

Kırık ve ıkıklar

El Kitabı

Yedinci Baskı

Kenneth A. Egol
Sanjit R. Konda
Joseph D. Zuckerman

Çeviri Editörü
Cem Nuri Aktekin

 Wolters Kluwer

 GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ

Kırık ve Çıkıklar El Kitabı

YEDİNCİ BASKI

Bölüm Editörleri

OMURGA

Kola A. Jegede, MD
Ortopedik Cerrahi Yardımcı Profesörü
Ortopedik Cerrahi Bölümü
NYU Langone Health
New York, New York

EL

Nader Paksima, DO, MPH
Ortopedik Cerrahi Klinik Profesörü
El Cerrahisi Servisi Yardımcı Şefi
NYU Langone Health
NYU Langone Orthopedic Hospital
New York, New York

PEDİATRİ

Mara S. Karamitopoulos, MD, MPH
Elly Stephen Hammerman Pediatrik Ortopedik Cerrahi Profesörü
Ortopedik Cerrahi Bölümü
NYU Langone Health
New York, New York

ANESTEZİ

David Furgiuele, MD
Servis Eş Şefi, NYU Langone Orthopedic Hospital
Anesteziyoloji, Perioperatif Bakım ve Ağrı Tıbbi Bölümü
NYU Langone Health
New York, New York

Katkıda Bulunan Yazar

ORTOBİYOLOJİKLER

Philipp Leucht, MD
Raj-Sobti-Menon Doçenti ve Başkan Yardımcısı
Ortopedik Cerrahi Bölümü
NYU Langone Health
New York, New York

Kırık ve Çıkıklar El Kitabı

YEDİNCİ BASKI

Kenneth A. Egol, MD

Joseph Milgram Ortopedik Cerrahi
Profesörü
New York University Grossman
School of Medicine
Ortopedik Cerrahi Bölümü Başkan
Yardımcısı
NYU Langone Orthopedic Hospital
New York, New York

Sanjit R. Konda, MD

Ortopedik Cerrahi Doçenti
New York University Grossman
School of Medicine
NYU Langone Orthopedic Hospital
Ortopedik Travma Eş Direktörü—
Jamaica Hospital Medical Center
Medisys Ortopedik Cerrahi Bölümü
Başkanı
New York, New York

Joseph D. Zuckerman, MD

Walter A.L. Thompson Ortopedik
Cerrahi Profesörü
New York University Grossman
School of Medicine
Ortopedik Cerrahi Bölümü
Başkanı, NYU Langone Health
Başcerrah, NYU Langone
Orthopedic Hospital
New York, New York

Çeviri Editörü

Cem Nuri Aktekin

Özel Muayenehane

Kırık ve Çıkıklar El Kitabı

Türkçe Telif Hakları 2026

Türkçe 1. Baskı

ISBN: 978-625-90299-?-?

Orijinal Adı: Handbook of Fractures Seventh Edition

Yayınevi: EDRA

Yazarlar: Kenneth A. Egol, MD, Sanjit R. Konda, MD, Joseph D. Zuckerman, MD

Çeviri Editörü: Prof. Dr. Cem Nuri Aktekin

Orijinal ISBN: 978-1-975217-99-0

Kitabın 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası Hükümleri gereğince (kitabın bir bölümünden alıntı yapılamaz, fotokopi yöntemiyle çoğaltılamaz, resim, şekil, şema, grafik v.b.'ler kopya edilemez) tüm hakları Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.'ne aittir.

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: Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık Limited Şirketi

İvedik Organize Sanayi Bölgesi, İvedik OSB,

1420. Cad. No: 54, 06378

Yenimahalle/Ankara

Telefon: (0312) 395 85 71-72

Sertifika No: 47479

UYARI

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

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3

06410 Sıhhiye / Ankara

Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92

Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlık 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



Aileme, Lori, Alexander, Jonathan ve Gabriell  , yıllar boyunca verdikleri sevgi ve destek için; ve kariyerimde bu noktaya ulařmama olanak saėlayan ment rlerim KJK, JDZ ve MJB'ye.

—KENNETH A. EGOL

Kariyerim boyunca beni destekleyen ment rlerim Kenneth Egol ve Joseph Zuckerman'a ve her seferinde bir kırık üzerinden bilgi kazanmaya devam eden ortopedi asistanlarına.

—SANJIT R. KONDA

Bu ders kitabı, 1984 yılında  ğretim kadrosuna katıldığımдан bu yana uzmanlık prog'ramımızdan mezun olan 450'den fazla ortopedi asistanına ve öğretmeye adanmışlıkları eşsiz olan travma  ğretim üyelerimize ithaf edilmiştir.

— JOSEPH D. ZUCKERMAN

Bu kitap, Hospital for Joint Diseases, NYU ve günümüzde NYU Langone Orthopedic Hospital'da eğitim almış birçok hekimin emeğini temsil etmektedir. 1980'li yıllardan başlayarak Ortopedik Cerrahi Bölümü, haftalık, didaktik ve konu odaklı bir kırık olgu konferansı başlatmıştır. Bu konferans; kıdemli bir asistan tarafından ilgili anatomi, kırık mekanizması, radyografik ve klinik değerlendirme, sınıflandırma ve tedavi seçenekleri üzerine sunulan kısa bir ders ile başlar, ardından kırık bakımına ilişkin seçenekleri daha da netleştirmek için kullanılan bir dizi olgu ile devam ederdi. Kıdemli asistan aynı zamanda kırık konusu hakkında, ders öncesinde dağıtılan bir not hazırlamaktan da sorumluydu.

Zamanla, konu odaklı bu kırık notlarının daha sonraki çalışmalar için bir başvuru kaynağı olarak çok yararlı olduğu ve yeni başlayan asistanlar tarafından Acil Servis'te yardımcı kaynak olarak kullanıldığı belirginleşti. Bu süreç, kısa sürede çok popüler hâle gelen "Hospital for Joint Diseases Fracture Manual" adlı ilk derlemenin ortaya çıkmasına yol açtı. Popülerliği, ikinci baskının hazırlanmasına ve yayımlanmasına neden oldu. Wolters Kluwer ile birlikte çalışılarak hazırlanan üçüncü baskı, kısmen Rockwood and Green's Fractures in Adults ders kitabına eşlik edecek şekilde tasarlandı; tamamen güncellenmiş olan dördüncü baskı da aynı amaçla hazırlandı.

"Kırık El Kitabı"nın yedinci baskısını sunmaktan büyük gurur duyuyoruz. Kırık konferanslarımız için hazırlanan notlar olarak başlayan bu çalışma, ortopedik cerrahide en yaygın kullanılan ders kitaplarından biri hâline gelmiştir. Sürekli genişleyen bilgi kapsamına rağmen kitabı yeniden "cep boyutunda" tutmaya çalıştık. Ayrıca artık, NYU Langone Health Ortopedik Cerrahi Bölümü bünyesindeki yetenekli cerrahlar tarafından hazırlanmış web tabanlı klinik ve cerrahi videolara bağlantılar içeren elektronik bir sürüm de bulunmaktadır. En önemlisi, "Kırık El Kitabı"nı köklerine sadık kalarak kırığı ve ilişkili yaralanmaları olan hastaların yönetimi için kapsamlı ve kullanışlı bir rehber olarak tutmaya çalıştık. Bu "Kırık El Kitabı"nı kullanan öğrencilerin, eğitim alanların ve uzman hekimlerin günlük kırık tedavisi uygulamalarında kitabı yararlı bulmaya devam etmelerini umuyoruz.

Kenneth A. Egol, MD
Sanjit R. Konda, MD
Joseph D. Zuckerman, MD

Çeviri Editörü Önsözü

Hocamızdan gelecek

Cem Nuri Aktekin

Video Listesi

- Video 13.1** Kilitli Anterior Inferior Sternoklaviküler Eklem Çıkığında Açık Redüksiyon ve Ligament Rekonstrüksiyonu
- Video 14.1** Modifiye Judet Yaklaşımı ile İntraartiküler Glenoid Kırık ORİF'i
- Video 16.1** Proksimal Humerus Kırığında ORİF
- Video 16.2** Omuzun Posterior Kırıklı Çıkığı: Modifiye McLaughlin Prosedürü
- Video 16.3** Proksimal Humerus Kırığında Omuz Hemiartroplastisi
- Video 17.1** Humerus Şaft Kırıklarında Koaptasyon Splintlemesi
- Video 17.2** Humerus Şaft Kırığı: İntramedüller Çivileme
- Video 17.3** Humerus Kaynamama Onarımı
- Video 18.1** Kapiteklum Kırığı OTA 13B3.1: Başsız Vidalarla Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon
- Video 19.1** Dirsek Çıkığı Redüksiyonu ve Eşlik Eden Dirsek Hematom Bloğu
- Video 20.1** Olekranon Kırığında Plak Fiksasyonu
- Video 21.1** Radius Başı Replasmanı
- Video 22.1** Kol, Önkol ve Bacak Kırıklarında Fonksiyonel Breysleme
- Video 22.2** Bado II Monteggia Kırığının Onarımı
- Video 22.3** Deplase Radius Şaft Kırığı: Önkolun Dorsal Yaklaşımı
- Video 22.4** Galeazzi Kırığının Onarımı
- Video 23.1** Splintleme Temelleri
- Video 23.2** Dorsal Yaklaşım ile Tedavi Edilen Distal Radius Parsiyel Artiküler Kırığı
- Video 23.3** Distal Radius Kırıkları—Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon (ORİF)
- Video 30.1** Hekim Yardımlı Traksiyon İç Rotasyon Kalça Radyografisi
- Video 31.1** İntertrokanterik Kırık: Dinamik Kalça Vidası ile Açık Redüksiyon İnternal Fiksasyon

- Video 31.2** Sefalomedüller Çivi ile İnstabil İntertrokanterik Kalça Onarımı
- Video 34.1** Posterolateral Yaklaşım Kullanılarak Distal Femurun Parsiyel Artiküler (Hoffa) Kırığının Onarımı
- Video 36.1** Patella Kutup Kırığında Sütür Onarımı
- Video 36.2** Primer Kuadriseps Tendon Sütür Ankır Onarımı
- Video 36.3** V-Y Kuadrisepsplasti ile Primer Patellar Tendon Onarımı
- Video 37.1** Artroskopi Yardımlı Schatzker III Tibia Platosu Kırığının Perkütan Onarımı
- Video 37.2** Schatzker II Tibia Platosu Kırığının Onarımı
- Video 38.1** Distal Tibia Kırığının İntramedüller Çivilemesi
- Video 38.2** Alt Ekstremitenin Akut Kompartman Sendromu
- Video 39.1** Bimalleoler Ayak Bileği Kırığının Onarımı
- Video 39.2** Trimalleoler Ayak Bileği Kırığında Posterolateral Yaklaşım
- Video 40.1** Sanders IV Kalkaneus Kırığında Akut Subtalar Artrodez

İçindekiler

Önsöz	vi
Video Listesi	vii

Birinci Kısım: GENEL KONULAR

1. Kapalı Redüksiyon, Alçılama ve Traksiyon	3
2. Multipl Travma	11
3. Açık Kırıklar	27
4. Ateşli Silah Yaralanmaları	37
5. Ortobiyolojikler	42
6. Patolojik Kırıklar	48
7. Periprostetik Kırıklar	57
8. Ortopedik Analjezi	71

İkinci Kısım: AKSİYEL İSKELET KIRIKLARI

9. Genel Omurga	89
10. Servikal Omurga	103
11. Torakolomber Omurga	127

Üçüncü Kısım: ÜST EKSTREMİTE KIRIKLARI VE ÇIKIKLARI

12. Klavikula Kırıkları	143
13. Akromiyoqlaviküler ve Sternoklaviküler Eklem Yaralanmaları	149
14. Skapula ve Toraks Kırıkları	161
15. Glenohumeral Çıkık	175
16. Proksimal Humerus Kırıkları	195
17. Humerus Şaft Kırıkları	205
18. Distal Humerus	217
19. Dirsek Çıkığı	233
20. Olekranon	247
21. Radius Başı	254
22. Radius ve Ulna Şaft Kırıkları	263
23. Distal Radius Kırıkları	276
24. El Bileği Kemik Kırıkları	290
25. El ve Parmak Kırıkları ve Çıkıkları	315

Dördüncü Kısım: ALT EKSTREMİTE KIRIKLARI VE ÇIKIKLARI

- 26. Pelvis Kırıkları 337
- 27. Asetabulum Kırıkları 354
- 28. Kalça Çıkıkları 370
- 29. Femur Başı Kırıkları 382
- 30. Femur Boyun Kırıkları 388
- 31. İntertrokanterik Kırıklar 399
- 32. Subtrokanterik Kırıklar 410
- 33. Femur Şaft Kırıkları 418
- 34. Distal Femur Kırıkları 430
- 35. Diz Çıkığı (Femorotibial) 440
- 36. Patella ve Ekstansör Mekanizma Yaralanmaları 450
- 37. Tibia Platosu Kırıkları 467
- 38. Tibia ve Fibula Şaft Kırıkları 476
- 39. Ayak Bileği Çevresi Yaralanmaları 488
- 40. Kalkaneus Kırıkları 518
- 41. Talus Kırıkları 531
- 42. Orta Ayak ve Ön Ayak Kırıkları 542

Beşinci Kısım: PEDIATRİK KIRIKLAR VE ÇIKIKLAR

- 43. Pediatrik Ortopedik Cerrahi: Genel İlkeler 573
- 44. Pediatrik Omuz 582
- 45. Pediatrik Dirsek 607
- 46. Pediatrik Önkol 650
- 47. Pediatrik El Bileği ve El 665
- 48. Pediatrik Kalça Kırıkları ve Çıkıkları 684
- 49. Pediatrik Femur Şaft Kırıkları 693
- 50. Pediatrik Diz 701
- 51. Pediatrik Tibia ve Fibula 730
- 52. Pediatrik Ayak Bileği 746
- 53. Pediatrik Ayak 755

Altıncı Kısım: İNTRAOPERATİF GÖRÜNTÜLEME

- 54. Yaygın Kırık Cerrahilerinde İntraoperatif Hasta Pozisyonlandırması ve Floroskopi 775
- İndeks 787

TABLO 2.3 Revize Travma Skoru: Travma Skorlama Sistemleri

Revize Travma Skoru (RTS)	Oran	Skor
A. Solunum sayısı (soluk/dk)	10–29	4
	>29	3
	6–9	2
	1–5	1
	0	0
B. Sistolik kan basıncı (mm Hg)	>89	4
	76–89	3
	50–75	2
	1–49	1
	0	0
C. Glasgow Koma Skalası (GKS) dönüşümü	13–15	4
	9–12	3
	6–8	2
	4–5	1
	3	0

NOT: $RTS = 0,9368 \text{ GKS} + 0,7326 \text{ sistolik kan basıncı} + 0,2908 \text{ solunum sayısı}$. RTS, sağkalım olasılığı ile iyi korelasyon gösterir.

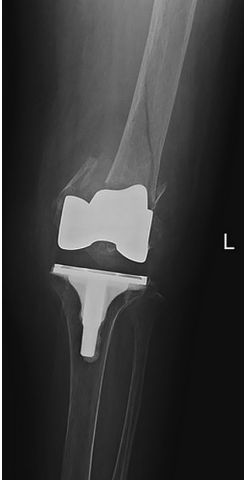
TABLO 2.4 Çoklu Travma Hastasında Yaralanma Şiddet Skorunun Değerlendirilmesi**Kısaltılmış Yaralanma Skalası ile Tanımlanan Vücut Bölgeleri (Dış Yapılar)**

Yumuşak doku
Baş ve boyun
Toraks
Abdomen
Ekstremiteler ve/veya pelvis
Yüz

Şiddet Kodu

Minör = 1
Orta = 2
Ağır (yaşamı tehdit etmeyen) = 3
Ağır (yaşamı tehdit eden) = 4
Kritik (sağkalım belirsiz) = 5
Fatal (varışta ölü) = 6

NOT: $ISS = A^2 + B^2 + C^2$. A, B ve C en kötü üç bölgesel değeri temsil eder.



ŞEKİL 7.1 Postoperatif distal femoral periprostetik femur kırığı örneği.

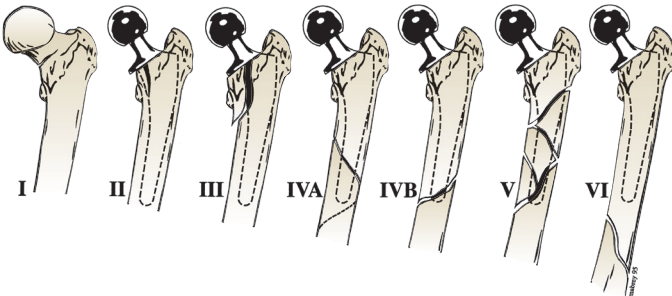
- Kortikal pencereler femurda nötral bükülme aksı ile aynı hizada, anterolateral lokalizasyonda açılmalıdır.
- Kortikal pencereler kemik çapının $<30\%$ 'u olacak şekilde yapılmalıdır.
- Oyma ve broşlama için doğru başlangıç noktası seçilmelidir.

Sınıflandırma

American Academy of Orthopaedic Surgeons

American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) sınıflaması femuru üç ayrı bölgeye ayırır (Şekil 7.2):

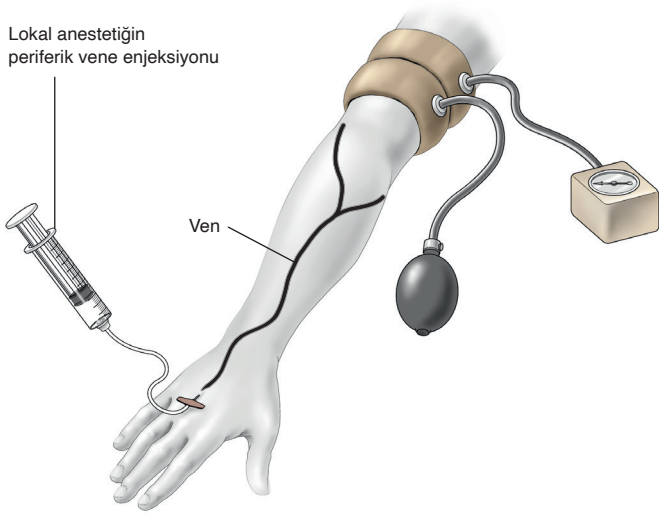
- **Düzey I:** Proksimal femurdan trokanter minörün alt sınırına kadar olan bölge
- **Düzey II:** Düzey I'in distalindeki femurun 10 cm'lik bölümü



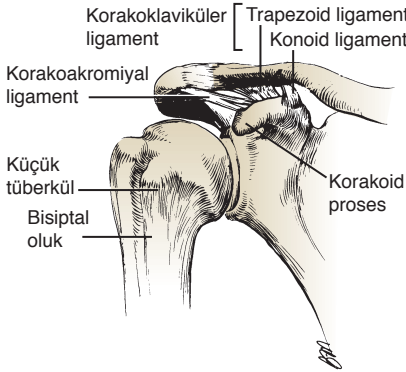
ŞEKİL 7.2 Kalça artroplastisi ile ilişkili kırıkların AAOS sınıflaması.



Lokal anestetikğin
periferik vene enjeksiyonu



ŞEKİL 8.5 İV reyonel blokaj (Bier bloğu). (A) Çift turnike uygulanarak ekstremitenin kanı boşaltılır. (B) Önce daha proksimaldeki turnike şişirilmiş durumdayken lokal anestetik İV yol üzerinden enjekte edilir. Turnike ağrısı gelişirse bu turnike indirilebilir ve distal turnike şişirilebilir. (Bucholz RW, Heckman JD, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 5. baskı. Lippincott Williams & Wilkins; 2002:102'den izinle yeniden basılmıştır.)



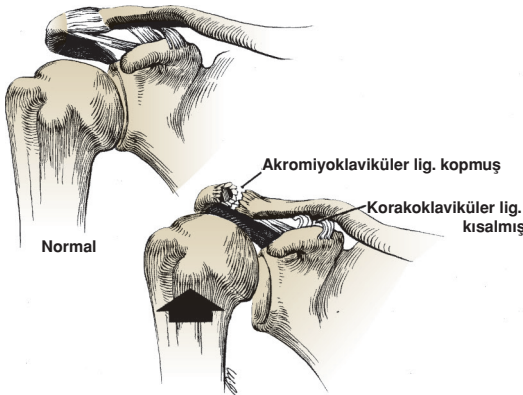
ŞEKİL 13.1 AK eklemin normal anatomisi. (Edgar C. Acromioclavicular and sternoclavicular joint injuries. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McQueen MM, McKee MD, Court-Brown CM, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 1. 9. bas-
kı. Wolters Kluwer; 2020:917-975'ten izinle yeniden basılmış-
tır.)

YARALANMA MEKANİZMASI

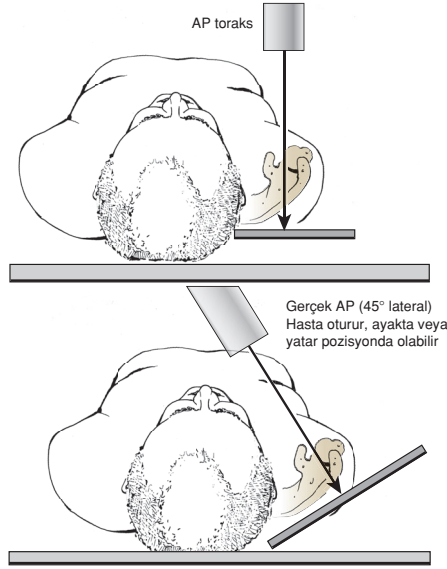
- **Direkt:** En sık mekanizmadır; kol adduksiyondayken omuz üzerine düşme sonucu oluşur ve akromionu mediale ve inferiora doğru iter.
- **İndirekt:** Açık el üzerine düşme sonucunda kuvvetin humerus başı üzerinden AK artikülasyona iletilmesiyle oluşur (Şekil 13.2).

EŞLİK EDEN KIRIKLAR VE YARALANMALAR

- **Kırıklar:** klavikula, akromion çıkıntısı ve korakoid çıkıntı
- Tip VI AK ayrılımlarında pnömotoraks veya pulmoner kontüzyon



ŞEKİL 13.2 Üst ekstremité boyunca yukarı doğru uygulanan indirekt kuvvet (örn. açık el üzerine düşme), akromionu klavikuladan superiora deplase edebilir ve böylece AK ligamentlerde yaralanmaya yol açabilir. Ancak korakoklaviküler ligamentlere stres uygulanmaz.



ŞEKİL 15.6 Omuzun AP (A) ve gerçek AP (B) radyografilerini elde etme tekniği. AP görüntüde x-ışını aslında omuz ekleminin oblik görüntüsünü temsil eder. Gerçek AP görüntüde x-ışını demeti ekleme paraleldir; bu nedenle humerus başı ile glenoid yüzey arasındaki üst üste binme minimaldir. (Jawa A, Ricchetti ET. Glenohumeral instability. İçinde: Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P III, McKee MD, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 1. 8. baskı. Wolters Kluwer; 2015:1503–1571'den izinle yeniden basılmıştır.)

- **Velpeau aksiller:** Ağrı nedeniyle standart aksiller görüntü elde edilemiyorsa, hasta askıda bırakılabilir ve kaset üzerine 45 derece oblik olarak geriye doğru eğilir. Işın kaudale, kasete ortogonal olarak yönlendirilir ve büyütmeli bir aksiller görüntü elde edilir (Şekil 15.8).
- **Özel görüntüler:**
 - **West Point aksiller:** Hasta pron pozisyonda iken ışın aksilla-ya doğru horizontalden 25 derece sefalad ve 25 derece medial yönlendirilerek çekilir. Anteroinferior glenoid rimin tanjansiyel görüntüsünü sağlar (Şekil 15.9).
 - **Hill-Sachs görüntüsü:** Posterolateral defekti görüntülemek için omuz maksimum internal rotasyonda iken çekilen AP radyografidir.
 - **Stryker notch görüntüsü:** Hasta supin pozisyonundadır; ipsi-lateral avuç başın tepesine yerleştirilir ve dirsek düz yukarıyı gösterecek şekilde tutulur. X-ışını demeti 10 derece sefalad



ŞEKİL 15.13 Glenohumeral eklemin kilitli inferior çıkığı; luxatio erecta olarak da bilinir.

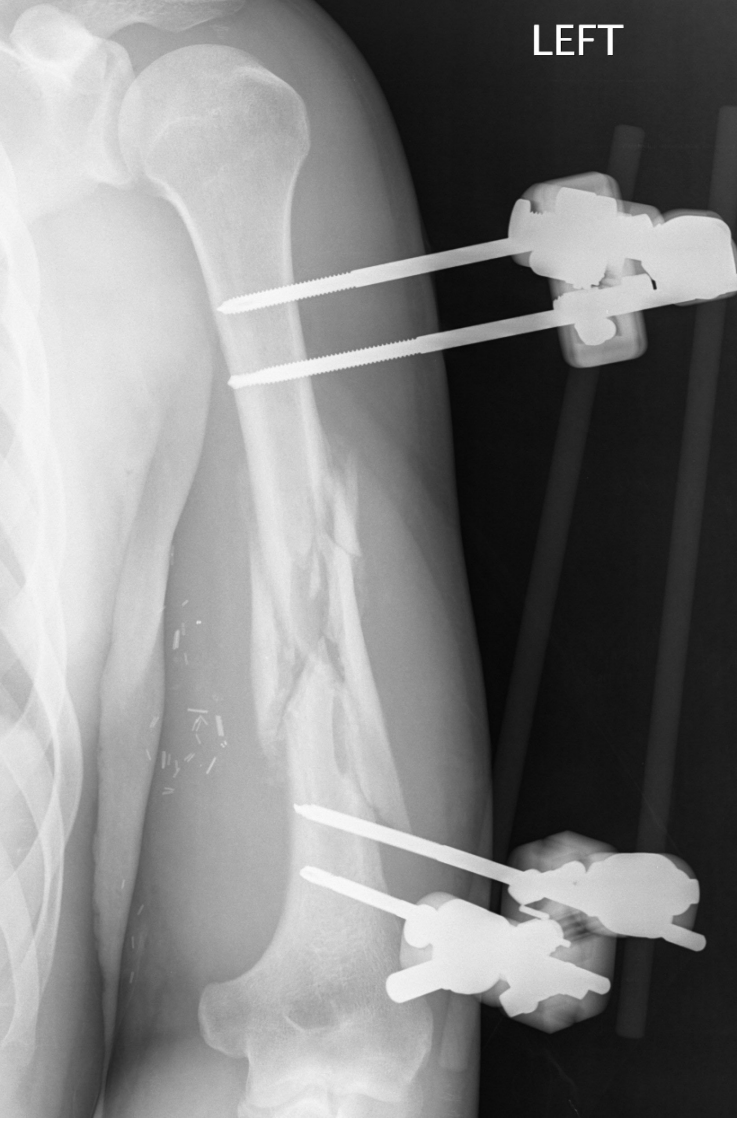
- Artiküler yüzeyin superior bölümü inferiora yönelmiştir ve inferior glenoid rim ile temas hâlinde değildir. Humerus cismi superiora yönelmiştir.
- Rotator manşet avulsiyonu ve yırtığı, pektoralis yaralanması, proksimal humerus kırığı ve aksiller arter ya da brakial pleksus yaralanması yaygındır.

KLİNİK DEĞERLENDİRME

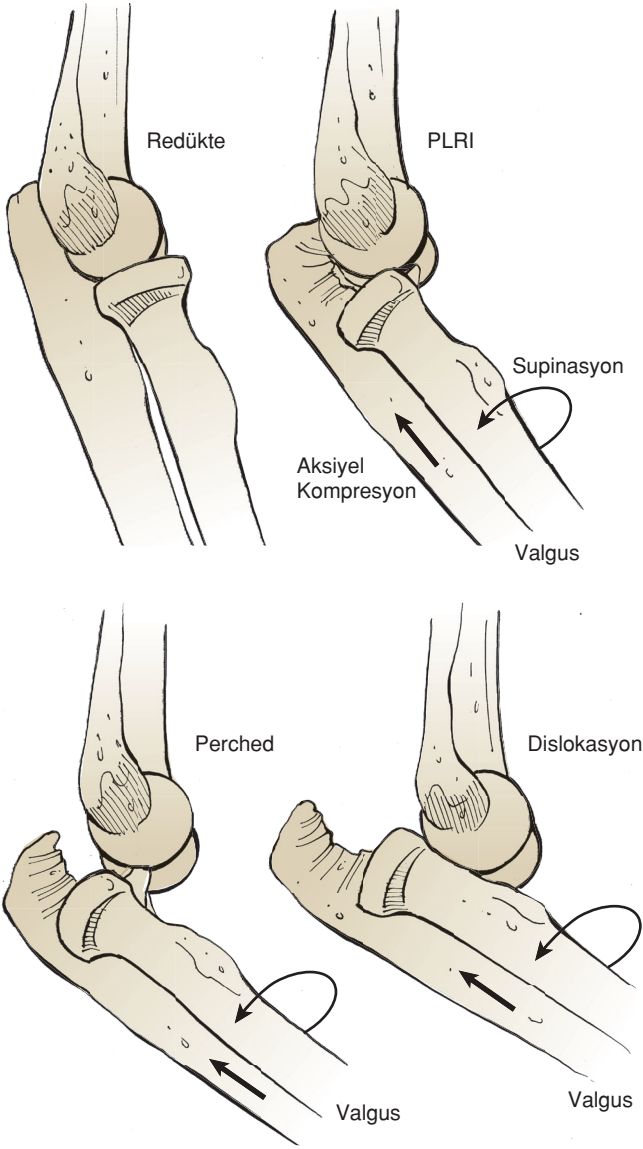
- Hastalar tipik olarak karakteristik “selam verme” pozisyonunda başvurur; humerus 110–160 derece abduksiyon ve öne elevasyonunda kilitlenmiştir. Ağrı genellikle şiddetlidir.
- Humerus başı tipik olarak lateral göğüs duvarı ve aksillada palpe edilir.
- Nörovasküler kompromi neredeyse her zaman bu çıkıklara eşlik ettiğinden dikkatli nörovasküler muayene esastır.

RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME

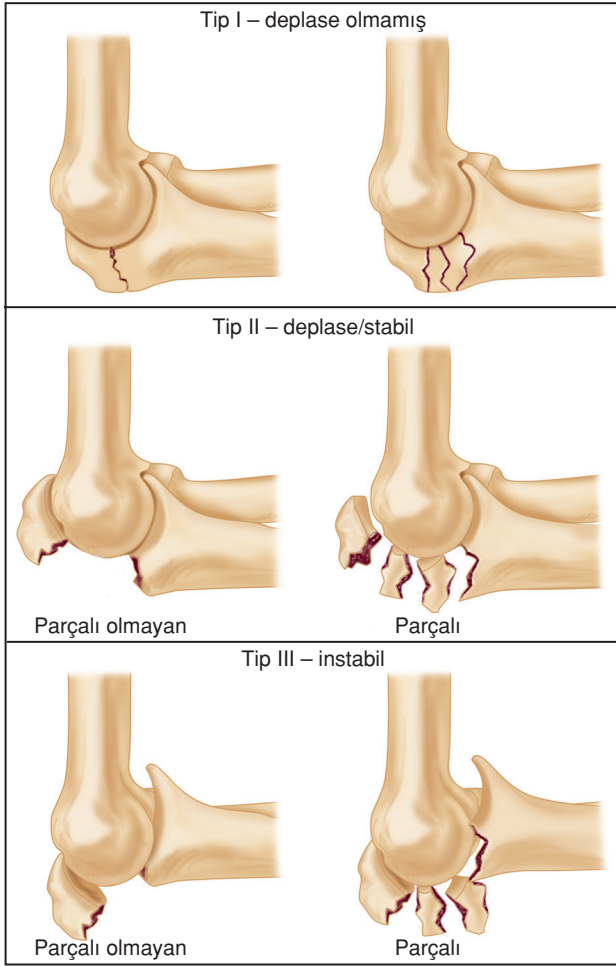
- **Etkilenen omuzun travma serisi:** AP, skapular-Y ve aksiller görüntüler alınır.
- AP radyografi tipik olarak tanısaldır; humerus başının inferior çıkığı ve humerus cisminin glenoid kenar boyunca superior yönelimi görülür.
- Radyografi, eşlik eden kırıklar açısından dikkatle incelenmelidir; bu kırıklar yaygındır ve omuzun yaygın ağrılı olması nedeniyle klinik olarak saptanamayabilir.



ŞEKİL 17.5 Ateşli silah yaralanmasına sekonder gelişen humerus cisim kırığının eksternal fiksasyonu. Bu geçici kemik stabilizasyonunu vasküler onarım izlemiştir.



ŞEKİL 19.5 Posterolateral rotatuvar instabilite birkaç evrede ortaya çıkar. Dirsek çıkığı son evredir. (King GJW, Beingessner D, Pollock JW. Elbow dislocations and terrible triad injuries. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McQueen MM, McKee MD, Court-Brown CM, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 1. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:1414–1468'den izinle yeniden basılmıştır.)



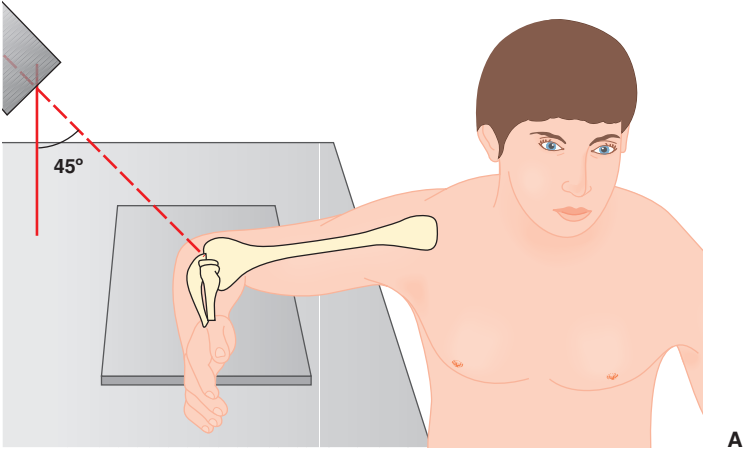
ŞEKİL 20.1 Olekranon kırıklarının Mayo sınıflandırması, kırıkları deplasman, parçalanma ve subluksasyon/çıkiğa göre ayırır. (Ring D. Open reduction and internal fixation of fractures of the proximal ulna. İçinde: Tornetta P III, ed. Operative Techniques in Orthopaedic Trauma Surgery. 2. baskı. Wolters Kluwer; 2016:282–291'den izinle yeniden basılmıştır.)

Tip II: Dirsek instabilitesi olmaksızın proksimal fragman deplasmanı vardır; operatif tedavi gerektirir.

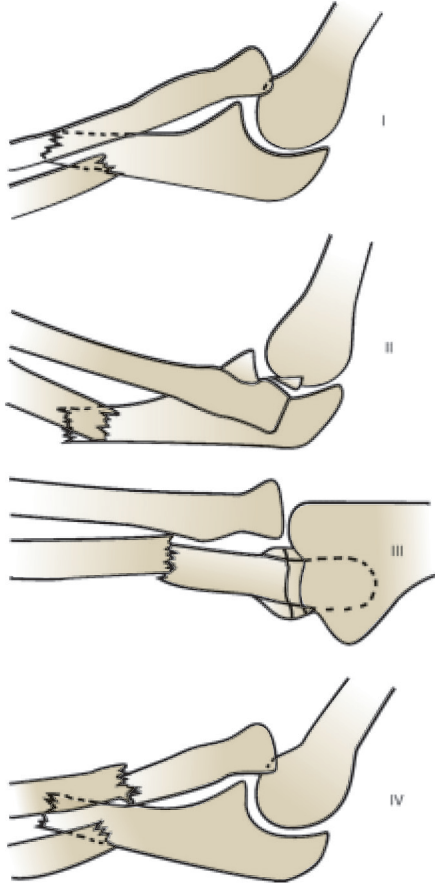
Tip IIA: Parçalı değildir ve tension band wire fiksasyonu ile tedavi edilebilir.

Tip IIB: Parçalıdır ve plak fiksasyonu gerektirir.

Tip III: Ulnohumeral eklem instabilitesi gösteren kırıklardır ve cerrahi tedavi gerektirir.



ŞEKİL 21.1 Radial baş-kapitellum görüntüsünü gösteren şema (A) ve radyografi W. (Greenspan A, Beltran J. Upper limb II: elbow. İçinde: Greenspan A, Beltran J, eds. Orthopedic Imaging: A Practical Approach. 6. baskı. Wolters Kluwer; 2015:164–202'den izinle yeniden basılmıştır.)



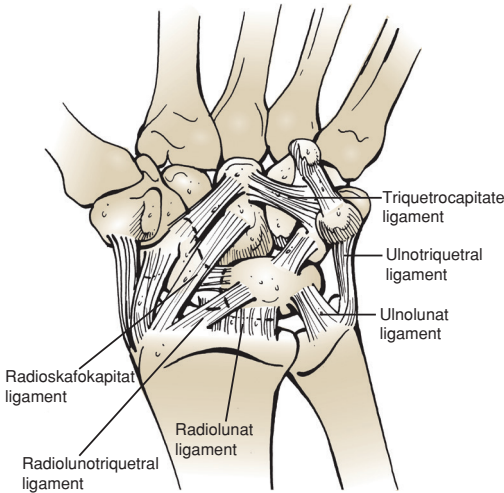
ŞEKİL 23.2 Monteggia kırıklarının Bado sınıflandırması. Tip I: Ulna shaftının anterior açılanmalı kırığı ile birlikte radial başın anterior çıkığı. Tip II: Ulnanın posterior açılanmalı kırığı ile birlikte radial başın posterior çıkığı. Tip III: Ulna metafiz kırığı ile birlikte radial başın lateral veya anterolateral çıkığı. Tip IV: Radius ve ulna kırığı ile birlikte radial başın anterior çıkığı. (Bado JL. The Monteggia lesion. Clin Orthop Relat Res. 1967;50:71–86'dan izinle yeniden basılmıştır.)

Monteggia Kırıklarının Bado Sınıflandırması (Bkz. Şekil 22.2)

Tip I: Herhangi bir seviyedeki ulna diafiz kırığı ve anterior açılanma ile birlikte radial başın anterior çıkığı

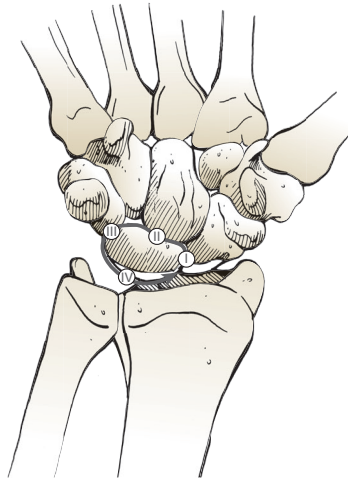
Tip II: Posterior açılanmalı ulna diafiz kırığı ile birlikte radial başın posterior/posterolateral çıkığı

- Normal anatomik ilişkiler (bkz. **Şekil 24.1 ve 24.2**)
 - **Radial inklinasyon:** ortalama 23 derece (aralık, 13–30 derece)
 - **Radial uzunluk:** ortalama 11 mm (aralık, 8–18 mm)
 - **Palmar (volar) tilt:** ortalama 11–12 derece (aralık, 0–28 derece)
 - **Kapitolunat açısı:** 0 ± 15 derece; lateral radyografide el bileği nötral pozisyondayken kapitatum ve lunatumun longitudinal akslarından çizilen düz çizgiyle değerlendirilir.
 - 47 derecelik skafolunat açısı normaldir; normal aralık 30–70 derecedir. Skafolunat aralık <3 mm olmalıdır.
 - **Karpal yükseklik oranı:** karpal yükseklik, yani proksimal ve distal sıraların yüksekliği / üçüncü metakarp uzunluğu. Ortalama değer 0,53'tür. Karpal yükseklik oranının azalması, karpal kırık veya instabiliteye bağlı kollapsı gösterir. Skafolunat dissosiyasyonda kapitatum, skafoïd ile lunatum arasına proksimale doğru göç eder ve bu da karpal yüksekliği azaltır.
- El bileği ligamentleri (**Şekil 24.2 ve 24.3**)
 - Ekstrinsik ligamentler radiusu karpusa ve karpusu metakarp-lara bağlar.

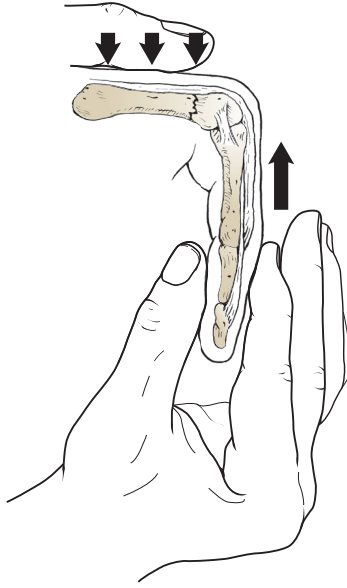


ŞEKİL 24.2 Palmar kapsül iki majör ligamentöz yapı içerir: Radiolunat ligament bunlardan daha derin olanıdır; trikuetruma doğru ilerler ve işlevsel olarak radiolunotriquetral ligamenti oluşturur. Daha distal ve yüzeysel komponent sıklıkla arkuat ligament veya distal V olarak adlandırılır. Bu ligamentin radial komponenti radioskafoidkapitat ligamenttir. Arkuat ligamentin ulnar komponenti trikuetrokapitat ligamenttir. (Duckworth AD, Strelzow J. Carpal fractures and dislocations. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McQueen MM, McKee MD, Court-Brown CM, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 1. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:1591–1664'ten izinle yeniden basılmıştır.)

- **Küçük ark yaralanması:** Lunatum etrafında eğrisel bir yol izler; yalnızca skafolunat ligament, midkarpal eklem ve lunotrikuetral ligamentler üzerinden kapsüloligamentöz dokuları içerir ve perilunat ile lunatum çıkıklarıyla sonuçlanır.
- En sık yaralanma transskafoid perilunat kırıklı çıkıktır.
- Karpal sıranın normal kinematiği ve stabilitesinin bozulması, ön-görülebilir posttravmatik değişiklik paterniyle akut yetmezliğe yol açar.
- Yaralanma mekanizması
 - **Perilunat yaralanmalar:** Tenar kabartıya aksiyel yük uygulanır ve el bileği ekstansiyona zorlanır.
 - **Yaralanma birkaç evre boyunca ilerler (Mayfield progresyonu):**
 - Genellikle radial tarafta skafoid gövdesi üzerinden başlar; bu durumda kırık oluşur. Alternatif olarak skafolunat aralık üzerinden başlar; bu durumda dissosiyasyon gelişir. Aynı yaralanmada her ikisi birden de olabilir, ancak nadirdir.
 - Kuvvet daha sonra Poirier boşluğu üzerinden ulnar tarafa iletilir; bu boşluk lunatum ile kapitatum arasındadır.
 - Ardından kuvvet iletimi lunotrikuetral artikülasyonu bozar (**Şekil 24.9**). Bu durum kapitatumun ve karpusun geri kalanının lunatuma göre dorsale çıkmasıyla sonuçlanır.



ŞEKİL 24.9 Progresif perilunat instabilitenin Mayfield evreleri. Evre I skafolunat instabiliteyle sonuçlanır. Evre II–IV giderek kötüleşen perilunat instabiliteye yol açar. (Duckworth AD, Strelzow J. Carpal fractures and dislocations. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McQueen MM, McKee MD, Court-Brown CM, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 1. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:1591–1664'ten izinle yeniden basılmıştır.)



ŞEKİL 25.2 Metakarp kırıklarının redüksiyonu, distal fragmanı kontrol etmek için parmak kullanılarak sağlanabilir; ancak proksimal interfalangeal (PIF) eklemler fleksiyonda değil, ekstansiyonda tutulmalıdır.

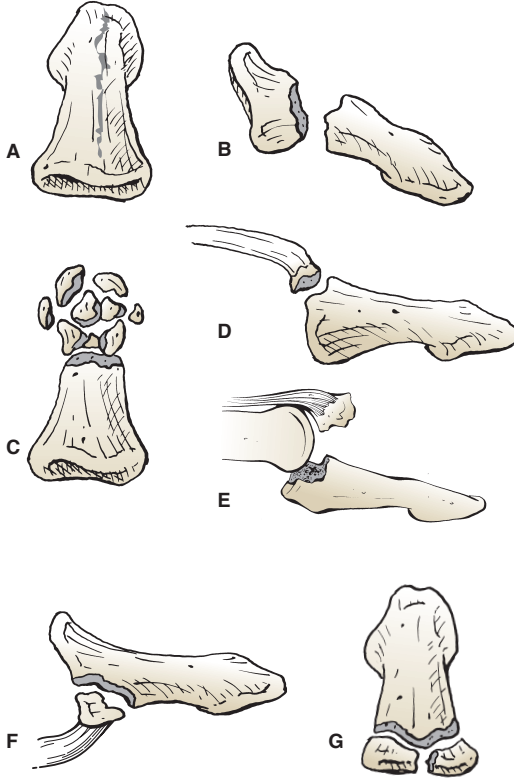
yani üçüncü ve dördüncü metakarp kırıkları, derin transvers intermetakarpal ligamentler ve interosseöz kaslar nedeniyle genellikle daha stabildir.

- Operatif endikasyonlar arasında rotasyonel deformite ve ikinci ile üçüncü metakarpalar için >10 derece, dördüncü ve beşinci metakarpalar için >20 derece apeks dorsal açılma yer alır.
- Genel olarak malrotasyon kabul edilemez. On derecelik malrotasyon, parmak ucunda 2 cm'ye kadar örtüşme riski taşıdığı için tolere edilebilir üst sınır olarak kabul edilmelidir.
- Operatif fiksasyon intermetakarpal CRPP veya interfragmanter vidalar, intramedüller vidalar ya da plak ve vidalarla ORIF şeklinde sağlanabilir.

Metakarp Tabanı

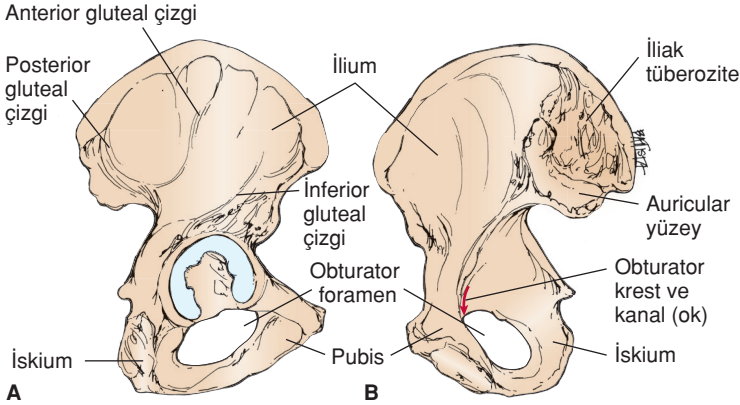
Parmaklar: Karpometakarpal Eklemler Çıkıkları ve Kırıkları

- Parmak KMK eklemler çıkıkları genellikle yüksek enerjili yaralanmalardır ve nörovasküler yaralanma dâhil olmak üzere ilişkili yapıların tutulumu eşlik edebilir.



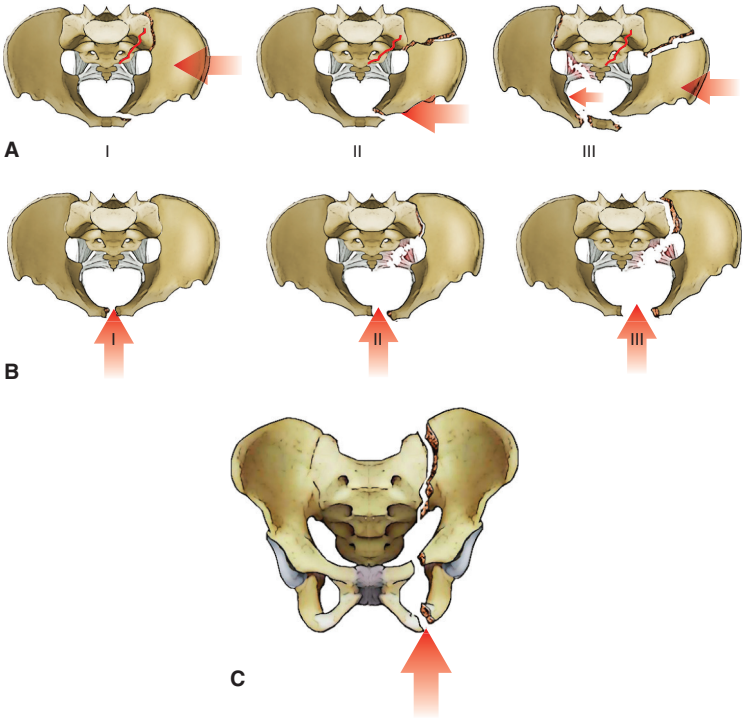
ŞEKİL 25.6 Distal falanksta görülen kırık paternleri longitudinal şaft (A), transvers şaft (B), tuft (C), dorsal taban avulsiyonu (D), dorsal taban makaslama kırığı (E), volar taban (F) ve komplet artiküler kırığı (G) içerir. (Capo JT, Gottschalk MB, Streubel PN, Rizzo M. Hand fractures and dislocations. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McQueen MM, McKee MD, Court-Brown CM, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 1. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:1665–1770'den izinle yeniden basılmıştır.)

- Splintlemeyi tolere edemeyen hastalarda da pinleme düşünülebilir; örneğin sürekli el yıkaması gereken sağlık çalışanları.
- Volar dudak
 - Fleksör digitorum profundus rüptürü ile ilişkilidir; “jersey finger” olarak adlandırılır. Futbol ve ragbi oyuncularında görülür ve en sık yüzük parmağını tutar.
 - Tedavi, özellikle büyük ve deplase kemik fragmanları varlığında primer onarımdır.



ŞEKİL 26.1 Erişkin sağ innominat kemiğin lateral (A) ve medial yüzlerinde (B) gösterilen osteolojik özellikleri. (Oatis CA, ed. Structure and function of the bones and joints of the pelvis. İçinde: Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement. 2. baskı. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2009:620-653'ten izinle yeniden basılmıştır.)

- Sakrotüberöz ligament, sakrumun posterolateral yüzünden ve posterior iliak spinin dorsal yüzünden başlayarak iskiyal tüberositaya uzanır. Bu ligament, posterior sakroiliak ligamentlerle birlikte pelvisin vertikal stabilitesinin korunmasına yardımcı olmada özellikle önemlidir.
- Sakrospinöz ligament üçgen şeklindedir; sakrum ve koksisin lateral kenarlarından başlayarak iskiyal spine yapışır. Posterior sakroiliak ligamentler sağlam ise pelvisin rotasyonel kontrolünün korunmasında önemlidir.
- **Pubisten pubise:** simfizyal ligamentler
 - Lomber omurga ile pelvik halka arasındaki ligamentöz bağlan-tılar ek stabilize sağlar:
 - İliolomber ligamentler L4 ve L5 transvers çıkıntılarında başlar ve posterior iliak kreste yapışır.
 - Lumbosakral ligamentler L5'in transvers çıkıntısından sakrum alasına uzanır.
- Transvers yerleşimli ligamentler rotasyonel kuvvetlere direnç gösterir ve kısa posterior sakroiliak, anterior sakroiliak, iliolomber ve sakrospinöz ligamentleri içerir.
- Vertikal yerleşimli ligamentler makaslama kuvvetlerine, yani vertikal makaslama (vertical shear [VS]) kuvvetlerine direnç gösterir ve uzun posterior sakroiliak, sakrotüberöz ve lateral lumbosakral ligamentleri içerir.

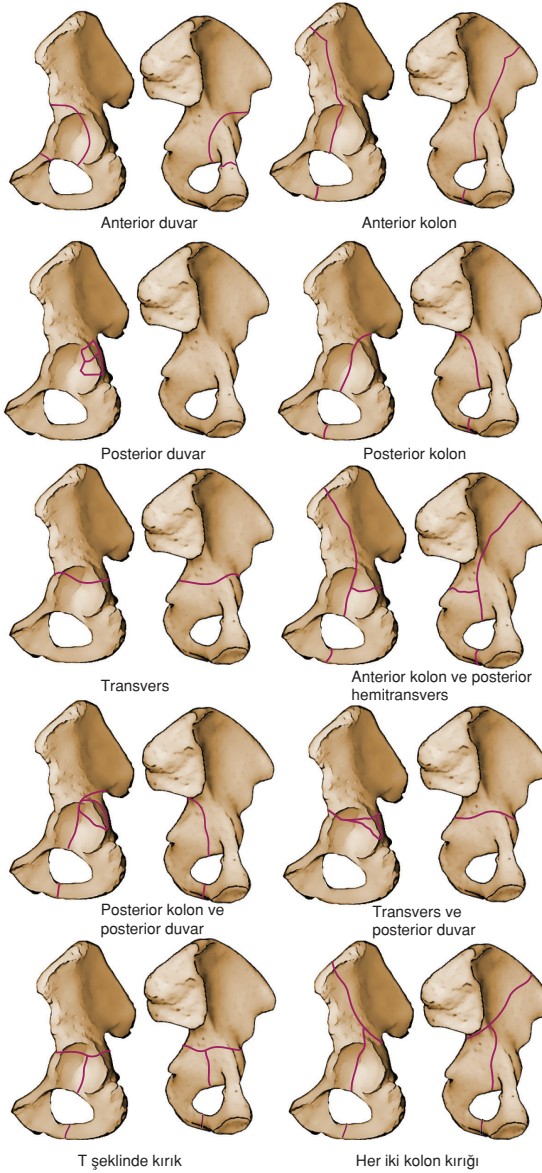


ŞEKİL 26.6 Pelvik halka kırıklarının Young ve Burgess sınıflandırması. (Kanlic EM, Abdelgawad AA. Pelvic fractures: external fixation. İçinde: Wiss DA, ed. Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Fractures. 3. baskı. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2013:745–770'den izinle yeniden basılmıştır.)

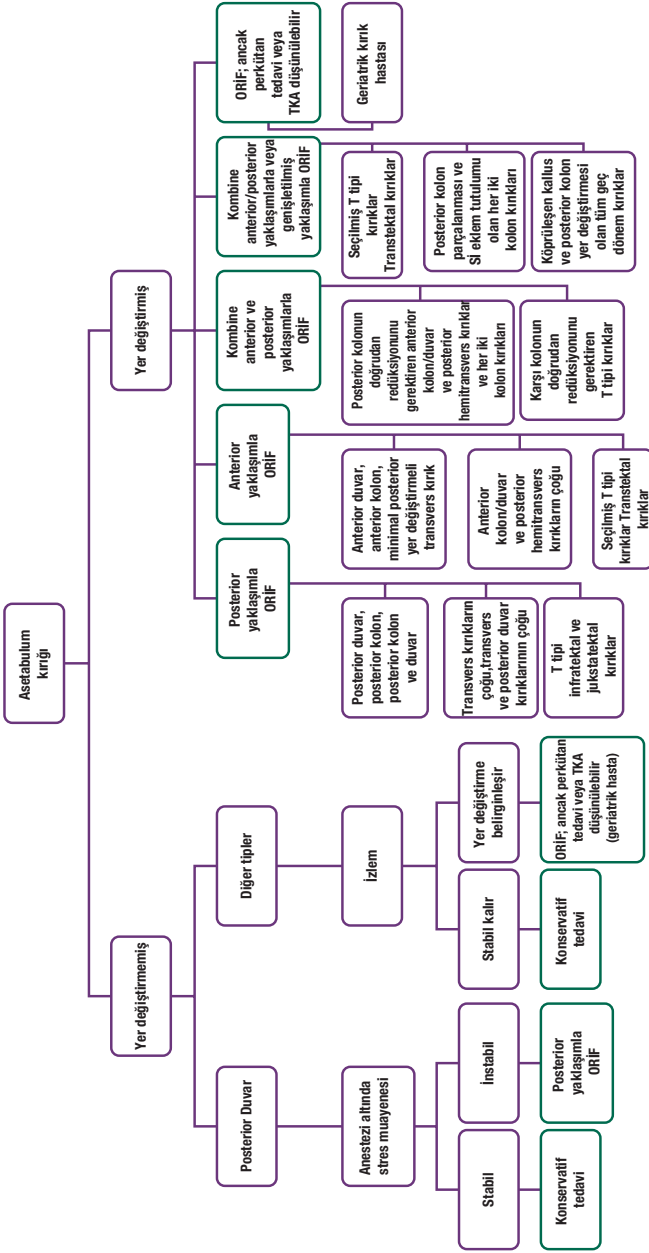
Tip III: Darbe tarafında LC-I veya LC-II yaralanması; kuvvet kontralateral hemipelvis'e devam ederek sakroiliak, sakrotüböz ve sakrospinöz ligamentöz bütünlük bozulmasına bağlı dış rotasyon yaralanması oluşturur (windswept pelvis). Sakroiliak yaralanma tarafında traksiyon yaralanmasına sekonder kanama ve nörolojik yaralanma ile birlikte instabilite gelişebilir.

2. AP kompresyon (APC): Doğrudan darbeden kaynaklanan veya alt ekstremiteler ya da iskiyal tüberositeler aracılığıyla dolaylı olarak aktarılan anterior kuvvettir; dış rotasyon yaralanmalarına, simfizyal diastaza veya longitudinal ramus kırıklarına yol açar.

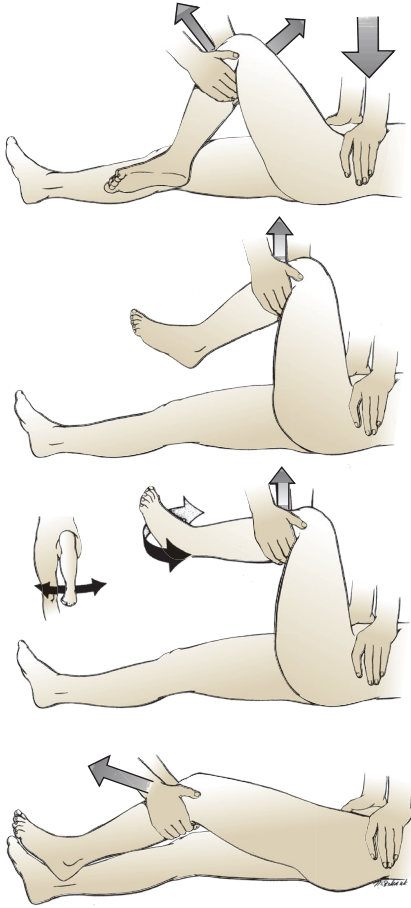
Tip I: Simfizyal diastaz 2,5 cm'den azdır. Posterior ligamentler intaktken bir veya her iki pubik ramusta vertikal kırıklar oluşur.



ŞEKİL 27.5 Asetabulum kırıklarının Letournel sınıflandırması. (Moed BR. Acetabular fractures: the Kocher-Langenbeck approach. İçinde: Wiss DA, ed. Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Fractures. 3. baskı. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2013:817–868'den izinle yeniden basılmıştır.)



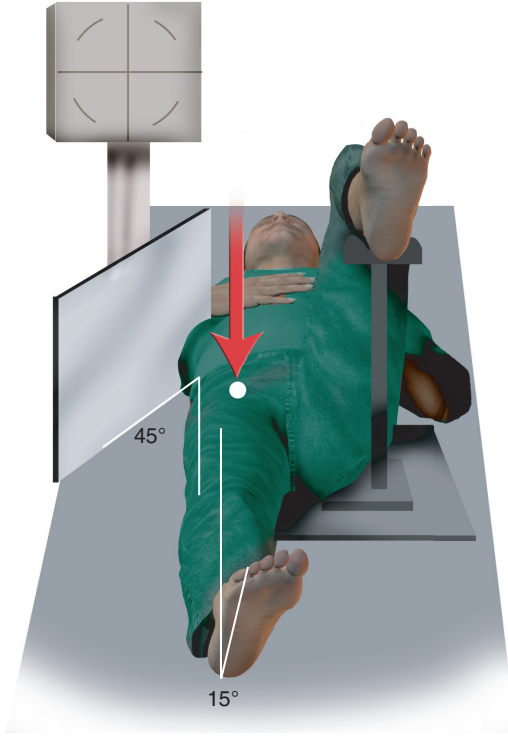
ŞEKİL 27.6 Asetabulum kırıkları için tedavi algoritması. ORIF, açık redüksiyon ve internal fiksasyon; SI, sakroiliak; THA, total kalça artroplastisi. (Gary JL, Phelps KD. Acetabulum fractures. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McKee MD, Ollivere BJ, de Ridder VA, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 2. 10. baskı. Wolters Kluwer; 2025:2260. Algoritma 51-1'den iznine yeniden basılmıştır.)



ŞEKİL 28.6 Posterior kalça çıkıkları için Allis redüksiyon tekniği. (Kain MS, Tornetta P III. Hip dislocations and femoral head fractures. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McKee MD, Olliviere BJ, de Ridder VA, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 2. 10. baskı. Wolters Kluwer; 2025:2292. Şekil 52-18'den izinle yeniden basılmıştır.)

AÇIK REDÜKSİYON

- Çıkık kalçada açık redüksiyon endikasyonları şunlardır:
 - Kapalı yöntemlerle redükte edilemeyen çıkık
 - Konsantrik olmayan redüksiyon
 - Eksizyon veya açık redüksiyon ve internal fiksasyon gerektiren asetabulum ya da femur başı kırığı
 - İpsilateral femur boynu kırığı

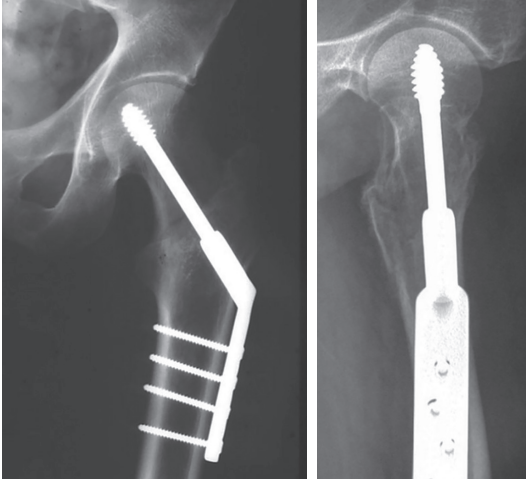


ŞEKİL 30.1 Etkilenen kalçanın çapraz masa lateral görüntüsü; sağlam kalça ve diz 90 derece fleksiyona getirilerek, ışın kasığa doğru, zemine paralel ve femur boynuna dik olacak şekilde yönlendirilerek elde edilir; ışın femur shaftına dik değildir. Bu görüntü, “frog-leg” lateral görüntü için gereken, ağırlı ve olası yaralayıcı etkilenen kalça manipülasyonuna ihtiyaç duymadan femur boynunun ortogonal değerlendirilmesine olanak sağlar. (Duncan S, Carlisle JC, Clohisy JC. Radiographic evaluation of the hip. İçinde: Clohisy JC, Beaulé PE, Della Valle CJ, Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, eds. The Adult Hip: Hip Preservation Surgery. Wolters Kluwer; 2015:131–143’ten izinle yeniden basılmıştır.)

GARDEN

Bu sınıflandırma, AP pelvis filmindeki deplasman derecesine dayanır (Şekil 30.4).

- Tip I:** İnkomplet/valgus impakte
- Tip II:** AP ve lateral görüntülerde komplet ve deplase olmayan
- Tip III:** Parsiyel deplasmanlı komplet kırık; femur başının trabeküller paterni asetabulumunkıyla hizalanmaz
- Tip IV:** Tamamen deplase; başın trabeküler paterni asetabulumunkıyla paralel yönelim kazanır



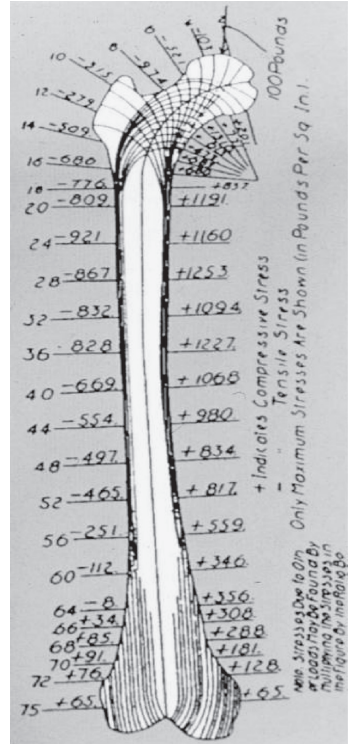
ŞEKİL 31.4 Mükemmel redükte edilmiş ve sliding hip screw (SHS) ile fiks edilmiş trokanterik kırık. (Parker MJ. Trochanteric hip fractures. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McQueen MM, McKee MD, Court-Brown CM, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 2. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:2284–2317'den izinle yeniden basılmıştır.)

Fiksasyon İmplantları

Sliding Hip Screw (► Video 31.1)

- Tarihsel olarak hem stabil hem de instabil kırık paternlerinde en sık kullanılan cihaz olmuştur. 130–150 derece arasında değişen plak açılarıyla mevcuttur (Şekil 31.4).
- Vida yerleştirilmesinin en önemli teknik yönleri şunlardır: (1) güvenli fiksasyon sağlamak için subkondral kemiğin 1 cm içinde yerleştirilmesi ve (2) femur başında santral pozisyon sağlanması (tip–apeks mesafesi).
- Tip–apeks mesafesi, lag vidasının femur başı içindeki pozisyonunu belirlemek için kullanılabilir. Milimetre olarak ifade edilen bu ölçüm, radyografik büyütme kontrol edildikten sonra AP ve lateral radyografik görüntülerin her ikisinde de lag vidasının ucundan femur başı apeksine kadar olan mesafelerin toplamıdır (Şekil 31.5). Lag vidası cutout riskini en aza indirmek için toplam <25 mm olmalıdır.
- Biyomekanik ve klinik çalışmalar, yan plağı stabilize etmek için dört vidanın iki vidaya üstünlüğü olmadığını göstermiştir.
- Cerrahi sırasında cerrah, rezidüel varus açılanması, posterior sarkma veya malrotasyonu ele almaya hazır olmalıdır.
- Fiksasyon kaybı insidansı %4–12 olarak bildirilmiştir; en sık instabil kırık paternlerinde görülür.

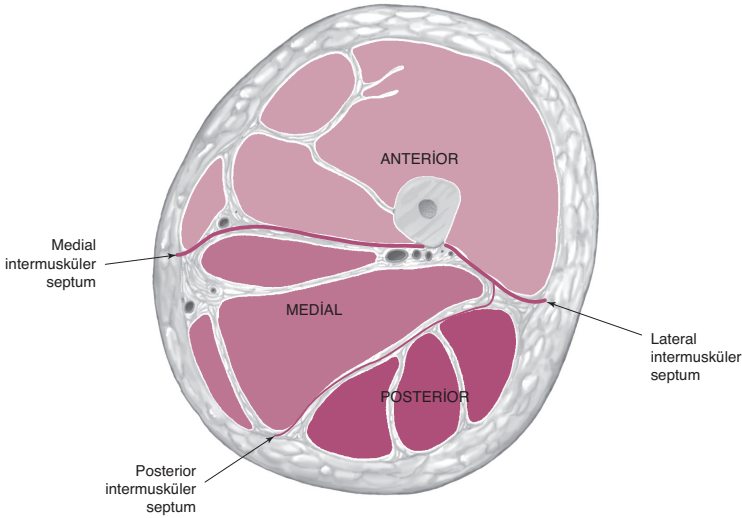
ŞEKİL 32.1 Koch diyagramı; proksimal femurun medial tarafındaki kompresyon stresini ve lateral tarafındaki tensil stresini göstermektedir. (Koch JC. The laws of bone architecture. Am J Anat. 1917;21(2):177–298'den alınmıştır. Telif hakkı © 1917 Wiley-Liss, Inc. John Wiley & Sons, Inc.'in izniyle yeniden basılmıştır.)



- **Patolojik kırık:** Subtrokanterik bölge patolojik kırıklar için de sık bir bölgedir ve tüm subtrokanterik kırıkların %17–35’ini oluşturur.
- **Atipik kırıklar:** Minimal travma ile veya travma olmaksızın ilişkilidir. Tipik olarak parçalı değildir ya da minimal parçalıdır; kırık hattı lateral korteksten başlar ve transvers ya da kısa oblik olarak devam eder. Karakteristik radyografik bulguları vardır. Atipik kırıklar, komorbiditesi olan bireylerde ve bazı ilaçların kullanımıyla — bifosfonatlar, glukokortikoidler, proton pompası inhibitörleri — daha sık görülür (Şekil 32.3).

KLİNİK DEĞERLENDİRME

- Yüksek enerjili travmaya maruz kalan hastalara tam travma değerlendirilmesi yapılmalıdır.
- Hastalar tipik olarak yürüyemez ve alt ekstremitede değişen derecelerde belirgin deformite gösterir.



ŞEKİL 33.2 Uyluğun kesitsel şeması üç majör kompartmanı göstermektedir. (Adams JD Jr, Jeray KJ. Femoral shaft fractures. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McKee MD, Ollivere BJ, de Ridder VA, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 2. 10. baskı. Wolters Kluwer; 2025:2461. Şekil 57-8'den izinle yeniden basılmıştır.)

- Femur shaft kırıklarının çoğundan sonra endosteal kanlanma bozulur ve periosteal damarlar proliferasyon göstererek iyileşme için primer kan kaynağı olarak işlev görür. Medüller kanlanma iyileşme sürecinin geç döneminde yeniden sağlanır.
- Oyma işlemi endosteal dolaşımı daha da ortadan kaldırabilir; ancak bu dolaşım 3-4 hafta içinde oldukça hızlı şekilde geri döner.
- Kanlanma aşırı bozulmadığı sürece femur shaft kırıkları kolayca iyileşir. Bu nedenle, özellikle arterlerin linea aspera düzeyinden kemiğe girdiği posterior bölgede aşırı periosteal sıyırmadan kaçınmak önemlidir.

YARALANMA MEKANİZMASI

- Erişkinlerde femur shaft kırıkları neredeyse her zaman yüksek enerjili travma sonucunda oluşur. Bu kırıklar motorlu araç kazaları, ateşli silah yaralanmaları veya yüksekten düşme sonucunda gelişir.
- Patolojik kırıklar, özellikle yaşlılarda, sıklıkla göreceli olarak zayıf olan metafiz-dişafiz bileşkesinde meydana gelir. Travmanın derecesiyle uyumlu olmayan herhangi bir kırık, patolojik kırık açısından şüphe uyandırmalıdır.

- Femur boynu, asetabulum ve distal femur gibi uzak bölgelere ek travma oluşturmaması
- Daha yeni implantların minimal invaziv yerleştirme tekniklerine izin vermesi
- İM çivilemeye kıyasla dezavantajları
 - İlişkili kan kaybı, enfeksiyon riski ve yumuşak doku hasarı ile birlikte geniş cerrahi yaklaşım gereksinimi. Bu durum quadriceps skarlaşmasına ve bunun diz hareketi ile quadriceps gücü üzerindeki etkilerine yol açabilir.
 - Plak altındaki vaskülaritenin azalması ve plakın köprülediği kemikte stress shielding oluşması
 - Plak yük taşıyan bir implanttır; bu nedenle potansiyel olarak daha yüksek implant yetmezliği oranı mevcuttur.
- Endikasyonlar
 - İM çivilemenin imkânsız veya güç olduğu aşırı dar medüller kanal
 - Önceki yanlış kaynamaya komşu veya yanlış kaynama içinden geçen kırıklar
 - Enfeksiyon veya daha önceki kapalı tedaviye bağlı medüller kanal obliterasyonu
 - Pertrokanterik veya kondiler bölgelere proksimal ya da distal uzanımı olan kırıklar
 - Eşlik eden vasküler yaralanması olan hastalarda vasküler onarım için yapılan ekspozisyon sıklıkla medial femurun geniş ekspozisyonunu içerir. Hızlı femoral stabilizasyon isteniyorsa, medial açık ekspozisyon üzerinden hızla plak uygulanabilir.
- Açık veya submüsküler teknik uygulanabilir.
- Kırık parçalanması arttıkça plak uzunluğu da artırılmalıdır; kırığın her iki tarafında en az dört ila beş vida deliği uzunluğunda plak bulunmalıdır.
- İndirekt redüksiyon teknikleri kullanılıyorsa, plaklanmış femur şaft kırıklarında rutin kansellöz kemik greftleme kullanımı tartışmalıdır.

Çoklu Yaralanmalı Hastada Femur Kırığı

- Politravma hastasında femoral çivileme ve oyma işleminin etkisi tartışmalıdır.
- Çoklu yaralanması olan hastaların belirli bir alt grubunda erken İM çivileme, bazı proinflatuvar belirteçlerde yükselme ile ilişkilidir.
- Komplikasyon gelişme riski yüksek olan hastalarda, yani ekstrem durumda olan veya yetersiz resüsite edilmiş hastalarda, uzun kemik kırıklarının erken eksternal fiksasyonunu takiben gecikmiş İM çivilemenin ek cerrahi etkiyi en aza indirebileceği önerilmiştir (Şekil 33.5).

Proksimal veya Distal Femurun İpsilateral Kırıkları

- Femur şaft kırığı olan hastaların %3–5’inde eş zamanlı femur boynu kırıkları görülür. Operatif fiksasyon seçenekleri arasında femur

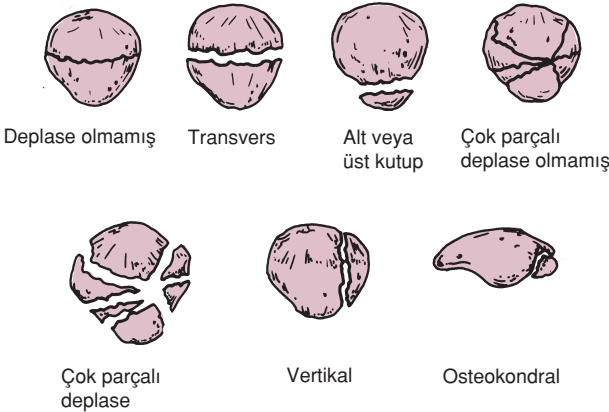
RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME

- Diz AP ve lateral görüntüleri elde edilmelidir.
 - **AP görüntü:** Bipartit patella, toplumun %8'inde görülür ve kırıkla karıştırılabilir; genellikle superolateral lokalizasyondadır, düzgün kenarlıdır ve bireylerin %50'sinde bilateralidir.
 - **Lateral görüntü:** Deplase kırıklar genellikle belirgindir.
 - **Aksiyel görüntü (sunrise):** Osteokondral veya vertikal marjinal kırıkları tanımlamaya yardımcı olabilir. Ancak akut dönemde bu görüntünün elde edilmesi güç olabilir.
- BT, kırık paternlerini, marjinal kırıkları veya serbest osteokondral fragmanları daha iyi ortaya koymak için kullanılabilir; ayrıca eşlik eden açık yara varlığında kapsül bütünlüğünü belirlemede en doğru yöntemdir.

SINIFLANDIRMA

Tanımlayıcı

- Açık veya kapalı
- Deplase olmayan veya deplase
- **Patern:** yıldızlı, parçalı, transvers, vertikal (marjinal), polar osteokondral (Şekil 36.2)



ŞEKİL 36.2 Patella kırıklarının sınıflandırılması. (Lim PK, Chalmers CE, Scolaro JA. Patellar fractures and dislocations and extensor mechanism injuries. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McKee MD, Ollivere BJ, de Ridder VA, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 2. 10. baskı. Wolters Kluwer; 2025:2646. Şekil 60-4'ten izinle yeniden basılmıştır.)



ŞEKİL 36.3 (Lateral görünüm). **(B)** Lateral görünüm.

- Patellar tendon, drill deliklerinden longitudinal olarak geçirilen emilmeyen sütürlerle veya uzun aks boyunca sütür ankurları ile yeniden tutturulabilir (▶ **Video 36.1**).
- Total patellektomi
 - Total patellektomi yaygın ve ağır parçalı kırıklar için saklı tutulur ve nadiren endikedir.
 - Quadricepsin pik torku %50 azalır.
 - Patellektomi sırasında medial ve lateral retinaküler yaralanmaların onarılması esastır.



ŞEKİL 37.1 Lateral tibial plato kırığı ile birlikte medial kollateral ligament yeter-sizliğini gösteren stres muayenesi.

SINIFLANDIRMA

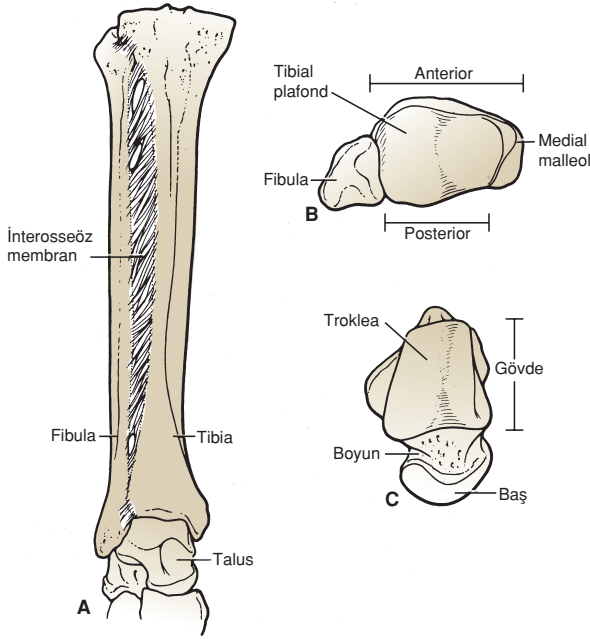
SCHATZKER (ŞEKİL 37.2)

- Tip I:** Lateral plato, split kırık
- Tip II:** Lateral plato, split-depresyon kırığı; en sık
- Tip III:** Lateral plato, depresyon kırığı
- Tip IV:** Medial plato kırığı
- Tip V:** Bikondiler plato kırığı
- Tip VI:** Metafizin diyafizden ayrıldığı plato kırığı

- Tip I–III düşük enerjili yaralanmalardır.
- Tip IV–VI yüksek enerjili yaralanmalardır.
- Tip I genellikle genç bireylerde görülür ve medial kollateral liga-ment yaralanmalarıyla ilişkilidir.
- Tip III genellikle son derece nadirdir ve yalnızca yaşlı bireylerde veya osteopenisi olanlarda görülür (bkz. Şekil 37.2 [III]).

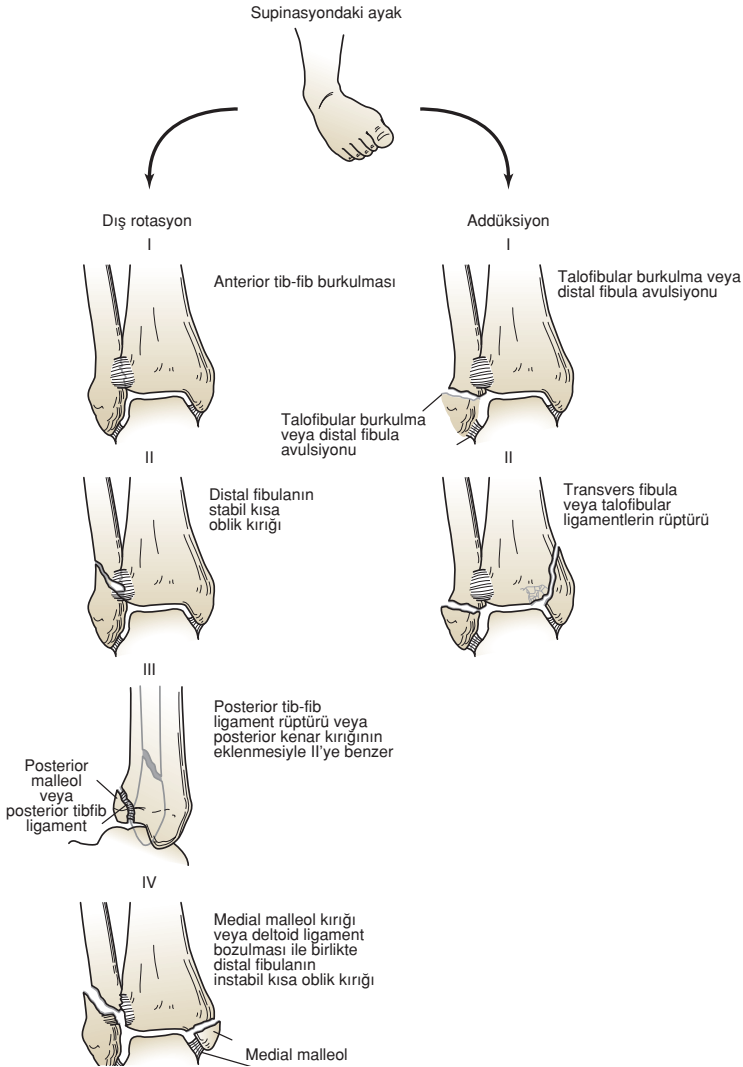
HOHL VE MOORE (ŞEKİL 37.3)

- Tip I:** Koronal planda medial tibial plato split kırığı
- Tip II:** Kırık hattının karşı kompartmandan başlayıp tibial eminens boyunca uzandığı tüm kondil kırığı

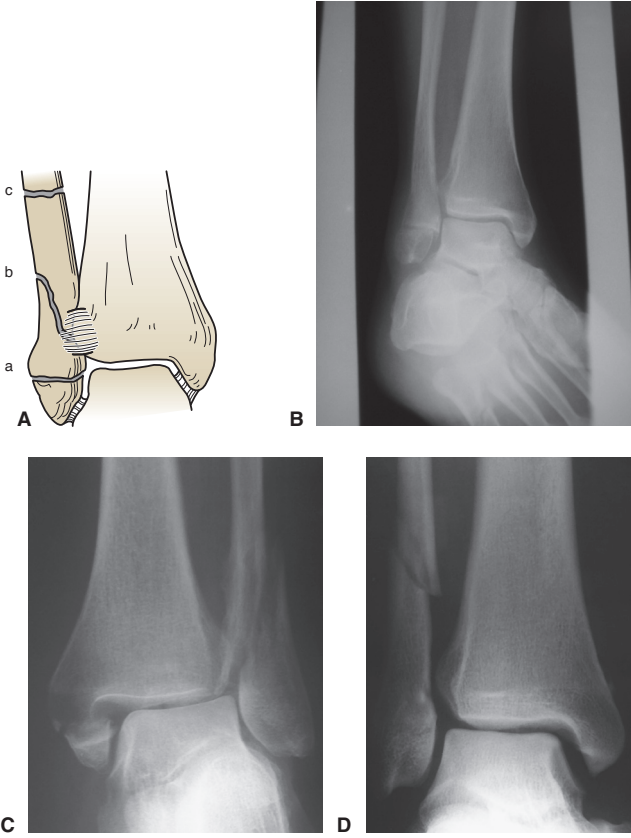


ŞEKİL 39.1 Ayak bileğinin kemik anatomisi. Mortis görüntüsü (A), eklemin tibiofibular tarafının inferiordan superiora görünümü (B) ve talusun superiora inferiora görünümü (C). Ayak bileği eklemi, tibiofibular artiküler yüzeyle eşleşenden daha büyük talar artiküler yüzeye sahip üç kemikli bir eklemdir. Talar dome'un lateral çevresi medial çevresinden daha büyüktür. Dome anterior tarafta posteriora göre daha geniştir. Sindezmotik ligamentler, ayak bileğinin dorsifleksiyonuyla eklemin stabil, close-packed pozisyona girmesi sırasında eklemden genişlemeye izin verir. (White T, Bugler K. Ankle fractures. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McQueen MM, McKee MD, Court-Brown CM, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 2. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:2822–2876'dan izinle yeniden basılmıştır.)

- Lateral malleol fibulanın distal bölümünü temsil eder ve ayak bileğine lateral destek sağlar. Ayak bileğinin hemen proksimalinde, fibulanın tibianın geniş anterior tüberkülü ile daha küçük posterior tüberkülü arasında yer aldığı distal tibia–fibula ilişkisiyle bir miktar intrinsik stabilize sağlanır. Distal fibulanın medial yüzünde, plafond düzeyinden distale doğru başlayıp kalan uzunluğunun yarısına kadar uzanan artiküler kırıkta bulunur.
- Sindezmotik ligament kompleksi distal tibia ile fibula arasında yer alır; mortisin yapısal bütünlüğünü korumak için aksiyel, rotasyo-



ŞEKİL 39.6 Lauge-Hansen supinasyon–dış rotasyon ve supinasyon–adduksiyon ayak bileği kırıklarının şematik diyagramı ve olgu örnekleri. Supinasyondaki ayak dış rotasyon veya adduksiyon kuvvetine maruz kalır ve diyagramda gösterilen ardışık yaralanma evrelerini oluşturur. Supinasyon–dış rotasyon mekanizmasının dört yaralanma evresi, supinasyon–adduksiyon mekanizmasının ise iki evresi vardır. tib-fib, tibiofibular. (White T, Bugler K. Ankle fractures. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McQueen MM, McKee MD, Court-Brown CM, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 2. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:2822–2876'dan izinle yeniden basılmıştır.)



ŞEKİL 39.8 (A) Ayak bileği kırıklarının Danis–Weber sınıflandırmasının şematik diyagramı: infrasindezmotik (a), sindezmoz düzeyinde (b) ve suprasindezmotik (c). (B) Weber A kırığı. (C) Weber B kırığı. (D) Weber C kırığı.

Ayak Bileği Kırıklarının Orthopaedic Trauma Association Sınıflandırması

Fracture and Dislocation Classification Compendium için bkz.:

<https://ota.org/research/fracture-and-dislocation-compendium>

Kırık Varyantları

- Maisonneuve kırığı
 - Başlangıçta fibulanın proksimal üçte birlik bölümünün kırığıyla birlikte görülen ayak bileği yaralanması olarak tanımlanmıştır; pronasyon–dış rotasyon tipi bir yaralanmadır. Fibulaya doğrudan travmadan ayırt edilmesi önemlidir.



ŞEKİL 40.4 Posterior faset tutulumunu gösteren BT görüntüsü.

dır, yani mortis pozisyonundadır. Ardından röntgen ışını lateral malleol üzerine merkezlenir ve tüp hastanın başına doğru 40, 30, 20 ve 10 derece açılarak dört radyografi çekilir.

- Bu radyografiler posterior faseti posteriordan anteriora doğru ilerledikçe gösterir; 10 derece görüntü fasetin posterior bölümünü, 40 derece görüntü ise anterior bölümünü gösterir.
- BT
 - BT görüntüleri aksiyel, 30 derece semikoronal ve sagittal planlarda elde edilir.
 - Yeterli analiz için 3–5 mm’lik kesitler gereklidir.
 - Koronal görüntüler posterior fasetin artiküler yüzeyi, sustentaculum, topuğun genel şekli ve peroneal ile flexor hallucis tendonlarının pozisyonu hakkında bilgi sağlar (Şekil 40.4).
 - Aksiyel görüntüler kalkaneoküboid eklem, posterior fasetin anteroinferior bölümü ve sustentaculum hakkında bilgi verir.
 - Sagittal rekonstrüksiyon görüntüleri posterior faset, kalkaneal tüberozite ve anterior çıkıntı hakkında ek bilgi sağlar.

SINIFLANDIRMA

EKSTRAARTİKÜLER KIRIKLAR

Bunlar posterior faseti içermez. Kalkaneus kırıklarının %25–30’unu oluştururlar.

- **Anterior çıkıntı kırıkları:** Bifurkat ve interosseöz ligamentleri geren güçlü plantar fleksiyon ve inversiyon sonucunda gelişebilir ve avulsiyon kırığına yol açabilir; alternatif olarak ön ayağın abduksiyonu ile kalkaneoküboid kompresyon sırasında da oluşabilir.

- Ayak ve ayak bileğinin eşlik eden kırıkları, talar boyun ve gövde kırıklarıyla birlikte sık görülür.

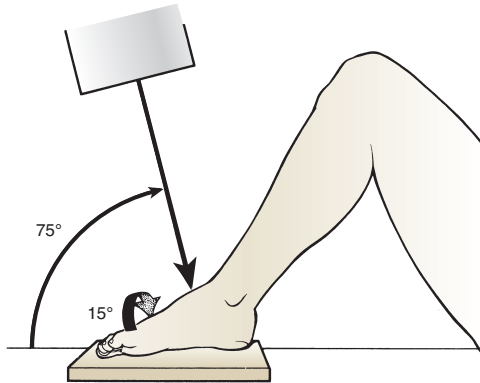
RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME

- Ayak bileğinin AP, mortis ve lateral radyografileri ile ayağın AP, lateral ve oblik görüntüleri elde edilir.
- **Canale görüntüsü:** Talar boynun optimal görüntüsünü sağlar. Ayak bileği maksimum ekinus pozisyonundayken alınır; ayak kaset üzerine yerleştirilir, 15 derece pronasyona getirilir ve radyografik kaynak vertikalden 15 derece sefalade yönlendirilir (**Şekil 41.2**). Bu görüntü posttravmatik deformitenin değerlendirilmesi için tanımlanmıştır ve akut dönemde elde edilmesi güçtür.
- BT kırık paternini ve deplasmanı daha ayrıntılı tanımlamada ve artiküler tutulumu değerlendirmede yararlıdır.
- Teknesyum kemik sintigrafileri veya MRG, olası okült talus kırıklarının değerlendirilmesinde yararlı olabilir.

SINIFLANDIRMA

Anatomik

- Lateral proses kırıkları
- Posterior proses kırıkları
- Talar baş kırıkları



ŞEKİL 41.2 Ayağın Canale ve Kelly görüntüsü. Röntgen değerlendirmesi için ayağın doğru pozisyonu gösterilmiştir. (Sanders RW, Ketz JP. Fractures and dislocations of the talus. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McQueen MM, McKee MD, Court-Brown CM, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 2. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:2877–2929'dan izinle yeniden basılmıştır.)

- En sık genç erkeklerde görülür.
- Ayağın inversiyonu medial subtalar çıkığa, eversiyonu ise lateral subtalar çıkığa yol açar.
 - Çıkıkların %85'e kadarı medialdir.
 - Lateral çıkıklar, medial subtalar çıkıklara kıyasla sıklıkla daha yüksek enerjili mekanizma ve daha kötü uzun dönem prognoz ile ilişkilidir.
- Tüm subtalar çıkıklar nazik ve zamanında redüksiyon gerektirir.
- Redüksiyon, yeterli analjezi ile diz fleksiyonu ve longitudinal ayak traksiyonunu içerir. Kalkaneusu “kilitten çıkarmak” için deformitenin artırılması çoğu zaman gereklidir. Kalkaneus kilitten çıkarıldıktan sonra deformitenin tersine çevrilmesi uygulanabilir. Redüksiyona genellikle tatmin edici bir “klunk” eşlik eder.
- Çoğu olguda subtalar çıkık kapalı redüksiyon sonrasında stabildir.
- Kapalı redüksiyon sonrasında eşlik eden kırıkların varlığını belirlemek ve olası talokalkaneal subluksasyonu saptamak için BT yararlıdır.
- Çeşitli kemik ve yumuşak doku yapıları tuzaklanarak kapalı redüksiyona engel oluşturabilir. Medial çıkıklarda talar baş; talonaviküler eklem kapsülü, ekstansör retinakulum veya ekstansör tendonlar ya da extensor digitorum brevis kası tarafından sıkıştırılabilir. Lateral çıkıklarda tuzaklanmış posterior tibial tendon açık redüksiyona engel oluşturabilir.
- Gerekli olduğunda açık redüksiyon, medial çıkıklarda genellikle longitudinal anteromedial insizyonla; lateral çıkıklarda ise sustentaculum tali yaklaşımla yapılır.
- Kısa bir immobilizasyon dönemini takiben subtalar ve midtarsal hareketliliği yeniden kazanmak için fizik tedavi başlatılır.



ŞEKİL 41.6 Motosiklet kazası geçiren 40 yaşındaki erkekte açık ekstrüde talus. (Toni McLaurin, MD'nin izniyle.)

EŞLİK EDEN YARALANMALAR

- Küneiform, küboid (nutcracker) ve/veya metatars kırıkları sıktır.
- En sık eşlik eden kırık ikinci metatars kırığıdır.

SINIFLANDIRMA

Lisfranc yaralanmalarına yönelik sınıflandırma şemaları, yaralanmanın yaygınlığını ve paternini tanımlamada klinisyene yol gösterir; ancak prognostik değerleri düşüktür.

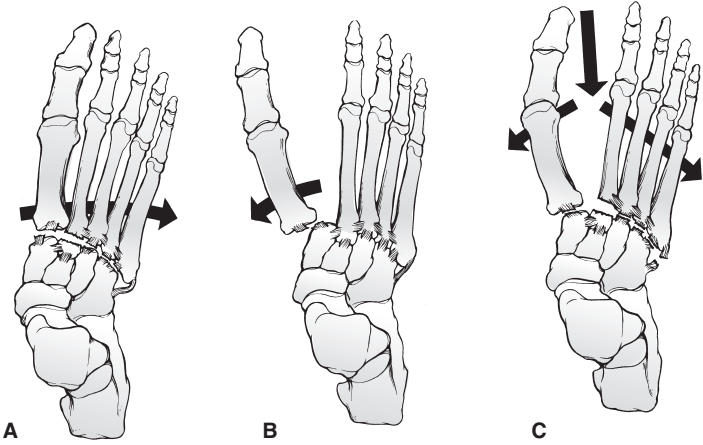
Quenu ve Kuss (Şekil 42.7)

Bu sınıflandırma, sık gözlenen yaralanma paternlerine dayanır.

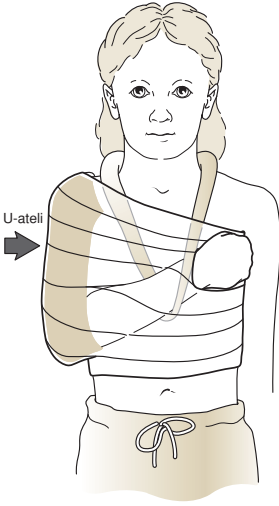
Homolateral: Beş metatarsın tamamı aynı yönde deplasedir.

İzole: Bir veya iki metatars diğerlerinden ayrı şekilde deplasedir.

Diverjan: Metatarsların hem sagittal hem de koronal planlarda deplasmanı vardır.



ŞEKİL 42.7 Quenu ve Kuss tarafından geliştirilen yaygın sınıflandırma. (A) Homolateral. (B) İzole. (C) Diverjan. Homolateral paterninde çıkığın yönünü (medial veya lateral) ve parsiyel yırtılmayı (birinci veya küçük) belirlemek için ek alt bölümler kullanılır. (Irgit K, Schildhauer TA, Hoffmann MF, Ostrum RF. Fractures and dislocations of the midfoot and forefoot. İçinde: Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum RF, McKee MD, Ollivere BJ, de Ridder VA, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Cilt 2. 10. baskı. Wolters Kluwer; 2025:3089–3090. Şekil 68-30'dan izinle yeniden basılmıştır.)



ŞEKİL 44.4 Proksimal humerus kırığının immobilizasyonu için sling and swathe. (Bae DS. Shoulder dislocation and fractures of the proximal humerus and humeral shaft. İçinde: Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:661–717'den izinle yeniden basılmıştır.)

5–12 Yaş

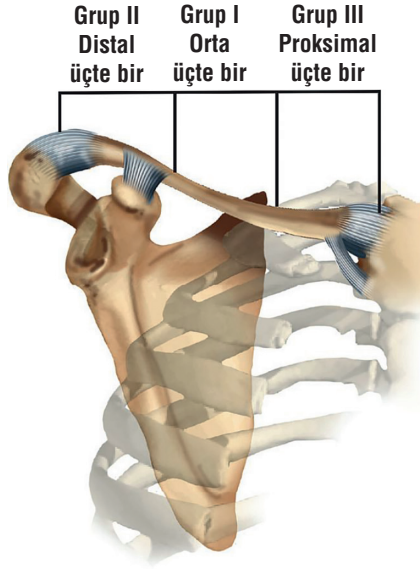
- Metafizler kırık, yani tip II, bu yaş grubunda en sık görülen kırık tipidir; çünkü bu alan en hızlı yeniden şekillenmenin gerçekleştiği bölgedir ve bu nedenle yapısal olarak kırılmalıdır.
- Tedavi kapalı redüksiyon ile yapılır. Çoğu kırık redüksiyon sonrasında stabildir.
- **Stabil kırık:** Sling and swathe kullanılır (Şekil 44.4).
- **İnstabil kırık:** Kol askıya alınır ve ameliyathanede perkütan pinleme düşünülür.

12 Yaştan İskelet Matüritesine Kadar

- Bunlar Salter–Harris tip II veya daha seyrek olarak tip I kırıklardır.
- Tedavi tipik olarak kapalı redüksiyon ile yapılır.
- Yeniden şekillenme potansiyeli daha küçük çocuklara göre daha azdır.
- **Stabil kırık:** 2–3 hafta sling and swathe kullanılır; ardından progresif hareket açıklığı egzersizlerine başlanır.
- **İnstabil kırık ve Salter–Harris tip IV:** Çok deplase kırıklarda kapalı veya açık redüksiyon ve pinleme düşünülmelidir.

Kabul Edilebilir Deformite

- **1–4 yaş:** Herhangi bir miktarda deplasmanla birlikte 70 derece açılanma
- **5–12 yaş:** 40–45 derece açılanma ve shaft genişliğinin yarısı kadar deplasman



ŞEKİL 44.6 Klavikula kırıklarının Allman sınıflandırması. (Drake GN, Edwards TB. Fractures and dislocations of the shoulder girdle. İçinde: Brinker MR, ed. Review of Orthopaedic Trauma. 2. baskı. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2013:262–271’den izinle yeniden basılmıştır.)

SINIFLANDIRMA

Tanımlayıcı

- Lokalizasyon
- Açık veya kapalı
- Deplasman
- Açılanma
- **Kırık tipi:** segmental, parçalı, greenstick vb.

Allman (Şekil 44.6)

Grup I: Orta üçte birlik bölüm; en sık görülen tip

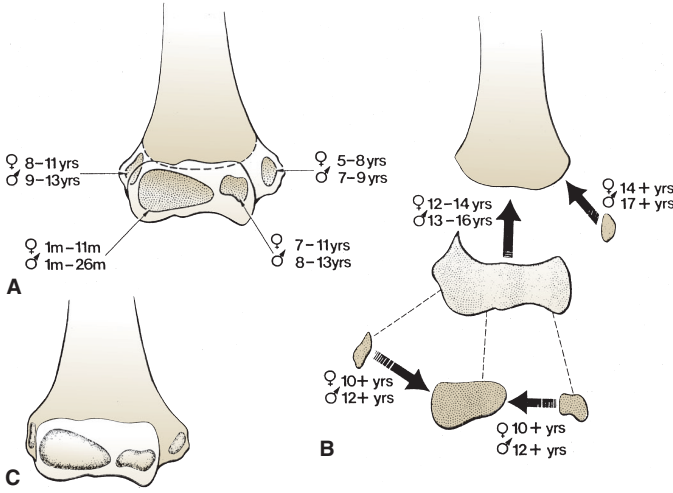
Grup II: Korakoklaviküler ligamentlerin distalinde; lateral üçte birlik bölüm

Grup III: Proksimal, yani medial, üçte birlik bölüm

TEDAVİ

Yenidoğandan 2 Yaşa Kadar

- 2 yaşından küçük hastalarda komplet kırık olağan değildir ve doğum yaralanmasından kaynaklanabilir.



ŞEKİL 45.1 Distal humerusun sekonder merkezlerinin ossifikasyonu ve füzyonu. (A) Çeşitli ossifikasyon merkezlerinde ossifikasyon başlangıcının ortalama yaşları erkek ve kız çocukları için gösterilmiştir. (B) Bu merkezlerin birbirleriyle kaynaştığı yaşlar erkek ve kız çocukları için gösterilmiştir. (C) Her bir sekonder merkezin distal humerusun genel mimarisine katkısı noktalı alanlarla temsil edilmiştir. (A, B: Haraldsson S. On osteochondrosis deformans juvenilis capituli humeri including investigation of intra-osseous vasculature in distal humerus. Acta Orthop Scand. 1959;30(suppl 38):5-232'den izinle modifiye edilmiştir.)

- Dirsek, üst ekstremitenin longitudinal büyümesinin yalnızca %20'sinden sorumludur.
- **Ossifikasyon:** Kapitellum dışında, ossifikasyon merkezleri kızlarda erkeklere kıyasla yaklaşık 2 yıl daha erken ortaya çıkar.
- **CRITOE:** Aşağıdaki kısaltma, dirsek çevresindeki ossifikasyon merkezlerinin ortaya çıkış sırasını hatırlamak için kullanılır (Şekil 45.1):

Capitellum: 6 ay-2 yaş; trokleanın lateral kristasını içerir

Radial baş: 4 yaş

Internal veya medial

epikondil: 6-7 yaş

Troklea: 8 yaş

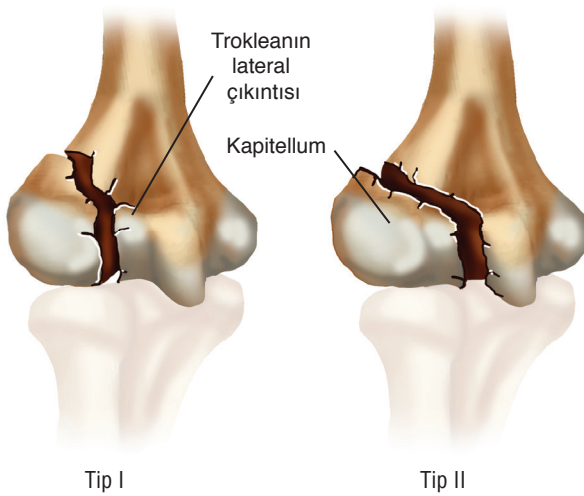
Olekranon: 8-10 yaş; çoğu zaman çoklu merkezler hâlinindedir ve sonunda kaynaşır

External

veya

lateral

epikondil: 12 yaş



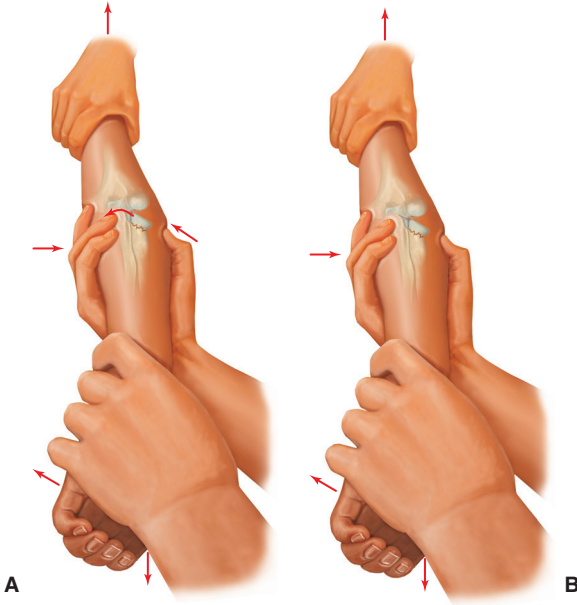
ŞEKİL 45.4 Lateral kondilin fizis kırıkları. Milch tip I, Salter–Harris tip IV’e eşdeğerdir. Milch tip II, Salter–Harris tip II’ye eşdeğerdir. (Skaggs DL, Mirzayan R. The posterior fat pad sign in association with occult fracture of the elbow in children. J Bone Joint Surg Am. 1999;81(10):1429–1433. Copyright © 1999 The Journal of Bone and Joint Surgery, Incorporated’dan izinle uyarlanmıştır.)

alçısı içinde basit immobilizasyonla tedavi edilebilir. Bu immobilizasyon kırık iyileşene kadar 6 hafta sürdürülür; ardından hareket açıklığı egzersizlerine başlanır.

- Jakob tip II kırıklarda varus kuvveti ile birlikte supinasyon ve ekstansiyon uygulanarak kapalı redüksiyon denenebilir. Artiküler redüksiyon sağlanırsa deplasmanı önlemek için perkütan tellerle tutulmalıdır. Redüksiyonun sağlandığından emin olmak için artrogram yapılabilir.

Operatif

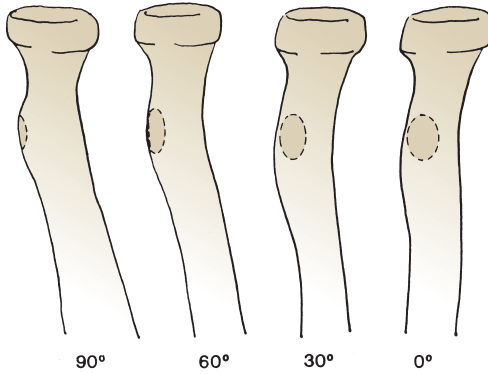
- İnstabil Jakob evre II ve evre III kırıkların çoğunda, yani %60’ında, açık redüksiyon gerekir.
 - Fragman, metafizde birbirinden ayrılan iki çapraz, düz Kirschner teli ile tespit edilebilir.
 - Düz pinlerin fizisten geçirilmesi tipik olarak büyüme bozukluğuna yol açmaz.
 - Lateral kondiler fragmanın posterior yüzüne yakın diseksiyon yapılırken dikkatli olunmalıdır; çünkü tek vasküler beslenme bu bölgedeki yumuşak dokular aracılığıyla sağlanır.
 - Postoperatif olarak dirsek, ön kol nötral rotasyonda ve dirsek 60–90 derece fleksiyonda olacak şekilde uzun kol alçısında



ŞEKİL 45.7 Patterson'ın manipülatif tekniği. **(A)** Bir yardımcı, bir eli distal humerus medialden dayanacak şekilde hastanın kolunu proksimalden kavrar. Cerrah ön kol supinasyondayken distal traksiyon uygular ve ön kolu varusa çeker. **(B)** Eğilmiş radial baş üzerine doğrudan uygulanan dijital baskı redüksiyonu tamamlar. (Cornwall R. Closed, percutaneous, intramedullary, and open reduction of radial head and neck fractures. İçinde: Flynn JM, Sankar WN, eds. Operative Techniques in Pediatric Orthopaedic Surgery. 3. baskı. Wolters Kluwer; 2022:119. Teknik Şekil 2B-C'den izinle yeniden basılmıştır.)

lasyon amacıyla kırık fragmanına yerleştirilen Steinmann pini kullanılarak ve redüksiyon sağlandıktan sonra oblik Kirschner teli fiksasyonu uygulanarak gerçekleştirilir. Ardından hasta, ön kol pronasyonda ve dirsek 90 derece fleksiyonda olacak şekilde 3 hafta uzun kol alçısına alınır; bu sürenin sonunda pinler ve alçı çıkarılır ve aktif hareket açıklığı başlatılır.

- Açık redüksiyon ve internal fiksasyon endikasyonları; kapalı yöntemlerle redükte edilemeyen kırıklar, tip III kırıklar (>60 derece açılanma), >4 mm translasyonlu kırıklar ve medial deplasmanlı kırıklardır; bu kırıkların kapalı yöntemlerle redükte edilmesi bildirildiği üzere oldukça güçtür. Oblik Kirschner teli fiksasyonu ile açık redüksiyon önerilir; transkapitellar pinler, yüksek kırılma oranı ve postoperatif hafif hareketle bile artiküler destrüksiyona yol açabilmeleri nedeniyle kontrendikedir.



ŞEKİL 46.2 Tam supinasyondan (90 derece) orta pozisyona (0 derece) normal bicipital tüberozite. Çocuklarda bu özellikler daha az belirgin tanımlanır.

“klasik” bulgularından herhangi birinin, yani yaralanmayla oran-
tısız ağrı, solukluk, parestezi, nabızsızlık veya paralizinin varlığı
agresif şekilde değerlendirilmelidir; gerekirse ön kol fasyotomisi
uygulanmalıdır.

- Cilt bütünlüğü muayene edilmeli; sahada yerleştirilen tüm bandajlar ve splintler çıkarılmalıdır.

RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME

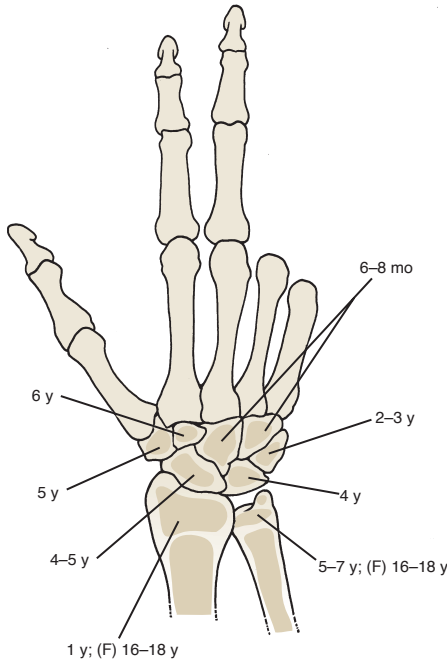
- Ön kol, el bileği ve dirseğin AP ve lateral görüntüleri elde edilmelidir. Bu görüntüleri elde etmek için ön kol döndürülmemelidir; bunun yerine cross-table görüntü elde etmek için ışın döndürülmelidir.
- Bisipital tüberozite, proksimal fragmanın rotasyonel pozisyonunu tanımlamada kullanılan işaretir (**Şekil 46.2**):
 - **90 derece supinasyon:** Mediale yönelmiştir.
 - **Nötral:** Posteriora yönelmiştir.
 - **90 derece pronasyon:** Laterale yönelmiştir.
 - Normal, yaralanmamış radiusta bisipital tüberozite radial stiloide 180 derece karşı konumdadır.

RADIUS VE ULNA ŞAFT KIRIKLARI

SINIFLANDIRMA

Tanımlayıcı

- **Yerleşim:** proksimal, orta, distal üçte birlik bölüm
- **Tip:** plastik deformasyon, inkomplet kırık (greenstick), kompresyon kırığı (torus veya buckle) veya komplet kırık



ŞEKİL 47.1 Karpal kemikler ile distal radius ve ulnanın ossifik nükleuslarının ortaya çıkış yaşı. Pisiformun ossifik nükleusu (gösterilmemiştir) yaklaşık 6–8 yaşlarında ortaya çıkar. (Lightdale-Miric N, Kozin SH. Fractures and dislocations of the hand and carpal bones in children. İçinde: Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:153–242'den izinle yeniden basılmıştır.)

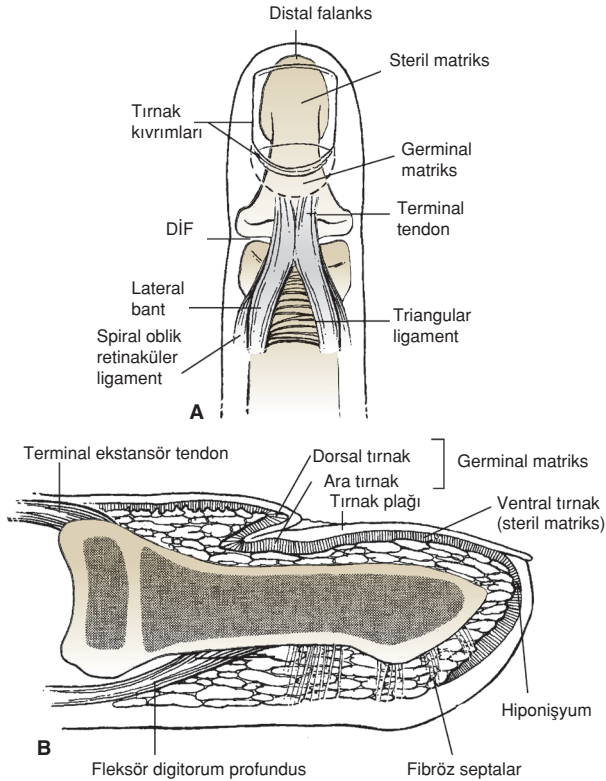
sikletten düşme veya yüksekten düşme gibi daha yüksek enerjili mekanizmalarla meydana gelir.

KLİNİK DEĞERLENDİRME

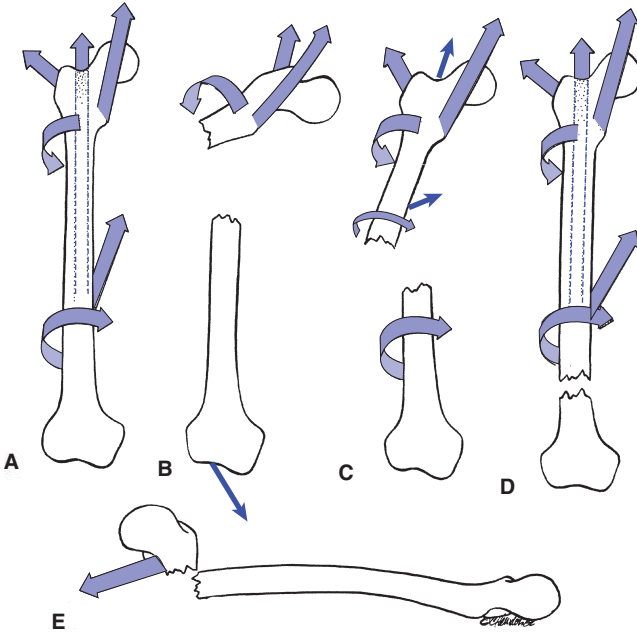
- Tek tek karpal yaralanmaların klinik görünümü değişkendir; ancak genel olarak karpal yaralanmanın en tutarlı bulgusu iyi lokalize hassasiyettir. Bununla birlikte huzursuz çocukta lokalize hassasiyeti değerlendirmek güç olabilir; çünkü distal radial ağrı karpal hassasiyetle karıştırılabilir.
- Nörovasküler muayene önemlidir; median, radial ve ulnar sinir dağılımlarında distal duyunun dokümantasyonu, tüm parmak hareketlerinin değerlendirilmesi ve distal kapiller dolumun incelenmesi gerekir.
- Karpusun deplasmanından tek tek karpal kemiklerin belirginleşmesine kadar değişebilen belirgin deformite mevcut olabilir.

Falankslar (Şekil 47.5)

- Fizisler falanksların proksimal bölümünde yer alır.
- Proksimal ve distal interfalangeal eklemlerin kollateral ligamentleri proksimal kemiğin kollateral reseslerinden başlar ve distal kemiğin hem epifizine hem metafizine ve volar plağa tutunur.
- Volar plak falangeal boynun metafizer bölgesinden başlar ve daha distal falanksın epifizine tutunur.



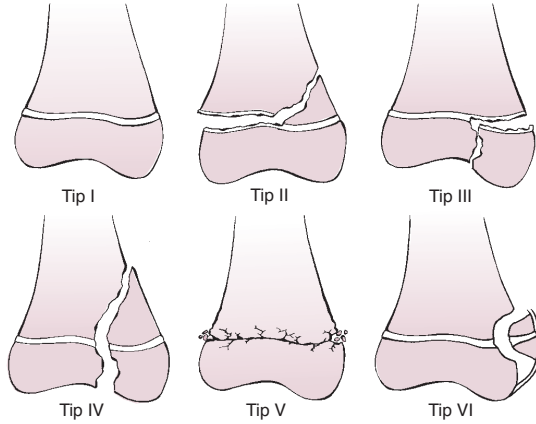
ŞEKİL 47.5 Distal falanks çevresi anatomi. (A) Deri, tırnak ve ekstansör mekanizma distal falanks kemiği ile yakın ilişki içindedir. Parmağın terminal bölümündeki özgül anatomik yapılar etiketlenmiştir. (B) Tırnağın bu lateral görünümü tendon insersiyonlarını ve özelleşmiş tırnak dokularının anatomisini göstermektedir. (Ligament-Miric N, Kozin SH. Fractures and dislocations of the hand and carpal bones in children. İçinde: Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:153–242'den izinle yeniden basılmıştır.)



ŞEKİL 49.1 Kırık seviyesi ile proksimal fragmanın pozisyonu arasındaki ilişki. (A) Kırık olmayan istirahat durumunda femurun pozisyonu dengeli kas çekişi nedeniyle görece nötrdür. (B) Proksimal şaft kırıklarında proksimal fragman fleksiyon (iliopsoas), abduksiyon (abdüktör kas grubu) ve lateral rotasyon (kısa dış rotatörler) pozisyonu alır. (C) Orta şaft kırıklarında etki daha az belirgindir; çünkü proksimal fragmandaki adduktorlar ve ekstansör tutunmalar kompensasyon sağlar. (D) Distal şaft kırıkları proksimal fragman pozisyonunda çok az değişiklik oluşturur; çünkü kasların çoğu aynı fragmana tutunur ve denge sağlar. (E) Suprakondiler kırıklarda distal fragman, gastrocnemius çekişi nedeniyle sıklıkla hiperekstansiyon pozisyonu alır. (Baldwin KD, Flynn JM. Femoral shaft fractures. İçinde: Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 10. baskı. Wolters Kluwer; 2025:873. Şekil 25-2'den izinle yeniden basılmıştır.)

KLİNİK DEĞERLENDİRME

- Yüksek enerjili yaralanma öyküsü olan hastalarda endike olduğu şekilde tam travma değerlendirmesi yapılmalıdır.
- Femur şaft kırığı varlığı, yürüyememe, şiddetli ağrı, değişken şişlik ve değişken belirgin deformite ile sonuçlanır. Çoklu travması veya kafa yaralanması olan hastalarda ya da yürüyemeyen, ağır engelli çocuklarda tanı daha güçtür.



ŞEKİL 50.1 Distal femoral fizisi içeren kırıkların Salter-Harris sınıflandırması. (Li Y. Fractures of the distal femoral physis. İçinde: Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 10. baskı. Wolters Kluwer; 2025:918. Şekil 26-4'ten izinle yeniden basılmıştır.)

- Tip V:** Fizisin ezilme yaralanmasıdır; tanısı zordur ve büyüme arrestinden sonra retrospektif olarak konur. Fiziste daralma görülebilir.
- Tip VI:** Fizisin periferinden gelişen avulsiyon kırığıdır; fizisin perikondrial halkasının bir kısmı ile küçük metafizer ve epifizyel kemik parçalarını içeren osteokartilajinöz bir fragmanla sonuçlanır.

Deplasman

Anterior: Hiperekstansiyon yaralanması sonucunda oluşur; proksimal metafizer sivri çıkıntının posteriora itilmesine bağlı nörovasküler yaralanma insidansı yüksektir.

Posterior: Diz hiperfleksiyonunun neden olduğu nadir bir yaralanmadır.

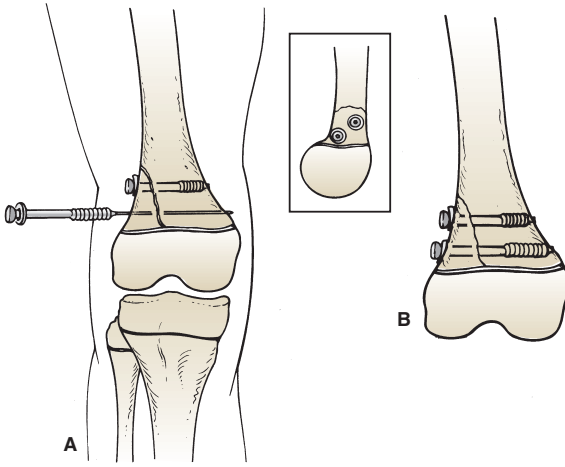
Medial: En sık valgus kuvvetiyle oluşur; genellikle Salter-Harris tip II'dir.

Lateral: Varus kuvvetiyle oluşur.

TEDAVİ

Nonoperatif

- Deplase olmayan kırıklarda endikedir.
- Gergin diz eklem efüzyonu, semptomatik rahatlama için steril aspirasyonla boşaltılabilir.
- Stabil sonuç elde edilebilen deplase kırıklarda genel anestezi altında kapalı redüksiyon yapılabilir (Şekil 50.2).



ŞEKİL 50.3 Büyük metafizer fragmanlı Salter–Harris tip II kırığının kapalı veya açık redüksiyonundan sonra vida fiksasyonu. **(A)** Kanüllü vidalar kullanılırken, delme veya vida yerleştirme sırasında fragmanın rotasyonunu önlemek için vida yerleştirilmeden önce her iki kılavuz tel de yerleştirilmelidir. Kompresyona izin vermek için vida yivleri kırık hattının ötesinde olmalıdır. Pullar kompresyonu artırmaya yardımcı olur. Vidalar birbirinin anterior ve posterioruna yerleştirilebilir; bu, özellikle küçük metafizer fragmana birden fazla vida yerleştirilmeye çalışıldığında yararlıdır. **(B)** Bu fiksasyon biçimi lokal olarak "rijit"tir; ancak uzun bacak immobilizasyonu veya uzun kaldıraç kolu ile korunmalıdır. (Andras L, Smith BG. Fractures of the distal femoral physis. İçinde: Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:960–991'den izinle yeniden basılmıştır.)

KOMPLİKASYONLAR

Akut

- **Popliteal arter yaralanması (<%2):** Traksiyon yaralanmasının gelişebildiği hiperekstansiyon veya anterior epifiziyel deplasman yaralanmalarıyla ya da keskin metafizer sivri fragmana bağlı doğrudan laserasyonla ilişkilidir.
 - Redüksiyona rağmen devam eden soğuk, nabızsız ayak varlığında laserasyonu dışlamak için anjiyografi ile değerlendirme yapılmalıdır.
 - Redüksiyondan sonra düzelen vasküler kompromi, intimal yırtık ve sonrasında trombozu dışlamak amacıyla 48–72 saat gözlenmelidir.
- **Peroneal sinir paralizisi (%3):** Kırık veya redüksiyon sırasında traksiyon yaralanmasıyla ya da başlangıçta anterior/medial deplase epifize sekonder olarak gelişir. 3–6 aydan uzun süren persistans peroneal parali elektromiyografi ile ve endike olduğunda eksplorasyonla değerlendirilmelidir.

- Koronal ve sagittal planlarda stres radyografileri alınabilir; ancak popliteal yapılarda olası yaralanma nedeniyle dizin hiperekstansiyonundan kaçınılmalıdır.
- Proksimal tibial fizis yaralanması olan hastaların çoğu, tibial tüberkülün sekonder ossikülünün ortaya çıktığı adolesanlardır. Tibial tüberkül tabanındaki düzgün, horizontal radyolüsen epifiziyel kırıkla karıştırılmamalıdır.
- Redüksiyon güç veya imkânsız olduğunda MRG yumuşak doku interpozisyonunun tanımlanmasına yardımcı olabilir.
- BT, özellikle Salter–Harris tip III veya IV kırıklarda kırık tanımlanmasına yardımcı olabilir.
- Vasküler kompromiden, özellikle popliteal arter, şüphelenilen hastalarda arteriyografi endike olabilir.

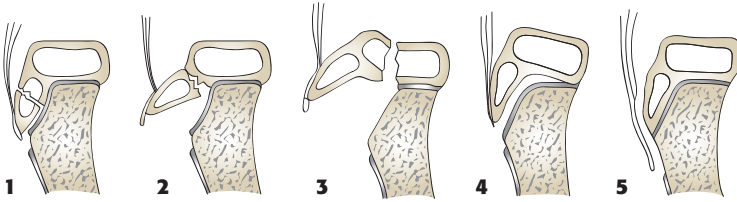
SINIFLANDIRMA (TABLO 50.2)

Salter–Harris

- Tip I:** Transfiziyel yaralanma; tanı sıklıkla gözden kaçır; stres veya karşılaştırmalı görüntüler gerekebilir; başlangıçta %50'si deplase değildir.
- Tip II:** En sık tiptir; metafizden çıkan transfiziyel yaralanmadır; üçte biri deplase değildir. Deplase olanlar genellikle mediale, valgusa doğru deplase olur.

TABLO 50.2 Proksimal Tibial Fizis Kırıklarının Sınıflandırmaları ve Klinik Anlamları	
Sınıflandırma	Klinik anlam
Yaralanma mekanizması	
I. Hiperekstansiyon	Vasküler bozukluk riski
II. Varus/valgus	Genellikle sıçrama sonrası gelişir; matüriteye çok yakındır.
III. Fleksiyon	Bir sonraki bölümde tibial tüberkül kırıkları, tip IV'e bakınız.
Salter–Harris paterni	
I	%50 deplase değildir.
II	%30 deplase değildir.
III	Eşlik eden kollateral ligament yaralanması olasıdır.
IV	Nadirdir.
V	Bildirilmiştir; tanı genellikle geç konur.

Price CT, Herrera-Soto J. Extra-articular injuries of the knee. İçinde: Beaty JH, Kasser JR. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 7. baskı. Wolters Kluwer Health/ Lippincott Williams & Wilkins; 2010:865'ten izinle yeniden basılmıştır.



ŞEKİL 50.6 Çocuklarda tibial tüberozite kırıklarının modifiye Ogden sınıflandırması. (Shore BJ, Edmonds EW. Proximal tibial physeal fractures. İçinde: Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:992–1010'dan izinle yeniden basılmıştır.)

- Tip I:** Patellar tendonun insere olduğu tibial apofizi içerir.
Tip II: İntraartiküler uzanım olmaksızın apofiz ve epifizi içerir.
Tip III: Tip II kırığa benzer, ancak intraartiküler uzanımı vardır.
Tip IV: Tüm proksimal tibial fizisi içerir ve posteroinferiora uzanarak Thurston-Holland eşdeğeri bir fragman oluşturabilir.
Tip V: Gerçek kırık değil, saf avulsiyon yaralanmalarıdır.

TEDAVİ

Nonoperatif

- Ekstansör mekanizması intakt olan tip IA kırıklarda endikedir.
- Manuel redüksiyon ve diz ekstansiyonda, patellar moldlama ile uzun bacak alçısı içinde immobilizasyondan oluşur.
- Alçı 4–6 hafta kullanılır; bu sürenin sonunda hasta ek 2 hafta posterior splinte alınabilir. Nazik aktif hareket açıklığı egzersizleri ve kuadriseps güçlendirme egzersizleri başlatılır ve semptomlar azaldıkça ilerletilir.

Operatif

- Tip IB, II ve III kırıklarda veya redükte edilemeyen tip IA kırıklarda endikedir. Periost interpoze olabilir.
- Vertikal orta hat yaklaşımı kullanılır; kırık düz pinler, yani iskelet matüritesine >3 yıl kalan hastalarda, vidalar, yivli Steinmann pinleri veya tension band ile stabilize edilebilir. En sık vida fiksasyonu kullanılır.
- Postoperatif olarak ekstremitte, patellar moldlama ile ekstansiyonda uzun bacak alçısına veya ekstansiyonda kilitli diz breysine 4–6 hafta süreyle alınır. Nazik aktif hareket açıklığı egzersizleri ve kuadriseps güçlendirme egzersizleri başlatılır ve semptomlar azaldıkça ilerletilir.

- 4–6 hafta sonra alçı çıkarılır; aktif hareket açıklığı ile kuadriseps ve hamstring güçlendirme egzersizlerine başlanır.

Operatif

- Tibial eminensin tip III ve IV kırıklarında endikedir; çünkü tarihsel olarak nonoperatif tedavi sonuçları tutarlı şekilde kötüdür.
- Kırık sahasının debridmanı ve sütür, pin veya vida kullanılarak fiksasyon önerilir.
- Kırık, ACL kılavuzu ile artroskopik olarak veya artrotomi yoluyla onarılabilir.
- Postoperatif olarak hasta, diz hafif fleksiyonda (10–20 derece) olacak şekilde uzun bacak alçısına veya kilitli menteşeli diz breysine alınır. 4–6 hafta içinde alçı çıkarılır; aktif hareket açıklığı ile kuadriseps ve hamstring güçlendirme egzersizlerine başlanır.

KOMPLİKASYONLAR

- Ekstansiyon kaybı: Olguların %60'ına kadarında mevcuttur. Ekstansiyon kaybı tipik olarak klinik açıdan önemsizdir ve tip III kırığın yanlış kaynamasına bağlı ekstansiyona kemiksel blok oluşturabilir.
- Diz instabilitesi: Kollateral ligament yaralanmaları ve/veya fizik kırıkları eşlik eden tip III veya IV kırıklarda devam edebilir.

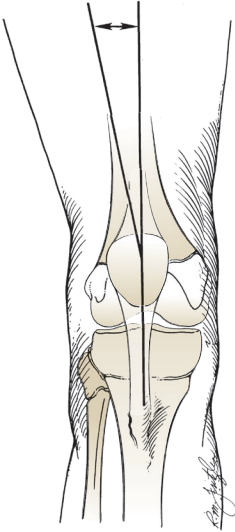
PATELLA KIRIKLARI

EPİDEMİYOLOJİ

- Çocuklarda çok nadirdir; tüm patella kırıklarının yalnızca %1'i 16 yaşından küçük hastalarda görülür.

ANATOMİ

- Patella vücuttaki en büyük sesamoid kemiktir.
- Patellanın işlevi kuadriseps tendonunun mekanik avantajını ve kaldıraç etkisini artırmak, femoral artiküler yüzeyin beslenmesine yardımcı olmak ve femoral kondilleri doğrudan travmadan korumaktır.
- Çocuklarda kuadriseps tarafından oluşturulan kuvvetler, daha küçük kas kitlesi ve daha kısa moment kolu nedeniyle erişkinlerdeki kadar yüksek değildir.
- Patellanın kanlanması superior ve inferior geniküler arterlerden kaynaklanan anastomotik halkadan gelir. Distal kutup üzerinden ek beslenme yağ yastıkçığından sağlanır.
- Ossifikasyon merkezi 3–5 yaş arasında ortaya çıkar. Ardından ossifikasyon periferik doğru ilerler ve 10–13 yaşlarında tamamlanır.



ŞEKİL 50.9 Q (kuadriseps) açısı, spina iliaca anterior superior'dan patella üzerinden tibial tüberküle uzanan hat üzerinden ölçülür. (Kramer DE, Kocher MS. Intra-articular injuries of the knee. İçinde: Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:1011–1076'dan izinle yeniden basılmıştır.)

- Medial instabilite nadirdir ve genellikle iyatrojenik, konjenital, travmatik ya da kuadriseps kaslarında atrofi ile ilişkilidir.
- **İntraartiküler çıkık:** Nadir görülür; ancak adolesan erkeklerde diz travmasını takiben oluşabilir. Patella kuadriseps tendonundan avulse olur ve horizontal aks etrafında döner; proksimal kutup interkondiler çentiğe sıkışır.

KLİNİK DEĞERLENDİRME

- Redükte edilmemiş patella çıkığı olan hastalar hemartroz, diz fleksiyonunu yapamama ve palpasyonda deplase patella ile başvurur.
- Lateral çıkığı olan hastalarda medial retinaküler ağrı da bulunabilir.
- Redükte olmuş veya kronik patella çıkığı olan hastalarda pozitif “apprehension testi” görülebilir. Bu testte diz ekstansiyondayken patellaya laterale yönlendirilmiş kuvvet uygulanması, yaklaşan çıkık hissini yeniden oluşturur; ağrıya ve patellar hareketliliği sınırlayan kuadriseps kontraksiyonuna neden olur.

RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME

- Dizin AP ve lateral görüntüleri elde edilmelidir. Buna ek olarak her iki patellanın aksiyel (sunrise) görüntüsü alınmalıdır. Çeşitli aksiyel görüntüler tanımlanmıştır (Bölüm 36'daki Şekil 36.5'e bakınız):
 - **Hughston (55 derece diz fleksiyonu):** sulkus açısı, patellar indeks

DİZ ÇIKIĞI

EPİDEMİYOLOJİ

- İskelet immatür bireylerde seyrek; çünkü distal femur veya proksimal tibia fizis yaralanmalarının oluşması daha olasıdır.

ANATOMİ

- Tipik olarak diz çevresinde majör ligamentöz yırtılmalarla, yani her iki çapraz bağ ve eşdeğeri eminens yaralanmaları ile MCL veya LCL yırtılmasıyla birlikte ortaya çıkar.
- Majör yumuşak doku yırtılması ve nörovasküler yapılarda hasar ile ilişkilidir; kalıcı hasardan kaçınmak için vasküler onarım ilk 6–8 saat içinde yapılmalıdır.
- Tibial eminens kırıkları, osteokondral yaralanmalar ve menisküs yırtıkları dâhil olmak üzere diğer diz yaralanmalarıyla ilişkilidir.

YARALANMA MEKANİZMASI

- Çıkıkların çoğu motorlu araç kazaları veya yüksekten düşmelerden kaynaklanan çoklu travma sonucunda oluşur.

KLİNİK DEĞERLENDİRME

- Hastalar neredeyse her zaman belirgin diz deformitesiyle başvurur. Deplase pozisyonda radyografiler beklenmeden derhâl redüksiyon yapılmalıdır. En önemli konu arteriyel beslenmedir; nörolojik durum ikincil olarak değerlendirilir.
- Ligamentöz yaralanmanın derecesi deplasman derecesiyle ilişkilidir; ligamentin istirahat uzunluğunun %10–25’inden fazla deplasmanda yaralanma oluşur. Redüksiyondan sonra belirgin instabilite saptanabilir.
- Redüksiyon öncesinde ve sonrasında dikkatli nörovasküler muayene kritiktir. Popliteal arter, proksimal ve distal tutunmaya sekonder popliteal fossada oluşan bowstring etkisi nedeniyle travmatik diz çıkığı sırasında risk altındadır. Peroneal sinir yaralanmaları da yaygındır ve çoğunlukla traksiyon nöropraksisi şeklindedir.

RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME

- Belirgin çıkık önce redükte edilmeli, grafiler için geciktirilmemelidir.
- Tanıyı koymak için AP ve lateral görüntüler yeterlidir; en sık yön anteriordur.

PROKSİMAL TİBİAL METAFİZER KIRIKLAR

EPİDEMİYOLOJİ

- Nadir görülür; pediatrik kırıkların <%5'ini ve pediatrik tibia kırıklarının %11'ini oluşturur.
- Pik insidans 3–6 yaş arasındadır.

ANATOMİ

- Proksimal tibial fizis genellikle metafizer bölgeye göre yapısal olarak daha zayıftır; bu durum tibial metafiz kırıklarının daha düşük insidansını açıklar.

YARALANMA MEKANİZMASI

- En sık mekanizma, ekstansiyondaki dizin lateral yüzüne uygulanan kuvvettir; bu kuvvet medial metafiz korteksinin tensiyonda yetmezliğine neden olur ve genellikle medial korteksin deplase olmayan greenstick kırıkları şeklinde görülür.
- Fibula genellikle kırılmaz; ancak plastik deformasyon oluşabilir.

KLİNİK DEĞERLENDİRME

- Hasta tipik olarak kırık bölgesinde ağrı, şişlik ve hassasiyet ile başvurur.
- Diz hareketi ağrılıdır ve çocuk genellikle yürümeyi reddeder.
- Valgus deformitesi tipik olarak mevcuttur.

RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME

- Tibianın AP ve lateral görüntüleri ile ilişkili yaralanmaları dışlamak için diz ve ayak bileğinin uygun görüntüleri elde edilmelidir.

SINIFLANDIRMA

Tanımlayıcı

- Açılanma
- Deplasman
- Açık veya kapalı
- Patern: transvers, oblik, spiral, greenstick, plastik deformasyon, torus
- Parçalanma

RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME

- Bacağın standart AP ve lateral görüntüleri elde edilmelidir.
- Eşlik eden yaralanmaları dışlamak için ipsilateral ayak bileği ve diz radyografileri alınmalıdır.
- Tanının belirsiz olduğu olgularda yaralanmamış kontralateral bacağın karşılaştırmalı görüntüleri elde edilebilir.
- Okült kırığı dışlamak için MRG elde edilebilir.

SINIFLANDIRMA

Tanımlayıcı

- Açılanma
- Deplasman
- Açık veya kapalı
- Patern: transvers, oblik, spiral, greenstick, plastik deformasyon, torus
- Parçalanma

TEDAVİ

Nonoperatif

- Pediyatrik tibia ve fibula kırıklarının çoğu komplike değildir ve özellikle deplase değilse veya minimal deplase ise basit manipülasyon ve alçılama ile tedavi edilebilir. Bununla birlikte izole tibial diyafiz kırıkları varusa düşme eğilimindeyken, tibia ve fibula kırıkları kısılma ve rekurvatumla birlikte valgusa düşme eğilimindedir (**Şekil 51.1**).
- Deplase kırıklar başlangıçta genel anestezi altında kapalı redüksiyon ve alçılama ile tedavi edilebilir.
 - Çocuklarda kabul edilebilir redüksiyon; kırık uçlarında %50 appozisyon, <1 cm kısılma ve sagittal ile koronal planlarda <5–10 derece açılanma ile <5 derece rotasyonu içerir.
 - İlk 2–3 haftada kırığın posterior açılanmasını önlemek için ayak bileği hafif plantar fleksiyonda olacak şekilde uzun bacak alçısı uygulanır; distal ve orta üçte birlik kırıklarda 20 derece, proksimal üçte birlik kırıklarda 10 derece plantar fleksiyon verilir. Rotasyonel kontrol sağlamak ve yük vermeyi önlemek için diz 45 derece fleksiyonda tutulur.
 - Kırık dizilimi, özellikle ilk 3 hafta boyunca dikkatle izlenmelidir. Atrofi ve şişliğin azalması redüksiyon kaybına yol açabilir. Bazı hastalarda ilk alçılama sonrasında 2–3. haftalarda genel anestezi altında yeniden manipülasyon ve alçı uygulaması gerekebilir.
 - Açılmal deformitenin düzeltilmesi için alçıya kama verilmesi gerekebilir; bu açma veya kapama kaması şeklinde olabilir. Beklenen kama 15 dereceden fazla olacaksa alçının değiştirilmesi önerilir.

Operatif

- Açık kırık olgularında veya stabil redüksiyon kapalı yöntemlerle mümkün olmadığında cerrahi girişim gerekir.
- İnstabil distal tibia kırıkları tipik olarak Steinmann pinleri veya Kirschner teli fiksasyonu kullanılarak kapalı redüksiyon ve perkütan pinleme ile yönetilebilir. Nadiren, parçalı bir kırıkta açık ya da perkütan şekilde yerleştirilen pinler veya plak ve vidalarla açık redüksiyon ve internal fiksasyon gerekebilir. Fleksibl veya elastik intramedüller çiviler de kullanılabilir (**Şekil 51.2**).
 - Postoperatif olarak hasta kısa bacak alçısında immobilize edilir. Kırık iyileşmeyi değerlendirmek için seri radyografilerle izlenmelidir. 3–4. haftalarda pinler çıkarılabilir ve iyileşme derecesine göre alçı kısa bacak yürüme alçısı veya bot ile değiştirilebilir.
- Açık kırıklarda yara yönetimine izin vermek için eksternal fiksasyon gerekebilir. Devitalize doku, nekroz belirginleştikçe debride edilmelidir. Üzerindeki cildin kompromisini önlemek için büyük hematomların aspirasyonu yapılmalıdır. Yara kapatılması için cilt greftleri veya bölgesel ya da serbest flepler gerekebilir.

KOMPLİKASYONLAR

- Rekurvatum: Yetersiz redüksiyon veya kırıkta çökme, kırık bölgesinde rekurvatum deformitesiyle sonuçlanabilir. Daha küçük hastalar bunu daha iyi tolere etme eğilimindedir; çünkü remodelizasyon genellikle deformiteyi klinik olarak önemsiz hâle getirir. Daha büyük hastalarda, ayak bileği fonksiyonunu ve yürüyüşü bozan ağır rekurvatum deformitesi için supramalleoler osteotomi gerekebilir.
- Prematür distal tibial fizis kapanması: Distal tibial fiziste tanınmamış ezilme yaralanması, yani Salter–Harris tip V, ile ortaya çıkabilir ve büyüme arrestiyle sonuçlanır.

TODDLER KIRIĞI

EPİDEMİYOLOJİ

- Toddler kırığı, tanım gereği uygun yaş grubunda tibianın spiral kırığıdır.
- Bu kırıkların çoğu 2,5 yaşından küçük çocuklarda görülür.
- Ortalama görülme yaşı 27 aydır.
- Kızlara göre erkeklerde ve sol bacağına göre sağ bacakta daha sık görülme eğilimindedir.

- Açılanma ve deplasman genellikle minimal ve kabul edilebilir sınırlar içinde olduğundan manipülasyon genellikle gerekli değildir.

KOMPLİKASYONLAR

- Toddler kırıklarının komplikasyonları; yaralanmanın düşük enerjili doğası, hastanın yaşı ve bu kırık paternine tipik olarak eşlik eden hızlı ve tam iyileşme nedeniyle nadirdir.
- Rotasyonel deformite: Toddler kırıkları, kırığın spiral konfigürasyon boyunca minimal kayması sonucunda tibianın klinik olarak önemsiz rotasyonel deformitesiyle sonuçlanabilir. Bu durum genellikle hasta tarafından fark edilmez; ancak alt ekstremitelerin karşılaştırmalı muayenesinde saptanabilir.

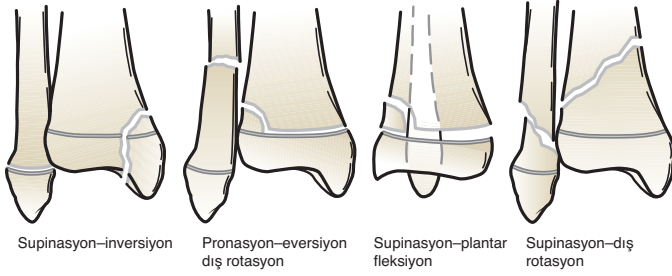
STRES KIRIKLARI

EPİDEMİYOLOJİ

- Tibial stres kırıklarının çoğu proksimal üçte birlik bölümde oluşur.
- Çocuklarda tibial stres kırıklarının pik insidansı 10–15 yaş arasındadır.
- Fibular stres kırıklarının çoğu distal üçte birlik bölümde oluşur; ancak proksimal üçte birlik bölümde de görülebilir.
- Çocuklarda fibular stres kırıklarının pik insidansı 2–8 yaş arasındadır.
- Çocuklarda tibia fibuladan daha sık etkilenir; erişkinlerde bunun tersi geçerlidir.

YARALANMA MEKANİZMASI

- Akut kırık, kemiğe uygulanan kuvvet kemiğin buna dayanma kapasitesini aştığında oluşur. Stres kırığı ise kemik, akut kırık oluşturacak düzeyin altında strain ile tekrarlayan travmaya maruz kaldığında gelişir.
- Mikrotravma ile mikroçatlakları remodelize etmek için osteoklastik tünel oluşumu artar. Yeni kemik oluşumu, yerini aldığı matür kemiğin dayanıklılığından yoksun immatür woven kemik üretimiyle sonuçlanır ve bu da bölgeyi devam eden travma ile kırığa yatkın hâle getirir.
- Daha büyük çocuklarda ve adolesanlarda stres kırıkları genellikle atletik katılıma bağlı gelişir.
- Distal fibula stres kırıkları, lateral malleolün yaklaşık 4 cm proksimalinde karakteristik fibula kırığına yol açan tekrarlayıcı paten hareketi nedeniyle “buz patencisi kırığı” olarak adlandırılmıştır.



ŞEKİL 52.1 Distal tibia ve fibulanın fizis yaralanmalarının Dias-Tachdjian sınıflandırması. (Shea KG, Frick SL. Ankle fractures. İçinde: Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 9. baskı. Wolters Kluwer; 2020:1120-1172'den izinle yeniden basılmıştır.)

- MRG, ayak bileği kırıklarıyla ilişkili osteokondral yaralanmaları ortaya koymak için kullanılmıştır.

SINIFLANDIRMA

DİAS-TACHDJIAN (ŞEKİL 52.1)

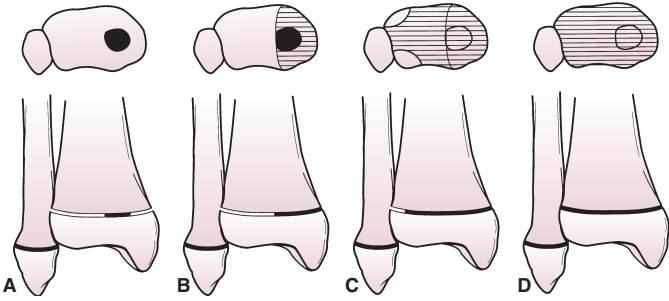
- Lauge-Hansen prensipleri izlenir ve Salter-Harris sınıflandırması dâhil edilir; Bölüm 50'deki Şekil 50.1'e bakınız.
- Tipoloji, fizis deplasmanının yönü, Salter-Harris tipi ve metafizer fragmanın lokalizasyonu belirtilerek sadeleştirilir.
- Sınıflandırma, kapalı redüksiyon için uygun manevranın belirlenmesine yardımcı olur.
- İlk terim yaralanma anında ayağın pozisyonunu, ikinci terim ise yaralanmayı oluşturan kuvveti ifade eder.

Supinasyon-inversiyon

- En sık kırık mekanizmasıdır ve komplikasyon insidansı en yüksektir.

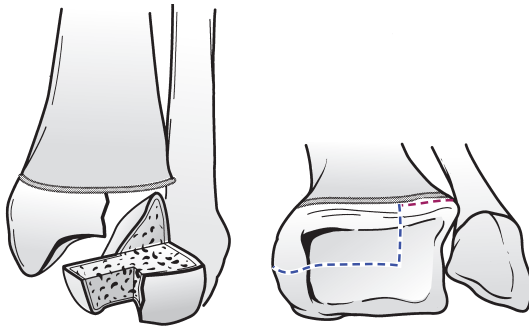
Evre I: Distal fibular fizisin Salter-Harris tip I veya II kırığı en sıktır; çünkü adduksiyon veya supinasyon kuvveti epifizi avulse eder. Radyografiler negatif olduğunda ağrı fizis boyunca saptanır. Bu, en sık pediatrik ayak bileği kırığıdır.

Evre II: Talus medial tibial artiküler yüzeye kama gibi girdikçe medial tibial fizisin Salter-Harris tip III veya IV kırığı oluşur; nadiren tip I veya II kırık şeklindedir. Bunlar intraartiküler kırıklardır ve en yüksek büyüme bozukluğu oranını, yani fizis bar oluşumunu, gösterir.

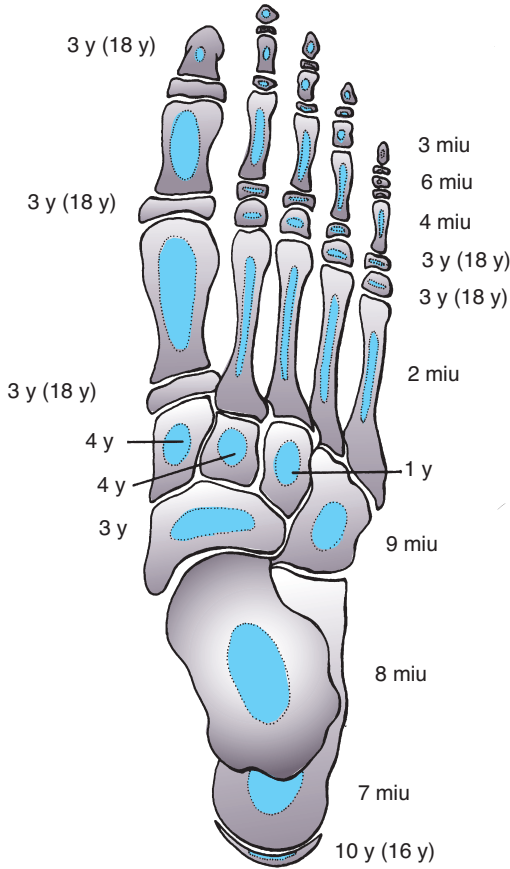


ŞEKİL 52.4 Distal tibial fizisin kapanması santralden başlar (A), mediale uzanır (B), ardından laterale ilerler (C) ve son kapanma gerçekleşir (D). (Denning JR. Ankle fractures. İçinde: Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 10. baskı. Wolters Kluwer; 2025:1067. Şekil 30-28'den izinle yeniden basılmıştır.)

- Mekanizmanın ayak ve ayak bileğinin dış rotasyonu olduğu düşünülür.
- Fibula kırığı mümkündür; genellikle fibula ucunun 4–6 cm proksimalinde anteroinferiordan posterosuperiora uzanan oblik kırık şeklindedir.
- BT preoperatif değerlendirmede değerlidir.
- İki ve üç parçalı tipler tanımlanmıştır.
 - İki parçalı kırıklar ya medialdir; bu durumda koronal fragman posteromedialdedir, ya da lateraldir; bu durumda koronal fragman posterolateraldedir (Şekil 52.5).
 - Üç parçalı kırıklar şunlardan oluşur: (1) juvenil Tillaux kırığını taklit eden anterolateral fragman (Salter–Harris tip III), (2)



ŞEKİL 52.5 İki parçalı lateral triplan kırığın anatomisi (sol ayak bileği). Posterior metafizer fragmanı ile birlikte büyük posterolateral epifiziyel fragmana dikkat ediniz. Medial malleolün anterior bölümü intakt kalmıştır. (Denning JR. Ankle fractures. İçinde: Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 10. baskı. Wolters Kluwer; 2025:1081. Şekil 30-48'den izinle yeniden basılmıştır.)



ŞEKİL 53.1 Ayaktaki ossifikasyon merkezlerinin ortaya çıkma ve füzyon zamanı. Parantez içindeki rakamlar primer ve sekonder ossifikasyon merkezlerinin füzyon zamanını gösterir. y, yıl; miu, intrauterin ay.

KLİNİK DEĞERLENDİRME

- Hastalar tipik olarak etkilenen ekstremiteye yük verme sırasında ağrı ile başvurur.
- Ayak bileği hareket açıklığı tipik olarak azalır; özellikle dorsifleksiyonla ağrı olur ve krepitasyon ortaya çıkabilir.
- Arka ayakta diffüz şişlik bulunabilir; talus ve subtalar eklem palpasyonunda hassasiyet vardır.
- Nörovasküler muayene yapılmalıdır.

YARALANMA MEKANİZMASI

- Kalkaneus kırıklarının çoğu yüksekte düşme veya sıçrama sonucunda oluşur; ancak tipik olarak erişkin kırıklarında görülenden daha düşük enerjili bir yaralanma söz konusudur.
- Açık kırıklar çim biçme makinesi yaralanmaları sonucunda gelişebilir.

KLİNİK DEĞERLENDİRME

- Hastalar tipik olarak arka ayak ağrısına sekonder yürüyemez.
- Fizik muayenede yaralanma bölgesinde ağrı, şişlik ve hassasiyet genellikle saptanabilir.
- Eşlik eden yaralanmalar sık olduğundan ipsilateral alt ekstremité ve lomber omurganın muayenesi esastır.
- Dikkatli nörovasküler muayene yapılmalıdır.
- Yaralanma başlangıçta olguların %44–55’inde gözden kaçırılır.

RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME

- Pediatrik kalkaneus kırıklarının değerlendirilmesi için dorsoplantar, lateral, aksiyel ve lateral oblik görüntüler elde edilmelidir.
- **Böhler tüber eklem açısı:** Bu açı iki çizginin kesişimiyle temsil edilir: kalkaneusun anterior çıkıntısının en yüksek noktasından posterior artiküler yüzeyin en yüksek noktasına çizilen çizgi ve posterior artiküler yüzeydeki aynı nokta ile tüberozitenin en superior noktası arasında çizilen çizgi. Normalde bu açı 25–40 derece arasındadır; bu açının düzleşmesi posterior fasetin çökmesini gösterir (**Şekil 53.2**).
- Kontralateral ayağın karşılaştırmalı görüntüleri Böhler açısındaki ince değişikliklerin saptanmasına yardımcı olabilir.
- Kalkaneus kırığından şüphelenildiği ancak standart radyografilerde görülmediği durumlarda teknesyum kemik sintigrafisi kullanılabilir.
- BT, özellikle fragmanların üç boyutlu karakterizasyonu ile preoperatif planlamanın kolaylaşabileceği intraartiküler kırıklarda kırık tanımlanmasına yardımcı olabilir.

SINIFLANDIRMA

Schmidt ve Weiner (Şekil 53.3)

Tip I: A. Tüberozite veya apofiz kırığı

B. Sustentakulum kırığı

C. Anterior çıkıntı kırığı

D. Anterior inferolateral çıkıntı kırığı

E. Gövdenin avulsiyon kırığı

Tip II: Tüberozitenin posterior ve/veya superior bölümlerinin kırığı

- Plantar fleksiyona sıklıkla metatars şaft kırıkları eşlik eder; çünkü aksiyel yük proksimale aktarılır.
- Burkulma, tamamen ligamentöz yaralanmalara neden olabilir.

KLİNİK DEĞERLENDİRME

- Hastalar tipik olarak ayağın dorsumunda şişlik ve yürüyememe ya da ağırlı yürüme ile başvurur.
- Deformite değişkendir; çünkü ligamentöz yaralanmanın spontan redüksiyonu yaygındır.
- Tarsometatarsal eklem üzerinde hassasiyet genellikle saptanabilir; bu, tarsometatarsal artikülasyonu strese sokan manevralarla artabilir.
- Bu yaralanmaların %20'si başlangıçta gözden kaçır.

RADYOGRAFİK DEĞERLENDİRME

- Ayağın AP, lateral ve oblik görüntüleri elde edilmelidir.
- AP radyografi
 - İkinci metatarsın medial kenarı, orta kuneiformun medial kenarıyla aynı doğrultuda olmalıdır.
 - İkinci metatars bazisindeki kırık, muayene eden kişiyi tarsometatarsal çıkık olasılığı konusunda uyarmalıdır; çünkü çoğu zaman çıkık spontan olarak redükte olmuştur. Yalnızca Lisfranc ligamentinin avulsiyonunu gösteren “fleck sign” görülebilir.
 - İkinci metatars bazisindeki kırık ile kuboid kırığının kombinasyonu, tarsometatarsal eklem çıkığı ile birlikte ağır ligamentöz yaralanmayı gösterir.
 - Birinci ve ikinci metatars bazisleri arasında 2–3 mm'den fazla diyastaz ligamentöz kompromiyi gösterir.
- Lateral radyografi
 - Metatarsların dorsale deplasmanı ligamentöz kompromiyi gösterir.
 - Yük vererek alınan lateral görüntüde medial kuneiformun beşinci metatarsa göre planar deplasmanı, ince ligamentöz yaralanmayı gösterebilir.
- Oblik radyografi
 - Dördüncü metatarsın medial kenarı kuboidin medial kenarıyla aynı doğrultuda olmalıdır.

SINIFLANDIRMA

Quenu ve Kuss (Şekil 53.5)

Tip A: Tüm tarsometatarsal eklemlerde inkongruite

Tip B: Medial veya lateral parsiyel instabilite

Tip C: Diverjan parsiyel veya total instabilite

ŞEKİL 53.6 Falanks kırıkları veya çıkıkları için komşu parmak ya da parmaklara bantlama yöntemi. Maserasyonu önlemek için parmaklar arasına gazlı bez yerleştirilir. Yaralı parmağın malrotasyonda olmadığını doğrulamak için tırnak yatakları açıkta bırakılır. (Hamilton GA, Ford LA, Richey J-M. Dislocations of the foot and ankle. İçinde: Southerland JT, ed. McGlamry's Comprehensive Textbook of Foot and Ankle Surgery. 4. baskı. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2013:1600–1628'den izinle yeniden basılmıştır.)



- Göreceli endikasyonlar arasında kapalı yöntemlerle düzeltilemeyen rotasyonel deplasman ve düzeltilmediğinde cock-up toe deformitelerine veya abdukte beşinci parmağa yol açacak ağır açısall deformiteler yer alır.
- Kırık redüksiyonu retrograd, intramedüller Kirschner teli fiksasyonu ile korunur.
- Tırnak yatağı yaralanmaları onarılmalıdır. İnterpoze yumuşak dokuyu çıkarmak veya yeterli artiküler kongruite sağlamak için açık redüksiyon gerekebilir.
- Postoperatif immobilizasyon rijit tabanlı ortez veya splintten oluşur. Kirschner telleri tipik olarak 3. haftada çıkarılır.

KOMPLİKASYONLAR

- Malunion nadiren fonksiyonel önem taşır; genellikle varus veya valgus deformitesine yol açabilen birinci proksimal falanks kırıklarının sonucudur. Cock-up toe deformiteleri ve beşinci parmak abduksiyonu, kozmetik olarak istenmeyen sonuçlara ve ayrıca kötü ayakkabı uyumuna veya irritasyona neden olabilir.

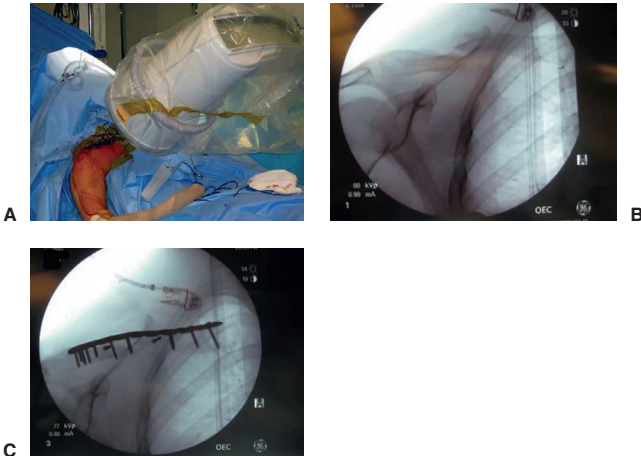


ŞEKİL 54.1 (A) Görüntü yoğunlaştırıcı hastanın üzerinden getirilmiştir; skapula altındaki yükseltici AP ve aksiller görüntüleri iyileştirir. (B) Bu pozisyonlandırma ile kolayca elde edilen aksiller görüntüyü gösteren görüntü.

- Klavikulanın medial bölümünün ve sternoklaviküler eklemın görüntülenmesine izin vermek için görüntü yoğunlaştırıcı hastanın kontralateral tarafından getirilir (Şekil 54.2).

HUMERUS ŞAFT KIRIKLARI VE DİRSEK ÇEVRESİ KIRIKLARI

- Hem humerus shaft kırıklarının hem de dirsek çevresi kırıklarının fiksasyonu, hasta supin, lateral veya prone pozisyondayken gerçekleştirilebilir.



ŞEKİL 54.2 (A) Görüntü yoğunlaştırıcı yaralanmanın kontralateral tarafından getirilmiş ve klavikulanın medial bölümünün görüntülenmesini sağlamıştır. (B) Pre-operatif AP görüntü. (C) Fiksasyon sonrası AP görüntü.



ŞEKİL 54.5 Hastanın ekstremitesi radyolüsent el masasının merkezine yerleştirildiğinde, görüntü yoğunlaştırıcı gerektiğinde cerrahi sahaya kolayca getirilebilir. Lateral (A) ve AP (B) görüntüler sağlamak için önkol manipüle edilir. (C) Uygun pozisyonda implantla kırık redüksiyonunu gösteren lateral floroskopik görüntü.

ALT EKSTREMİTE

PELVİS (ANTERİÖR YAKLAŞIMLAR VE PERKÜTAN İLİOSAKRAL FİKSASYON)

- Hasta radyolüsent masada supin pozisyona alınır.
- Lomber lordozu artırmak ve sakral görüntülemeyi kolaylaştırmak için hastanın bel boşluğu altına yükseltici yerleştirilir.
- İliosakral vidalar yerleştirilecekse posterolateral kalçanın geniş hazırlanması kritiktir.
- Görüntü yoğunlaştırıcı yaralı hemipelvisin kontralateral tarafından getirilir ve istenen inlet/outlet görüntülerini elde etmek için kaudale ve sefalade eğilir.
 - Uygun inlet görüntüsünü doğrulamak için üst sakral vertebra korpuslarının konsantrik daireler şeklinde görülmesine dikkat edilir.
 - İdeal outlet görüntüsünü doğrulamak için simfizis pubisin superior bölümü S2 vertebra korpusu üzerine süperpoze olmalıdır.
- Bu kurulum, anterior veya posterior fiksasyon gerekip gerekmediğinden bağımsız olarak aynıdır.
- Lateral sakral görüntü, istenen radyografik işaretler, yani iliokortikal dansite, tanımlanana kadar görüntü yoğunlaştırıcının radyolüsent masanın altından döndürülmesiyle bu pozisyonundan kolayca elde edilebilir.

Orthopaedic Surgery

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: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...
0505 734 13 13

