial kenar boyunca radial tarafta tamir edilecek kadar kas ve fasya bırakılarak 'L' şeklinde kesilir (**Resim 20**). Kırık ortaya çıkarıldıktan sonra, kırık hattında periost elevatörü ile dorsal kortekse ilerlenir ve impakte olan kırık redükte edilir. Dorsal fragmanlara traksiyon uygulanırken dorsalden cilt üzerine parmak baskısı ile redüksiyon sağlanır. Radius stiloidi brakioradialisin çekme kuvvetiyle redükte olamazsa, distal radiustan brakioradialis kasının yapışma yeri gevşetilebilir. Kırık redüksiyonu floroskopi ile kontrol edildikten sonra radius stiloidinden geçici pinler ile sabitlenilebilir veya devamlı traksiyon ile redüksiyon plak yerleştirilinceye kadar korunabilir. Plakta 3,5 mm'lik kilitsiz vida kaydırma/kompresyon deliğinin ortasından uygulanarak plağın aşağı ve yukarı hareketine izin vermeli ve kemik plak adaptasyonu sağlanmalıdır. Uygun plak pozisyonu elde edildiğinde 2 mm drill ile distal plak delikleri drillenir. Ölçülen vida boyundan 2 mm kısa ve künt uçlu kilitli vidalar kullanılarak tendon yaralanma riski azaltılmalıdır. Distalde ideal vida boyu ortalama 20-22 mm kadardır. Floroskopi ve hareket kontrolü yapıldıktan sonra dren uygulaması ve anatomik kapama yapılır (**Resim 21**).



RESİM 20 ■ Volar plak uygulaması. **A.** Cilt insizyonu; **B.** Fleksör karpi radialis ve derin ön kol fasyası açılımı; **C.** Pronator kuadratus görüntülenmesi; **D.** Kırık redüksiyonu; **E.** Volar plak uygulaması; **F.** Pronator kuadratus tamiri.

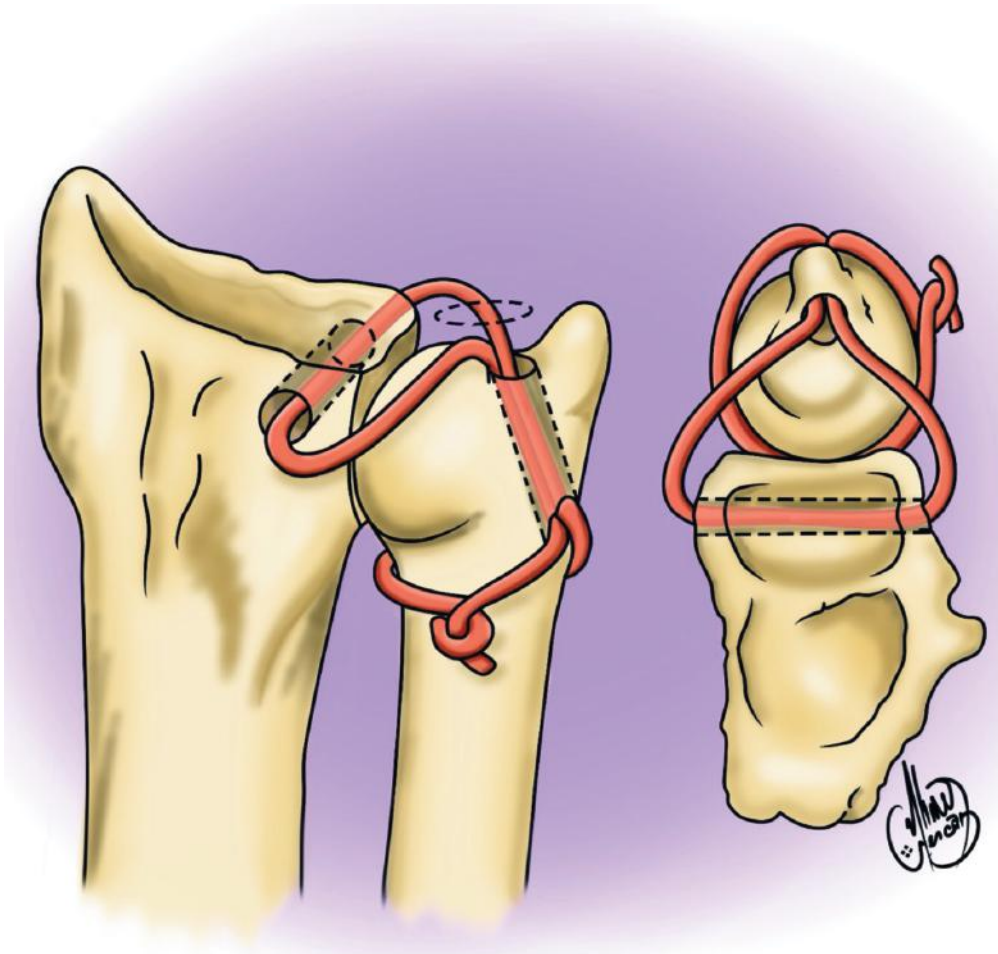
- Kronik olgularda, TFKK tamirine öncelik verilmekle beraber, dokunun uygun kalitede olmaması yüzünden, sıklıkla bağ rekonstrüksiyonuna gerek olmaktadır. Bu noktada, serbest tendon grefti kullanılarak yapılan anatomik rekonstrüksiyonlar son yıllarda popülerite kazanmıştır (17, 18) (**Resim 9**). Her iki teknik ile de rekonstrükte edilen 14 hastadan 12'sinde ağrının tamamen ortadan kalktığı, tama yakan hareket açıklığı kazanıldığı gözlemlenmiştir. Bu noktada unutulmaması gereken, her iki tekniğin de, sigmoid çentik anatomisinin normal olduğu ancak TFKK tamirinin mümkün olmadığı olgularda endike olduğudur.
- Sigmoid çentik anatomisinin normal olmadığı olgularda ise, stabilite ancak anatomik restorasyon ile mümkün olduğundan **sigmoid çentik osteoplastisi** ile sigmoid çentiğe derinlik kazandırmak gerekebilir (19).

ARTRİTİK DEĞİŞİKLİKLERİN GELİŞTİĞİ KRONİK İNSTABİLİTELERDE TEDAVİ

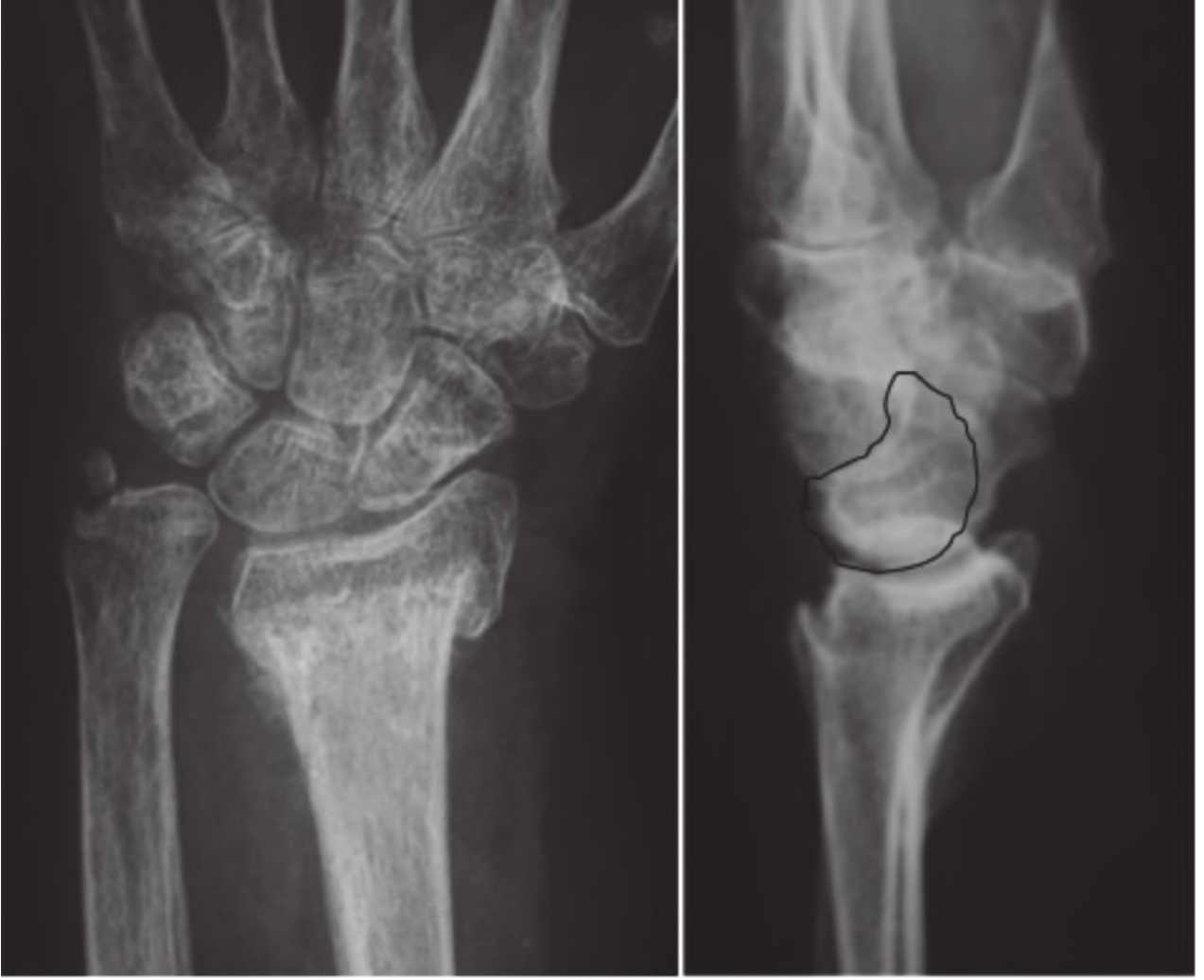
Erken dönemde uygun tedavi görmeyen vakalarda, zaman içinde DRUE yüzeylerinde artritik değişiklikler oluşmaya başlar. Direkt el bilek grafileri tanı için genellikle yeterlidir.

Semptomatik tedavi splintleme ve aktivite modifikasyonunu içerir. Ağrı ve hareket kısıtlılığının ön planda olduğu bu olgularda tedavide mevcut işlevi korumaya yönelik kurtarma ameliyatları uygulanır. Burada amaç normal anatomiyi restore etmekten çok artritik eklem yüzeylerinin temasını engelleyerek ağrıyı azaltmaktır. Cerrahi tedavi artritik ağrıyı artıracağından bağ rekonstrüksiyonu yapılmamalıdır.

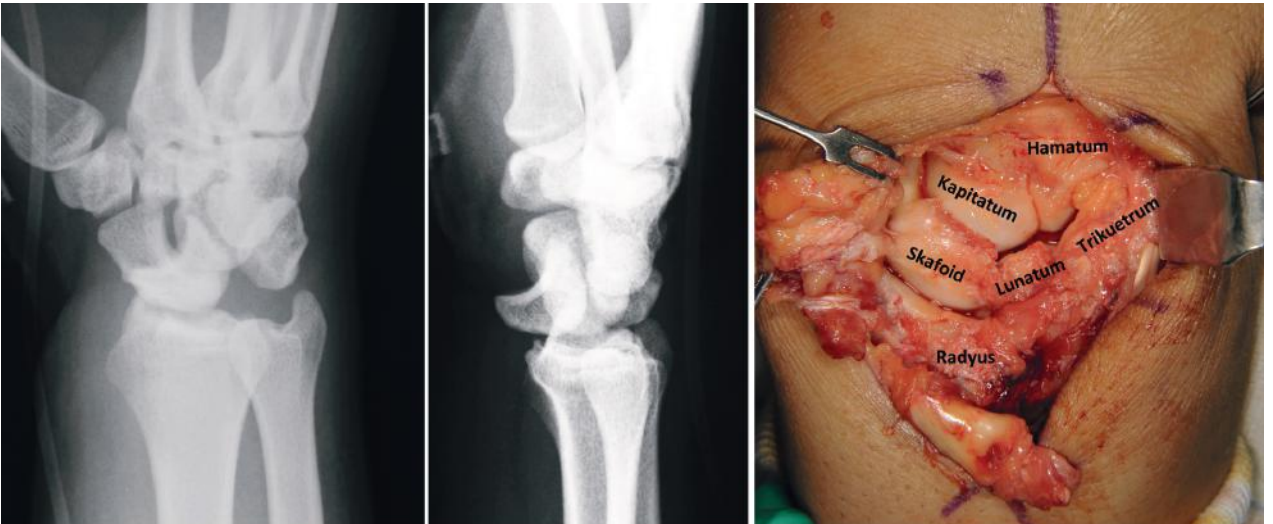
Distal Ulna Rezeksiyonu (Darrach Prosedürü): El bilek cerrahisinde yüzyılı aşkın bir süredir uygulanan bu teknik, günümüzde iyi seçilmiş vakalarda halen uygulanmaktadır (20, 21). Ana endikasyonları DRUE devamlılığını bozan tüm haller ve osteoartrit, posttravmatik artrit ve romatoid artrit olup özellikle yaşlı ve işlevsel kapasitesi sınırlı hastalarda yüz güldürücü sonuçlar verir (**Resim 10**). Genç veya aktif hastalarda ise, ulna shaftının instabil kalmasına bağlı olarak ortaya çıkan radioulnar sıkışma ağrısına sebep olabilir. Radioulnar sıkışma tedavisi zor bir durum olup, bu duruma engel olmak amacı ile birçok farklı ameliyat tekniği tarif edilmiştir. Bunlar arasında, son yıllarda **Soteranos** tarafından tarif edilen aşil tendon allogrefti ile interpozisyon etkili sonuçlar vermekle beraber, Darrach ameliyatı geçiren hastaların genel işlevsel kapasiteleri sınırlı kalmaktadır (22).



RESİM 9 ■ Distal radioulnar bağların serbest tendon grefti kullanılarak yapılan anatomik rekonstrüksiyonu.



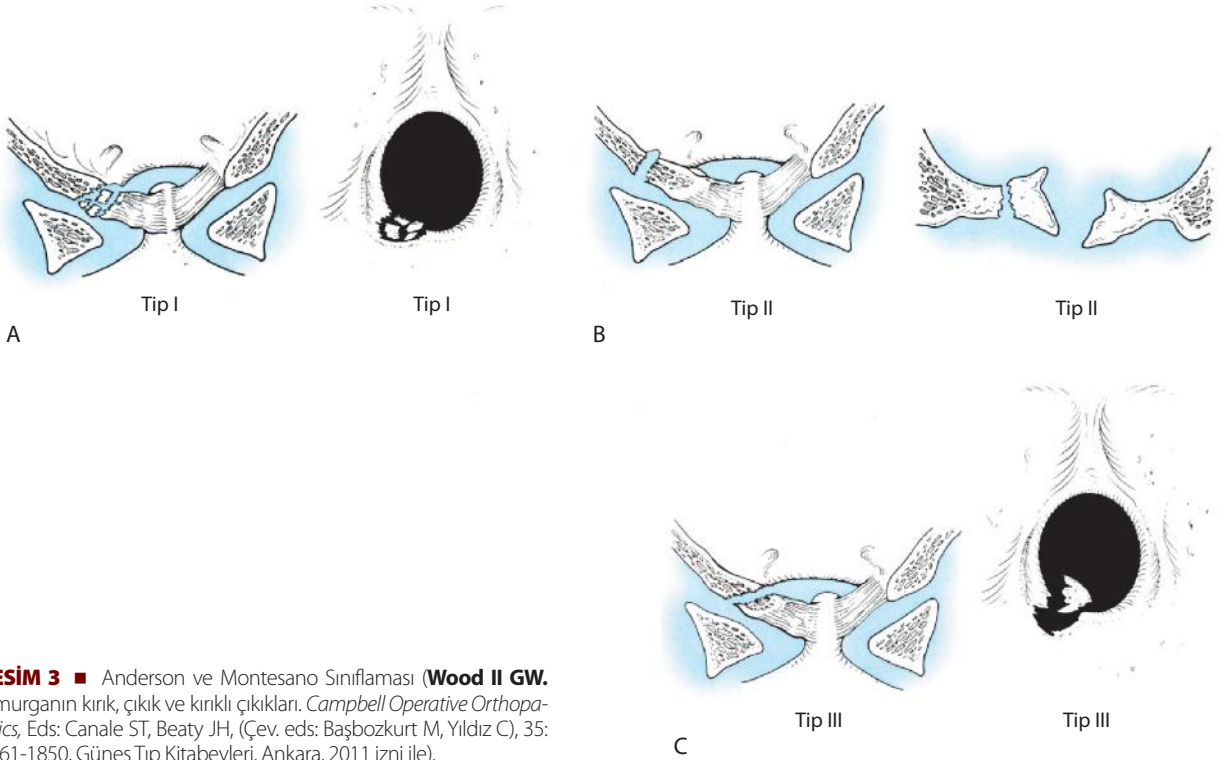
RESİM 24 ■ Uyarlanabilir karpal instabilite. Kısalarak ve dorsale açılı olarak yanlış kaynamış bir distal radius kırığı. Ön-arka ve lateral röntgen görüntüleri.



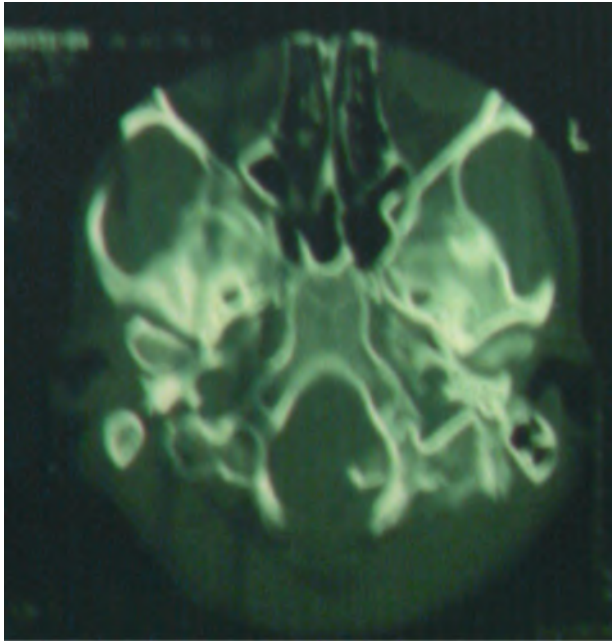
RESİM 25 ■ Dorsal perilunat çıkığa bir örnek. Kapitatum dorsale doğru çıkarken, lunatum karpal tünelin içine doğru yer değiştirmiş. Oblik ve lateral el bileği röntgen görüntüleri.



RESİM 22 ■ 22 yaşında kadın hasta trafik kazası sonrası sağ el 4. ve 5. metakarp transvers kırığı. **A.** Ameliyat öncesi grafi; **B.** Ameliyat sonrası 1. gün grafisi.



RESİM 3 ■ Anderson ve Montesano Sınıflaması (Wood II GW. Omurganın kırık, çıkık ve kırıklı çıkıkları. *Campbell Operative Orthopaedics*, Eds: Canale ST, Beaty JH, (Çev. eds: Başbozkurt M, Yıldız C), 35: 1761-1850, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2011 izni ile).



RESİM 4 ■ Tip 3 oksipital kondil kırığında kanal içine deplase olan fragman

- **Tip 1:** Aksiyel yüklenmeye bağlı impaksiyon tipinde yaralanmadır ve sıklıkla parçalıdır. Kompresif tipte yaralanma sonrası görülür. Tektorial membran ve alar ligament genellikle sağlamdır. Tek taraflı lezyonlar stabil olup bilateral kırıklar instabilidir.

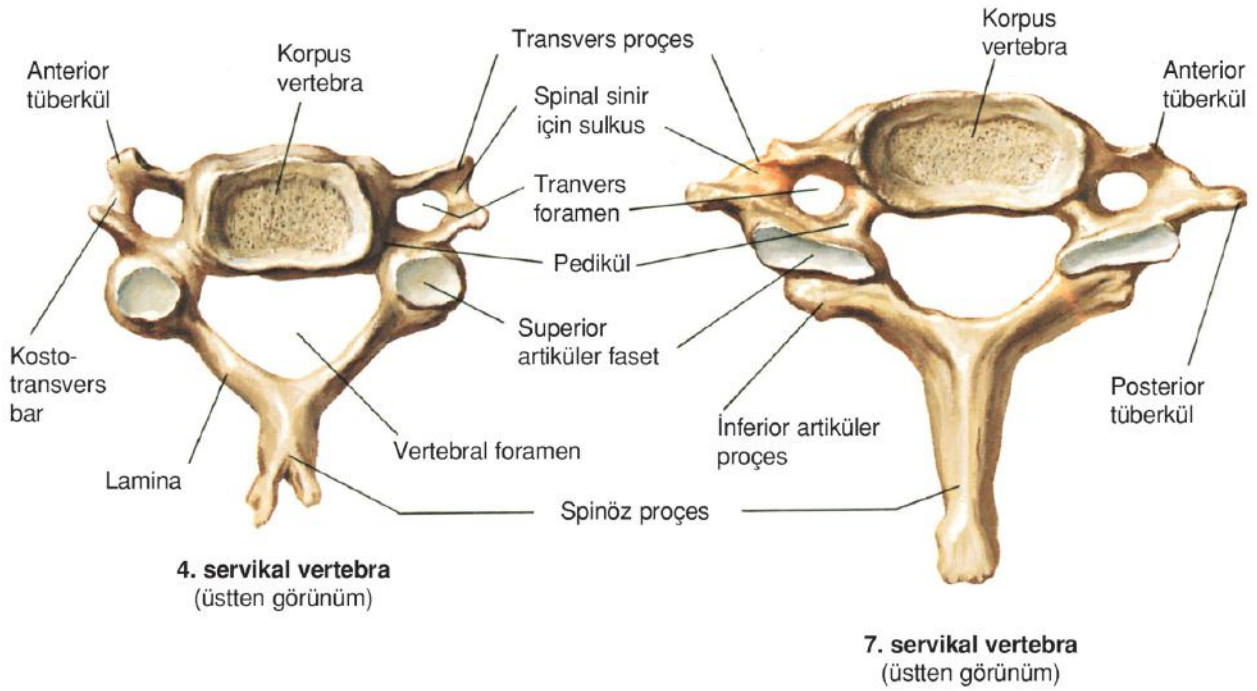
- **Tip 2:** Oksipital kondile uzanım gösteren kafa tabanı kırığıdır ve genellikle direkt künt travma ile meydana gelir. Tektorial membran ve alar ligament sağlamdır ve kırık stabildir.
- **Tip 3:** Alar ligamentin avülsiyonuna bağlı gelişen kondil kırığıdır. Kondiler fragman foramen magnuma doğru yer değiştirmiştir (**Resim 4**). Alar ligament hasarı nedeniyle potansiyel olarak instabil olan bu yaralanma sıklıkla rotasyon ve eşlik edebilen lateral eğilme kuvvetleri ile oluşur.

Tip 1 ve Tip 2 yaralanma rijit servikal kolar ile tedavi edilebilir. Tip 3 yaralanmada başlangıç tedavi olarak rijit kolar ya da halo vest tercih edilebilir. Ancak belirgin instabilite ve nörolojik defisit varlığında posterior oksipitoservikal füzyon endikasyonu doğmaktadır. Foramen magnum içine deplase olan fragmanın baskı belirtilerine neden olduğu durumlarda dekompresyon gerekebilir.

ATLANTO-OKSİPİTAL YARALANMALAR (CO-C1)

Atlanto-oksipital eklem yaralanmaları servikal omurga travması nedeniyle oluşan ölümlerin yaklaşık olarak %30'unu oluşturur. Genellikle trafik kazası nedeniyle görülen yüksek enerjili, oldukça instabil ve mortalitesi yüksek yaralanmalardır. En sık oluşum mekanizması başın ekstansiyon ve rotasyonudur. Özellikle 12 yaşından küçük çocuklarda baş vücut oranının fazlalığı ve oksipitoatlantal eklemnin daha düz olması nedeniyle bu yaş grubunda daha fazla görülür (21).

Servikal Vertebralar



RESİM 1 ■ Dördüncü ve yedinci servikal vertebraların üstten görünümü (Netter FH. Sirt: Vertebral kolon ve pelvis. *The Netter Collection of Medical Illustrations*, Cilt 8, Kas İskelet Sistemi, Kısım I: Anatomi, Fizyoloji ve Metabolik Bozukluklar, (Çev. eds: Arasıl T, Ak GK), Sayfa 11, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2008 izni ile).

İki adet omur, aralarındaki intervertebral disk, faset eklemler ve Luschka eklemleri ile kemiksel spinal ünite oluşturulmaktadır. Kemiksel eklemlerlerin dayanıklılığını ise ligamentler ve bir miktar paravertebral kaslar sağlamaktadır. Ancak dayanıklılığının sağlanmasını esas olarak ligamentler belirlemektedir (Resim 2). Alt servikal bölge stabilitesini önde anterior longitudinal ligament, arkada posterior longitudinal ligament sağlamaktadır. Stabilitenin sağlanmasında ana etken yapı ise posterior ligamentöz komplekstir (PLC). PLC, nukhal ligament, ligamentum flava ve faset eklemler kapsülü tarafından oluşturulmaktadır. Nukhal ligament C2-7 arasından spinöz proçeslere kuvvetlice tutunan kalın bant tarzında olup supraspinöz ligament lifleri ile karışarak devam etmektedir. Spinöz proçesler arasında stabiliteye katkı sağlayan interspinöz ligamentler bulunmaktadır.

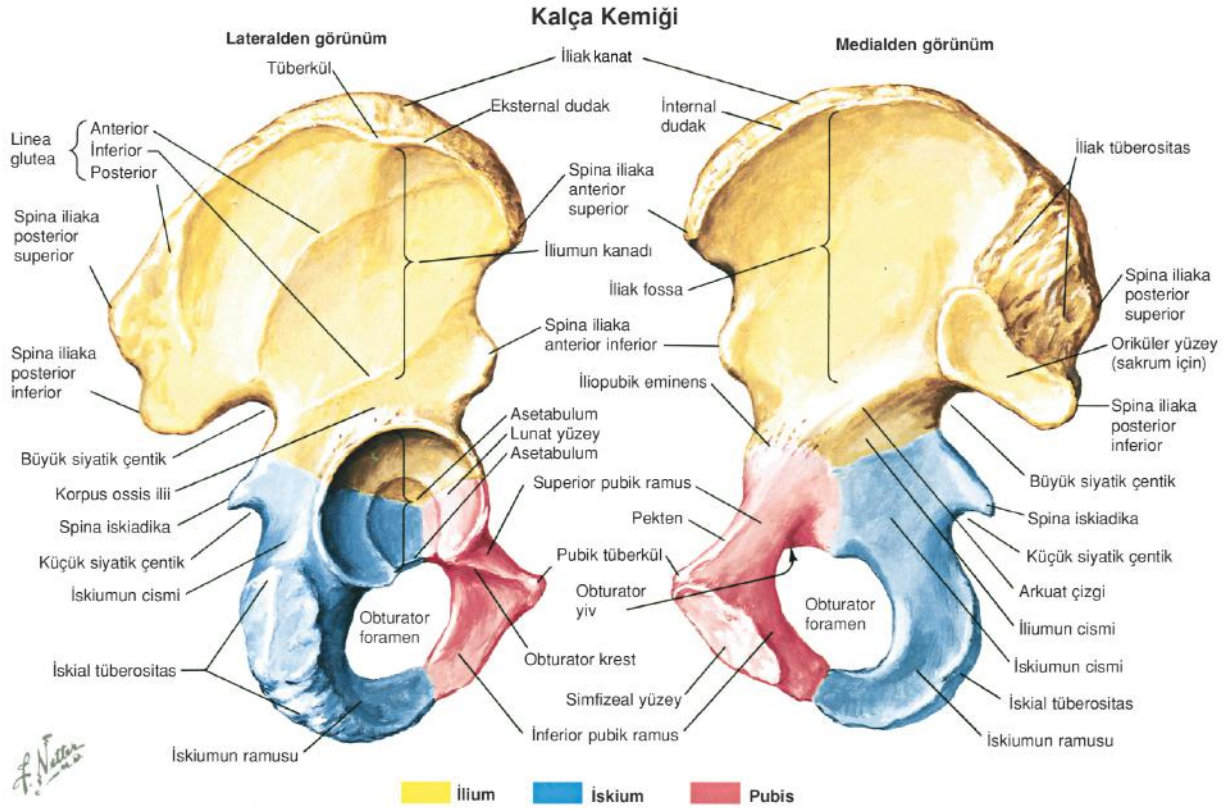
SERVİKAL OMURGA YARALANMALARININ BİYOMEKANİĞİ

Alt servikal bölge, birbirine benzer anatomik yapıları bulunan C3 ile C7 arasındaki servikal omurlardan oluşmuş yapıdır. Servikal bölgede faset eklemler kendine has yapıya sahiptir. Bu bölgede faset eklemler birbiri üzerine binerek devamlılıklarını sürdürür. Sagittal planda ise horizontal plan ile 45°'lik açılanma yapmaktadırlar. Bu eğilme açısı C7'den proksimale doğru artış göstermektedir. Servikal bölgede faset eklemlerin bu yerleşimi fleksiyon, ekstansiyon ve lateral eğilme hareketlerinin yapılmasından sorumludur.

Faset eklemler servikal omurga stabilizasyonunda kilit rol oynamaktadırlar. Servikal bölgeye gelen kompresyon güçlerini elimine etmekte, ayrıca hiperfleksiyon gelişmesine engel olmaktadır. Servikal bölgede yer alan anterior longitudinal ligament ve posterior ligamentöz kompleks, hiper ekstansiyon ve hiperfleksiyon gelişmesine karşı tansiyon bandı olarak görev yapmaktadırlar. Servikal bölgede kompresyon güçlerinin elimine edilmesinde omurların gövdesi, intervertebral disk ve faset eklemler beraber görev alırken, tensil güçlerinin eliminasyonu anulus, faset kapsülü ve posterior ligamentöz kompleks tarafından sağlanmaktadır. Alt servikal bölgede sagittal planda fizyolojik olarak kabul edilebilecek maksimum translasyon miktarı 2 ile 2,7 mm kadardır, daha fazla meydana gelen translasyonlar patolojik olarak kabul edilmektedirler (6, 7).

Servikal bölgeye gelen aynı şekildeki travmalar, kişilerde farklı yaralanmalar meydana getirmektedir. Bu servikal travmaların oluşmasında birden fazla faktörün etkili olduğunu göstermektedir. Servikal travma biyomekaniğinde etkili olan faktörler ise;

- Etki eden kuvvetin büyüklüğü,
- Etki eden yüklenmenin oranı ve hızı,
- Yer değiştirme,
- Gelen kuvvetin yönü,
- Yüklenme noktası,
- Kafanın ve servikal omurganın pozisyonu,
- Servikal omurgada yer alan kemiklerin ve ligamentlerin fonksiyonel ve yapısal durumu olarak sınıflandırılmaktadır.



RESİM 3 ■ Innominat anatomi. (Anterior ve posterior görünüm) (Netter FH. Pelvisin kemik ve ligamentleri. *The Netter Collection of Medical Illustrations*, Cilt 8: Kas İskelet Sistemi, Kısım I: Anatomi, Fizyoloji ve Metabolik Bozukluklar, (Çev. eds: Arasıl T, Ak GK), Sayfa 17, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2008 izni ile).

İskiumun ramusu, pubisin inferior ramusu ile birleşerek iskio-pubik ramusu oluşturur. İlium ile birleştiği en üst kısmına **spina iskiadika** denir ve siyatik çentikğin alt kenarını oluşturur. Hamstring kaslarının başlangıç noktası tüber iskiadikumun distal kısmıdır. Muskulus (m). superior ve inferior gemellus, m. obturator eksternus, m. kuadratus femoris'in başlangıç noktası iskiumdur. M. adduktor magnus ve m. grasilis ise inferior pubik ramus ve tüber iskiadikumdan kaynaklanır. İskiumun pelvis yüzeyi, obturator forameni sınırlar ve obturator internus kasının bazı liflerinin başlangıç noktasıdır (1) (**Resim 3**).

Pubis: Pubis innominat kemiğin en küçük parçasıdır. Korpus, superior ve inferior ramus olmak üzere üç bölümden oluşur. İki pubik korpusun birleşmesiyle **simfizis pubis** oluşur. Pekten pubis, arkuat çizginin devamı şeklinde ilerleyen keskin sınırlı bölümdür (3) (**Resim 3**). Lateralde kemik **iliopubik eminens** ile devam eder ve asetabulumda lunat artiküler yüzeylerin beşte birini oluşturur.

Asetabulum: İlium, iskiyum ve pubik kemiklerin birleşme noktasında bulunur ve triradiat kırkırdaktan ossifiye olur. Femur başını kapsayan derin hemisferik bir kavitedir. Santral kısmını **fossa lunata** oluşturur ve alt kısmını **transvers asetabular ligament** sınırlar (**Resim 3**).

Sakrum: Beş sakral omurun birleşmesinden oluşmuş ters üçgen şekilli bir kemiktir. Posterior pelvik duvarın büyük kısmını oluş-

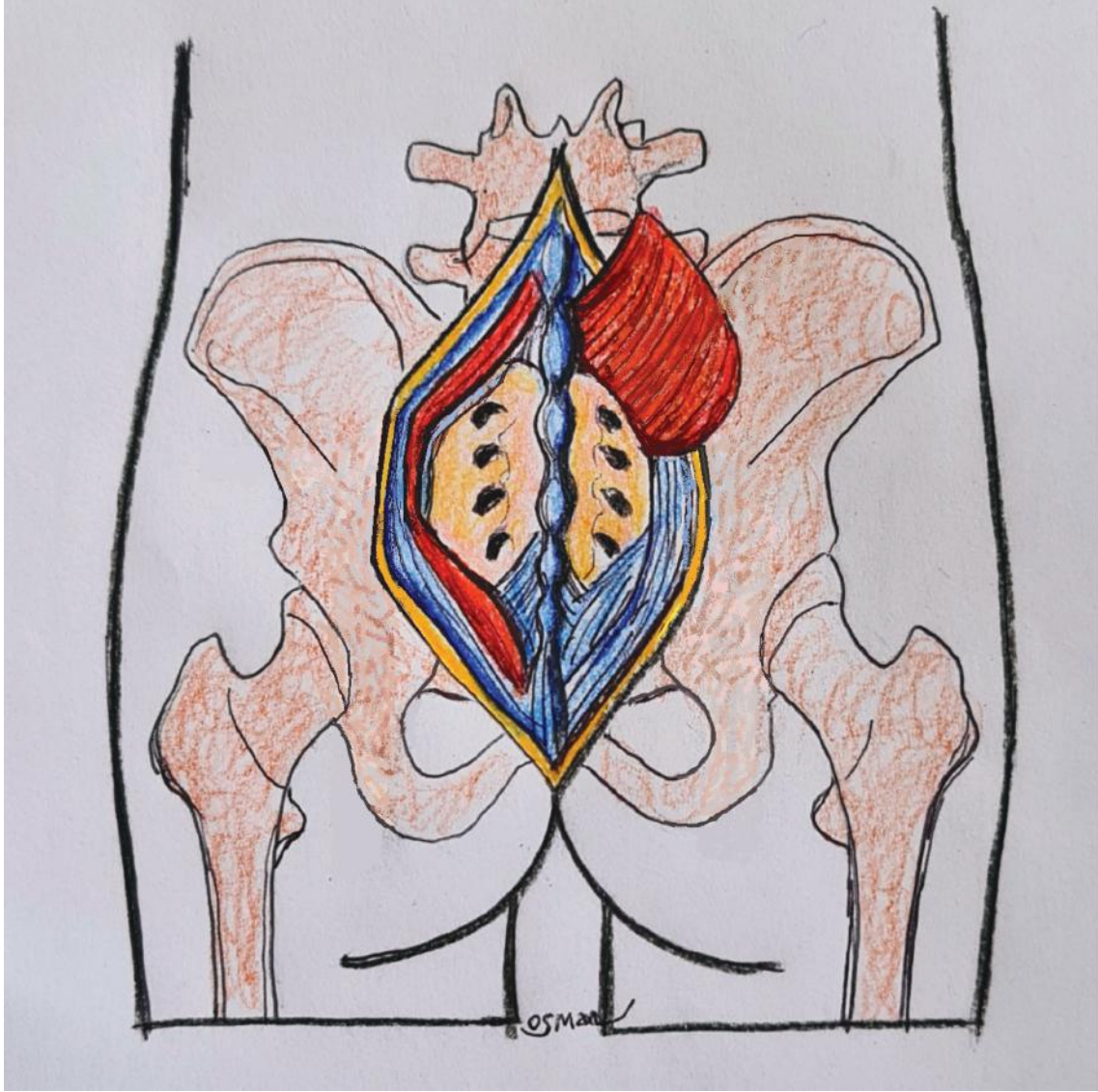
turur ve kalça kemikleri arasında dar bir açı ile sabitlenmiştir. Böylece eğri pelvis yüzeyleri arasında aşağı ve ileri doğru eğilir. Sakrum, posteriorda konveks ve anteriorda konkav yapısıyla değişik derecelerde kifoz oluşturmaktadır.

Lateral kenarlarında ilium ile eklem oluşturur. Uç kısmında ise koksiks ile eklem yapar. Sakrumun ön yüzünde ramus anteriorlar için dört çift foramina sakralia anterior, arka yüzdeki ramus posterior için ise yine dört çift foramina sakralia posterior vardır. Vertebral kanalın sonlandığı hiatus sakralis sakrum posteriorunda sakral 5 seviyesindedir (4) (**Resim 4**).

Sakrum vertebral gövdelerin füzyonuyla oluşur. Bu nedenle tam (bilateral) veya tam olmayan (unilateral) segmentasyon anomalileri (L5'in sakralizasyonu veya S1'in lumbalizasyonu) görülebilir.

Sakrumun transvers kısımları vertebral kenarın üçgen sakral ucunu oluşturur. Bu kanal yaklaşık ikinci sakral vertebra seviyesinde sonlanır; sakral ve koksigeal, dural ve subaraknoid kılıfların sonlanım noktalarını ve subaraknoid boşluğu sarar ve kauda ekuinanın köklerini ve filum terminalenin alt intratekal kısmını kapsar.

Koksiks: Vertebral kolonun son parçasıdır. Küçük üçgen şeklinde dört rudimenter kuyruk vertebraının füzyonu ile oluşur. Vertebraların tipik özelliklerinin çoğu yoktur. Vertebral kanalı bulunmamaktadır (**Resim 4**).



RESİM 11 ■ Posterior pelvise orta hat yaklaşımı. Lumbosakral kaslar orta hat hizasından kesilir ve laterale doğru kaldırılır (görselde sol taraf). Daha ekstansil bir açılım gerekirse lumbosakral kaslar orta hat hizasından ve lateralde kesilir ve distalden geriye doğru bir flep şeklinde kaldırılır (görselde sağ taraf).

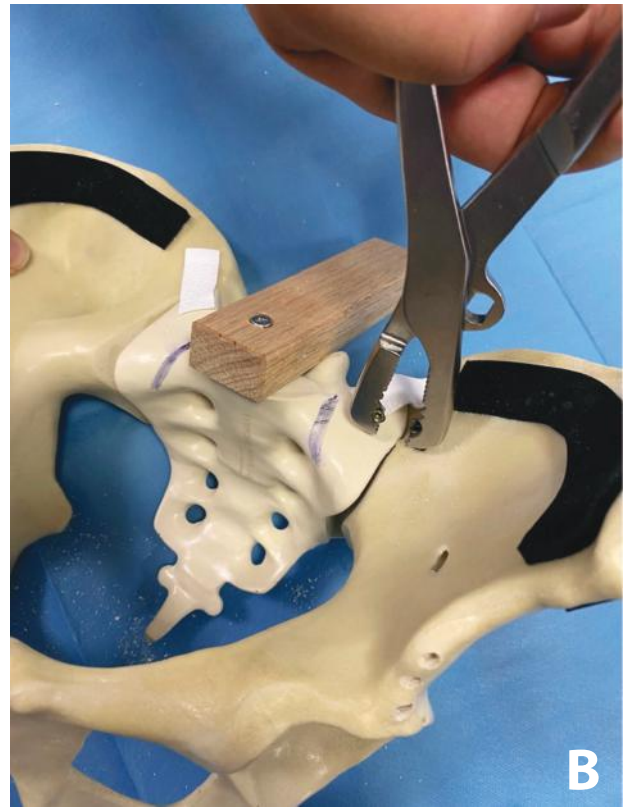
Kapatma için kaldırılan kas flebi hem orta hatta hem de lateralde gluteal fasyaya sıkıca tutturulur. Hemovak dren koyulur ve dokular kapatılır. Anal bölgeye yakın olduğu için pansumanı sıkı bir şekilde kapatılmalı, kontaminasyona dikkat edilmelidir.

Posterior pelvik yaklaşımlar anal bölgeye yakın olduğu için, pansumanı sıkı bir şekilde kapatılmalı, kontaminasyona dikkat edilmelidir.

SAKROİLİAK EKLEME POSTERİOR (EKSTRAPELVİK) YAKLAŞIM

Ekstrapelvik posterior pelvik yaklaşım, sakroiliak eklem kırık ve kırıklı çıkıklarına, kresent şeklindeki ilium kırıklarına ve bazı sakrum kırıklarına ulaşmaya imkan sağlar. Yanlış tarafın açılmaması için kesi yapılmadan önce mutlaka kontrol edilmesi, gerekirse skopi ile doğrulama yapılmalıdır. Posterior superior

iliak çıkıntının (SİPS) hemen lateralinde ve iliak kanat boyunca uzanan 10-14 cm.lik bir kesi yapılır. Cilt kesisi hafif kövrü ya da vertikal şekilde yapılabilir (**Resim 12**). Gluteus maksimus posterior fasyası açılır ve kas laterale doğru kaldırılır, aşağıya doğru indikçe sakrumdan ayrılır. İliak kanat bitip de sakrum seviyesine inince, sakrumun posterior ve medialine doğru sıyrılır. Genellikle bu sırada travmatik ayrılmalarla karşılaşılır ve açılım birden kolaylaşır. Kaslar distalde büyük siyatik çentiği kadar ayrılmaya devam edilir. Böylece geniş bir gluteal kas flebi oluşturulur ve ekartörle laterale çekildiğinde posterior superior iliak çıkıntının ve iliumun dış yüzü tamamen görülmüş olur. Bu sırada yara problemi oluşmaması için kas flebine ve çevre yumuşak dokulara çok nazık davranmak gerekir ve ameliyat boyunca gergin ekartasyondan uzak durulmalıdır. Prone pozisyon nedeniyle genellikle aşırı bir ekartasyona gerek kalmaz, yara kendiliğinden açılma eğilimindedir. Sakrum kırıkları için, gerekli görülürse derin diseksiyon mediale doğru ilerletilir (2, 4, 7, 10).



RESİM 22 ■ A. Sakroiliak eklemin redüksiyonu için Farabeuf kemik klempsi de kullanılabilir. Önce sakral alaya ve hemen yanındaki iliak kemiğe iki uzun vida yerleştirilir. Farabeuf kemik klempinin ağızları vida başlarının hemen altına oturtulur ve **B.** Klemp sıkıldığında eklem redükte olmuş olur. Gerekirse ön arka, inferior superior yer değiştirmeler de klempin manipülasyonu ile kontrol edilebilir.

Starr ve arkadaşları (18) pubik kol kırıklarında *Nakatani sınıflaması*'nı tanımlamıştır (**Resim 23**). Buna göre superior pubik kol üç bölgeye ayrılmıştır.

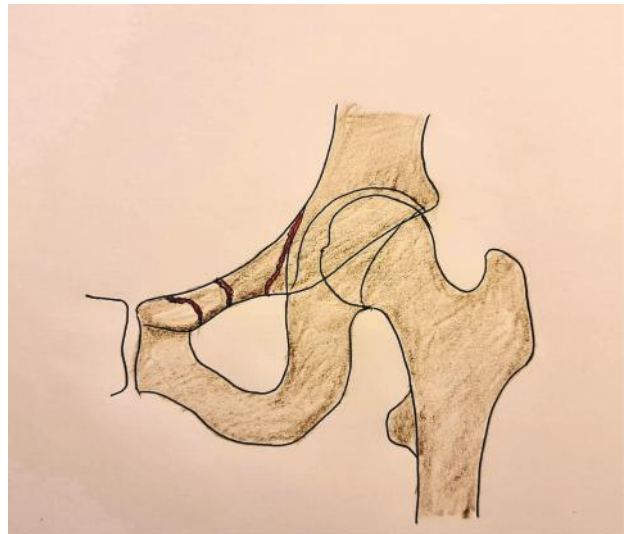
- Birinci bölge, obturator foramenin medial duvarı ile simfizis arasında kalan bölümdür.
- Üçüncü bölge obturator foramenin lateral kenarının lateralinde kalan bölümdür.
- İkinci bölge ise, 1. ve 3. bölgeler arasında kalan bölümdür. *Starr* ve arkadaşları 1. ve 2. bölge kırıkları için retrograd yolu önerirken (**Resim 24**), 3. bölge kırıklarına antegrad yolu önerirler (**Resim 7**).

Vida çapı genellikle superior pubik kol kemik yapısı nedeniyle 4,5 mm'den 7 mm'ye kadar değişebilir. Vida setlerinde 145 mm'ye kadar uzunlukta vida bulunması önerilir (7).

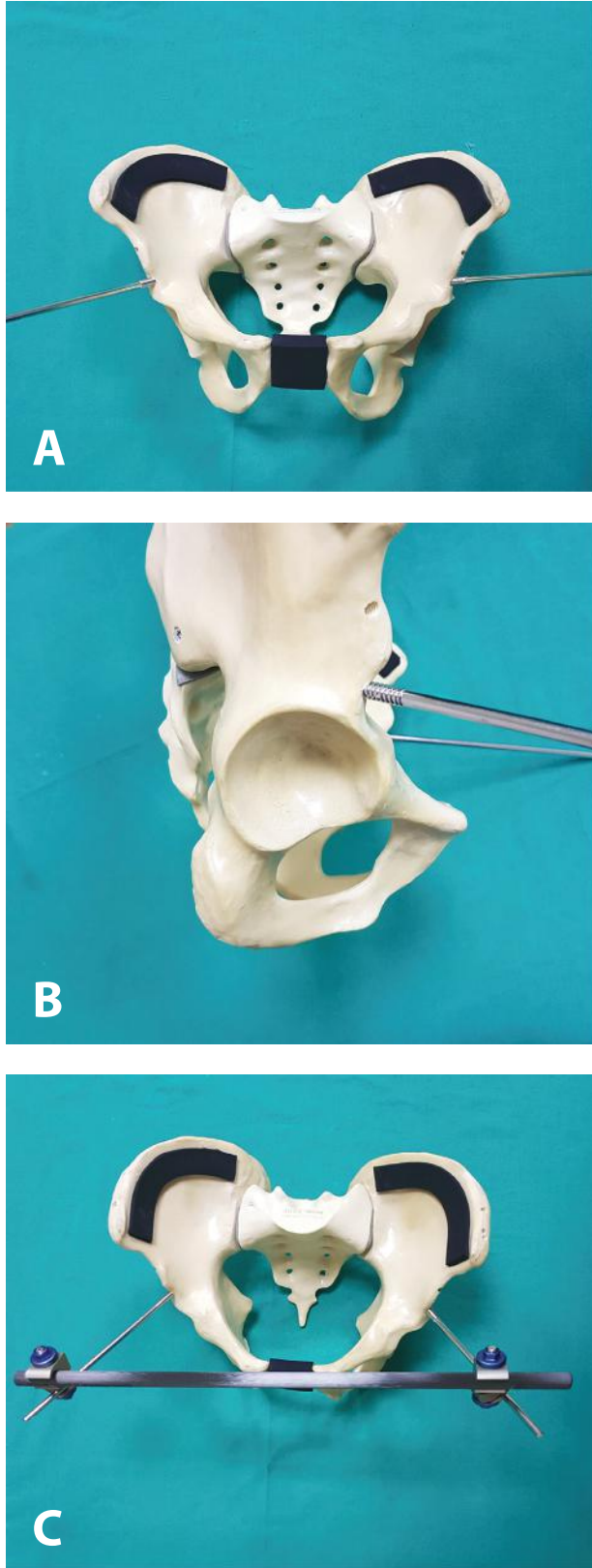
Kırık redüksiyonu için önce kapalı yöntemler denir. Bu amaçla kalça abduksiyon ve dış rotasyona getirilir. İliak kanat el ile kavranıp dış rotasyona zorlanarak kırık uçları yaklaştırılmaya çalışılır. Gerekirse iliak kanata perkütan şanz vidası yerleştirilip, T şeklinde tutucu ile manipülasyon yapılabilir. Bazen de kanüllü matkap proksimal kırık ucundan ilerlenip bir joystick gibi kullanılarak proksimal kırık ucuna kanülden K telinin ilerletilmesinde kullanılabilir.

POSTERİÖR TESPİT YÖNTEMLERİ

Posterior pelvis için güncel tespit yöntemleri, iliosakral vidalama, posterior iliak plaklama, posterior köprüleyici (tansiyon band) plaklama ve spinopelvik lumbopelvik tespittir.



RESİM 23 ■ Superior pubik kol kırıklarında Nakatani sınıflaması. 1. bölge, obturator foramenin medial duvarı ile simfizis arasında kalır, 3. bölge obturator foramenin lateral kenarının lateralinde kalır, 2. bölge ise, 1. ve 3. bölgeler arasında kalan bölümdür (18).



RESİM 4 ■ Supraasetabular pin uygulayarak anterior eksternal fiksasyon uygulaması. **A.** Anterior inferior iliak çıkıntı üzerinden veya 1-2 cm distalinden giriş yeri belirlenir. İliak oblik skopi görüntüsü elde edilmesi pin yerleşim yerinin daha doğru olmasını sağlar; **B.** Pin yerleşimi intrakapsüler yerleşimi engellemek için asetabulumun en az 16 mm superiorunda olmalıdır. Pinin yönelimi ise büyük siyatik çentiğe doğru olmalıdır. Siyatik çentik delinmeden pin ilerletilmesi sonlandırılmalıdır; **C.** Her iki supraasetabular bölgeye pin yerleştirildikten sonra pinler rod ile birleştirilir.

SUPRAASETABULAR PİN YERLEŞİMİ

Anterior pin yerleşimine alternatif olarak supraasetabular pin yerleşimi yapılabilir (**Resim 4**). Anterior inferior iliak çıkıntından büyük siyatik çentik üzerindeki kalınlaşan kemiğe doğru pin yerleştirilebilir. Bunun için eksternal iliak arter palpe edilir ve yeri bulunur. Anterior superior iliak çıkıntı palpe edilerek yaklaşık 2-3 cm distalinden insizyon yapılır. Yumuşak dokular ekarte edildikten sonra iliak oblik grafi elde edilerek pinin anterior inferior iliak çıkıntı üzerinde olması sağlanır. Daha sonra medial ve lateral kemik kalınlığı kontrol edilerek iliak kanat içinde kalacak şekilde pin ilerletilir. Bu durumda pinin 20° mediale doğru yönlendirilmesi yeterlidir. Siyatik çentiğe gelmeden durulur ve pin yerleşimi iliak ve obturator oblik grafi ile kontrol edilir. Tek pin yerleşimi genellikle yeterli olur. Daha sonra bu pinler bir veya iki bar ile birbirine yaklaştırılır. Büyük siyatik çentik üzerine doğru yerleştirilen pinler iyi bir stabilizasyon sağlasa da, hastanın oturmasını zorlaştırır.

Diğer bir yöntem de pinlerin anterior inferior iliak çıkıntının hafif üzerinden başlayarak iskial kemiğe doğru yönlendirilmesidir. Bu pin asetabulumu çok yaklaşılmadan büyük siyatik çentik anteriorundaki kalın kemiğe yönlendirilir. Böylece hastanın oturması daha kolay olur (10). Kadavralar üzerinde yapılan biyomekanik çalışmalarda supraasetabular pin yerleşiminin implant stabilitesini artırdığı ve pelvik halkanın kapanmasını kolaylaştırdığı gösterilmiştir (22).

Supraasetabular pin yerleşimi skopi altında yapılmalıdır. Supraasetabular pin yerleştirilirken kalça eklem kapsülünün, asetabulumun 16 mm proksimaline kadar uzandığı unutulmamalıdır. Pinler, intrakapsüler yerleşimi önlemek için eklemden en az 2 cm superiora yerleştirilmelidir, aksi takdirde potansiyel sepsis tehlikesi vardır. Lateral femoral kütanöz sinirin korunması için künt diseksiyonla beraber pinlere uygun cezvelerin kullanılması gereklidir. **Ganssle** kendi serilerinde lateral femoral kütanöz sinirin yaralanma riskini %4,5 olarak bildirmiştir (23).

Çok acil durumlarda pinlerin yerleşiminin iliak kanatta olması daha tavsiye edilen bir durumdur. Bunun sebebi uygulama kolaylığı ve skopi gerektirmemesidir. Ayrıca aşırı yumuşak doku hasarının olduğu durumlarda bile iliak kanat diğer bölgelere göre daha kolay palpe edilir (1).

Pinler yerleştirilirken göz önüne alınması gereken diğer bir durum manipülasyon ve redüksiyon sonrası pinlerin cilde göre alacağı pozisyonudur. Redüksiyon için pelvisin fazla yer değişimi yapılması gereken durumlarda pinler de cilde göre yer değiştireceğinden aşırı cilt gerginlikleriyle karşılaşılabilir (1). Pin yerleşimi planlaması, redüksiyon sonrası cilt durumunu da kapsamalıdır. Her şeye rağmen ciltte aşırı gerginlik durumunda enfeksiyon, cilt nekrozu gibi komplikasyonları önlemek için cilt gevşetmeleri yapılmalıdır.

Unutulmaması gereken nokta sistem stabilitesinin eksternal fiksatörün tipinden ziyade pin pozisyonu, sistemin konfigürasyonu, kırık tipi, hastanın yaşı, kemik kalitesi, vücut kitle indeksi gibi faktörlere bağlı olmasıdır (23). Resim 5 ve Resim 6'da eksternal fiksatör ile tedavisi yapılmış 2 adet hasta grafileri görülmektedir (**Resim 5, 6**).

ANTERİÖR KOLON KIRIKLARI (AO SINIFLAMASI 62-A3)

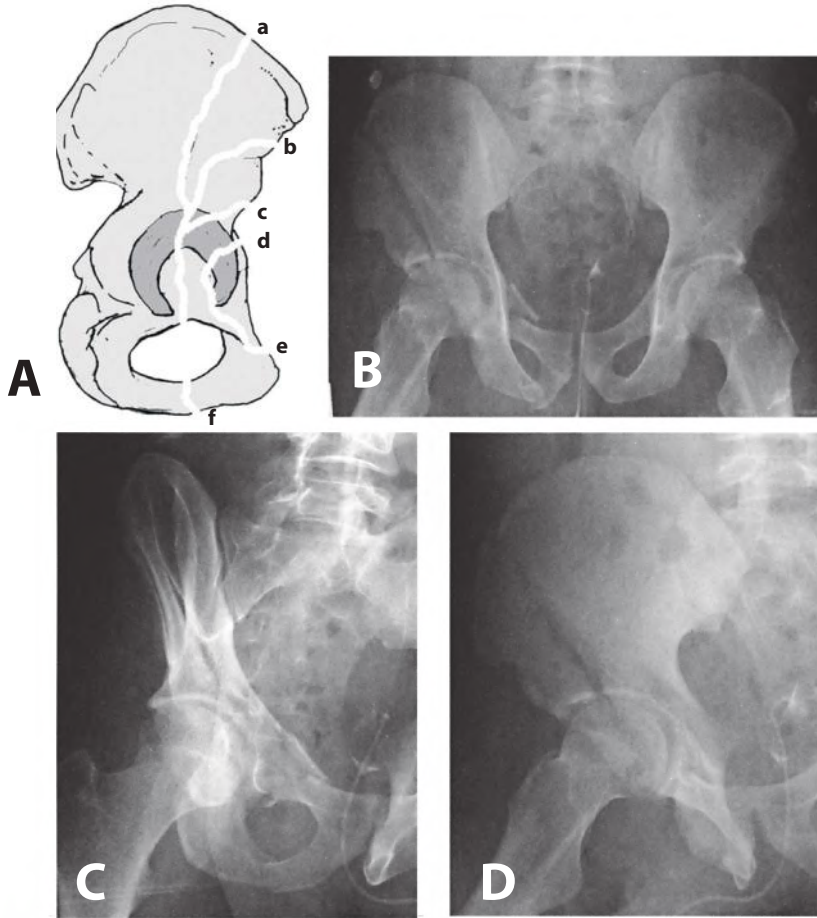
Anterior kolon kırıkları tüm asetabulum kırıklarının %3-5'ini oluşturur (13-16) (**Resim 11**). Bu kırık tipi superior ve inferior pubik ramustan başlar, anterior asetabulumu içine alır ve innominat kemiğe uzanır. Innominat kemiğe uzanan vertikal kırık hattı farklı seviyelerde olabilir ve buna göre anterior kolon kırıkları yüksek, orta, alçak, çok alçak kırıklar olarak alt gruplara ayrılır. Yüksek anterior kolon kırıklarında kırık hattı spina iliaka anterior superiorun posterioruna, iliak kanadın 2/3'lük kesimine kadar ulaşabilir. Orta anterior kolon kırıklarında kırık hattı spina iliaka anterior superior ve inferior arasına uzanır. Alçak anterior kolon kırıklarında kırık hattı psoas kas oluğu hizasına uzanır. Çok alçak kırıklarda proksimale uzanan kırık hattı asetabulumun anterior duvarı hizasında sonlanır. Anterior kolon kırıkları innominat kemiğin anterior kenarını sağlam iliumdan ayırır. Tek başına oldukça nadiren görülürler. Özellikle yaşlı hastalarda; oluş mekanizması olarak da alt ekstremité dış rotasyon-dayken büyük trokanter üzerine düşme ile oluşabilir.

Bu kırıklar obturator oblik grafide iliopektineal çizginin devamlılığının bozulması şeklinde görülür.

TRANSVERS KIRIKLAR (AO SINIFLAMASI 62-B1)

Transvers kırıklar asetabulum kırıklarının %5-19'unu oluşturur. Innominat kemiğin hem anterior hem de posterior kenarının kırılmasına neden olan temel kırık tipidir (**Resim 12**). Transvers kırıklarda horizontal olarak görülen kırık hattı asetabulum ortasından geçerek anterior ve posterior kolonu alt ve üst parça olarak ikiye ayırır. Üst parça ilium ve asetabular çatıdan oluşurken alt parça iskium ve pubis kemiklerinden oluşur. Femur başı iskiopubik segmentle birlikte hareket ederek mediale ve superiora yer değiştirir. Bu rotasyon aynı zamanda transvers kırığın anterior kenarından daha çok posterior kenarında translasyonel yer değiştirmeye neden olur. Kırık hattının asetabulumda geçtiği yere göre transvers kırıklar kendi içinde üç alt gruba ayrılabilir. Kırık hattı asetabular çatıdan geçiyorsa transtektal, kotiloid fossadan geçiyorsa infratektal, kotiloid fossa ile çatı arasından geçiyorsa jukstatektal ismini alır.

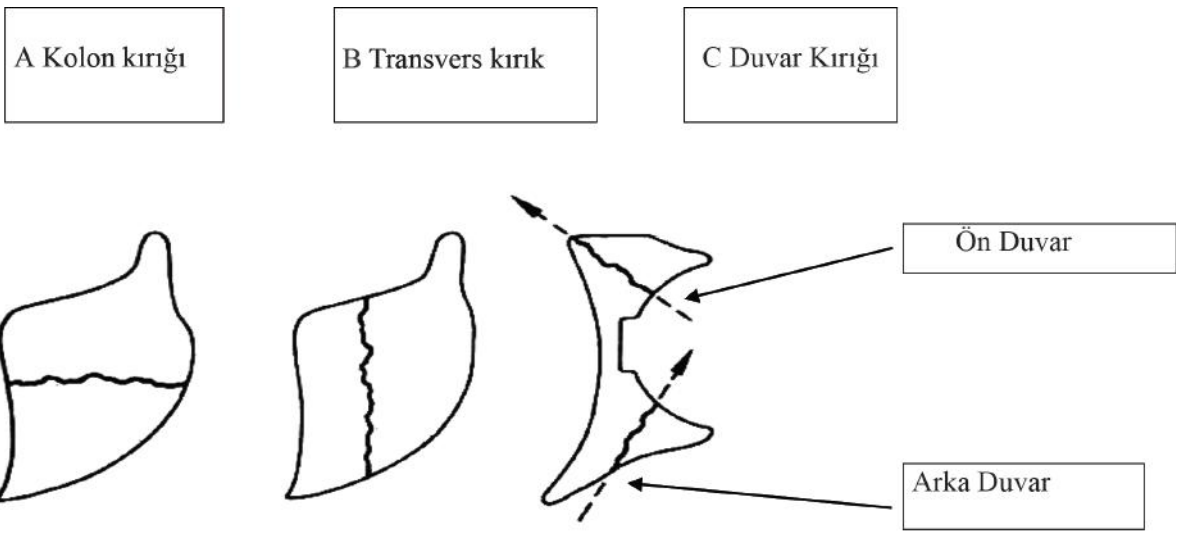
Direkt radyografilere ek olarak BT görüntülerinin alınması bu kırıkların değerlendirilmesinde ve anlaşılmasında önemli yer tutar. Transvers kırıkların redüksiyonu genel olarak zordur ve bu zorluğu belirleyen en önemli faktör yer değiştirmenin miktarıdır.



RESİM 11 ■ A. Anterior kolon kırıkları seviyelerine göre; (a) yüksek, (b) orta, (c, d) alçak ve (e, f) çok alçak kırıklar olarak değerlendirilir (**Yüksel HY, Pepe M, Akşahin E.** Asetabulum kırıklarının sınıflandırılması. *TOTBİD Dergisi*, 11(2): 133-42, 2012 izni ile); **B.** AP grafide iliak kanattan kalça eklemine kadar uzanan ve çatıyı da etkileyen kırık görülmektedir. Pelvik ağızda hafif düzeyde parçalanma mevcuttur. İskial ramus da kırıktır; **C.** Obturator oblik grafide iliopektineal çizgide anterior kolon kırığının pelvik kenarı geçtiği noktada tek bir kırılma görülmektedir. Görülmesi zor olmasına karşın iliumdaki bozulma internal iliak ve fossa ile iliumun dış kanadının kortikal çizgilerinin çift görülmesi olarak yorumlanabilir; **D.** İliak oblik grafide kemiğin posterior kenarının sağlam olduğu görülmektedir (**Moed BR, Reilly MC.** Asetabulum kırıkları. *Rockwood ve Green Erişkin Kırıkları*. Eds: Bucholz RW, Court-Brown C, Heckman JD, Tornetta III P. (Çev. eds: Başbozkurt M, Yıldız C), 7. Baskı, 2. Cilt, IV(45): 1463-1523, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2014 izni ile).



RESİM 9 ■ A, B, C. Resim 7'de spur (diken) işareti ile çift kolon kırığı gösterilen hastanın BT ile asetabulum kırığının 3 boyutlu görüntülenmesi, kırık daha ayrıntılı görülüyor.



RESİM 10 ■ Bilgisayarlı tomografide aksiyel kesitte kolon kırığı, transvers kırık ve anterior ve posterior duvar kırıklarının gösterilmesi.

BT'de aksiyel kesitlerde asetabular duvar kırıkları; oblik bir kırık hattı oluşturur. Kolon kırıklarında; ana kırık hattının medialden laterale doğru ve kırık çizgisinin yere paralel ilerlemesi tanı koydurur. Kırık çizgisinin horizontal ve vertikal olarak yere dik ilerlemesi ise transvers bir kırığın mevcudiyetini gösterir. Kolon kırıkları; kuadrilateral yüzeye veya obturator foramene doğru uzanırken, duvar kırıkları genellikle, kuadrilateral yüzeye paralel olarak uzanır. Bilgisayarlı tomografi günümüzde multitravmalı hastanın pelvis ve asetabulum kırıklarının tanısında yaygın olarak kullanılmaktadır (**Resim 10, Resim 11**). Posterior duvar kırıklarında özellikle eklem içi parça varlığı ve marjinal impaksiyon BT'de ayrıntılı olarak değerlendirilebilir (**Resim 12**). Judet grafilерinde çekim zorluğu ve hastanın genel durumunun her zaman izin vermemesi nedeniyle günümüzde kullanım sıklığı azalmıştır. Farklı travma kliniklerinde Judet grafilерinin tek başına yeterli olmadığını belirten çalışmalar vardır (16).

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

Düz radyografiler ve bilgisayarlı tomografiler asetabulum kırıklarının anlaşılmasında yeterlidir. Fakat kemik kalsifikasyonu tam olmayan çocuklarda ve adolesan yaş gruplarında kırık hak-

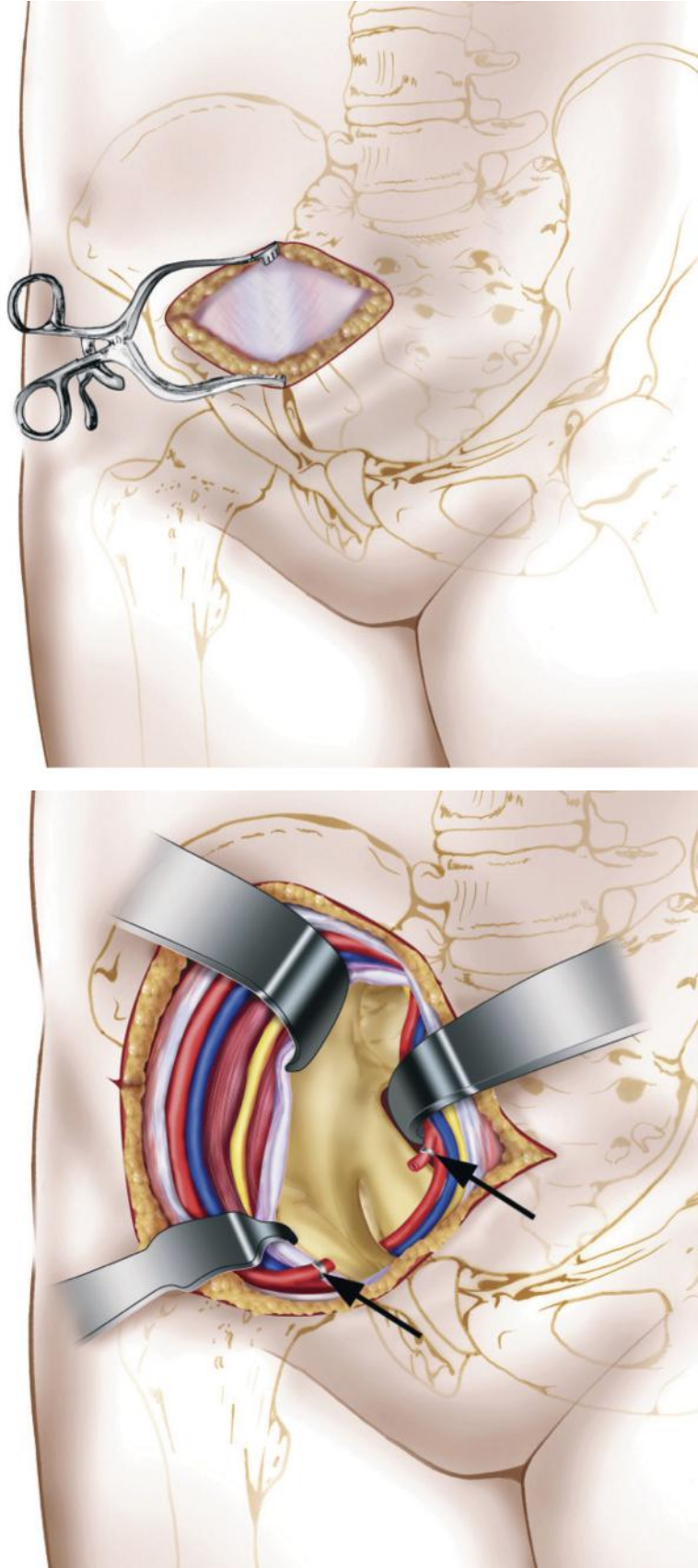
kında yeterli bilgi vermeyebilir. Manyetik rezonans görüntüleme bu yaş gruplarında özellikle asetabulum arka duvar kırıklarının büyüklüğü hakkında daha iyi bilgi verir. Asetabulumda oluşan stres kırıklarının tespitinde en erken tanı koyduran görüntüleme yöntemi değildir.

Ayrıca femoral başın hasarlanma derecesi, eklem içi fragman ve siyatik sinir yaralanması için kullanılabilir. Femoral başın kontüzyonu ve subkondral kırığın belirlenmesinde BT'ye göre üstünlüğü mevcuttur. Eklem içi fragman varlığında ise bilgisayarlı tomografi MRG'ye göre daha duyarlıdır. Bununla birlikte perioperatif siyatik sinir değerlendirilmesinde MRG kullanılır (12, 21).

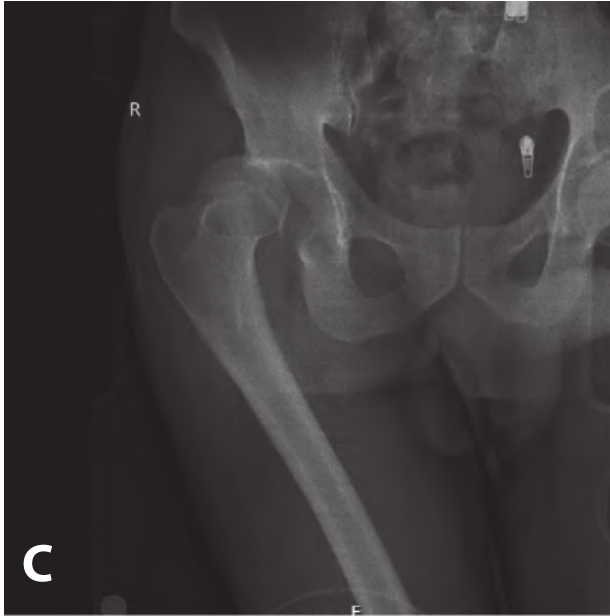
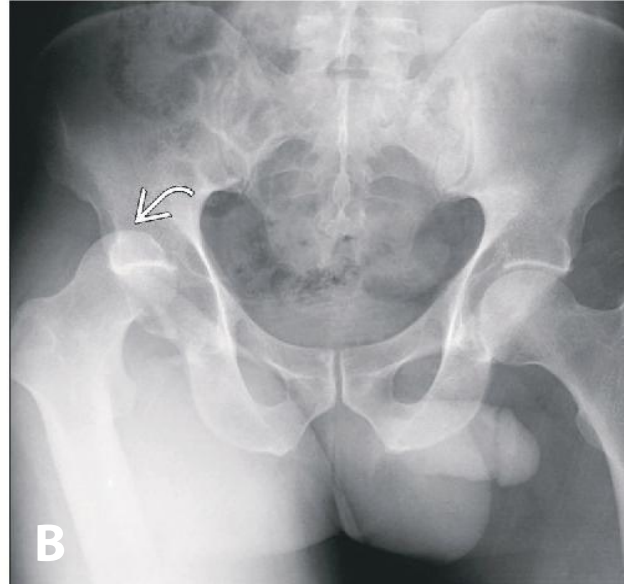
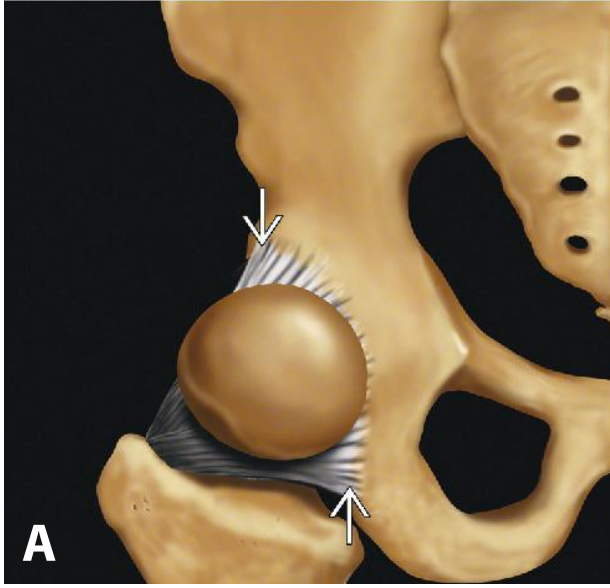
KIRIK TİPLERİNDE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

DUVAR KIRIKLARI

İzole duvar kırıkları BT'de oblik uzanımlı kırıklar olarak gözlenirler. BT kesitlerinde iliak kanat, obturator foramen, iliopektineal ve ilioiskial hatlar çoğunlukla sağlam olarak görülür.

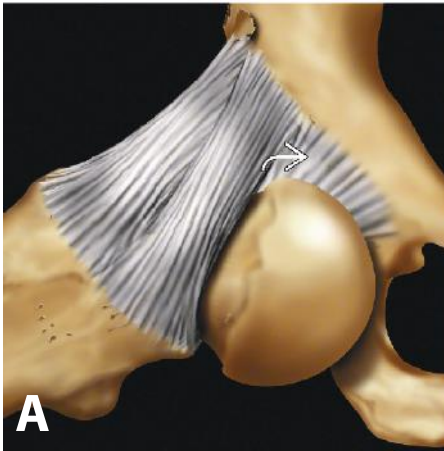


RESİM 4 ■ A. Modifiye Stoppa yaklaşımı insizyon ve yüzeysel diseksiyon; **B.** Derin yaklaşım. İliak damarlar ve femoral sinir ve psoas kası laterale ekarte edilmiş. (Archdeacon MT, Kazemi N, Guy P, Sagi HC. The modified Stoppa approach for acetabular fracture. *J Am Acad Orthop Surg*, 19(3):170-55, 2011 izni ile).

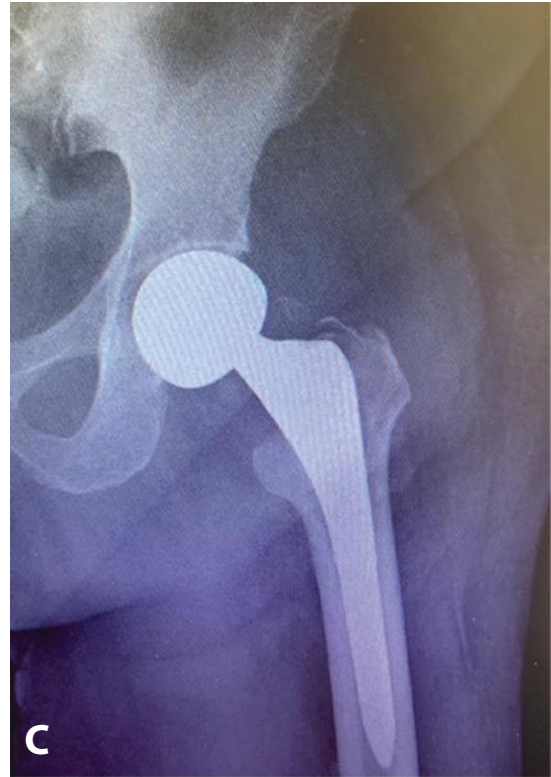
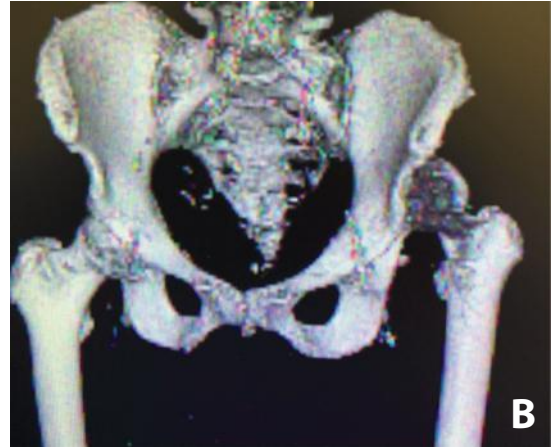


RESİM 3 ■ A. PA grafi posterior çıkığı göstermektedir. Femur başı ile asetabulum posterior sınırını birbiri üzerine binmiştir. Kalça rotasyondadır; **B.** AP radyografi travmatik posterior kalça çıkığını göstermektedir. Sağ femur başı sola göre daha küçük görünümlü ve sola göre kasete daha yakındır. (**Zoga A.** Kalça çıkığı. *Diagnostic Imaging. Kas İskelet: Travma*, Eds: Sonin A, Manaster BJ, Andrews CL et al. (Çev. ed: Arkun R), Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2014 izni ile); **C.** 49 yaşında, sağ posterior kalça çıkığı olan hastanın grafisi.

Daha az görülen inferior anterior çıkıklar (**obturator**) genellikle pelvisin standart ön arka radyografisinde kolayca tanınır (**Resim 5**). Bununla birlikte, nadir olan superior anterior (**pubik**) kalça çıkığının radyografik görünümü daha az basit olabilir ve posterior kalça çıkığını taklit edebilir (20). Superior anterior kalça çıkığının ayırt edilmesine yardımcı olacak bir ipucu küçük trokanterin posterior çıkıkta daha az görünmesidir. Posterior kalça çıkığında kalça eklemi tipik olarak iç rotasyondadır ve küçük trokanter daha az göze çarpar veya femoral shaft tarafından tamamen gizlenir. Anterior çıkıklarda femur tipik olarak dış rotasyondadır. Böylece küçük trokanterin neredeyse tüm kesit çapının görüntülenmesi sağlanır (21).



RESİM 4 ■ A. PA grafik obturator tip femur başı anteromedialinin pubofemoral ligament içine anterior kalça çıkığını göstermekte. Kalça dış rotasyondadır ve femur başı asetabulumun altındadır (**Zoga A.** Kalça çıkığı. *Diagnostic Imaging. Kas İskelet: Travma*, Eds: Sonin A, Manaster BJ, Andrews CL et al. (Çev. ed: Arkun R), Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2014 izni ile); **B.** 34 yaşında, sağ anterior pubik kalça çıkığı olan hastanın grafisi. AP radyografi femurun dış rotasyon, abduksiyon ve fleksiyonda iken sağ femur başının asetabulumun anteroinferioruna anormal pozisyonunu gösteriyor. Bu obturator tip anterior kalça çıkığıdır.



RESİM 21 ■ A. 85 yaşında kadın hasta. Bipolar hemiartroplasti yapılan hastanın ameliyat sonrası 1. ay sonunda sol kalçasının AP grafide disloke görünümü; **B.** Aynı hastanın 3 boyutlu BT görüntüsü; **C.** Aynı hastanın sedasyon altında kalça eklemine redüksiyon sonrası görüntüsü.

KAYNAKLAR

1. Keating FJ. Femur boyun kırıkları. *Rockwood ve Green Erişkin Kırıkları*, Eds: Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P, (Çev. Eds: Başbozkurt M, Yıldız C), 7th edition, 47: 1561-95, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2014.
2. Watson A, Zhang Y, Beattie S, Page RS. Prospective randomized controlled trial comparing dynamic hip screw and screw fixation for undisplaced subcapital hip fractures. *ANZ J Surg*, 83(9): 679-83, 2013.
3. Buord JM, Flecher X, Parratte S, et al. Garden I femoral neck fractures in patients 65 years old and older: Is conservative functional treatment a viable option? *Orthop Trauma Surg Res*, 96(3): 228-34, 2010.
4. Boufous S, Finch C, Lord S. Incidence of hip fractures in New South Wales: Are our efforts having an effect? *Med J Aust*, 180(12): 623-26, 2004.
5. Parker MJ. The management of intracapsular fractures of the proximal femur. *J Bone Joint Surg (Br)*, 82B(7): 937-41, 2000.
6. Kakar S, Little D, Einhorn TA. Can we improve fixation and outcomes in the treatment of femoral neck fractures? The use of pharmaceuticals. *J Orthop Trauma*, 23(6): 413-21, 2009.
7. Han SK, Song HS, Kim R, Kang SH. Clinical results of treatment of Garden type 1 and 2 femoral neck fractures in patients over 70-year old. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 42(2): 191-96, 2016.
8. Seyfettinoğlu F, Ersan Ö, Kovalak E, et al. Fixation of femoral neck fractures with three screws: Results and complications. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 45(1): 6-13, 2011.
9. Pasco JA, Brennan SL, Henry MJ, et al. Changes in hip fracture rates in Southeastern Australia spanning period 1994-2007. *J Bone Miner Res*, 26(7): 1648-54, 2011.
10. Xu DF, Bi FG, Ma CY, et al. A systematic review of undisplaced femoral neck fracture treatments for patients over 65 years of age, with a focus on union rates and avascular necrosis. *J Orthop Surg Res*, 12(1): 28, 2017.
11. Ly TV, Swiontkowski MF. Intracapsular hip fractures. *Skeletal Trauma*, Eds: Browner BD, Jupiter JB, Krettek C, Anderson PA, 5. Edition, 54: 1607-81, Philadelphia, 2015.
12. Gjertsen JE, Fevang JM, Matre K, et al. Clinical outcome after undisplaced femoral neck fractures. *Acta Orthop*, 82(3): 268-74, 2011.
13. Keklikçi K, Çilli F, Pehlivan Ö, Kuşkucu M. Femur boyun kırıkları. *TOTBİD Dergisi*, 8(1-2): 1-6, 2009.
14. Dargent-Molina P, Favier F, Grandjean H, et al. Fall related factors and hip fracture: The EPIDOS prospective study. *Lancet*, 348(9021): 145-49, 1996.
15. Grisso JA, Kelsey JL, Strom BL, et al. Risk factors for falls as a cause of hip fracture in women. The Northeast Hip Fracture Study Group. *N Engl J Med*, 324(19): 1326-31, 1991.

ARADIĞINIZ TÜM TIP KİTAPLARI BU ADRESTE



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

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel&Faks: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...
0505 734 13 13



ISBN: 978-975-277-895-5



9 789752 778955