

RADYOLOJİ KİŞ OKULU 2019

4 -10 Şubat 2019
Mirage Park Otel, Antalya





TRAVMA RADYOLOJİSİ

DR. NİL TOKGÖZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

RADYOLOJİ A.D.

KIRIK TANIMI

- ✓ Kemğin anatomik bütünlüğünün bozulması
- ✓ Fissür-çatlak, kortekste kabarıklık ve ezilme

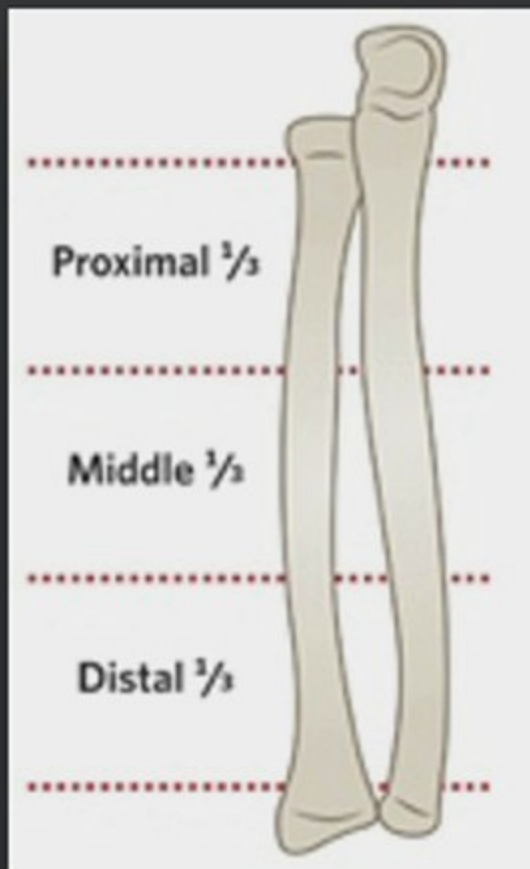
KIRIĞIN RADYOLOJİK TEŞHİSİ

1. Birbirine dik en az iki projeksiyonda grafi (sıklıkla AP ve lateral grafi)
2. Uzun kemiklerde bir alt ve bir üstteki eklem grafiye dahil edilmeli
3. Çocuklarda büyüme plağı, epifiz ve apofiz travmaları ile “eğilme” kırığı şüphesinde *karşılaştırılmalı grafi*

KIRIKTA RADYOGRAFİLERİN RAPORLANMASI

A. ANATOMİK YERİ VE UZANIMINA GÖRE:

- ✓ Uzun kemik diafizleri 3 parçaya bölünür
(1/3 proksimal, 1/3 orta, 1/3 distal)
- ✓ Lokalize edici anatomik tanımlamalar
(Metafizyel, epifizyel, apofizyel, suprakondiler,
intraartiküler, intertrokanterik gibi)



B. KIRIK TİPİNE GÖRE:



1. Komplet kırık:

a) Basit kırık: Kırık kemiği iki fragmana ayırır

b) Parçalı kırık: Kemik fragman(lar) var



2. İnkomplet kırık:

- ✓ **Gelişimini tamamlamamış iskelette**
- ✓ **Mikroskopik düzeyde komplet kırık**

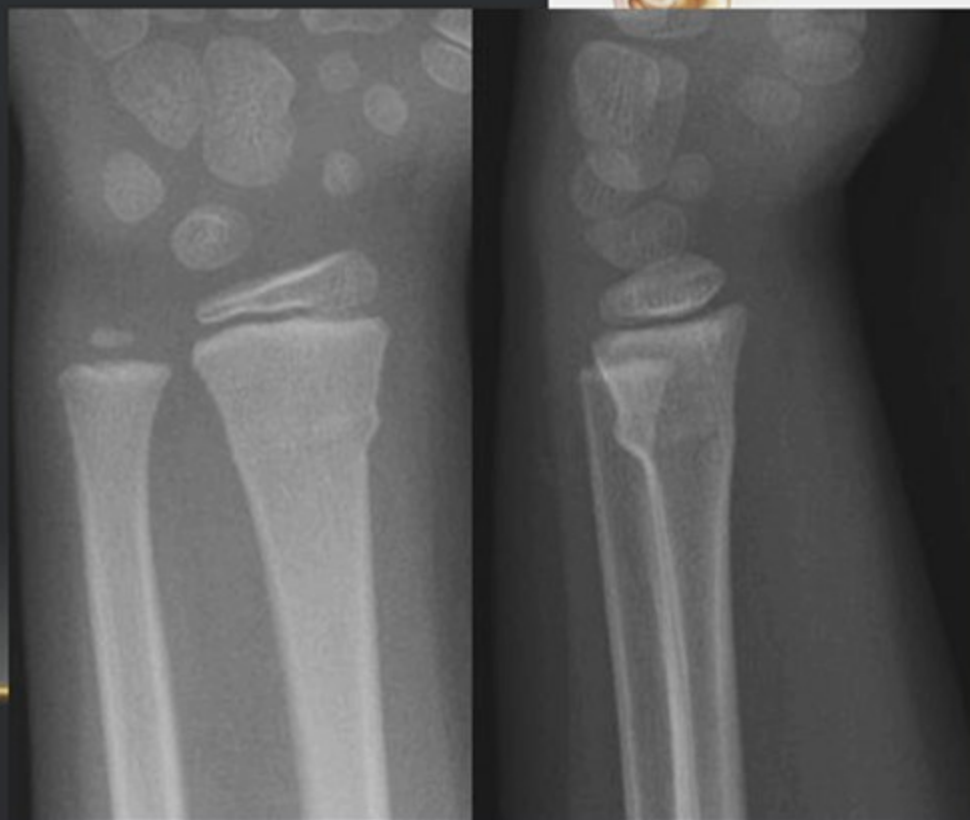
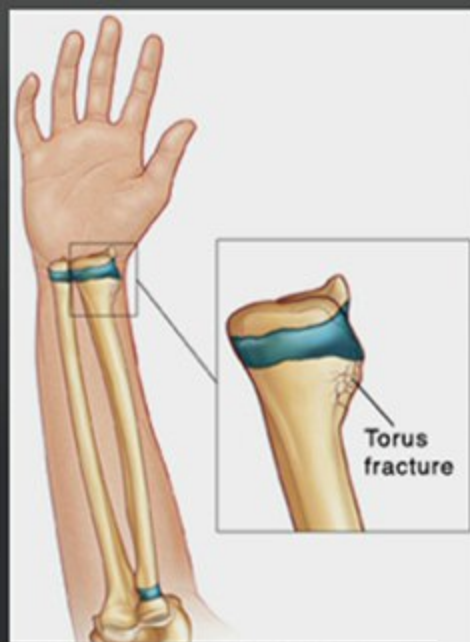
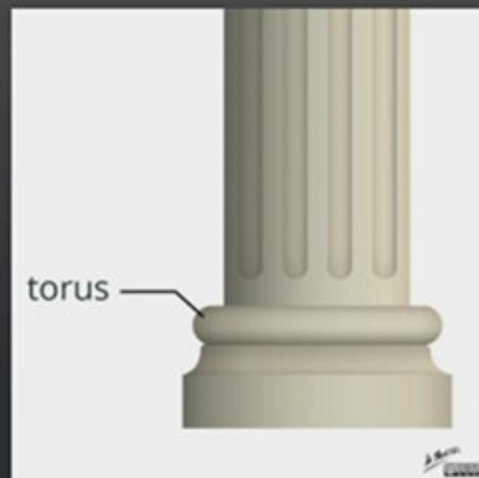
A. “GREENSTICK” (YAŞ AĞAÇ) KIRIĞI:

- ✓ Gerilime uğrayan taraftaki korteks kırık
- ✓ Kompresyona uğrayan taraftaki korteks sağlam



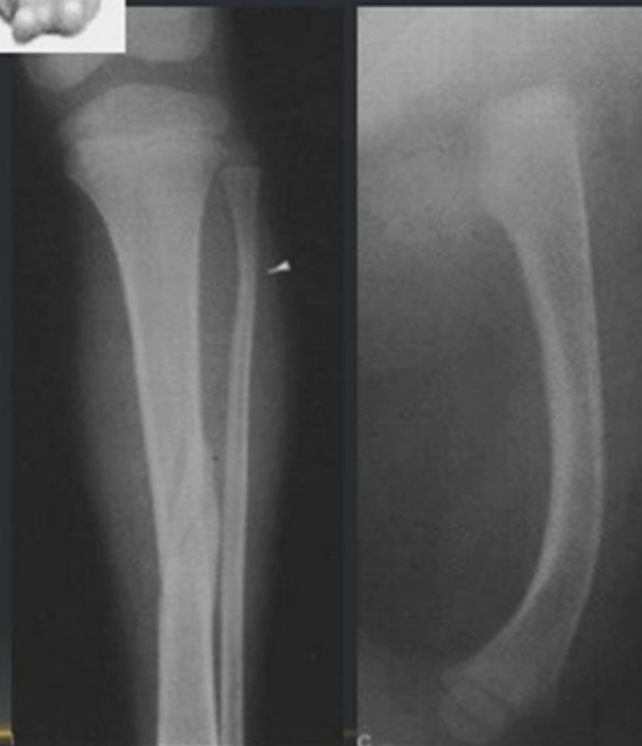
B. “Torus” Kırığı:

- ✓ **TORUS:** Yunanca ‘*Protuberans*’
- ✓ **Kompresyona uğrayan taraftaki korteks kırık**
- ✓ **Gerilime uğrayan tarafındaki korteks sağlam**
- ✓ **Kortekste kırığa bağlı konveksite-kabarıklık**
- ✓ **En sık distal önkol kemiklerinde**



C. Eğilme Kırığı:

- ✓ Korteks makroskopik olarak sağlam, mikroskopik olarak kırık
- ✓ En sık ön kolda
- ✓ Uygun olmayan radyografik pozisyona bağlı normal kemiklerde “eğilmiş” görünüm olabilir

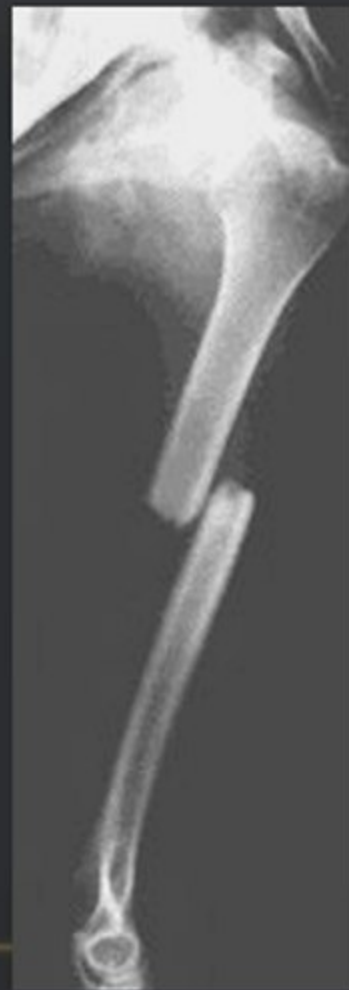


C. KIRIK PARÇALARININ YERLEŞİMİNE GÖRE:

- ✓ DİSTAL PARÇANIN PROKSİMAL PARÇAYA GÖRE POZİSYONU TANIMLANIR

1. Yer değişikliği:

- ✓ Distal parçanın anterior, posterior, medial ve laterale yer değişikliği



2. ANGULASYON-AÇILANMA:

1. **Distal fragmanın proksimal fragmana göre açılanması**
2. **Fraktür apeksinin yönü**



❖ El ve önkol kırıklarındaki yer değişikliği veya anguler deformitelerde; *lateral/medial* yerine *radial/ulnar* deyimleri kullanılmalı

3. ROTASYON (İTERNAL/EKSTERNAL):

✓ Rotasyonun radyolojik olarak teşhisi güç!

❖ Rotasyonun Radyolojik Bulguları:

1. Fraktür segmentlerinde çap farklılığı
2. Fraktür segmentlerinin korteks kalınlıklarında farklılık
3. Kırık çizgisi geometrisindeki uyumsuzluk
4. Kırık yerinin altındaki ve üstündeki eklemlere bakılır
 - ✓ Epifizlerin veya eklem yüzeylerinin ilişkileri kıyaslanır

❖ Rotasyonel deformiteler spontan düzelmez!

❖ Tanıları tedavide çok önemli!!!



4. UZUNLUK DEĞİŞİKLİĞİ:

a) Uzama - Distraksiyon:

- ✓ Kas kuvvetine veya tedavi amaçlı kırık uçlarının çekilmesine bağlı

b) Kısılma:

- ✓ “*Overriding*” (üstüste binme) veya “*impaksiyon*” (içiçe geçme) sonucu



D. KIRIK HATTININ KEMİĞİN UZUN AKSINA GÖRE YÖNÜ:

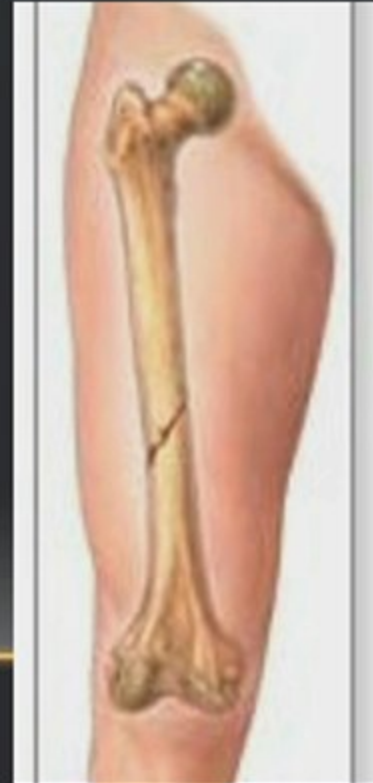
1. Transvers kırık:

- ✓ Kemikğin uzun aksına dik seyreder
- ✓ Patolojik kırıklarda sık



2. Oblik kırık:

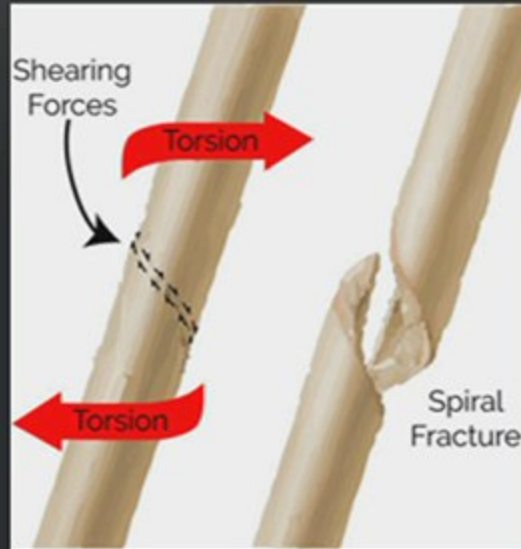
- ✓ Kemikğin uzun aksına 45° seyreder
- ✓ Torsiyonel kuvvetler sonucu oluşur



D. KIRIK HATTININ KEMİĞİN UZUN AKSINA GÖRE YÖNÜ:

3. Spiral kırık:

- ✓ Torsiyonel kuvvetler sonucu oluşur



4. Longitudinal kırık:

- ✓ Kemiğin uzun aksına paralel seyreder



E. EŞLİK EDEN ANORMALLİKLER:

1. Kırık + Subluksasyon:

- ✓ Eklem yüzey ilişkisinde parsiyel kayıp

2. Kırık + Dislokasyon:

- ✓ Eklem yüzey ilişkisinde total kayıp



E. EŞLİK EDEN ANORMALLİKLER:

3. Kırık + Diastasis:

- ✓ Hafif oynar eklemlerde (syndesmosis) yerdeğişikliği veya ayrılma

- ❖ Simpfizis pubis
- ❖ Akromioklavikular eklem
- ❖ Radius ile ulna arasındaki eklem
- ❖ Distal tibia-fibular eklem



F. ÖZEL TİP FRAKTÜRLER:

1. Avülsiyon kırığı:

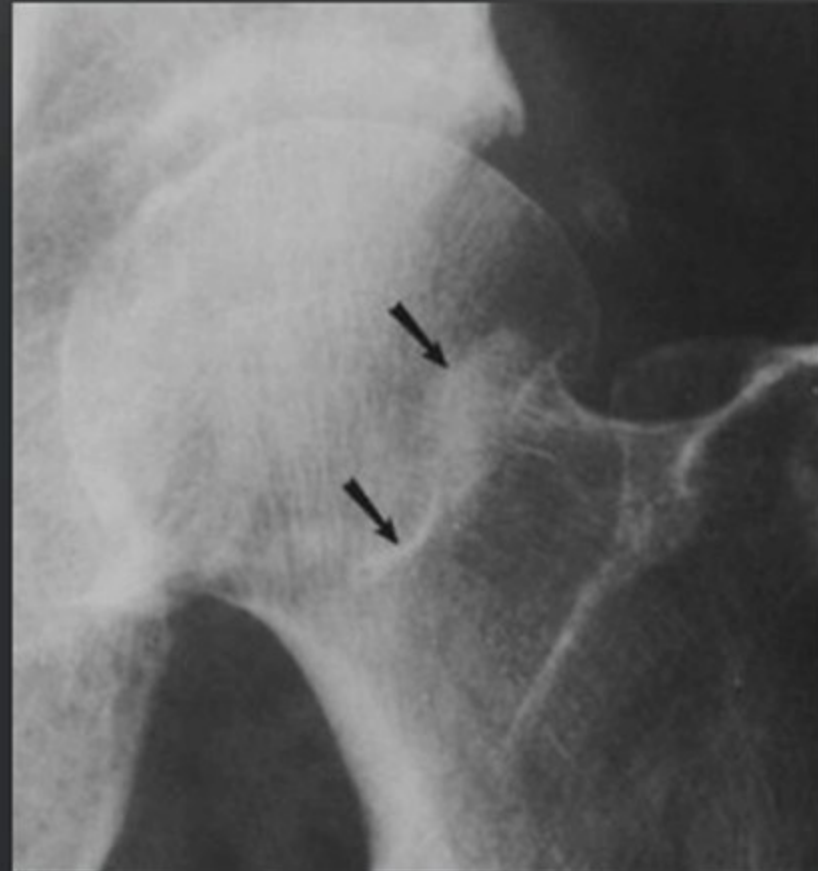
- ✓ Kuvvetli muskuler veya ligamentöz çekmeye bağlı kemiğin bir parçası kopar
- ❖ Sıklıkla tübüler kemik tüberositazlarında veya servikal vertebra spinöz proseslerinde



F. ÖZEL TİP FRAKTÜRLER:

2. İmpaksiyon kırığı:

- ✓ Kemğin bir parçası komşu segmente girer
 - ❖ En sık femur boynunda
 - ❖ Radyolusen kırık hattı yok
 - ❖ İmpaksiyon bölgesinde ince dens hat



F. ÖZEL TİP FRAKTÜRLER:

2. İmpaksiyon kırığı:

- ✓ İki karakteristik subtipi:

A. Depresyon fraktürü:

- ✓ Kemik dış korteksinde içeri çökme
- ✓ En sık tibia platosunda ve frontal kemikte

B. Kompresyon fraktürü:



F. ÖZEL TİP FRAKTÜRLER:

2. İmpaksiyon kırığı:

✓ İki karakteristik subtipi:

A. Depresyon fraktürü:

B. Kompresyon fraktürü:

- ✓ Trabeküler “telescoping” (içiçe geçme)
- ✓ Kemiğin kraniokaudal boyutunda azalma
- ✓ Kuvvetli hiperfleksiyon travması



F. ÖZEL TİP FRAKTÜRLER:

2. İmpaksiyon kırığı:

- ✓ İki karakteristik subtipi:

A. Depresyon fraktürü:

- ✓ Kemik dış korteksinde içeri çökme
- ✓ En sık tibia platosunda ve frontal kemikte

B. Kompresyon fraktürü:



F. ÖZEL TİP FRAKTÜRLER:

3. Stres kırığı:

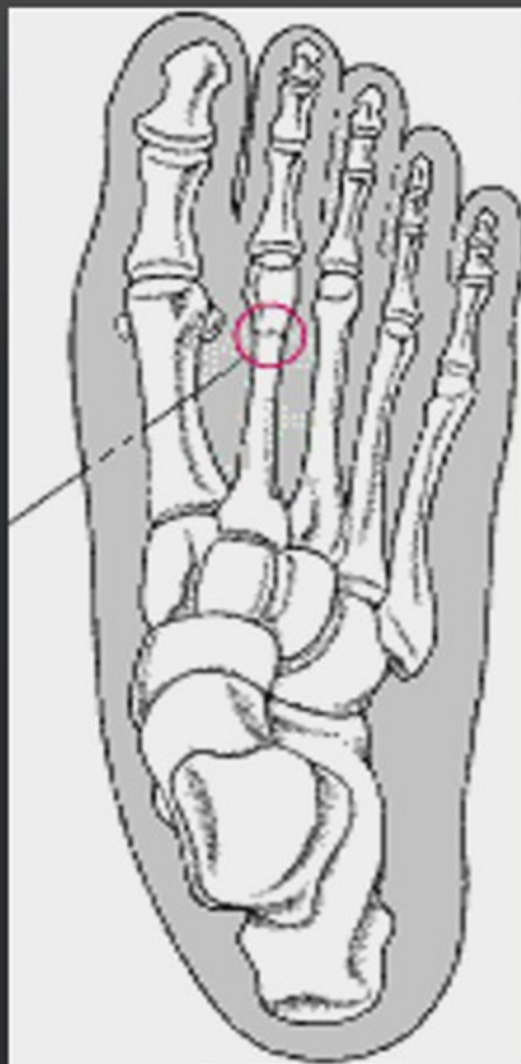
- ✓ Tekrarlayan mikrotravmalar
- ✓ Önce mikrofraktür, sonunda büyük kırıklar
- ✓ Aktivite ile ortaya çıkan, dinlenme ile geçen ağrı
- ✓ Normal bir kemikte anormal miktarda stres; **“fatigue” (yorgunluk) fraktörü**
- ✓ Anormal bir kemikte normal stres; **“insufficiency” (yetersizlik) fraktörü**

F. ÖZEL TİP FRAKTÜRLER:

3. Stres kırığı:

- ✓ Tekrarlayan mikrotravmalar
- ✓ Önce mikrofraktür, sonunda büyük kırıklar
- ✓ Aktivite ile ortaya çıkan, dinlenme ile geçen ağrı
- ✓ Normal bir kemikte anormal miktarda stres; **“fatigue” (yorgunluk) fraktörü**
- ✓ Anormal bir kemikte normal stres; **“insufficiency” (yetersizlik) fraktörü**

3. STRES KIRIĞI:



- ✓ Alt ekstremitelerde ağırlık taşıyan kemiklerde sık (*özellikle bacak, ayak kemikleri*)
- ✓ Sıklıkla transvers seyirli sklerotik

3. STRES KIRIĞI:

RADYOGRAFİ BULGULARI:

◆ KEMİK KORTEKSİNDE:

- ✓ Kırık hattı olmaksızın endosteal veya periosteal kallus oluşumu
- ✓ Kortekste kırık hattı ve eşlik eden çepeçevre periost reaksiyonu
- ✓ Aşık kırık

◆ MEDÜLLER KAVİTEDE:

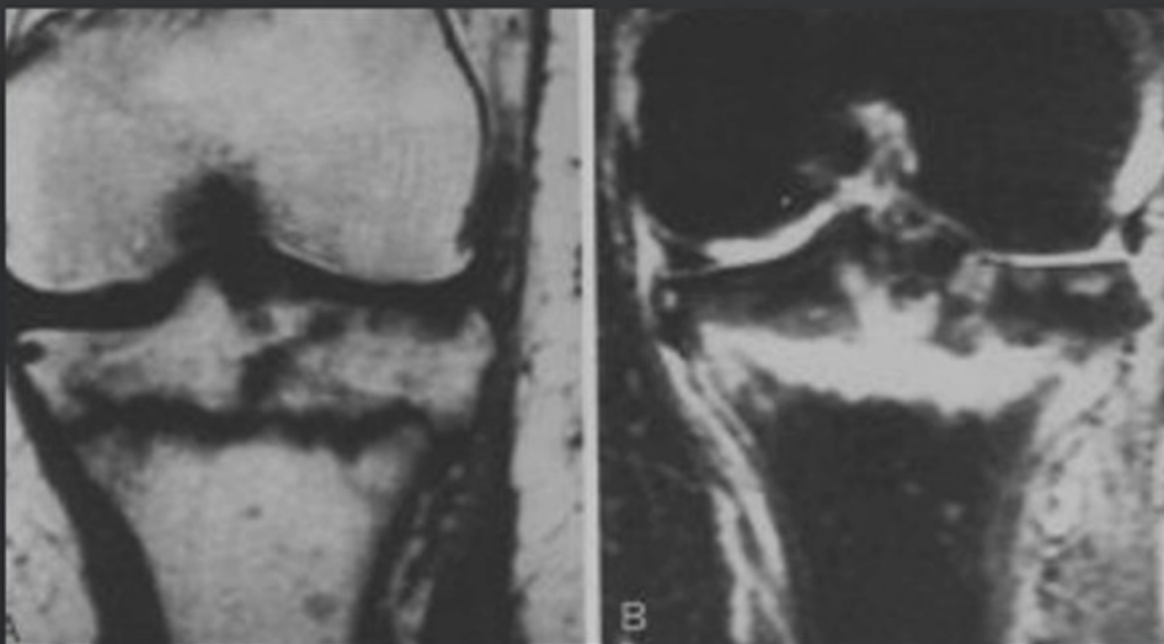
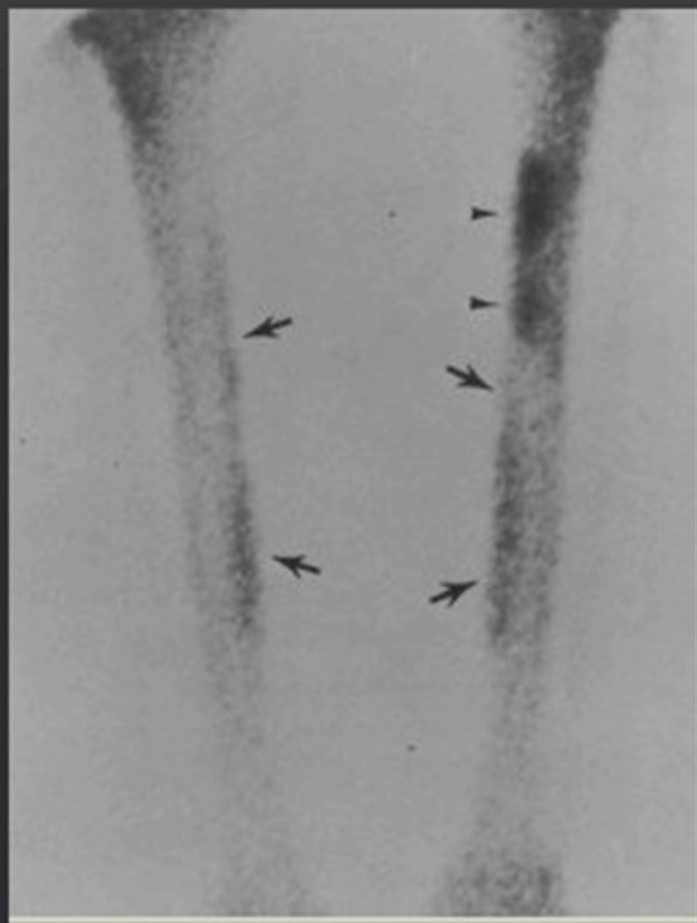
- ✓ 2-3. Haftada pul benzeri yeni kemik oluşumu
- ✓ Bulutumsu mineralize kemik alanı
- ✓ Trabeküllere dik sklerotik lineer hat



- ✓ *Başlangıçta kırık hattı yok*
- ✓ *4 Hafta sonra kallus oluşumu*



3. STRES KIRIĞI:



✓ Erken tanıda *kemik sintigrafisi* ya da **MR görüntüleme!**

3. STRES KIRIĞI:

RADYOGRAFİ BULGULARI:

◆ KEMİK KORTEKSİNDE:

- ✓ Kırık hattı olmaksızın endosteal veya periosteal kallus oluşumu
- ✓ Kortekste kırık hattı ve eşlik eden çepeçevre periost reaksiyonu
- ✓ Aşık kırık

◆ MEDÜLLER KAVİTEDE:

- ✓ 2-3. Haftada pul benzeri yeni kemik oluşumu
- ✓ Bulutumsu mineralize kemik alanı
- ✓ Trabeküllere dik sklerotik lineer hat



- ✓ *Başlangıçta kırık hattı yok*
- ✓ *4 Hafta sonra kallus oluşumu*



4. PATOLOJİK KIRIK:

- ✓ Lokalize (kemik tümörleri) veya sistemik bir hastalık (osteoporöz, osteomalazi) ile zayıflatılmış kemikte
- ✓ Lokalize (kemik tümörleri) veya sistemik bir hastalık (osteoporöz, osteomalazi) ile zayıflatılmış kemikte
- ✓ *“Insufficiency” (yetersizlik) fraktürü*
- ✓ Sıklıkla transvers seyirli düzgün görünümlü radyolusen kırık hattı

4. Patolojik kırık:



4. KAPALI KIRIK:

- ✓ Fraktür ile dış ortam arasında ilişki yok

5. AÇIK KIRIK:

- ✓ Fraktür ile dış ortam arasında ilişki var
- ✓ En iyi fizik muayene ile tanı konur
- ✓ Radyografi:
 - Yumuşak dokuda hava
 - Deriden dışarı protrüde kemik fragman



F. BÜYÜME PLAĞINI İÇEREN KIRIKLAR:

FİZİS (BÜYÜME PLAĞI):

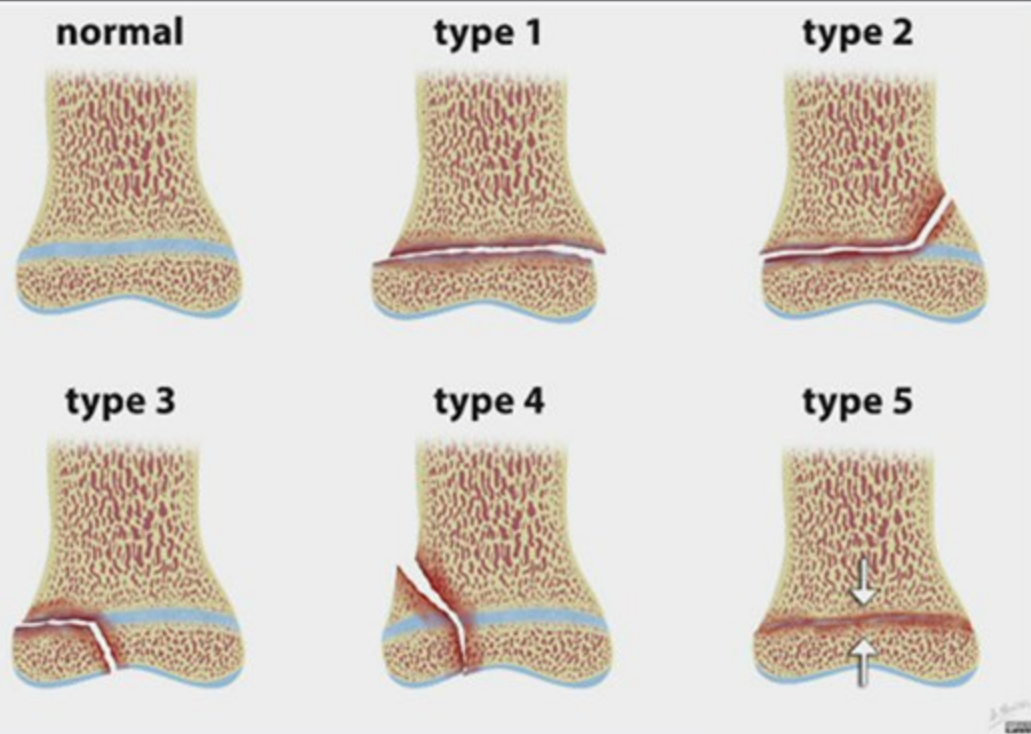
- ✓ Epifizle anatomik devamlılık gösterir
- ✓ Fizyolojik olarak metafizle ilişkili
- ❖ “Epifiz plağı” yanlış terminoloji!
- ✓ “Büyüme plağı” veya “fizis hattı” doğru terminoloji
- ❖ *Büyüme bozukluğuna (ekstremitte uzunluğunda uyumsuzluğa) yolaçabileceğinden tanı ve tedavileri çok önemli!*



F. BÜYÜME PLAĞINI İÇEREN KIRIKLAR:

SALTER HARRIS SINIFLAMASI

◆ Tedavi ve prognozda önemli!



SALTR

S: SLIPPED (TYPE I)

A: ABOVE (TYPE II)

L: LOWER (TYPE III)

T: THROUGH OR TRANSVERSE OR
TOGETHER (TYPE IV)

R: RUINED OR RAMMED (TYPE V)

❖ *Tip III ve IV intraartiküler!*

✓ Eklem kartilajı zarar görebilir

✓ Eklemde sakatlık ±

F. BÜYÜME PLAĞINI İÇEREN KIRIKLAR:

SALTER HARRIS SINIFLAMASI

◆ TİP I:

- *Fizis hipertrofik zonu etkilenir*
- *Fizis büyüme zonu etkilenmez*
- *Büyüme bozukluğu nadir*
- *Fizis genişliği artar*



◆ TİP II: *En sık (%85)!*

- *Epifiz etkilenmez*
- *Minimal kısalık ±*
- *Ama fonksiyonel kısıtlılık nadir*

F. BÜYÜME PLAĞINI İÇEREN KIRIKLAR:

SALTER HARRIS SINIFLAMASI

◆ TİP III:

- Büyüme plağı ve epifizi içerir
- ❖ *Fizis hipertrofik zonu etkilenir*
 - *Büyüme bozukluğu nadir*



◆ TİP IV:

- Büyüme plağı, metafiz ve epifizi içerir
- ❖ *Fizis büyüme tabakası etkilenir*
 - *Büyüme bozukluğu ±*

◆ TİP V: *EN SEYREK!*

- Büyüme plağında ezilme +
(*"Crush injury"*)
- ❖ *EN KÖTÜ PROGNOZ* +
 - ✓ *Fizisde prematür kapanma* +
 - ✓ *Büyüme bozukluğu* +



KIRIK İYİLEŞMESİ:

- ✓ Tam iyileşme; gençlerde 4-6 hafta, yaşlılarda 6-12 haftada
- ✓ Kırık iyileşmesini etkileyen faktörler:
 - Hastanın yaşı
 - Kırığın yeri
 - Kırığın tipi
 - Kırık fragmanlarının pozisyonu
 - İmmobilizasyon/fiksasyon başarısı
 - Kemğin kanlanması durumu
 - Enfeksiyon, osteonekroz vb.

Kırık İyileşme Basamakları:

- ✓ **İlk 5 gün;** kırık hattında rezorpsiyon ve genişleme
 - Kırık hattı ilk 7-10 günde radyolojik olarak tesbit edilemeyebilir
- ✓ **10-30. günler;** periosteal ve endosteal yeni kemik oluşum örtüsü ("KALLUS")
- ✓ **Endosteal ossifikasyon;** daha matür lameller kemik
 - Grafilerde dens köprü *"Radyografik kaynama"*
- ❖ Kırık yerinde hareket, ağrı ve duyarlılık; radyografik bulgulara bakılmaksızın "inkomplet kaynama" göstergesi !



F. BÜYÜME PLAĞINI İÇEREN KIRIKLAR:

SALTER HARRIS SINIFLAMASI

◆ TİP III:

- Büyüme plağı ve epifizi içerir
- ❖ *Fizis hipertrofik zonu etkilenir*
 - *Büyüme bozukluğu nadir*



◆ TİP IV:

- Büyüme plağı, metafiz ve epifizi içerir
- ❖ *Fizis büyüme tabakası etkilenir*
 - *Büyüme bozukluğu ±*

◆ TİP V: *EN SEYREK!*

- Büyüme plağında ezilme +
(*"Crush injury"*)
- ❖ *EN KÖTÜ PROGNOZ* +
 - ✓ *Fizisde prematür kapanma* +
 - ✓ *Büyüme bozukluğu* +



KIRIK İYİLEŞMESİ:

- ✓ Tam iyileşme; gençlerde 4-6 hafta, yaşlılarda 6-12 haftada
- ✓ Kırık iyileşmesini etkileyen faktörler:
 - Hastanın yaşı
 - Kırığın yeri
 - Kırığın tipi
 - Kırık fragmanlarının pozisyonu
 - İmmobilizasyon/fiksasyon başarısı
 - Kemğin kanlanması durumu
 - Enfeksiyon, osteonekroz vb.



TEŞEKKÜRLER 😊