



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

ACİL SERVİSE BAŞVURAN EKSTREMİTE TRAVMALI HASTALARDA BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Burak ÜSTÜN

Antalya, 2022



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

ACİL SERVİSE BAŞVURAN EKSTREMİTE TRAVMALI HASTALARDA BİLGİSAYARLI TOMOĞRAFİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Burak ÜSTÜN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Seçgin SÖYÜNCÜ

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Antalya, 2022

TEŞEKKÜR

Asistanlık sürecimin en başından bu zamana ve tez çalışmam boyunca desteğini, tecrübesini ve sabrını benden esirgemeyen hocam Prof. Dr. Seçgin SÖYÜNCÜ'ye,

Asistanlık sürecim boyunca her türlü bilgi, deneyim ve desteklerini hep yanımda hissettiğim, her zaman arkamda çok güçlü bir aile olduğunu hissettiren başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Yıldıray ÇETE olmak üzere değerli hocalarım Prof. Dr. Oktay ERAY, Prof. Dr. Cem OKTAY, Prof. Dr. Ahmet Fırat BEKTAŞ, Prof. Dr. Erkan GÖKSU, Prof. Dr. Mutlu KARTAL, Prof. Dr. Aslıhan YÜRÜKTÜMEN ÜNAL ve Prof. Dr. Özlem YİĞİT'e,

Birlikte çalışmaktan çok büyük keyif aldığım ve gurur duyduğum bütün çalışma arkadaşlarıma,

Kliniğimizin tüm hemşire, sağlık memuru ve personeline,

İlk günden bu yana tüm öğrenim hayatım ve asistanlık sürecim boyunca maddi manevi desteklerini hep yanımda bulduğum evlatları olmaktan gurur duyduğum aileme

Teşekkürlerimle...

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	vii
Şekiller Dizini	viii
Çizelgeler Dizini	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kemik Anatomisi	3
2.2. Kemik ve İskelet Sisteminin Görevleri	4
2.3. Kırık Tanımı	5
2.4. Kırık Tipleri ve Sınıflandırma	5
2.5. Kırık Nedenleri ve Oluş Mekanizması	11
2.6. Kırık Belirti ve Bulguları	12
2.7. Kırıkların Teşhisinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri	12
2.7.1. Konvansiyonel Radyografi	13
2.7.2. Ultrasonografi	13
2.7.3. Çok Detektörlü Bilgisayarlı Tomografi	14
2.7.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	14
2.7.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme	15
2.8. Ekstremitte Kırıkları	15
2.8.1. Üst Ekstremitte Fraktürleri	15
2.8.1.1. Omuz eklem fraktürleri	15
2.8.1.1.1. Proksimal humerus fraktürleri	15
2.8.1.1.2. Distal klavikula kırıkları	17
2.8.1.1.3. Skapula kırıkları	18
2.8.1.2. Dirsek eklem kırıkları	18
2.8.1.2.1. Distal humerus kırıkları	18
2.8.1.2.2. Radius baş kırıkları	20
2.8.1.2.3. Olekranon kırıkları	21

2.8.1.3. El bilek kırıkları	22
2.8.1.3.1. Distal radius kırıkları	22
2.8.1.3.2. Distal ulna kırıkları	24
2.8.1.3.3. Skafoid kırıkları	25
2.8.1.3.4. Lunat kırıkları	26
2.8.1.3.5. Triquetrum kırıkları	26
2.8.1.3.6. Pisiforme kırıkları	27
2.8.1.3.7. Trapezium kırıkları	27
2.8.1.3.8. Trapezoid kırıkları	27
2.8.1.3.9. Kapitatum kırıkları	28
2.8.1.3.10. Hamatum kırıkları	28
2.8.1.4. El kırıkları	28
2.8.1.4.1. Metakarp kırıkları	28
2.8.1.4.2. Falanks kırıkları	29
2.8.2. Alt Ekstremitte Kırıkları	30
2.8.2.1. Diz eklem kırıkları	30
2.8.2.1.1. Distal femur kırıkları	30
2.8.2.1.2. Tibia plato kırıkları	31
2.8.2.1.3. Proksimal fibula kırıkları	31
2.8.2.2. Ayak bileği kırıkları	32
2.8.2.2.1. Tibia plafond kırıkları	32
2.8.2.2.2. Lateral malleol kırıkları	33
2.8.2.2.3. Talus kırıkları	33
2.8.2.2.4. Kalkaneus kırıkları	34
2.8.2.2.5. Navikuler kırıklar	34
2.8.2.2.6. Kuboid ve kuneiform kırıkları	35
2.8.2.3. Ayak kırıkları	35
2.8.2.3.1. Metatars kırıkları	35
2.8.2.3.2. Falanks kırıkları	36
2.8.3. Pediatrik Kırıklar	36

3. GEREÇ VE YÖNTEM	38
3.1. Hasta Seçimi	38
3.2. Çalışma Protokolü	39
3.3. Konvansiyonel Radyografi Değerlendirme	39
3.4. Multi Detektörlü Bilgisayarlı Tomografi Değerlendirme	40
3.5. İstatistiksel Analiz	40
4. BULGULAR	41
5. TARTIŞMA	53
6. SONUÇLAR	57
7. ÖZET	58
8. ABSTRACT	59
9. KAYNAKLAR	60
10. EKLER	70
Ek 1. Ekstremitte X-ray ve BT Çekilen Hastaların Tanımlanması Veri Formu	70

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	Anabilim Dalı
AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
AVN	Avasküler Nekroz
BT	Bilgisayarlı Tomografi
ÇDBT	Çok Detektörlü Bilgisayarlı Tomografi
KIBT	Koni Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
KMK	Karpometakarpal
MKF	Metakarpofalangeal
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
NEİSS	The National Electronic Injury Surveillance System
OTA	Ortopedik Travma Derneği
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
USG	Ultrasonografi

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Kemiğin anatomisi	3
2.2. Kemik yerinin belirlenmesi	7
2.3. Basit kırıklar	8
2.4. Kamalı kırıklar	8
2.5. Çok parçalı kırıklar	9
2.6. Kırığın eklem aralığına uzanımı	9
2.7. Evrensel düzenleyiciler listesi	10
2.8. Proksimal humerus kırıkları için Neer sınıflaması	16
2.9. Distal klavikula kırıkları için Neer sınıflaması	17
2.10. Distal humerus kırıkları için AO/OTA sınıflaması	19
2.11. Radius baş kırıkları için Mason sınıflaması	20
2.12. Olekranon kırıkları için Mayo sınıflaması	21
2.13. Distal radius kırıkları için AO/OTA sınıflaması	23
2.14. Distal ulna kırıkları için AO/OTA sınıflaması	24
2.15. Skafoid kırıkları için Filan ve Herbest sınıflaması	25
2.16. Distal femur kırıkları için AO/OTA sınıflaması	30
2.17. Tibia plato kırıkları için Schatzker sınıflaması	31
2.18. Tibia plafond kırıkları için Ruedi-Allgower sınıflaması	32
2.19. Navikuler kırıklar için Sangeorzan sınıflaması	34
2.20. Salter Harris sınıflaması	37
3.1. Hasta akış şeması	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Cinsiyete göre dağılım özellikleri	41
4.2. Yaşa göre dağılım özellikleri	41
4.3. Mekanizmaya göre dağılım özellikleri	42
4.4. Konvansiyonel radyografi ve BT'yle değerlendirilen hastaların kırık durumu	42
4.5. Çalışmaya dahil edilen hastaların travma lokalizasyonları	43
4.6. Konvansiyonel radyografi ve BT'deki kırık lokalizasyonlarının karşılaştırılması	43
4.7. Çalışmaya dahil edilen hastaların BT görüntüleme istenme sebepleri	44
4.8. El-el bilek kırıklarında konvansiyonel radyografi ve BT karşılaştırılması	44
4.9. Ayak-ayak bilek kırıklarında konvansiyonel radyografi ve BT karşılaştırılması	45
4.10. Dirsek kırıklarında konvansiyonel radyografi ve BT karşılaştırılması	45
4.11. Omuz kırıklarında konvansiyonel radyografi ve BT karşılaştırılması	46
4.12. Diz kırıklarında konvansiyonel radyografi ve BT karşılaştırılması	46
4.13. Konvansiyonel radyografi ve BT'deki kırık tiplerinin karşılaştırılması	47
4.14. Çalışmaya dahil edilen hastaların X-ray ve BT'deki kırık durumunun karşılaştırılması	47
4.15. X-ray'in kırık tanısı koymadaki tanısal değerlilikleri	48
4.16. X-ray ve BT'nin cerrahi endikasyon karşılaştırması	48
4.17. X-ray'in cerrahi endikasyon açısından tanısal değerlilikleri	48

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.18. X-ray ve BT'nin yatış endikasyonlarının karşılaştırılması	49
4.19. X-ray'in hastane yatışı üzerine tanısal değrlilikleri	49
4.20. 1-17 yaş grubunda X-ray ve BT'deki kırıkların karşılaştırılması	50
4.21. 1-17 yaş grubunda X-ray'in kırık tanısı koymada tanısal değrliliği	50
4.22. 18-64 yaş grubunda X-ray ve BT'deki kırıkların karşılaştırılması	50
4.23. 18-64 yaş grubunda X-ray'in kırık tanısı koymada tanısal değrliliği	51
4.24. 65-99 yaş grubunda X-ray ve BT'deki kırıkların karşılaştırılması	51
4.25. 65-99 yaş grubunda X-ray'in kırık tanısı koymada tanısal değrliliği	51
4.26. Kadın ve erkek hastalardaki X-ray'in tanısal değrliliğinin karşılaştırılması	52

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ekstremitte travmaları tüm dünyada en sık acil servise başvuru sebeplerinden bir tanesidir.

Travmalar sonrasında gelişebilecek mortalite ve morbiditenin önüne geçebilmek amacıyla erken ve doğru tanının yeri tartışılmazdır. Ekstremitte travmalı hastalarda öncelikle mekanizmayı doğru yansıtacak şekilde bir anamnez alınması ve buna göre de enerji düzeyinin belirlenmesi önemlidir. Sonrasında yapılacak fizik muayene ve istenilen konvansiyonel grafiye göre de hastaya tanı ve tedavi planı yapılmaktadır.

Acil serviste ekstremitte travmalı hastalar tanı ve tedavi için öncelikle konvansiyonel radyografiyle beraber değerlendirilmektedir. Konvansiyonel radyografi; kolay ulaşımı, değerlendirme kolaylığı ve düşük radyasyon dozu sebebiyle öncelikle tercih edilen tanı ve tedavi aracıdır. Konvansiyonel radyografinin birbiriyle ilişkili olan eklem bölgelerinde tanı için değerlendirmede yetersiz olmasıyla beraber kullanıcı bağımlı olması da hastalar için tanı ve tedavide değişikliklere sebebiyet verebilmektedir.

Çok kesitli bilgisayarlı tomografinin tanı ve tedavi aşamasında konvansiyonel grafiye göre tanısal etkinliği daha yüksek olmasına rağmen rutin kullanımı ise hala tartışmalıdır.

Güncel tıp literatürlerinde bilgisayarlı tomografinin ekstremitte travmalı hastalarda hangi durumlarda kullanımına ait net bir uzlaşma bulunmamaktadır. Bilgisayarlı tomografinin sağlık alanında sık kullanıma girmesiyle beraber ekstremitte kırığı olan hastalarda tanı ve tedavi yöntemi olarak rutin kullanıma geçmesi yüksek radyasyon dozu sebebiyle mümkün değildir. Hangi grup hastalara da kullanılacağı net olarak belirlenememiştir.

Konvansiyonel radyografi sonrasında tanı olarak atlanan kırıkların takip eden dönemlerde hastalarda morbiditeye sebep olacağı bilinmektedir. Lakin her hasta için tanı atlamamak amacıyla yapılacak bilgisayarlı tomografiyle görüntülemenin ise acil servislerde maliyet, zaman ve hastaya verilecek radyasyon dozu sebebiyle uygun tanı aracı olarak kullanılmasının doğruluğu tartışmalıdır.

Çalışmamızda 01 Ocak 2019-30 Aralık 2020 tarihleri arasında üçüncü basamak bir acil servise başvuran ekstremitre travmalı tüm hastalarda çok kesitli bilgisayarlı tomografiyle görüntüleme yapılan hastalarda tanı, tedavi ve hastaneye yatış üzerine etkisi değerlendirilecektir.



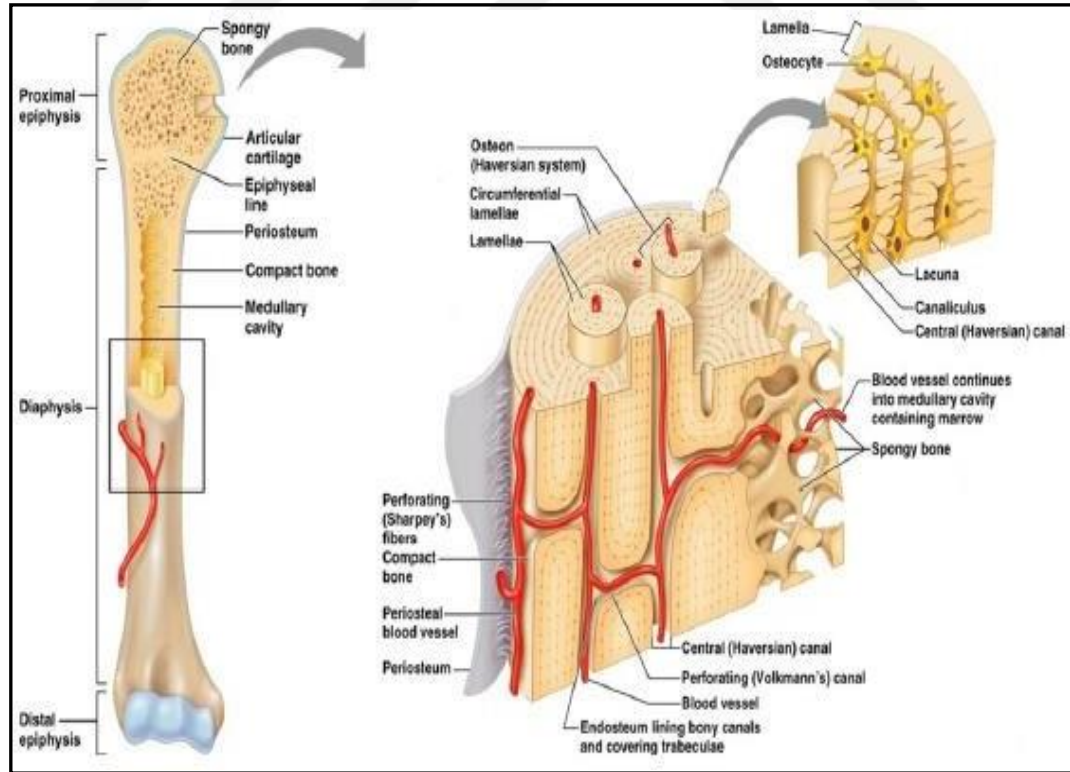
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kemik Anatomisi

İnsan vücudunda hareket sisteminin yapıtaşını kemikler oluşturmaktadır. Kemiklerin arasında birbiriyle ilişkilerini sağlayan eklemler ve kemiklerin üzerinde bulunan kaslara hareketleri sağlamaktadır. Bu yapılardan kemik ve eklemler mukavemeti sağlamakla beraber kaslar aktif hareketi gerçekleştirmektedir.

İskelet sistemi bütün sistemler içerisinde %15 vücut ağırlığını oluşturmakla beraber, en büyük organ sistemi olmaktadır [1].

Kemik dokusunun yapısını organik ve inorganik maddeler oluşturmaktadır. Organik maddeler kemik dokusunun %30-40'lık payını oluşturmaktadır. İnorganik maddeler ise %60-70'lik paya sahip olup içerisinde yüksek oranda kalsiyum fosfat içermektedir. Kalsiyum fosfata eşlik eden kalsiyum karbonat, magnezyum fosfat, kalsiyum klorit ve alkali tuzları bulunmaktadır. Konvansiyonel radyografi içerisinde kemik yapının görüntüsü oluşturan kalsiyum kristalleridir [2, 3, 4].



Şekil 2.1. Kemiğin anatomisi [5]

Uzun kemiklerin uç kısımlarında bulunan dokuya epifiz, orta kısımlarında bulunan dokuya diafiz denir. Kalsifiye olmuş matriksin kemikle yer değiştirdiği alana metafiz denir. Epifiz aktif büyümeden sorumlu olmakla beraber kemik dokuya dönüştüğü alan metafiz olarak adlandırılır. Bu alan kemiğin uzunlamasına büyümesinde önemli bir yer kaplamaktadır. Kemiğin gelişme döneminde büyümeden sorumlu kıkırdak bölüm yer almaktadır. Epifiz kartilaj olarak adlandırılan bu alan kemiğin normal uzunluğuna ulaşana kadar aktif görev almaktadır. Burada oluşabilecek kırıklar devam eden dönemlerde kemiğin gelişiminde aksaklıklara sebebiyet vermektedir [6].

Kemiğin kompakt dokusundan enine kesit alındığında içerisinde çok sayıda küçük kanalcıklar olduğu görülür. Havers kanalı olarak nitelendirilen bu kanalcıklara birbirine bağlayan volkmann kanalları eşlik eder. Havers kanalları damarları, yağ ve ilik dokusunu içerir. Bu şekilde kemiğin birbirine devam eden kompakt yapısı içeriden dışarıya kadar sağlanmış olur. Böylelikle kemiğin periosta kadar iletişimi sağlanmış olur [7].

Periost dış lifli tabaka ve iç kambyal tabakadan oluşmaktadır. Dış lifli tabaka, fibroblastları ve sharpey fibrillerini içerir. İç kambyal tabaka, mezenkimal kök hücreleri ve osteoprogenitör hücreleri içerir. Kemiğin iyileşme, yenilenme ve büyümesinde önemli bir role sahiptir [8].

2.2. Kemik ve İskelet Sisteminin Görevleri

İskelet sistemi bütün vücut ağırlığının %15'ini oluşturmakla beraber çok sayıda görevi bulunmaktadır. İç organları yaralanmaya karşı korurken kaslar tendonlarla kemiklere bağlanıp vücudun hareketlerini sağlamaktadır. Kemiğin yapısal olarak içerisinde bulunan kemik iliği; kırmızı kan hücreleri, beyaz kan hücreleri ve trombositleri üreterekten hemopoetik sisteme yardımcı olmakta. Kemiklerin içerisinde yoğun olarak bulunan kalsiyum ve fosfor gibi birçok mineralin metabolizması, depo ve salınımı için önemli rol oynar. Kafatası ağırlığını azaltmaya yarayan kafatası kemiklerinde bulunan boşluklar önemli derecede rol oynar [1, 8, 9].

2.3. Kırık Tanımı

İçerden veya dışardan etki eden kuvvetler doğrultusunda kemik dokusunun devamlılığında bozulma, ayrışma ya da anatomik olarak bozulması kırık olarak tanımlanır. Kemiğin enerjiyi dağıtabilmesine bağlı olarak kırık tipleri küçük bir çatlaktan çok parçalı kırıklara kadar oluşabilir. Bu kırıklarla ilişkili olarak cilt bütünlüğünde bozulmadan organları bile etkileyebilecek yaralanmaların olması beklenen durumlar arasındadır [11].

2.4. Kırık Tipleri ve Sınıflandırma

1. Kemik doku ve sağlamlığına göre:
 - Normal kemikte (travmatik) kırık
 - Hastalıklı kemikte (patolojik) kırık
 - Stres (yorgunluk) kırığı
2. Kırık hattının kemiği çevreleyen deri ya da mukoza yoluyla dış ortamla ilişkili olup olmamasına göre:
 - Kapalı kırıklar
 - Açık kırıklar
3. Kırık oluşturan kuvvete göre:
 - Direkt mekanizma ile olan kırıklar
 - İndirekt mekanizma ile olan kırıklar
 - Direkt ve indirekt mekanizma kombinasyonu ile birlikte olan kırıklar
4. Kırık hattının sayısına göre:
 - Tek kırık hattı
 - Çoklu kırık hattı
5. Kırığın derecesine ve kırık hattına göre:
 - a. Ayrılmış (deplase) kırıklar
 - Transvers kırık
 - Oblik kırık
 - Spiral kırık
 - Kopma kırığı
 - Parçalı kırık

b. Ayrılmamış (nondeplase) kırıklar

Çatlak (fissür, lineer) kırık

Yaş ağaç (greenstick) kırığı

Torus kırığı

Çökme kırıkları

Kompresyon (sıkışma) kırıkları

Dişleşmiş (impakte) kırıklar

Epifizin ayrılmamış kırıkları

6. Kırığın kemikteki anatomik lokalizasyonuna göre:

Proksimal bölge kırıkları

Cisim (shaft) kırıkları

Distal bölge kırıkları

Epifiz bölgesi kırıkları

Kırıklı- çıkıklar

7. Kırılan kemiğin histolojik yapısına göre:

Spongios bölge kırıkları

Kortikal bölge kırıkları [12]

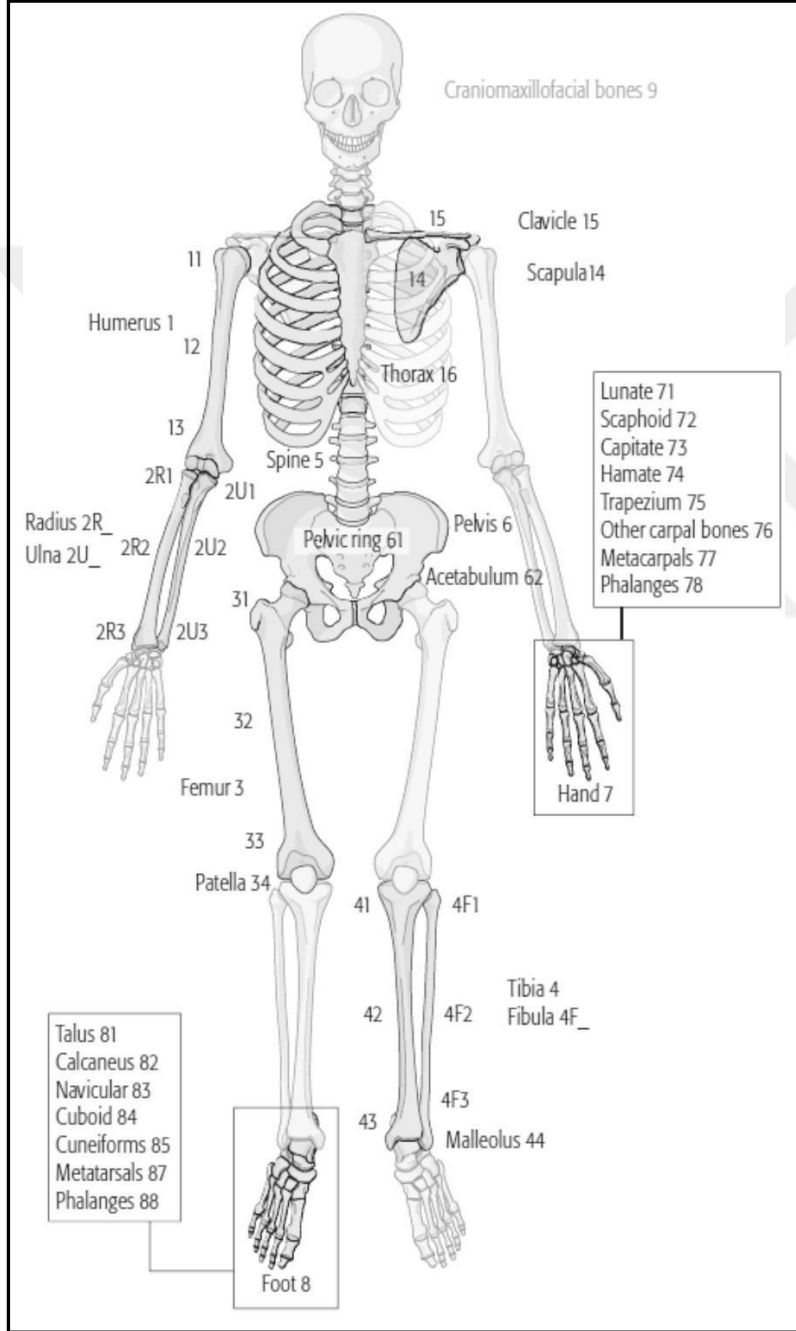
Kemik yapı üzerinde olabilecek kırık tipleri yukarıda bahsedilmiştir. Lakin her kemiğin kendine özgü çok sayıda kırık sınıflaması mevcuttur. Kırık sınıflamaları hekimler arasında iletişimi kolaylaştırma ve tedavi planlamak açısından sık kullanılmaktadır.

AO/OTA kırık ve çıkık sınıflaması tüm dünyada ortopedi hekimleri tarafından kabul gören ve genel olarak sık kullanılan sınıflandırmalardandır. Bu sınıflandırma daha çok kemik kırıklarını sistematik bir düzende sınıflamaktadır. AO/OTA sınıflandırması sayesinde kırıklar hakkındaki kayıt standartları yükselmiş olmakla beraber kafa karışıklıklarının önüne geçilmiştir [13].

Bu sınıflamaya göre kemik ve segment kodlama kullanarak tanımlanır. Daha sonra, kırığın kemiğin neresinde olduğunu belirlemek amacıyla numerik sistem kullanılır. Numerik sistem için her iki ucunda eklem bulunan ve eklemler arasında bir kortikal kemik segmenti içeren kemikler kullanılabilir.

Kemik bölümleri; Proksimal bölüm (1), Diafizial bölüm (2), Distal bölüm (3) numerik olarak kullanılır.

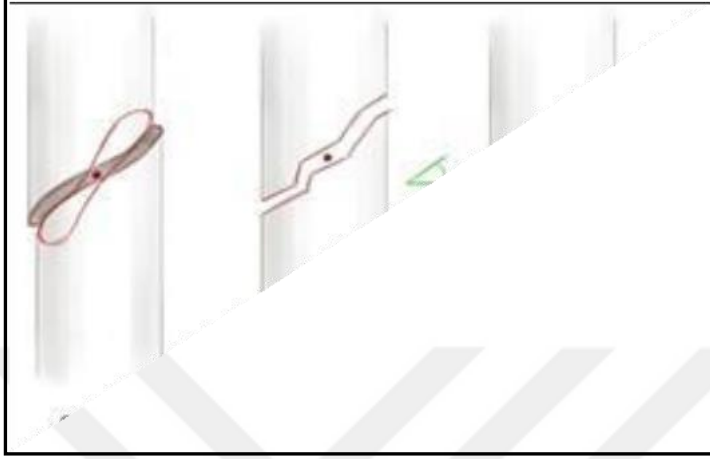
Her kemik bölümü kendi içerisinde sınıflandırılır. Tip (büyük harf) kırık paterninin genel bir tanımı olmakla beraber grup (rakamlar) tek tek kemiğe veya spesifik kırık paternine göre verilir [13].



Şekil 2.2. Kemik yerinin belirlenmesi [13]

Diafiz kırıklarının morfolojik olarak sınıflandırıldığında;

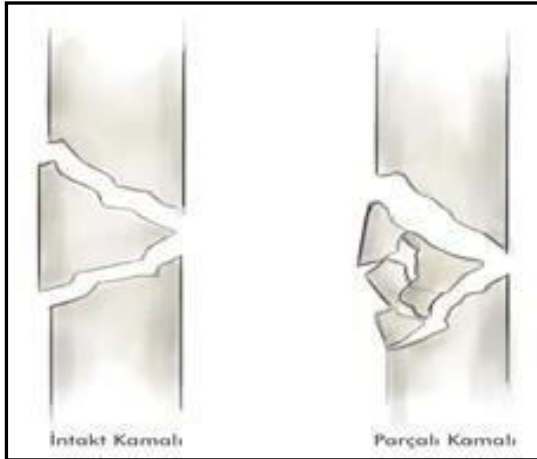
Basit (Tip A): Kemik diafizinde çevresel tek bir bozulmaya kendini gösteren kırık tipi. Spiral, oblik ve transvers şeklinde olabilmektedir.



Şekil 2.3. Basit kırıklar [13]

Kama (Tip B): Kemik diafizinde genellikle kemiğin normal uzunluğunu eski haline getiren redüksiyon sonrası ana fragmanlar arasındaki temasla karakterize edilir.

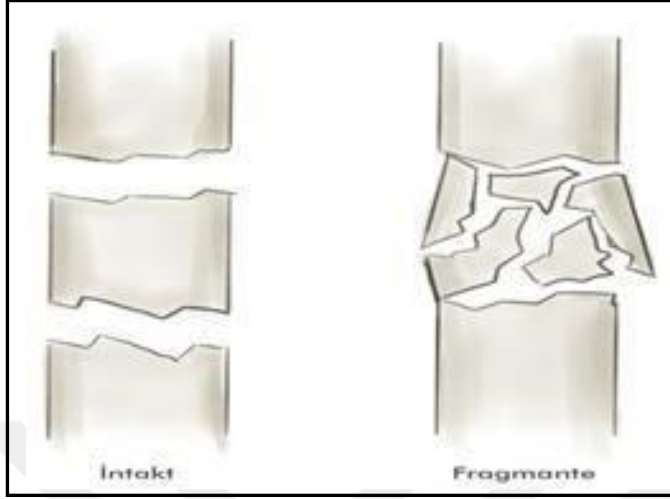
İntakt kamalı, parçalı kamalı şeklinde olabilmektedir.



Şekil 2.4. Kamalı kırıklar [13]

Çok parçalı (Tip C): Kemik diafizinde çok sayıda kırık hatları ve parçalarıyla karakterizedir.

Kırık segment intakt veya parçalı olabilir. Eskiden karmaşık kırıklar olarak biliniyordu. 2018 AO/OTA sınıflamasında değiştirilmiştir.



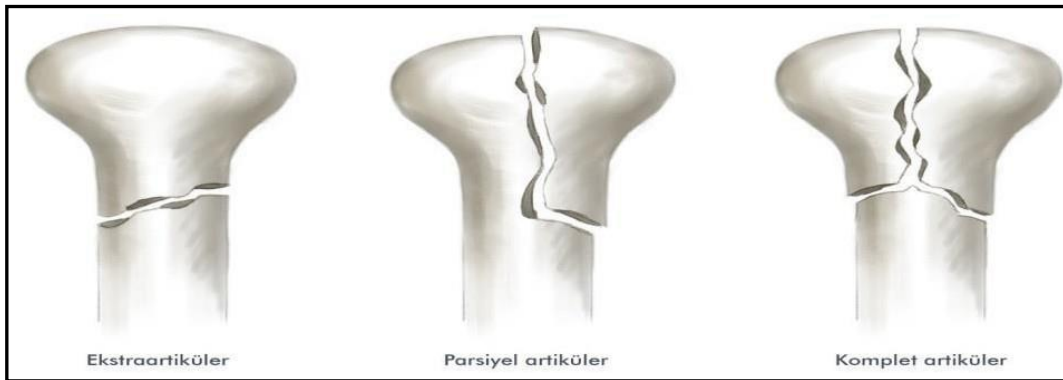
Şekil 2.5. Çok parçalı kırıklar [13]

Son bölüm kırıklarında morfoloji ekstraartiküler (eklem yüzüne uzanmayan) ve intraartiküler (eklem yüzüne uzanan) şeklinde sınıflandırılır [13].

Ekstraartiküler kırıklar (Tip A): Kırık hattı metafizde veya epifizde olabilir ancak her zaman eklem yüzeyi korunmuştur.

Parsiyel artiküler (Tip B): Kırık hattı eklem yüzeyinin bir kısmını tutarken eklemin geri kalanı sağlam kalır.

Kompleks artiküler (Tip C): Eklem yüzeyinde bozulma mevcut olup, diafizden tamamen ayrılır [13].



Şekil 2.6. Kırığın eklem aralığına uzanımı [13]

Bunun yanında kırıkların sınıflandırılmasında evrensel düzenleyiciler kullanılabilmektedir. Evrensel düzenleyiciler, çoğu kırığı genelleştirebilen tanımlayıcı terimleri içeren kırıkları daha kolay bir şekilde tanımlamak amacıyla yapılmıştır.

Evrensel Düzenleyiciler Listesi	
1. Nondeplase	
2. Deplase	
3. İmpakte	
3a. Artiküler	
3b. Metafizel	
4. İmpakte olmayan	
5. Dislokasyon	
5a. Anterior (volar, plantar, palmar)	
5b. Posterior (dorsal)	
5c. Medial (ulnar)	
5d. Lateral (radial)	
5e. Inferior (kalçada obturatordur)	
5f. Çok yönlü	
6. Subluksasyon/Ligament instabilitesi	
6a. Anterior (volar, plantar, palmar)	
6b. Posterior (dorsal)	
6c. Medial (ulnar)	
6d. Lateral (radial)	
6e. Inferior(kalçada obturatordur)	
6f. Çok yönlü	
7. Diafize uzanan	
8. Eklem kartilaj hasarı	
8a. ICRS grade 0	Normal
8b. ICRS grade 1	Yüzeysel çentiklenme ve/veya yüzeysel fissür ve çatlak
8c. ICRS grade 2	Kıkırdak derinliğinin % 50'sine kadar uzanan anormal lezyonlar
8d. ICRS grade 3	(A) Kıkırdak derinliğinin >% 50'na uzanan ciddi anormal defektler
8e. ICRS grade 4	(B) kalsifiye tabakaya kadar; (C) subkondral kemiğe kadar; (D) kabarcıklar içeren Subkondral kemikten ciddi anormal kıkırdak kaybı
9. Düşük kemik kalitesi	
10. Replantasyon	
11. Kırık ile ilişkili amputasyon	
12. Nonarthroplastik implant ile ilişkili	
13. Spiral tipi kırılma	
14. Bükülme tipi kırılma	

Şekil 2.7. Evrensel düzenleyiciler listesi [13]

2.5. Kırık Nedenleri ve Oluş Mekanizması

Farklı mekanizmalar sonucunda farklı şekilde kırıklar oluşabilmektedir. Yaşa bağlı olarak mekanizmalar değişebileceği gibi kemik gelişiminde de farklılıklar mevcut olduğundan farklı tiplerde kırıklar görülmesi beklenen bir durumdur. Yeni doğan döneminde görülen doğum travmaları; çocuklarda görülen aynı seviye veya yüksekten düşme, kavga ve trafik kazaları, orta yaşlarda trafik ve iş kazaları; ileri yaşlarda ise aynı seviyeden düşmeler ve tümoral olaylara bağlı ortaya çıkan kırıklar en sık nedenler arasındadır.

Yeni doğanlarda doğumla ilişkili olarak klavikula, femur cisim, humerus kırıkları ortaya çıkmaktadır. Çocuklarda düşmeler sonrasında görülen suprakondiler kırıklar en sık olmakla beraber dirsek eklemi oluşturduğu yapılar da görülen kırıklar ve femur kırıkları sıklıkla gözlenir. Genç ve orta yaşlarda en sık distal Radius, femur ve tibia kırıkları görülmektedir. İleri yaşlardaki hastalarda kemik dansitesinin azalmasıyla beraber femur boyun, trokenterik bölge, humerus proksimal ve Radius distal uç kırıklarına sık rastlanmaktadır [11].

Kırıklar normal anatomi ve fizyolojiye sahip bir kemikte dışardan etki eden kuvvetlerin kas ve ligamentler üzerinde ortaya çıkardığı enerjinin dağılımı sonrasında ortaya çıkmaktadır. Travma mekanizması enerjinin geldiği açıyı, dağılımını kas ve kemik üzerine etkisini daha iyi anlamak amacıyla iyi belirlenmelidir.

Kemiğin yapısal problemleri sebebiyle travmaya bağlı ya da travma olmadan ortaya çıkan kırıklara patolojik kırık denir. Primer veya sekonder neoplazi, osteoporoz, osteomalazi veya enfeksiyon gibi sistemik ve lokal bir çok hastalık buna sebebiyet verebilmektedir [14].

Kemiğin tekrarlayan, submaksial yüklenmesi nedeniyle tek bir seferde yüksek enerji almadan oluşan kırıklara stres kırıkları denir. Çok sayıda kemikte stres kırıkları belirtilmesine rağmen en yüksek görülme sıklığı alt ekstremitedir [15].

2.6. Kırık Belirti ve Bulguları

Kırık ve çıkıklara tanı koymada öncelikli olarak basamak hastanın yaralanma mekanizmasıyla beraber semptomları detaylıca sorgulanmalıdır. Doğru bir şekilde tanı koymak için dikkatli ve sistematik anamnez almak, sistemik ve lokal fizik muayenesi yapmak, radyolojik bulgu ve belirtileri anamnez ve fizik muayene ışığında detaylıca değerlendirmek gerekir.

Bilinci yerinde olan hastalarda anamnezi hastanın kendisinden almak yeterli olurken, bilinci kapalı hastalarda olayı yaşamış ya da görmüş olan kişilerden almak daha doğru bir seçenek olmaktadır. Çocuk hastalarda olay örgüsünü detaylıca değerlendirebilmek için ailesinden de yardım almak gerekebilir. Yaşlı hastalarda travmanın oluş biçimi detaylıca sorgulanması gerekmektedir.

Fizik muayenede ekstremitede deformite, şişlik, ekimoz ve cilt yaralarının inspeksiyonu, hassasiyet ve krepitasyon açısından ekstremitenin tüm uzunluğu boyunca palpasyon, distal nabızlar, kapiller geri dönüş, duyu motor muayenesi, eklemlerin aktif ve pasif hareketlerini test etme, tendonlarının bütünlüğünü değerlendirmek önemlidir. Ağrı nedeniyle hareketin yapılmaması, pasif hareketlerin tam olarak tamamlanamaması doku hasarını göstermekle beraber kırıklar açısından güçlü prediktif değerlerdir [5, 14].

2.7. Kırıkların Teşhisinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

Ekstremit travmasıyla acil servise başvuran hastaların değerlendirilmesinde konvansiyonel radyografi yaygın olarak kullanılırken, ayrıntılı olarak değerlendirilmek amacıyla ultrasonografi (USG), çoklu detektörlü bilgisayarlı tomografi (ÇDBT), koni ışınlı bilgisayarlı tomografi (KİBT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi farklı görüntüleme teknikleri kullanılmaktadır.

2.7.1. Konvansiyonel Radyografi

Acil servise ekstremitte travmasıyla başvuran hastalarda görüntüleme yöntemi olarak ilk seçenek konvansiyonel radyografilerdir. Direkt grafide kullanıla X ışını Alman fizik profesörü Wilhelm Conrad Roentgen tarafından 1895 yılında keşfedilmiştir. Daha sonra Röntgen ismini alan X ışınlarının tanısall radyolojide kullanılmalarını sağlayan temel özellik foton adı verilen partiküllerin dokudan geçişini sağlayabilmesidir.

İnsan vücudundaki dokuların yapısal olarak farklı atom ağırlığında, kalınlıkta ve yoğunlukta olması X- ışınının her dokuda geçiş özelliklerinde farklılık arz etmektedir. Röntgen filmi üzerine değişik oranlarda düşen X-ışınları geçtikleri vücut parçası için farklı görüntü oluşturmaktadır. Bu görüntü siyahtan beyaza kadar değişen grinin tonlarında ortaya çıkar. Tek yönlü olarak yapılan X-ışını sonucunda röntgen filmine ulaşan ışınlar dokunun tamamını üst üste getirerek görüntüyü oluşturur. Bunun sonucunda ise farklı yapıların görüntüleri üst üste gelir. Buna süperimpozisyon adı verilmektedir [16].

Ekstremitte kırıklarında iyi bir radyolojik değerlendirme için en azından üç yönlü grafi (ön-arka, oblik ve lateral grafi) istenmelidir. Konvansiyonel radyografinin her yerde yaygın olarak bulunması, kolay ulaşılabilir olması, ucuz olması sebebiyle kullanımı sıklaşmıştır. Konvansiyonel radyografiyle değerlendirilen hastalarda özellikle eklem bölgelerinde kırıkları gözden kaçırdığı bilinen bir gerçektir. Ancak iyonize radyasyon içermesi sebebiyle kullanılamayacağı popülasyonlar için alternatif seçenekler aramaya itmiştir [16, 17].

2.7.2. Ultrasonografi

İnsan vücudunun görüntülenmesinde uzun yıllardır kullanılan USG kemik yapı için son yıllarda kullanımı giderek artmaktadır. Ucuz olması, yatak başı kullanılabilir olması, iyonize radyasyon içermemesi sebebiyle özel popülasyondaki toplumlar için kullanımının olması nedeniyle giderek popülerleşmektedir [19].

2.7.3. Çok Detektörlü Bilgisayarlı Tomografi

X-ışını cihazlarının en gelişmiş olan ÇDBT vücudun belli bir bölgesinin kesit görüntüsünü çıkarılabilme özelliğine sahiptir. Konvansiyonel radyografiden farklı olarak sabit bir tüp yapısı olması yerine hareketli bir Gantry üzerine monte edilmiş bir tüp yapısı mevcuttur.

Gantry sürekli ve belirli bir hızda dönerek şüpheli vücut bölgesini 360 derece tarayarak görüntü oluşturur. Oluşan veriler görüntüyü işleme kapasitesine sahip bilgisayar aracılığıyla BT görüntülerinin oluşmasını sağlar [20].

Yüksek dozda X-ışını vermesi sebebiyle izole ekstremitte travmalarında öncelikli tercih olmamasına rağmen konvansiyonel radyografinin tanıdaki yetersizliği, yeni jenerasyon ÇDBT'lerin daha az X-ışını vermesi sebebiyle kullanımı giderek artmaktadır [20-23].

Yüksek doz iyonize radyasyon sonrasında korkulan en önemli durum ortaya çıkabilecek kanser durumlarıdır [23].

ÇDBT'lerin özellikle el bilek, ayak bilek, diz, dirsek, omuz eklemi hakkında konvansiyonel radyografiye göre daha çok bilgi sağlamakla beraber hastaların doğru tanı ve tedavi almasını sağlamaktadır [25-29].

2.7.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi radyografik köklerine daha yakın kalmakla beraber, düz panel detektörlere ve piramit şeklindeki ışın geometrisine dayanır. Sarmal hareketi bulunmadığından ötürü görüntüleme alanı sınırlı olmasına rağmen görüntülenebilecek alanların üstün uzaysal çözünürlükte kaliteyle ortaya çıkarması ekstremitte travmaları için potansiyel fayda sağlar [26].

ÇKBT'e göre daha az iyonize radyasyon içermesi sebebiyle giderek popülerle eğiliminde olmasına rağmen sağlık kuruluşlarında yaygın bulunmaması sebebiyle gelişme aşamasındadır [31, 32].

2.7.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik Rezonans Görüntüleme manyetik alan üzerinde atomların salınımını belirli bir frekansta yönlendirilen radyo dalgalarını geri yansıtma esasına dayanmaktadır. Bu yansıyan dalgaları alan MRG cihazı görüntüleri oluşturur [20].

Kullanımının zaman alması, acil serviste yüksek maliyet yükü oluşturması, yumuşak dokuların değerlendirilmesinde net bilgi vermemesi sebebiyle öncelikli olarak kullanılmamakla beraber özel popülasyondaki insanlar için öncelikli tercih olarak kullanılmaktadır. Özellikle eklem içi kırıklarda, eklem içi patolojilerinde, nörolojik defisiti olan hastalarda, patolojik kırıklarda, stres kırıklarında ve şüpheli kırıklarda yararlı bilgiler sağlamaktadır [14, 29, 33, 34].

2.8. Ekstremitte Kırıkları

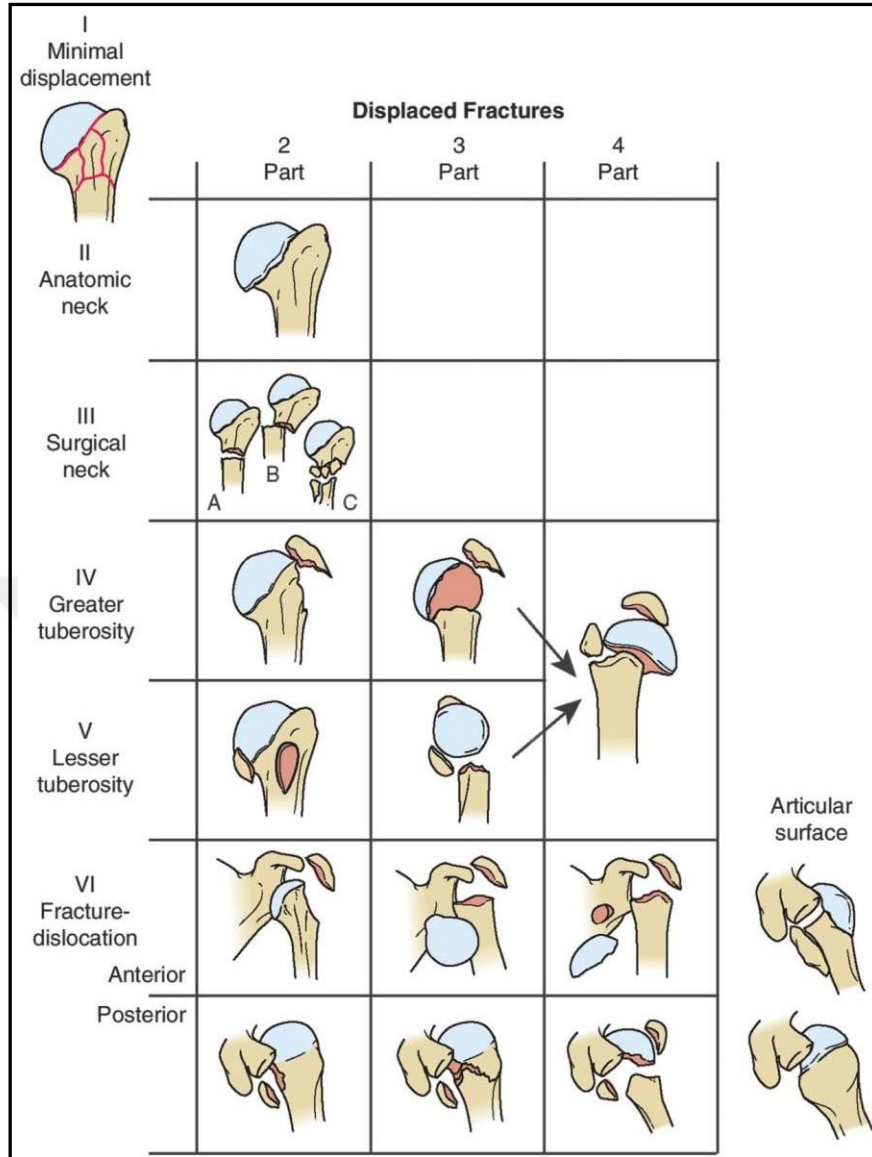
2.8.1. Üst Ekstremitte Fraktürleri

2.8.1.1. Omuz eklem fraktürleri

2.8.1.1.1. Proksimal humerus fraktürleri

Proksimal humerus tüm kırıkların %4-6'sını oluşturmaktadır. İnsidansı yaşla beraber giderek artmaktadır. 65 yaş üzerinde vertebral olmayan kırıklarda el bilek ve kalçadan sonra en sık 3. sebebidir. Kadınlarda eklerden 2 kat daha sık gözlenmektedir. Osteoporoz, diyabet, epilepsi ve kadın cinsiyet risk faktörleri arasında yer almaktadır. Yaşlı popülasyonun osteoporoz ve ek hastalık insidansı artması sebebiyle düşük enerjili travmalarda bile oluşabilmektedir. Genç popülasyonda ise yüksek enerjili travmalar sonucunda oluşmaktadır [35, 36, 37].

Proksimal humerus 4 parçadan oluşmaktadır. Bunlar ise büyük tüberositas, küçük tüberositas, diafizal bölümü ve baş kısmıdır. Anatomik parçalarını baz alarak kırıkları sınıflandırmaya alan Neer sınıflaması en sık kullanılan sınıflamadır [34].



Şekil 2.8. Proksimal humerus kırıkları için Neer sınıflaması [35]

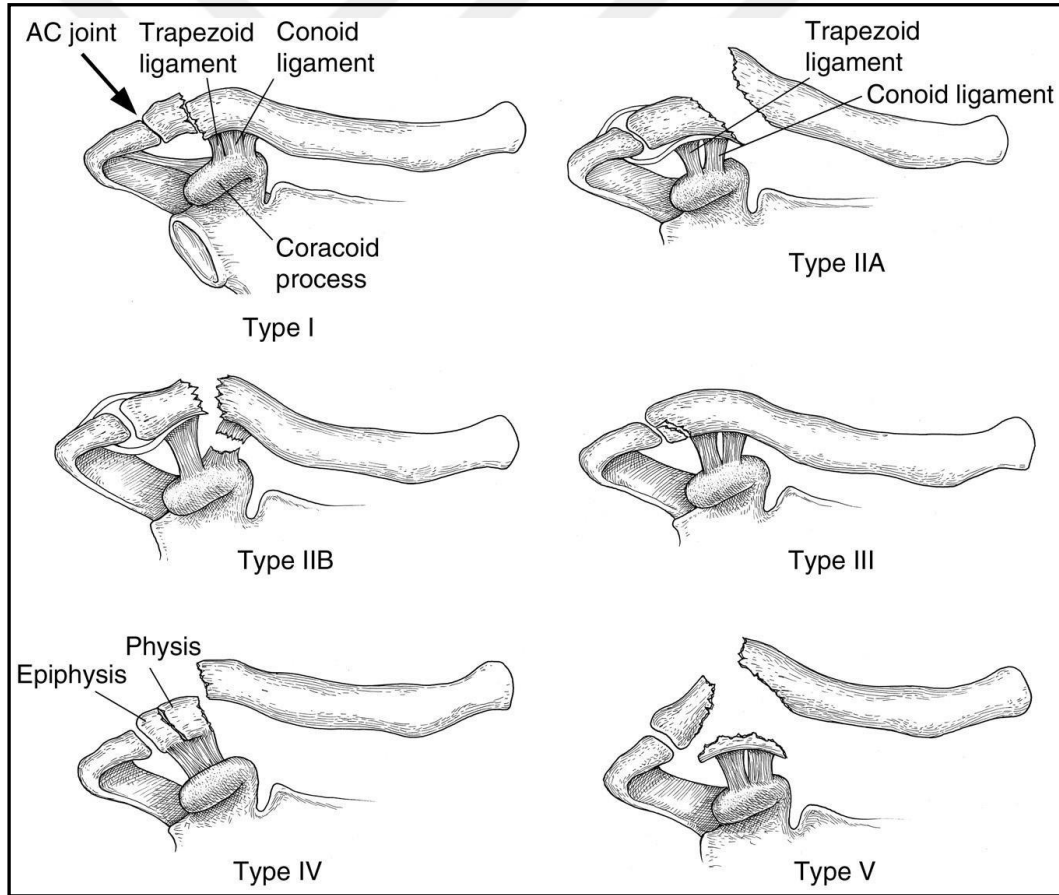
Neer sınıflaması anatomik esaslara dayalı olarak bir parçalı, iki parçalı, üç parçalı, dört parçalı ve kırıklı çıkıklar olarak kendi içerisinde parçaların bölümüne göre de ayrılmaktadır. En sık görülen kırık tipi ise iki parçalı cerrahi boyun kırıklarıdır.

Proksimal humerus kırıkları beklenenin aksine çoğunlukla konservatif tedaviyle iyileşirler. Cerrahi tedavi oranları %10-20 oranlarındadır. Konservatif tedavide kol askısı uygulaması yapılarak erken dönemde (ilk 2 hafta) ek hareket açıklığı egzersizleri önemle önerilmektedir. 6 haftadan sonra aktif rom hareketlerine başlanabilir [34].

2.8.1.1.2. Distal klavikula kırıkları

Klavikula kırıkları tüm yetişkin kırıklarının %2.6-4'ünü oluşturmaktadır. Yaşlı ve osteoporozlu hastalarda daha sık gözükmele beraber pediatrik hastalarda daha az gözükmemektedir. Klavikula kırıklarının %80-85'i orta 1/3'lük kısımda görülürken yaklaşık %10-15'i distal 1/3'lük kısımda, %5'lik kısmı proksimal kısımda meydana gelmektedir. Erkeklerde kadınlara oranla 2-2.5 kat daha sık gözükür [39, 40].

Distal klavikula kırıkları sıklıkla omuza direkt travma ya da düşmeler sonrasında yetişkin popülasyonda görülmektedir. Neer sınıflaması en sık kullanılan sınıflamadır.



Şekil 2.9. Distal klavikula kırıkları için Neer sınıflaması [36]

Neer sınıflaması 5 tipten oluşmaktadır. Tip 1, 3, 4 kırıklar stabil olarak değerlendirilmekle beraber sıklıkla konservatif olarak iyileşmektedir. Tip 2A, 2B, 5 anstabil kırıklar olarak değerlendirilmekte olup cerrahi tedavi önerilmektedir. Sıklıkla distal klavikula kırıkları konservatif olarak tedavi edilmektedir. Nörovasküler yaralanma, estetik kusur yaratması, kaynamama, kırık uçlarında belirgin yer değiştirme, açık kırık ve bazı durumlarda cerrahi tedavi önerilmektedir [36].

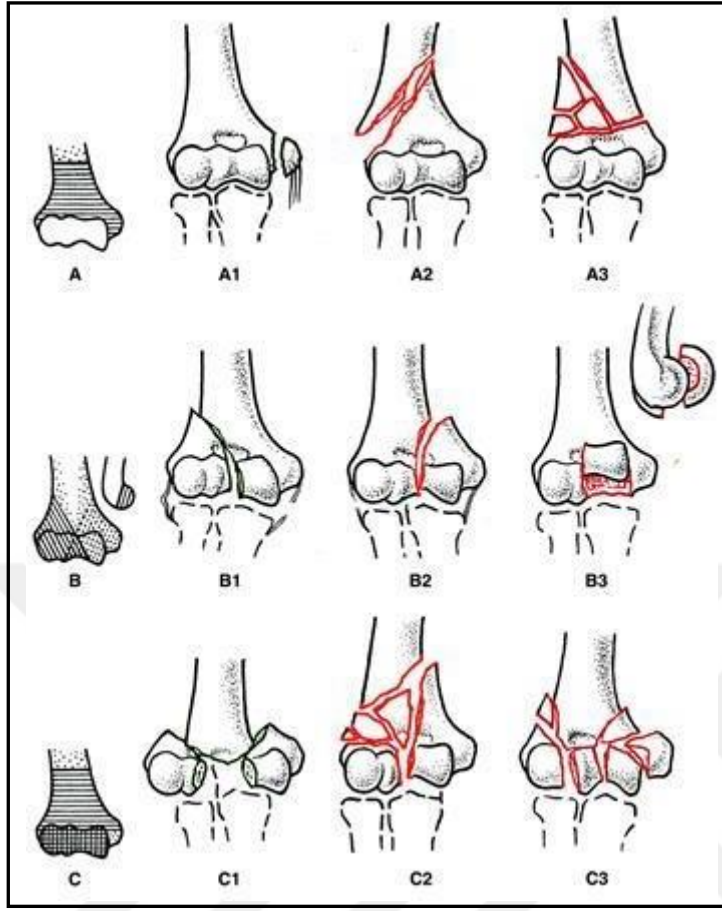
2.8.1.1.3. Skapula kırıkları

Skapula kırıkları tüm kırıkların %1'inden daha az görülmektedir. Az görülmesine rağmen sıklıkla yüksek enerjili travmayla ortaya çıkmaktadır. Eş zamanlı olarak hastaların %90'ında ek yaralanma tespit edilir. Aynı taraflı ekstremitte yaralanmaları %50, göğüs yaralanması %80, baş ve omurga yaralanması %48 ve %26 eşlik etmektedir. Korakoid kırık, acromial kırık ve glenoid kırık için ayrı sınıflamalar kullanılmaktadır. Sıklıkla konservatif tedavi edilir. Eklem içi kırıklarda, yer değiştirmiş skapula boyun kırıklarında, açık kırıklarda ve glenohumeral dengesizliği olan hastalarda cerrahi tedavi edilir. Konservatif tedavi için 2 hafta kol askısından sonra erken eklem hareketlerine başlanması önerilir [41, 42].

2.8.1.2. Dirsek eklem kırıkları

2.8.1.2.1. Distal humerus kırıkları

Distal humerus kırıkları tüm kırıkların %0,5-7'sini oluşturmaktadır. Tüm dirsek kırıklarının ise %30'u distal humerus kırığıdır. Sıklıkla genç erkeklerde ve yaşlı kadınlarda görülür. Bimodal dağılımı mevcuttur. Bunun sebebiyse genç erkeklerde yüksek enerjili travmayla ortaya çıkması ve yaşlı kadınlarda görülmesidir. Kadınlarda görülme sıklığı erkeklere göre daha fazladır. En sık distal interkondiler kırık gözükmemektedir. Kendi içerisinde suprakondiler kırıklar, tek kondil kırıkları, iki kondil kırıkları ve koronal ayrılma kırıkları bulunmaktadır. Çok sayıda sınıflandırması bulunması rağmen en sık kullanılan AO/OTA sınıflandırmasıdır [43, 44].

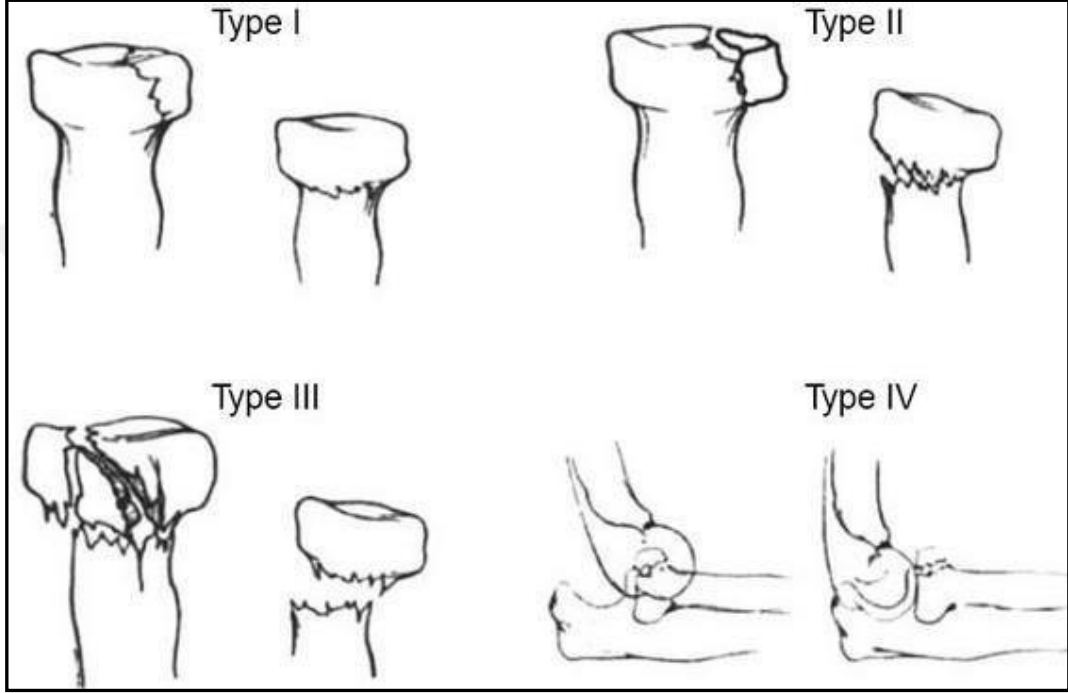


Şekil 2.10. Distal humerus kırıkları için AO/OTA sınıflandırması [42]

Tedavi genellikle cerrahi olmakla beraber konservatif tedavinin yeri distal humerus kırıklarında küçük bir rol oynamaktadır.

2.8.1.2.2. Radius baş kırıkları

Radius baş kırıkları tüm kırıkların %1,5-4'ünü oluşturmaktadır. Dirsek kırıkları içerisinde %33'le en sık görülen kırık tipidir. Önkol prone pozisyonda iken, açık elin üzerine düşerek dirsek üzerinden aksiyel yüklenme ile oluşmaktadır. Sınıflandırma için Mason sınıflaması kullanılmaktadır [45, 46].

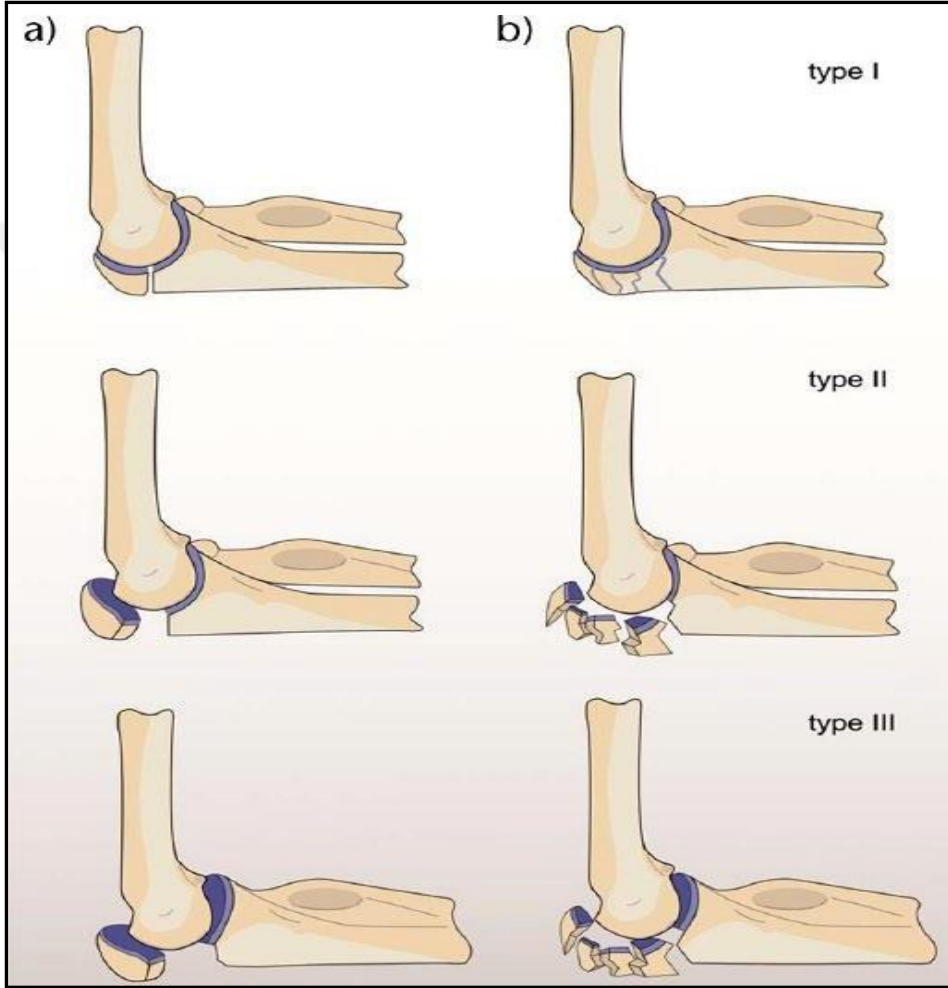


Şekil 2.11. Radius baş kırıkları için Mason sınıflaması [45]

Mason tip 1 için konservatif tedavi yeterlidir. Hareketle beraber mekanik blok olan mason tip 2 kırıklar ve tip 3, 4 için öncelikli tedavi cerrahidir [45, 47].

2.8.1.2.3. Olekranon kırıkları

Bütün üst ekstremitte kırıklarının %10'u izole olekranon kırıklarıdır. Bimodal dağılım gösterir. Sıklıkla genç hastalarda yüksek enerjili travma ile yaşlı hastalarda ise düşük enerjiyle gözükmemektedir. Mayo sınıflaması en sık kullanılan sınıflamadır [48, 49].



Şekil 2.12. Olekranon kırıkları için Mayo sınıflaması [48]

Ekstansiyon kısıtlılığı olmayan yer değiştirmemiş kırıklarda tedavi konservatiftir. Eğer yer değiştirmiş kırık ve ya kırığa bağlı olan ekstansiyonda kısıtlılık varsa cerrahi tedavi gereklidir.

2.8.1.3. El bilek kırıkları

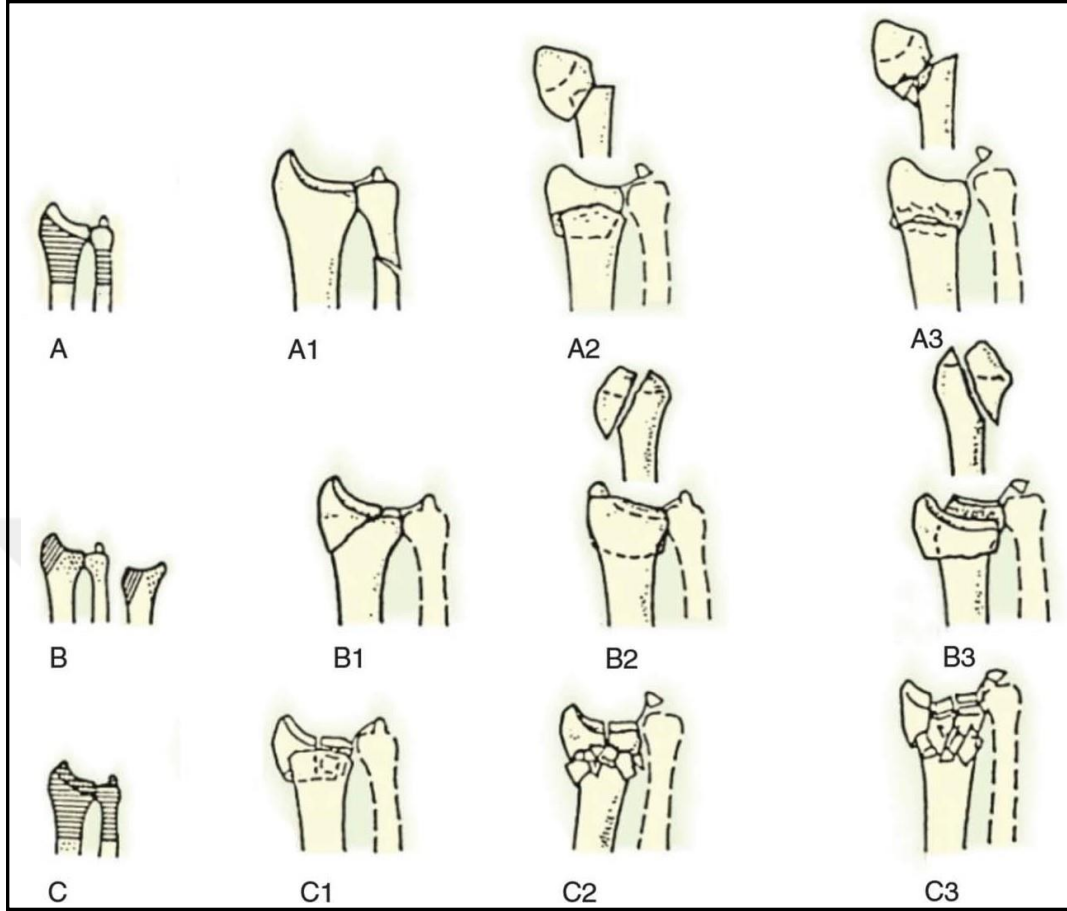
2.8.1.3.1. Distal radius kırıkları

Distal Radius kırıkları el üzerine düşmeler sonrasında en sık görülen ortopedik yaralanmadır. Bütün kırıkların %17.5'ini oluşturmaktadır. Kadınlarda 2-3 kat daha sık gözükmeaktadır. Bimodal dağılımı; genç hastalarda yüksek enerjili mekanizmayla oluşmakta, yaşlı hastalarda düşük enerjili mekanizmayla ortaya çıkmaktadır. Kırıkların %50'si eklem içini içerir. En önemli risk faktörü osteoporoz olmakla beraber distal Radius kırığı olan kadın hastalarda DEXA taraması rutin olarak önerilmektedir [49].

Bu bölge kırıkları için gelenekselleşmiş kullanılan tabirler mevcut olmaktadır:

- Die-punch kırığı; distal radiusun eklem yüzeyindeki lunat fossanın depresyon kırığıdır.
- Barton kırığı; radiokapal eklemin kırıklı çıkığıdır. Radiusun dorsal ya da volar dudağının kırılmasıyla oluşan intraartiküler kırığıdır.
- Chauffer (Hutchinson) kırığı; radiusun stiloid kırığıdır.
- Colles kırığı; düşük enerjili, dorsale deplase olmuş, ekstraartiküler kırıktır.
- Smith kırığı; düşük enerjili, volare deplase olmuş, ekstraartiküler kırıktır [50].

The Frykman, Mayo, Melone ve AO/ATO sınıflama sistemleri literatürde bulunan ve sıklıkla kullanılan sınıflama yöntemleridir. Bu sınıflama yöntemleri tek başına tedavi ve sonuçları ön görmede kullanılmamalıdır [49].

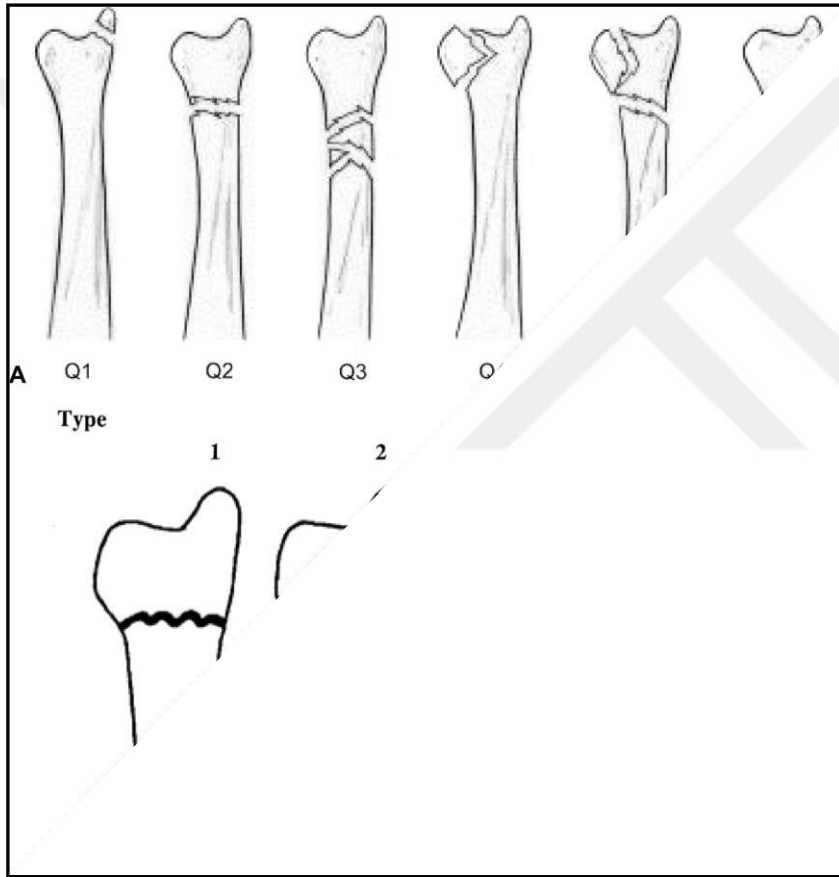


Şekil 2.13. Distal radius kırıkları için AO/OTA sınıflaması [51]

Kapalı redüksiyon ile kırığın konservatif tedavisi, tarihsel olarak distal radius kırıklarının temel tedavi prosedürünü oluşturmuştur. Ancak devam eden dönemde komplikasyon oranlarının yüksek olması sebebiyle cerrahi seçenekler yaygınlaşmıştır [50, 52].

2.8.1.3.2. Distal ulna kırıkları

İzole distal ulna kırıkları nadir görülmektedir. Özellikle kendini koruyan kişilerde copla yaralanma sonrasında ortaya çıkmaktadır. Genellikle distal radius kırıklarına ulna stiloid kırığı eklenmesi şeklinde görülmektedir. Distal ulna yaralanmaları sıklıkla distal radius yaralanmalarına eşlik etmesiyle beraber gözden kaçabilmektedir. Buna bağlı olarak DRUJ ve TFCC yaralanmaları gözden kaçmaktadır. Konvansiyonel radyografi her zaman yeterli olmamakla beraber BT görüntülemesi gerekli olmaktadır. Sıklıkla AO/OTA sınıflaması kullanılmaktadır.



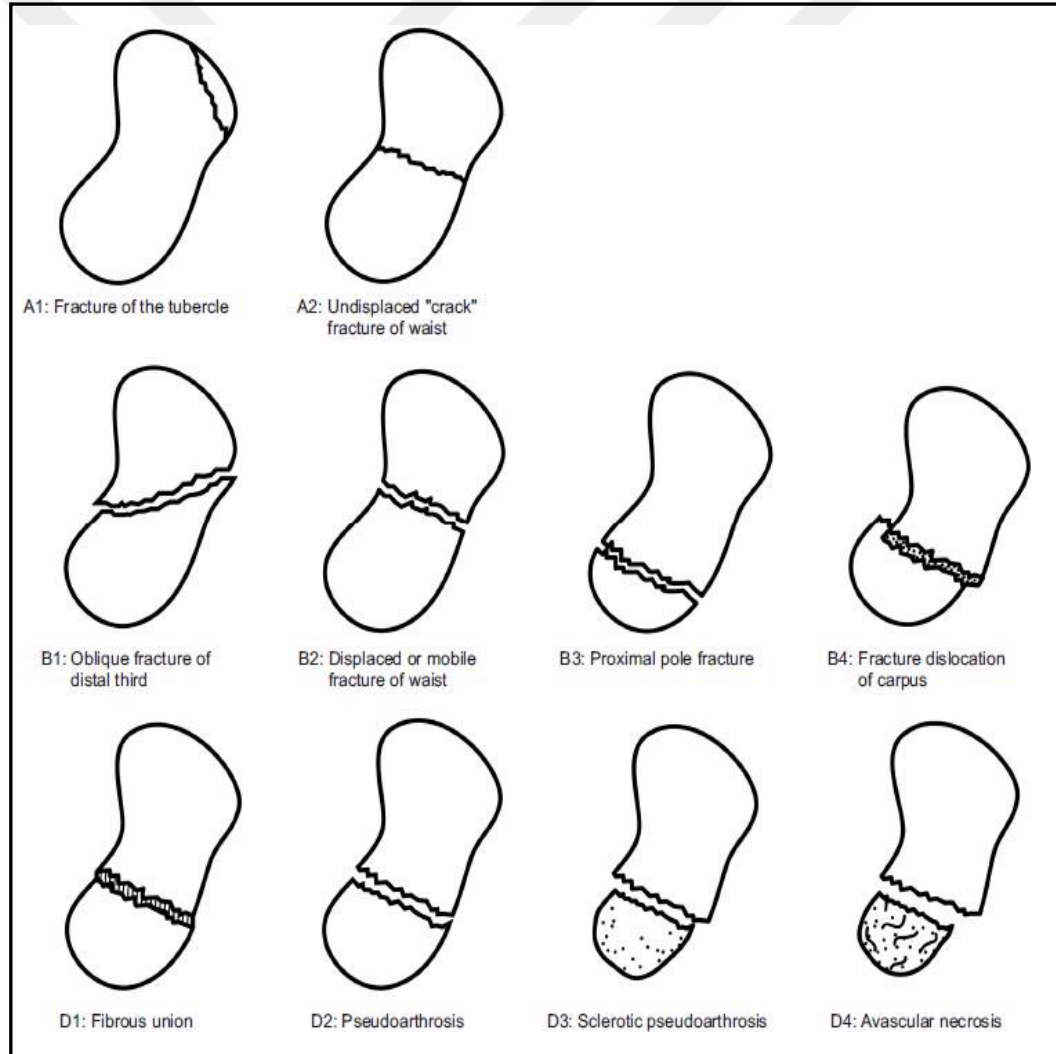
Şekil 2.14. Distal ulna kırıkları için AO/OTA sınıflaması [53]

Distal ulna kırıkları için nörovasküler yaralanma, DRUJ, TFCC yaralanması, çok parçalı kırıklar mevcut ise cerrahi tedavi gereklidir. Sıklıkla ulna stiloid kırıkları görüldüğünden ulna için cerrahi tedaviye gerek yoktur. Distal ulnanın anatomik bölgesi karışık olduğu için cerrahi sonrasında komplikasyon görülmeye sıklığı yüksektir [53].

2.8.1.3.3. Skafoid kırıkları

El kırıkları bütün kırıkların %18'ini oluşturan sık ekstremitte yaralanmalarındandır. Karpal kemik kırıkları ise %8'ini oluşturmaktadır [54].

Skafoid kırıkları en sık görülen karpal kemik kırıklarıdır. Bütün el bilek yaralanmalarının %15'ini oluşturmaktadır. Karpal kemik kırıklarının %60'ı skafoid kırıklarıdır. Kadınlarda 100.000 kişide 8 gözükmekte olup, erkeklerde 100.000 kişide 38 gözükmemektedir. 30-40 yaş arasındaki kişilerde daha sık gözükmemektedir. Sıklıkla açık el üzerine düşme şeklinde ortaya çıkar. Konvansiyonel radyografiyle tanısı %25-30 oranında erken dönemde koyulamamaktadır. En çok kullanılan sınıflama sistemi Filan ve Herbest'in sınıflama sistemidir [55, 56].



Şekil 2.15. Skafoid kırıkları için Filan ve Herbest sınıflaması [55]

Erken dönemde yüksek şüphe var ise BT, MR, kemik taraması önerilmektedir. Skafoid kemiğin avasküler nekrozu tanısını erken dönemde tanıyıp tedavi protokollerine başlamak önemlidir. Kemik taraması ilk 72 saat içerisinde hassaslığı %100 ve duyarlılığı %98'dir. Skafoid kırıklarının büyük bir kısmı konservatif tedaviyle tedavi edilir. Çok parçalı, eklem aralığını içeren yaralanmalarda, proksimal skafoid yaralanmalarında, 1mm'den fazla yer değiştirme olan yaralanmalarda kaynamama oranı yüksek olduğu için cerrahi müdahale gerekmektedir [34, 55, 56].

2.8.1.3.4. Lunat kırıkları

Lunat kırıkları bütün karpak kemiklerin içerisinde %0,5-6,5 oranında görülmekle beraber nadir ortaya çıkmaktadır. Özellikle el bilek hiperekstansiyon ve ulnar deviasyondayken direkt travma ya da aksiyal yüklenmeyle ortaya çıkmaktadır. İzole lunat kemik kırığı çok nadir gözükmeyle beraber sıklıkla diğer karpak kemik kırıkları, perilunat dislokasyon ya da ligament yaralanmaları eşlik etmez. Bazen lunat kırıklar gözden kaçabilir. Bunun sonucunda ise dirençli ağrı ve hareketlerde kısıtlılık ortaya çıkar. Eğer tedavi edilmezse avasküler nekrozu olan Kienböck's hastalığı ortaya çıkar. Kırıklı çıkığı olanlar, çıkığı olanlar, çıkığı olmayan kırıklarda bilekte instabilite var ise cerrahi tedavi gereklidir. Diğer durumlar için konservatif tedavi yeterlidir [57, 58].

2.8.1.3.5. Triquetrum kırıkları

Triquetrum kırıkları skafoid kırıklarından sonra görülen en sık karpal kemik kırığıdır. Bütün karpal kemikler kırıkları içerisinde %15'ini kapsar. Perilunat dislokasyon, Radius ve ulna kırıkları eşlik eder. Triquetrum kırıkları tipik olarak, bilek ekstremitasyonda ve ulnar deviasyonda veya aşırı fleksiyonda iken uzanmış bir kol üzerine düşme sonrasında oluşur. Kırıklarının 3 paterni vardır. Dorsal korteks kırıkları, gövde kırıkları ve volar korteks kırıkları. Dorsal avulsion kırıkları %95'le en sık görülendir. Dorsal avulsiye olan kemiğin ağırlı kaynamama durumlarında, TLL yaralanmalarında, el bileğinde instabilite varsa cerrahi tedavi gereklidir. Diğer durumlarda konservatif tedavi yeterlidir [59, 60].

2.8.1.3.6. Pisiforme kırıkları

Pisiforme kırıkları karpal kemik kırıkları içerisinde %0,5-1,7 görülmekle beraber nadirdir. Sıklıkla uzanmış el üzerine düşmeler sonrasında görülür. Nadir olmasının yanında genellikle gözden kaçır. Pisiforme kırıklarının %50'si izole olmakla beraber diğer %50'si diğer karpal kemikler ve distal Radius kırıklarıyla beraber görülmektedir. Genellikle konservatif şekilde tedavi edilir. Eğer parçalı kırık varsa, ağırlı kaynamayan kırık varsa cerrahi tedavi olarak eksizyon gerekir [59, 60].

2.8.1.3.7. Trapezium kırıkları

Trapezial kırıklar sıklıkla bileğe aksiyal yüklenme sonrasında ortaya çıkar. Bütün kemik kırıkları içerisinde %1'inden az yer tutar. Karpal kemikler içerisinde 3. en sık kırılan kemiktir. Bütün karpal kemik kırıklarının %3-5'idir. Gövde kırıkları, çıkıntı kırıkları ve kırıklı çıkıklar olarak kendi içerisinde ayrılır. Yer değiştirmemiş gövde ve çıkıntı kırıkları konservatif tedavi edilir. Yer değiştirmiş çıkıntı kırıkları, 2 mm'den fazla yer değiştirmiş gövde kırıkları, herhangi bir derecede karpometakarpal subluksasyonların cerrahi endikasyonu mevcuttur [59, 60].

2.8.1.3.8. Trapezoid kırıkları

Trapezoid yeri sebebiyle diğer kemikler karpal kemikler tarafından korunduğundan kırıkları oldukça nadirdir. Bütün karpal kemikler içerisinde %0,4 görülmektedir. Kırıkları sıklıkla 2. metakarpattan gelen aksiyal yüklenme sonrasında ortaya çıkar. Dorsal halka kırıkları ve gövde kırıkları olarak ikiye ayrılır. Çok nadir görülmesi sebebiyle kılavuzlarda net tedavi protokolleri bulunmamaktadır. Genel olarak yer değiştirmemiş kırıkları olan, dislokasyon olmayan hastalarda konservatif tedavi yeterli olmaktadır. Yer değiştirmiş kırıklarda ve dislokasyonlarda cerrahi önerilmektedir [59, 60].

2.8.1.3.9. Kapitatum kırıkları

Kapitat kemik karpal kemikler içerisinde en büyük olmakla beraber bütün karpal kemik kırıklarının %1-2'sini oluşturmaktadır. Genellikle el bileği hiperekstansiyon ve radial deviasyonda iken yüksek enerji el üzerine düşmeler sonrasında ortaya çıkar. Kapitat kırıklar sıklıkla anstabil olmaktadır. Baş ve boyun kısmının kısıtlı kanlanması sebebiyle skafoid kemiğe benzer. Bunun sonucunda gecikmiş iyileşme ya da kaynamama ortaya çıkar. Yer değiştirmemiş kırıklar yakın takibe alınarak konservatif takip edilir. Yer değiştirmiş kırıklar ya da kaynamama durumlarında cerrahi tedavi gereklidir [59, 60].

2.8.1.3.10. Hamatum kırıkları

Hamat kemik kırıkları, bütün karpal kemik kırıkları içerisinde %2 oranında görülür. Erkeklerde kadınlara göre daha sık ortaya çıkmaktadır. Kanca kırıkları ve gövde kırıkları olarak ikiye ayrılmaktadır. Hamat kanca kırıkları sıklıkla atletlerde direkt hamat kemiğe travma sonrasında oluşmaktadır. Gövde kırıklarıysa karpometakarpal kemiklerin hamat kemiğe doğru aksiyal yüklenmesi sonrasında oluşmaktadır. Sıklıkla sıkı yumruk atma sonrasında ortaya çıkar. Milch sınıflaması en sık kullanılan sınıflamadır. Yer değiştirmemiş kanca kırıklarında erken dönemde konservatif tedavi yeterlidir. Hamat kancanın distal kesimi kanlanması zayıf olduğundan avasküler nekroz açısından risk altındadır ve tendon rüptürü gelişebilir. Eğer devam eden ağrı, parmak fleksiyonlarda güçsüzlük, yer değiştirmiş kırıklarda cerrahi tedavi önerilir. Hamat gövde kırıklarında yer değiştirmiş kırık ya da eklem yüzeyini içeren kırıklar mevcutsa cerrahi tedavi gereklidir [59, 60].

2.8.1.4. El kırıkları

2.8.1.4.1. Metakarp kırıkları

Metakarpal kırıklar en sık görülen el kırıklarıdır. Bütün el yaralanmalarında %40'ında mevcuttur. Sıklıkla 10-30 yaş arasında erkek hastalarda görülür. Kendi içerisinde taban, baş, boyun ve gövde olmak üzere 4 bölüme ayrılır. En sık boyun kırıkları görülmekle beraber 5. metakarp en sık yaralanan kemiktir. Yüksek enerjili travmayla ortaya çıkabileceği gibi, aksiyel yüklenmeye bağlı rotasyonel yaralanmayla ve ele direkt travmayla ortaya çıkabilir. Tedavi protokolleri

metakarpa, kırığın lokalizasyonuna, eklem aralığına uzanıp uzanmamasına, rotasyon ve açılanmasına göre değişmektedir.

Metakarpal baş kırıkları en iyi dorsalden başsız kompresyon vidalarıyla tedavi edilir. İntraartiküler doğası nedeniyle anatomik redüksiyon ve rijit fiksasyon gereklidir.

Metakarpal boyun ve şaft kırıklarında kemiğe göre açılanması değişmektedir. Şaft kırıklarında İşaret ve uzun parmak 20 dereceye kadar açılanmayı tolere edebilirken yüzük ve küçük parmak 30 ve 40 dereceyi tolere edebilir. Boyun kırıklarında ise yüzük ve küçük parmak 40 ve 70 dereceye kadar açılanmayı tolere edebilir. Başparmak kırıklarında ise 30 dereceye kadar açılanma kabul edilir. Herhangi bir derecede rotasyonel deformitesi, 5 mm'den fazla kısalma, eklem aralığında 1 mm'den fazla steplenme ya da %25 eklem yüzeyi tutulmuşsa cerrahi endikasyonu bulunmaktadır.

Metakarpal taban kırıklarındaki intraartiküler kırıklar KMF'e göre daha rahat tolere edilir. Çalışmalarda konservatif tedaviyle bile KMK eklemde hafif kısıtlılıklar kaldığı gösterilmiş. İntraartiküler, parçalı, subluksasyon-luksasyon olan kırıklarda cerrahi tedavi önceliklidir [61, 62, 63].

2.8.1.4.2. Falanks kırıkları

Falanks travmaları iskelet sisteminin en sık görülen yaralanmasıdır. Bütün kemik kırıklarının %10'u falanks kırığıdır. Erkeklerde kadınlara oranla 2 kat daha sık izlenir. Serçe parmak en sık etkilenir (bütün el kırıklarının %38). 10-30 yaş arasında spor yaralanmalarında, 40-70 yaş arasında makine yaralanmalarında, 70 yaş üzerinde düşmeler sonrasında en sık gözlenir. Distal falanks yaralanmalarında tırnak yatağı yaralanmaları eşlik edebilir. En sık izlenilen travma distal falanks sonrasında mid falanks sonrasında proksimal falanktır. 3 falanks içinde ekstraartiküler kırıklarda 10 dereceden az olan açılanma, 2 mm'den az kısalma, rotasyon deformitesi yoksa ve yer değiştirmemiş intraartiküler kırıklarda konservatif yöntemler izlenir [61, 62].

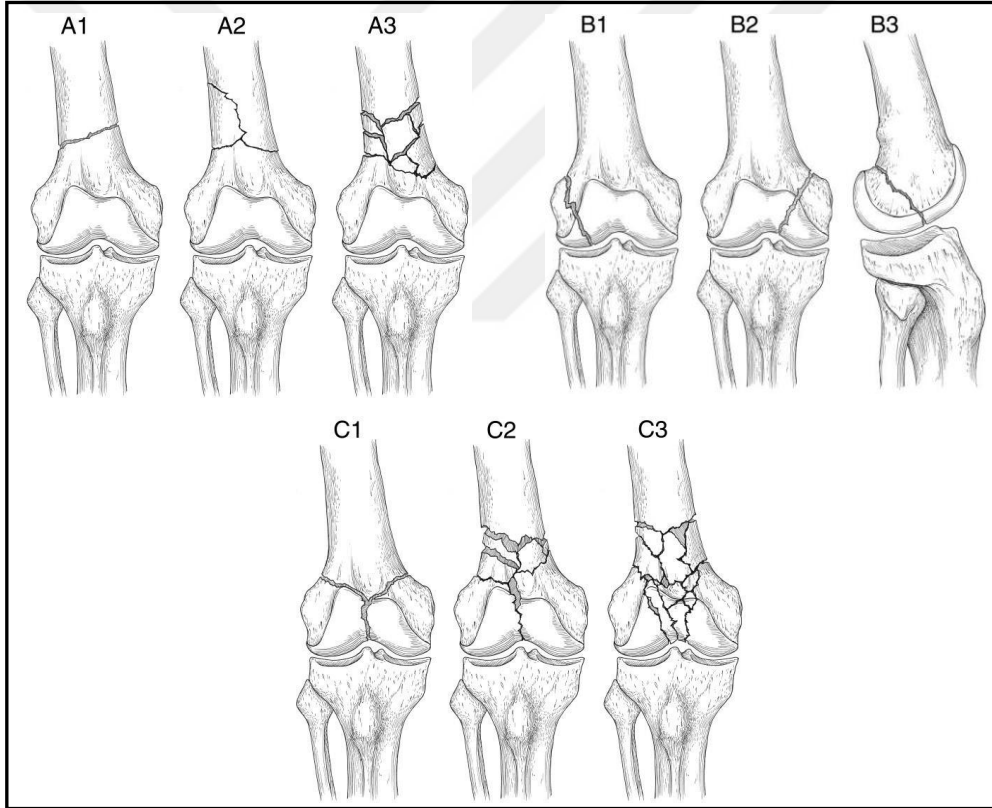
2.8.2. Alt Ekstremitte Kırıkları

2.8.2.1. Diz eklem kırıkları

2.8.2.1.1. Distal femur kırıkları

Distal femur kırıkları distal metafiz-diyafiz bileşkesinden femur kondillerinin eklem yüzeyine kadar uzanan bölgeyi tutan travmatik yaralanmalardır.

Distal femur kırıkları bütün femur kırıklarının %3-6'sını oluşturmakla beraber tüm kemik kırıkları içerisinde %1'den az yer almaktadır. Genç sağlıklı erkeklerde yüksek enerjili travma ile yaşlı osteopenik kadınlarda ise düşük enerjili travmayla ortaya çıktığından ötürü bimodal dağılım izlenmektedir. AO/OTA sınıflaması en sık kullanılan sınıflamadır.

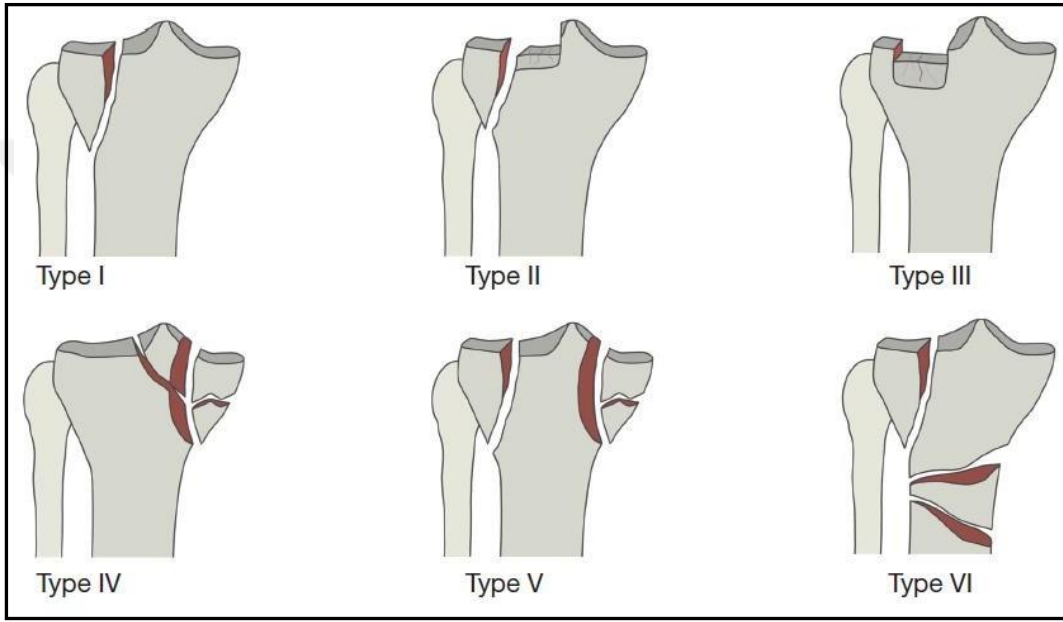


Şekil 2.16. Distal femur kırıkları için AO/OTA sınıflaması [64]

Tedavi planlarında cerrahi öncelikli yer almaktadır. Stabil, yer değiştirmemiş kırıkları olan hastalarda; yatağa bağımlı hastalarda; çoklu komorbiditesi olan hastalarda konservatif tedavi olmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda konservatif tedavinin komplikasyon oranı daha yüksektir [64, 65, 66].

2.8.2.1.2. Tibia plato kırıkları

Tibia plato kırıkları proksimal tibianın periartiküler diz kırıklarıdır. Tüm kırıkların %1'ini oluşturmakla beraber 55 yaş üzerinde %8'ini kapsamaktadır. Yıllık insidansı 100.000 kişide 10,3'tür. Genç ve erkek hastalarda yüksek enerjiyle, yaşlı kadın hastalarda düşük enerjiyle sık ortaya çıktığından bimodal dağılım göstermektedir. Sınıflama olarak 38 tane sınıflama olsa da en sık kullanılan Schatzker sınıflamasıdır [67, 68, 69].



Şekil 2.17. Tibia plato kırıkları için Schatzker sınıflaması [68]

Tibia plato kırıklarında varus/valgus testleri normal olan stabil kırıklarda, yatağa bağımlı hastalarda, lateral plato için 3 mm'den deplasman, 5 mm'den az olan condiler genişleme olması durumunda konservatif tedavi edilir. Diğer durumlar için cerrahi tedavi gereklidir [67, 68, 69].

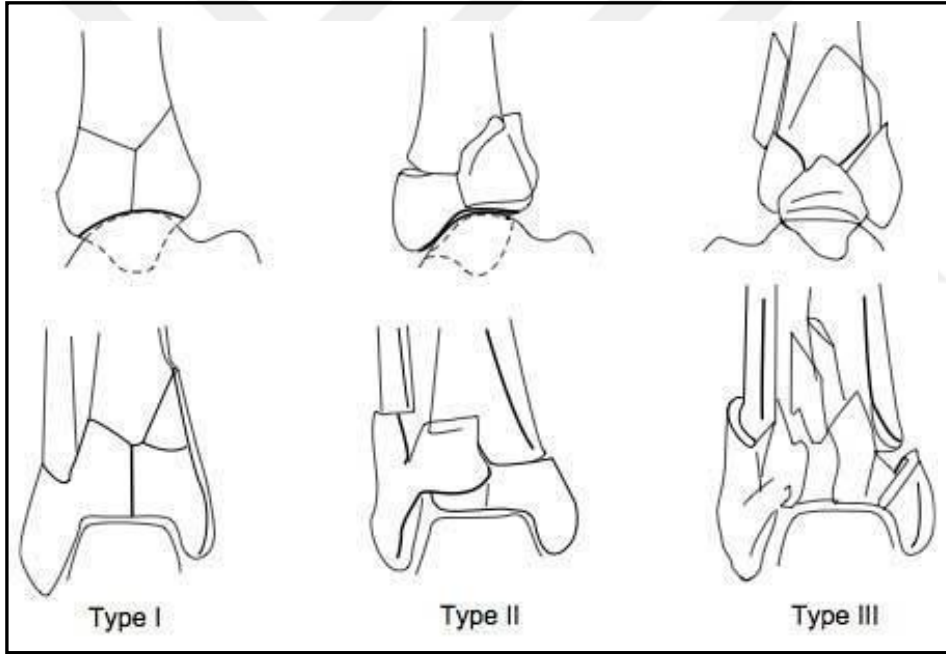
2.8.1.2.3. Proksimal fibula kırıkları

İzole fibula kırıklarında işlevselliği sebebiyle önemli bir fonksiyon kaybına sebebiyet vermektedir. Fibula başına yakın kırıklarda peroneal sinire yakın komşuluğu sebebiyle fibular sinir hasarı gelişebilir. Proksimal fibula kırıkları %54 oranında tibia plato kırıklarına eşlik eder. Sıklıkla konservatif tedavi yeterlidir [70, 71].

2.8.2.2. Ayak bileği kırıkları

2.8.2.2.1. Tibia plafond kırıkları

Tibia plafond kırıkları (aynı zamanda pilon kırığı olarak da bilinir) distal tibia'nın ucunun kırığıdır. En yaygın olarak parçalanma, eklem içine uzanım ve önemli yumuşak doku yaralanmalarıyla ilişkilidir. Bütün tibia kırıklarının %5-7'sini oluşturmaktadır. Talusun plafond içine sürüldüğü aksiyal yüklenme sonrasında distal tibia artiküler parçalanmasıyla sonuçlanır. Pozisyonla bağlantılı olarak çarpma anında olan aksiyal yüklenmeye eşlik eden rotasyonel güçler farklı tiplerde kırıklara sebebiyet verir. Ortalama 35-45 yaşları arasında sık gözükmeyle beraber erkeklerde daha sık izlenir. Sınıflama olarak en sık AO/OTA sınıflaması ve ruedi-allgower sınıflaması kullanılır.



Şekil 2.18. Tibia plafond kırıkları için Ruedi-Allgower sınıflaması [72]

Eklem yüzeyinde yer değıştirme olmayan stabil kırıklarda, ciddi hastalığı olan ya da yatağa bağımlı olan hastalarda, belirgin cilt problemleri oluşturabilecek ek hastalığı olan hastalarda konservatif tedavi önerilir. Diğer durumlar için cerrahi önerilir [72, 73, 74].

2.8.2.2.2. Lateral malleol kırıkları

İzole lateral malleol kırıkları en sık görülen ayak bileği kırık paternidir (%56- %65 bütün ayak bileği kırıklarının). Fizyolojik bir yüklenme altında deltoid bağ birincil olarak kabul edilmekle beraber ayak bileğinin statik stabilizatörlüğü, dış rotasyon ve yana hareketlerini talusun yer değiştirmesiyle beraber sağlar. Deltoid bağdaki yırtılma sonrasında talus üzerindeki kinetiği değiştirerek yaralanmalara sebebiyet verir. Bunun sonucundaysa ayak bileği stabilitesinde bozulmalar meydana gelir. Çok sayıda sınıflama olmasıyla beraber ideal bir sınıflama izole lateral malleol kırıkları için bulunmamaktadır. Ayak bileği stabil olan hastalarda konservatif tedavi yeterliyken instabilitesi olan hastalarda cerrahi gereklidir [76].

2.8.2.2.3. Talus kırıkları

Talus kırıkları sık karşılaşılmayan ve tipik olarak yüksekten düşme ve motorlu araç kazaları gibi yüksek enerjili travmalarla ortaya çıkan yaralanmalardır. Daha önceki çalışmalar tüm kemik kırıkları içerisinde %0,1-2,5 geniş bir alan kapladığını belirtse de gerçek insidansı bilinmemektedir. Talar kırıklar baş, boyun, gövde olarak kendi içerisinde üçe ayrılarak değerlendirilir. Talar kemiğin kanlanması retrograd sağlandığından ötürü neden AVN gelişebileceğini açıklamaktadır. Talar boyun kırıkları bütün talus kırıklarının %50'sini oluşturur. Hawkins sınıflaması en sık kullanılan sınıflama olmakla beraber sınıflama evresine göre AVN riskinde artış olması sebebiyle cerrahi planlamada kullanılır. Sadece yer değiştirmemiş olan Hawkins tip 1 kırıklarda konservatif tedavi tercih edilir. Diğer durumlarda cerrahi tedavi önerilir.

Talar gövde kırıkları talus kırıklarının %13-23'ünü oluşturur. Talar boyun kırıklarının %50'sine eşlik eder. Talar gövde kırıklarını görüntülemek ve eklem içi uzanımı değerlendirmek için hemen her zaman BT'yle görüntüleme gereklidir. Büyük kemik fragmentleri olan kırıklarda, 2 mm'den fazla yer değiştirmiş kırıklarda cerrahi tedavi önerilir.

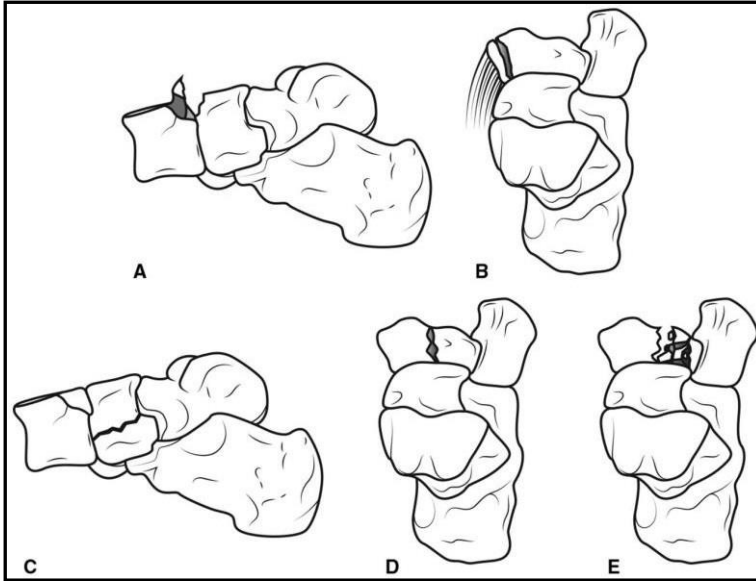
Talar baş kırıkları tüm talus kırıkları içerisinde %2,6-10'luk alanı oluşturur. Literatürde sıklıkla olgu sunumları üzerinden değerlendirilmektedir. Yer değiştirmemiş kırıklarda ayak bileği stabil ise konservatif tedavi önerilir [76, 77, 78].

2.8.2.2.4. Kalkaneus kırıkları

Kalkaneus kırıkları en sık görülen tarsal kemik kırıklarından olmakla beraber yüksek derecede kısıtlılık ve morbidite sebebidir. Kırıkların %60-75'i eklem içi seyirli olmakla beraber %1-3'ü kalkaneal çıkıntı kırıklarıdır. Kırıkların %17'si açık kırıklardır. Tedavi planına karar vermek için BT görüntülemesi sıklıkla gerekmektedir. Tedavi planlamaları eklem içi seyirli olanla olmayanlar için ayrı düzenlenmektedir. Sander's sınıflaması eklem içi kırıklarda en sık kullanılan sınıflamadır. Sanders tip 1 kırıklarda, normal bohler açısı olan kırıklarda, 1 cm'den küçük eklem dışı olan kırıklarda, komorbitesi olmayan hastalarda, 1 cm'den az yer değiştirme olan calcaneal tuberositas kırıklarında konservatif tedavi tercih edilir [79-82].

2.8.2.2.5. Naviküler kırıklar

Naviküler kırıklar sık görülmemekle beraber bütün ayak yaralanmaları içerisinde %2 görülmektedir. Naviküler avulsiyon kırıkları en sık ayak bileği burkulmalarıyla ortaya çıkar. Naviküler tuberositas kırıkları ve gövde kırıklarıysa yüksek enerjili yaralanmalarda ortaya çıkar. Kronik kullanımına bağlı olarak stres kırıkları da ortaya çıkmaktadır. En sık kullanılan sınıflama Sangeorzan sınıflamasıdır.



Şekil 2.19. Naviküler kırıklar için Sangeorzan sınıflaması [82]

Navikuler stres kırıklarında ilk tedavi konservatiftir. Profesyonel sporcu, kaynamama veya konservatif tedaviyle yanıt alınamayan hastalarda cerrahi önerilir.

Avulsiyon kırıklarında, çoğu tuberositas kırıklarında ve tip 1-2 2 mm'den az yer değiştirmiş kırıklarda konservatif tedavi önerilir [83, 84, 85].

2.8.2.2.6. Kuboid ve kuneiform kırıkları

Kuboid kırıkları az görülmekle beraber 100.000 kişide 1.8 insidansı mevcuttur. Kuneiform kırıklar ise daha nadir gözükmele beraber tüm kırıklıkların %0,1-0,5'ini oluşturmaktadır.

Kuboid ve kuneiform kırıklar sıklıkla diğer kırıklara, bağ yaralanmalarına, dislokasyonlara eşlik etmekle beraber uzun dönemde kısıtlılığa sebebiyet vermektedirler. Kuboid ve kuneiform kırıklarında 2 mm'den az yer değiştirmesi olan, parçalanması olmayan ve diğer ilişkili kırıklar, bağ yaralanması veya çıkıklar olmaması durumunda konservatif tedavi edilirler [37, 86, 87, 88].

2.8.2.3. Ayak kırıkları

2.8.2.3.1. Metatars kırıkları

Metatarsal kırıklar ayağın en sık görülen yaralanmalarındandır. Yetişkinlerde en sık 5. metatars yaralanmaktayken 4 yaşından küçüklerde en sık 1. metatars yaralanır. 3. metatarsın izole kırıkları nadirdir. 1. metatarsın yer değiştirmemiş kırıklarında, 2-4. metatarsların izole kırıkları ve 4 mm'den az yer değiştirmemiş kırıklarında konservatif tedavi yeterlidir. Diğer durumlarda cerrahi tedavi önerilir. 5. metatarsın kaynamama riski daha yüksek olduğundan yönetimi diğerlerine göre farklıdır [89, 90].

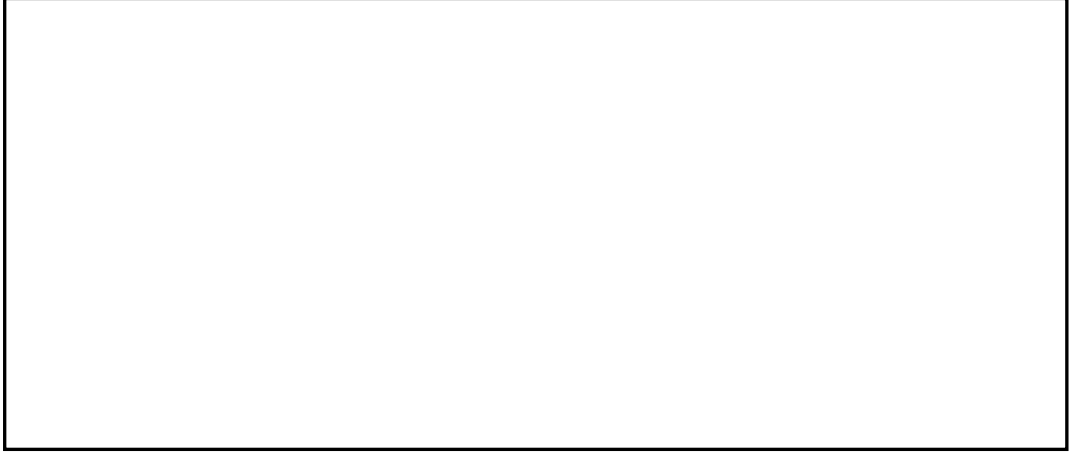
2.8.2.3.2. Falanks kırıkları

Ayak falanks kırıkları tüm kırıkların %9'unu kapsamakla beraber sık gözükmemektedir. Genellikle yönetimi kolay olmakla beraber uygun tedavi edilmezse ilerleyen dönemlerde kısıtlılığa ve ağrıya sebep olabilir. Kırıklı çıkık olan hastalarda, yer değiştirmiş eklem içi kırıklarda, proksimal falanks açık kırıklarında cerrahi tercih edilmekle beraber diğer durumlarda konservatif tedavi yeterlidir [91, 92].

2.8.3. Pediatrik Kırıklar

Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl her 4 çocuktan biri acil tıbbi bakım gerektiren kazayla yaralanma sonucu acil servise başvurmaktadır. En sık ameliyat gerektiren pediatrik yaralanmalar kemik kırıkları ve kas iskelet yaralanmalarıdır. 2010 NEISS raporuna göre acil servise başvuran bütün tanılar içerisinde kırıklar %14,7'lik yer kaplamaktadır. Bütün kırıklar içerisinde en sık görülen ön kol kırıkları olmakla beraber %17,8'ini içerir. Sonrasında parmak ve el bilek yaralanması gelmektedir. Erkek çocuklarda daha sık gözlenmektedir. Bütün travmalar içerisinde ise ortopedik yaralanmalar çocuklarda %63 oranında görülmektedir.

Çocuk kemiklerinin fizyolojik, biyomekanik ve anatomik özellikleri erişkinlere göre farklılıklar içermektedir. Çocuk kemiklerinde kemiğin uzunlamasına büyümesini sağlayan büyüme plakları (epifiz) ve bölgesel büyümeyi sağlayan büyüme merkezleri (apofiz) bulunmaktadır. Çocuk kemiklerinde damarsal yapıların ve osteoblastik aktivitenin daha aktif olması sebebiyle kırıklarda iyileşme daha hızlı gerçekleşir. Çocuklarda kemiklerin daha esnek olması sebebiyle kırık tiplerinde değişiklikler görülebilmektedir. Çocuklarda periost daha kalın olması ve esnek olması sebebiyle torus kırıkları, yeşil ağaç kırıkları, plastik deformasyon gibi çocukluk çağına özgü kırıkların ortaya çıkmasını sağlar. Çocuklarda aktif büyüme plağının bulunmasından ötürü kırıklarında ayrı sınıflamalar kullanılır. Fizis kırıkları çocuk kırıklarının %18-30'unu oluşturmakla beraber sık gözlenmektedir. En sık kullanılan sınıflama Salter-Harris sınıflamasıdır [93-96].



Şekil 2.20. Salter Harris sınıflaması [95]

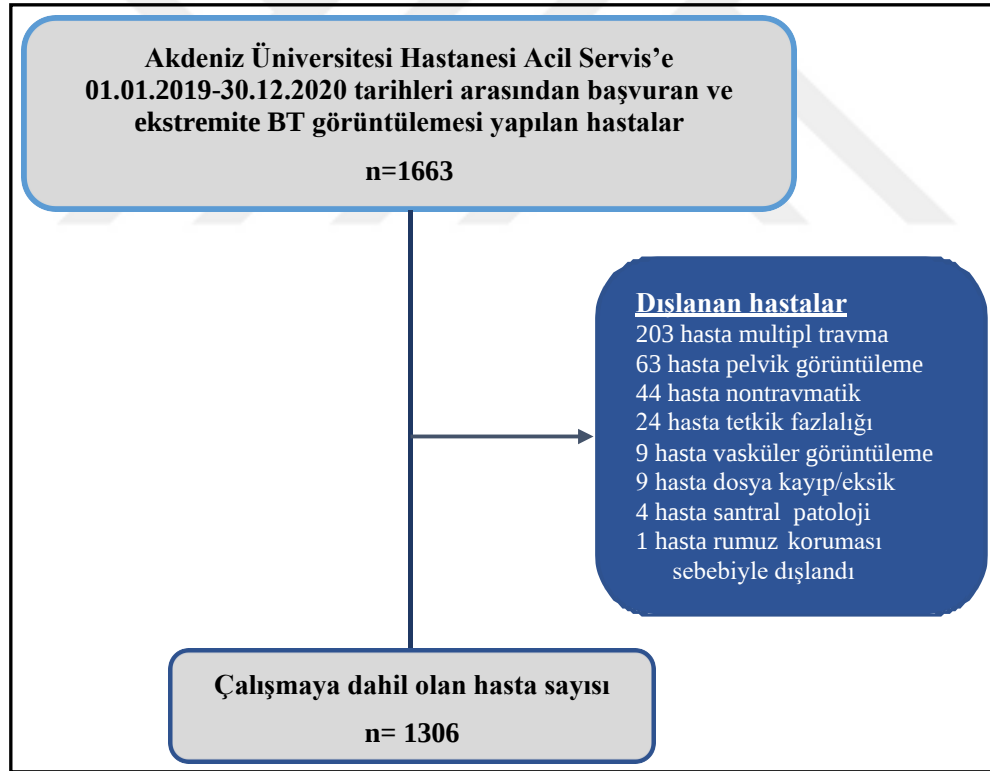
- Tip 1 kırıklar epifizden metafize tüm fiz hattı boyunca ayrılmasıdır. Prognoz en iyi olan kırık olmakla beraber tedavisi konservatiftir.
- Tip 2 kırıklar fizisten seyredip metafize uzanır, en sık görülen kırık tipidir. Tedavisi genellikle konservatiftir.
- Tip 3 kırıklar fizisten epifize uzanıp eklem içi seyir gösterir. Tedavisi genellikle cerrahidir.
- Tip 4 kırıklar metafiz, fizis, epifizin üçünde de seyreder. Tedavisi cerrahidir.
- Tip 5 kırıklar fizisin kompresyon yaralanması olmakla beraber en kötü prognozlu tipidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda, uzmanlık tezi olarak planlandı ve Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 05.05.2021 tarih ve KAEK-310 sayılı kararı ile "çalışmanın yapılmasında bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığı" onayı alınarak gerçekleştirilmiştir (Ek-1).

3.1. Hasta seçimi

Hastanemiz Acil Tıp Kliniği'ne 01.01.2019-30.12.2020 tarihleri arasında ekstremité BT görüntülemesi yapılan tüm yaş grubu 1663 hasta dahil edildi.



Şekil 3.1. Hasta akış şeması

Hastane bilgi yönetim sisteminden (MiaMed®) 01.01.2019 ile 30.12.2020 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Acil Servisi'ne başvuran ve acil servis başvurusunda ekstremitte BT görüntülemesi yapılan hastaların listesi alındı. Bu hastaların acil servis kayıtlarındaki başvuru anında şikayetleri, demografik verileri, radyografi görüntüleri, BT görüntüleri retrospektif olarak incelendi ve kayıt edildi. Bu tarih aralığında acil servise toplam 186136 hasta başvurmuş olup bunların ekstremitte BT görüntülemesi yapılan 1663 hastanın dosyası ve görüntüleri incelendi. Değerlendirme üzerine; 203 hastanın multipl travması olması, 63 hastanın pelvik görüntülemesi olması, 44 hastanın travmasının olmaması, 24 hastanın tetkik fazlalığının olması, 9 hastanın vasküler görüntülemesinin olması, 4 hastanın santral patoloji için görüntülemesinin olması ve 1 hastanın da rumuz koruması sebebiyle dosyasına erişilememesi sebebiyle çalışmadan dışlandı. Geriye kalan 1306 hastanın verileri ile çalışma yapıldı. (Şekil 3.1)

3.2. Çalışma Protokolü

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisi'ne 01.01.2019 – 30.12.2020 tarihleri arasında başvuran ekstremitte BT görüntülemesi yapılan hastalar içerisinde 1306 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların dosya numarası, cinsiyet, yaş, başvuru tarihi, olayın mekanizması, konvansiyonel radyografide kırık olup olmaması, kemiğin adı, kırığın tipi, eklem aralığına uzanıp uzanmaması, başvuru anındaki tanısı, tedavi ihtiyacı, hastaneye yatış gerekliliği, BT çekilme sebebi; BT'de kırığın olup olmaması, kemiğin adı, kırığın tipi, eklem aralığına uzanıp uzanmaması, BT'deki tanısı, BT'ye göre tedavi ihtiyacı, BT'ye göre yatış ihtiyacı, tanı değişikliği, hastaneye yatış değişikliği, tedavi değişikliği retrospektif olarak taranarak veri formuna (ek) işlendi.

3.3. Konvansiyonel Radyografi Değerlendirme

Radyografik incelemeler acil servisimizde bulunan “NOVA-FA” marka röntgen cihazıyla yapıldı. Hastaların radyografileri retrospektif olarak acil servis uzmanı tarafından değerlendirildi ve yorumlandı. Radyografide değerlendirilen özellikler veri formuna (Ek-2) kaydedildi.

3.4. Multi Detektörlü Bilgisayarlı Tomografi Değerlendirme

BT görüntülemeleri “Siemens Definition AS” marka cihazla gerçekleştirildi. BT değerlendirmeleri, radyoloji uzmanı hekimler tarafından sisteme not edilen resmi rapor referans alınarak veri formuna (Ek-2) kaydedildi.

3.5. İstatistiksel Analiz

Araştırma kapsamında elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) ve MedCalc 20 programında analiz edildi. İstatistiksel analizlere geçmeden önce veri giriş hatasının olmaması ve parametrelerin beklenen aralıkta olup olmadığı ile ilgili kontroller yapıldı.

4. BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların cinsiyete göre dağılım özellikleri çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Cinsiyete göre dağılım özellikleri

Cinsiyet	Sayı (n), Yüzde (%)
Erkek	824 (63,1)
Kadın	482 (36,9)
Toplam	1306 (100,0)

Hastaların yaş verileri değerlendirildiğinde en az 1 yaş, en fazla 94 yaş, median yaşı 33 olduğu görüldü. Acil servise travmayla başvurup BT ile görüntüleme yapılma gerekliliği duyulan hastaların en sık 19-40 yaş aralığında (%43) olduğu görüldü (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Yaşa göre dağılım özellikleri

Yaş	Sayı (n), Yüzde (%)
0-1	5 (0,4)
1-6	56 (4,3)
7-12	74 (5,7)
13-18	112 (8,6)
19-40	562 (43,0)
41-65	378 (28,9)
65-99	119 (9,1)
Toplam	1306 (100,0)

Çalışmaya dâhil edilen hastaların mekanizmaya göre dağılım özellikleri çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Mekanizmaya göre dağılım özellikleri

Mekanizma	Sayı (n), Yüzde (%)
Aynı seviyeden düşme	513 (39,3)
Motor kazası	133 (10,2)
Yüksekten düşme	127 (9,7)
Burkulma	117 (9,0)
Künt travma	114 (8,7)
Merdivenden düşme	100 (7,6)
Bisiklet kazası	86 (6,5)
AİTK	44 (3,3)
ADTK	37 (2,8)
Silahla yaralanma	15 (1,1)
Penetran yaralanma	11 (0,8)
Darp	9 (0,6)
Toplam	1306 (100,0)

Çalışmamıza dâhil edilen konvansiyonel radyografi ve BT ile değerlendirilen hastaların kırık durumu çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Konvansiyonel radyografi ve BT ile değerlendirilen hastaların kırık durumu

Kırık	X-ray Sayı (n), Yüzde (%)	BT Sayı (n), Yüzde (%)
Yok	686 (52,4)	531 (40,7)
Var	620 (47,6)	775 (51,3)
Toplam	1306 (100,0)	1306 (100,0)

Çalışmamıza dahil edilen hastaların başvuruda travma lokalizasyonları aşağıda çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Çalışmaya dahil edilen hastaların travma lokalizasyonları

Travma lokalizasyonu	Sayı (n), Yüzde (%)
Dirsek	286 (21,9)
Ayak – ayak bilek	219 (16,8)
El bilek	216 (16,8)
Diz	203 (15,5)
Omuz	137 (10,5)
El-el bilek	125 (9,6)
Ayak bilek	81 (6,2)
Ayak	27 (2,1)
El	12 (0,9)
Toplam	1306 (100,0)

Çalışmamıza dâhil edilen hastaların konvansiyonel radyografi ve BT'deki kırık yerlerinin karşılaştırılması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Konvansiyonel radyografi ve BT'deki kırık lokalizasyonlarının karşılaştırılması

Kırık lokalizasyonu	X-ray Sayı (n), Yüzde (%)	BT Sayı (n), Yüzde (%)
Yok	686 (52,5)	531 (40,7)
El – el bilek	173 (13,2)	217 (16,6)
Ayak – ayak bilek	168 (12,9)	202 (15,5)
Dirsek	118 (9,0)	172 (13,2)
Diz	87 (6,7)	106 (8,1)
Omuz	74 (5,7)	78 (6,0)
Toplam	1306 (100,0)	1306 (100,0)

Çalışmamıza dâhil edilen 1306 hastanın BT görüntüleme yapılmasının sebepleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Çalışmaya dâhil edilen hastaların BT görüntüleme istenme sebepleri

BT istenme sebebi	Sayı (n), Yüzde (%)
Kırık şüphesi	691 (52,9)
Ekleme uzanım	133 (10,2)
Eşlik eden kırık	483 (37,0)
Cerrahi planı	372 (28,5)

Çalışmamızda el-el bilek travması olan 353 hastanın konvansiyonel radyografi ve BT'deki kırık karşılaştırılması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. El-el bilek kırıklarında konvansiyonel radyografi ve BT karşılaştırılması

Kırık Kemik	X-ray Sayı (n), Yüzde (%)	BT Sayı (n), Yüzde (%)
Radius	108 (41,9)	127 (38,3)
Ulna	55 (21,7)	58 (17,5)
Skafoïd	26 (10,2)	41 (12,3)
Lunatum	0 (0)	4 (1,2)
Triquetrum	5 (1,9)	13 (3,9)
Psiforme	1 (0,3)	4 (1,2)
Trapezium	2 (0,7)	6 (1,8)
Trapezoid	2 (0,7)	3 (0,9)
Kapitatum	2 (0,7)	5 (1,5)
Hamatum	4 (1,5)	12 (3,6)
Metakarp	38 (14,9)	44 (13,2)
Falanks	12 (4,7)	14 (4,2)
Toplam	255 (100,0)	331 (100,0)

Çalışmamızda ayak-ayak bilek travması olan 327 hastanın konvansiyonel radyografi ve BT'deki kırık karşılaştırılması aşağıda çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Ayak-ayak bilek kırıklarında konvansiyonel radyografi ve BT karşılaştırılması

Kırık Kemik	X-ray Sayı (n), Yüzde (%)	BT Sayı (n), Yüzde (%)
Tibia Distal	83 (24,7)	104 (23,1)
Fibula Distal	81 (24,1)	91 (20,2)
Talus	9 (2,6)	21 (4,6)
Kalkaneus	33 (9,8)	41 (9,1)
Naviküler	6 (1,7)	12 (2,6)
Kuneiform Medial	7 (2,0)	14 (3,1)
Kuneiform İntermedia	3 (0,9)	7 (1,5)
Kuneiform Lateral	4 (1,1)	10 (2,2)
Kuboid	11 (3,2)	19 (4,2)
Lisfrank	4 (1,1)	5 (1,1)
Metatars	55 (16,3)	78 (17,3)
Falanks	40 (11,9)	44 (9,7)
Toplam	336 (100,0)	449 (100,0)

Çalışmamızda dirsek travması olan 286 hastanın konvansiyonel radyografi ve BT'deki kırık karşılaştırılması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Dirsek kırıklarında konvansiyonel radyografi ve BT karşılaştırılması

Kırık Kemik	X-ray Sayı (n), Yüzde (%)	BT Sayı (n), Yüzde (%)
Medial Kondil	21 (14,1)	33 (13,9)
Lateral Kondil	20 (13,4)	33 (13,9)
Epikondil	4 (2,6)	12 (5,1)
Suprakondiler	25 (16,9)	23 (6,8)
Radius Baş	53 (35,5)	79 (33,4)
Olecranon	20 (13,4)	44 (18,6)
Ulna Proksimal	6 (4,0)	12 (5,1)
Toplam	148 (100,0)	236 (100,0)

Çalışmamızda omuz travması olan 137 hastanın konvansiyonel radyografi ve BT'deki kırık karşılaştırılması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Omuz kırıklarında konvansiyonel radyografi ve BT karşılaştırılması

Kırık Kemik	X-ray Sayı (n), Yüzde (%)	BT Sayı (n), Yüzde (%)
Humerus Proksimal	61 (82,4)	63 (78,7)
Klavikula	5 (6,7)	5 (6,2)
Skapula	8 (10,9)	12 (15,1)
Toplam	74 (100,0)	80 (100,0)

Çalışmamızda diz travması olan 203 hastanın konvansiyonel radyografi ve BT'deki kırık karşılaştırılması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Diz kırıklarında konvansiyonel radyografi ve BT karşılaştırılması

Kırık Kemik	X-ray Sayı (n), Yüzde (%)	BT Sayı (n), Yüzde (%)
Tibia proksimal	49 (48,5)	66 (52,4)
Femur Distal	10 (9,9)	13 (10,3)
Patella	25 (24,7)	27 (21,5)
Fibula proksimal	17 (16,9)	20 (15,8)
Toplam	101 (100,0)	126 (100,0)

Çalışmamızda konvansiyonel radyografi ve BT’de kırığı olan hastaların kırık tiplerinin karşılaştırılması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Konvansiyonel radyografi ve BT’deki kırık tiplerinin karşılaştırılması

Kırık Tipi	X-ray Sayı (n), Yüzde (%)	BT Sayı (n), Yüzde (%)
Transvers	104 (12,2)	136 (12,0)
Oblik	201 (23,6)	258 (22,8)
Spiral	21 (2,4)	20 (1,7)
Parçalı	302 (35,5)	350 (31,0)
Segmental	9 (1,0)	8 (0,7)
Lineer	106 (12,4)	213 (18,8)
Avulsiyon	77 (9,0)	113 (10,0)
İmpakte	25 (2,9)	26 (2,3)
Torus	7 (0,8)	3 (0,2)
Yeşil ağaç	0 (0)	2 (0,1)
Fissür	4 (0,4)	0 (0)
Toplam	849 (100,0)	1129 (100,0)

Çalışmamıza dâhil edilen hastaların x-ray ve BT’deki kırıkların karşılaştırılması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.14).

BT raporları altın standart olarak değerlendirilmiş olup X-ray ’in tanı kırık tanısı koymadaki tanısal değerlilikleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.14. Çalışmaya dâhil edilen hastaların X-ray ve BT’deki kırık durumunun karşılaştırılması

		BT Kırık		Toplam (n)
		Var (n)	Yok (n)	
X-ray Kırık	Var	611	10	621
	Yok	164	521	685
Toplam		775	531	1306

Çizelge 4.15. X-ray'in kırık tanısı koymadaki tanısal değerlilikleri

İstatistik	Değer %	%95 Güven aralığı
Duyarlılık	78,84	75,79 - 81,66
Özgüllük	98,12	96,56 - 99,09
Pozitif Olasılık Oranı	41,86	22,63 - 77,43
Negatif Olasılık Oranı	0,22	0,19 - 0,25
Pozitif Prediktif Değer	98,39	97,06 - 99,12
Negatif Prediktif Değer	76,06	73,49 - 78,45

Çalışmamıza dâhil edilen hastaların X-ray ve BT'ye göre cerrahi endikasyon karşılaştırması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.16).

BT raporları altın standart olarak değerlendirilmiş olup X-ray'in cerrahi endikasyon üzerine tanısal değerlilikleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.16. X-ray ve BT'nin cerrahi endikasyon karşılaştırması

		BT Cerrahi Endikasyon		Toplam (n)
		Var	Yok	
X-ray Cerrahi Endikasyon	Var	342	0	342
	Yok	65	899	964
Toplam		407	899	1306

Çizelge 4.17. X-ray'in cerrahi endikasyon açısından tanısal değerlilikleri

İstatistik	Değer %	%95 Güven aralığı
Duyarlılık	84,03	80,10 - 87,45
Özgüllük	100,00	99,59 - 100,00
Pozitif Prediktif Değer	100	0
Negatif Prediktif Değer	93,26	91,71 - 94,53

Çalışmamıza dâhil edilen hastaların X-ray ve BT'ye göre yatış endikasyonunun karşılaştırılması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.18).

BT raporları altın standart olarak değerlendirilmiş olup X-ray'in yatış endikasyon üzerine tanısal değerlilikleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.18. X-ray ve BT'nin yatış endikasyonlarının karşılaştırılması

		BT Yatış Endikasyonu		Toplam (n)
		Var	Yok	
X-ray Yatış Endikasyon	Var	344	0	344
	Yok	80	882	962
Toplam		424	882	1306

Çizelge 4.19. X-ray'in hastane yatışı üzerine tanısal değerlilikleri

İstatistik	Değer %	%95 Güven aralığı
Duyarlılık	81,13	77,08 - 84,75
Özgüllük	100,00	99,58 - 100,00
Pozitif Prediktif Değer	100	0
Negatif Prediktif Değer	91,68	92,43 - 95,11

Çalışmamıza dâhil edilen hastalarda X-ray'in BT'ye göre 1-17 yaş grubundaki kırıkların karşılaştırılması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.20).

Çalışmamıza dâhil edilen hastalarda X-ray'in BT'ye göre 1-17 yaş grubundaki kırıklardaki tanısal değerlilikleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.20. 1-17 yaş grubunda X-ray ve BT'deki kırıkların karşılaştırılması

		BT Kırık		Toplam (n)
		Var	Yok	
X-ray Kırık	Var	95	2	97
	Yok	34	94	128
Toplam		129	96	225

Çizelge 4.21. 1-17 yaş grubunda X-ray'in kırık tanısı koymada tanısal değerliliği

İstatistik	Değer %	%95 Güven aralığı
Duyarlılık	73,64	65,16 - 81,01
Özgüllük	97,92	92,68 - 99,75
Pozitif Olasılık Oranı	35,35	8,93 - 139,85
Negatif Olasılık Oranı	0,27	0,20 - 0,36
Pozitif Prediktif Değer	97,94	92,31 - 99,47
Negatif Prediktif Değer	91,68	92,3 - 95,11

Çalışmamıza dâhil edilen hastalarda X-ray'in BT'ye göre 18-64 yaş grubundaki kırıkların karşılaştırılması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.22).

Çalışmamıza dâhil edilen hastalarda X-ray'in BT'ye göre 18-64 yaş grubundaki kırıklardaki tanısal değerlilikleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.22. 18-64 yaş grubunda X-ray ve BT'deki kırıkların karşılaştırılması

		BT Kırık		Toplam (n)
		Var	Yok	
X-ray Kırık	Var	432	5	437
	Yok	122	395	517
Toplam		554	400	954

Çizelge 4.23. 18-64 yaş grubunda X-ray'in kırık tanısı koymada tanısal değerliliği

İstatistik	Değer %	%95 Güven aralığı
Duyarlılık	77,98	74,29 - 81,36
Özgüllük	98,75	97,11 - 99,59
Pozitif Olasılık Oranı	62,38	26,08 – 149,22
Negatif Olasılık Oranı	0,22	0,19 – 0,26
Pozitif Prediktif Değer	98,86	97,31 - 99,52
Negatif Prediktif Değer	76,40	73,45 - 79,12

Çalışmamıza dahil edilen hastalarda X-ray'in BT'ye göre 65-99 yaş grubundaki kırıkların karşılaştırılması aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.24).

Çalışmamıza dahil edilen hastalarda X-ray'in BT'ye göre 65-99 yaş grubundaki kırıklardaki tanısal değerlilikleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.24. 65-99 yaş grubunda X-ray ve BT'deki kırıkların karşılaştırılması

		BT Kırık		Toplam (n)
		Var	Yok	
X-ray Kırık	Var	85	3	98
	Yok	7	32	39
Toplam		92	35	127

Çizelge 4.25. 65-99 yaş grubunda X-ray'in kırık tanısı koymada tanısal değerliliği

İstatistik	Değer %	%95 Güven aralığı
Duyarlılık	92,39	84,95 - 96,89
Özgüllük	91,43	76,94 - 98,20
Pozitif Olasılık Oranı	10,78	3,65 – 31,86
Negatif Olasılık Oranı	0,08	0,04 – 0,17
Pozitif Prediktif Değer	96,59	90,55 - 98,82
Negatif Prediktif Değer	82,05	69,01 - 90,37

Çalışmamıza dâhil edilen kadın ve erkek hastalarda X-ray'in BT'ye göre kırıklardaki tanısal değerlilikleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Kadın ve erkek hastalardaki X-ray'in tanısal değerliliğinin karşılaştırılması

İstatistik	Değer %	%95 Güven aralığı	Değer %	%95 Güven aralığı
Duyarlılık	82,85	77,85 - 87,12	77,03	73,11 - 80,63
Özgüllük	96,70	93,32 - 98,66	99,06	97,28 - 99,81
Pozitif Olasılık Oranı	25,09	12,09 – 52,09	81,91	26,63 – 252,87
Negatif Olasılık Oranı	0,18	0,14 – 0,23	0,23	0,20 – 0,27
Pozitif Prediktif Değer	97,01	93,98 - 98,54	99,23	97,67 - 99,75
Negatif Prediktif Değer	81,35	77,06 - 05,00	73,15	82,97 - 87,89

5. TARTIŞMA

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı Acil Tıp Kliniği'ne 01.01.2019 – 30.12.2020 tarihleri arasında ekstremitte travmasıyla başvurup, BT görüntülemesi istenen 1306 hastanın verileri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada BT görüntülemesi olan hastaların X-ray'e göre tanı, tedavi ve yatış üzerinde değişikliğe sebep olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamıza dahil olan 1306 hastanın %63,1'i erkek, %36,9'u kadın hastadır. Kadın hastaların %56'sında BT'de kırık izlenmiştir. Erkek hastaların ise %61,3'ünde BT'de kırık izlenmiştir. Tüm kırıkları içeren hastalar değerlendirildiğinde %65,2'si erkek %34,8'i kadın hastadır.

Literatürde ekstremitte kırıklarında BT'nin tanı, tedavi ve yatış değişikliği üzerine etkisini değerlendiren bu denli kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Ekstremitte bölgeleri ayrı ayrı incelenerek yapılan çalışmalar bulunmaktadır.

Etli ve ark.'nın [96] yaptığı el bileği yaralanması olan hastalarda konvansiyonel radyografi ve BT'nin tanısal doğruluğunun karşılaştırıldığı bir çalışmada; X-ray'in bütün el bileği kırıkları için duyarlılığı, özgüllüğü, pozitif olasılık oranı ve negatif olasılık oranı sırasıyla %89, %92, %97 ve %77 bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise X-ray'in bütün el bileği kırıkları için duyarlılığı, özgüllüğü, pozitif olasılık oranı ve negatif olasılık oranı sırasıyla %78, %97, %97 ve %73 bulunmuştur. Yaptığımız çalışmada konvansiyonel radyografinin hassaslığının düşük olmasının sebebinin BT çekilen hasta grubunun kırık açısından daha yüksek risk içeren grupta olmasına atfedilmiştir. Diğer oranlar ise benzerlik göstermektedir. Etli ve ark.'nın çalışmasında konvansiyonel radyografide 180 kırık BT'de 196 kırık saptanmıştır. Bizim çalışmamızda ise konvansiyonel radyografide 255 kırık BT'de 331 kırık saptanmıştır. El bileği kemikleri içerisinde radius, ulna, skafoid, lunat, triquetrum, psiforme, hamatum, kapitatum, trapezoid ve trapezium sensitivitesi sırasıyla %95, %57, %59, %40, %14, %33, %25, %33, %66 ve %33 bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise radius, ulna, skafoid, lunat, triquetrum, psiforme, hamatum, kapitatum, trapezoid ve trapezium sensitivitesi sırasıyla %85, %94, %63, %0, %38, %25, %33, %40, %66 ve %33

bulunmuştur. Karpal kemikler için konvansiyonel radyografinin hassaslığı belirgin olarak düşük olmakla beraber Etli ve ark. [96] benzer sonuçlar görülmektedir. Bizim çalışmamızda radius kırıkları için X-ray'in hassaslığının kısmen daha düşük olması ise göze çarpmaktadır. Kırıkların eklem aralığına uzanıp uzanmaması için hassaslık ve duyarlılık sırasıyla %75 ve %90 olmakla beraber bizim çalışmamızda sırasıyla %73 ve %99 bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçları gösteriyor ki el bileği yaralanmalarında konvansiyonel radyografi kullanımı tanısal süreçte yanlışlıklar yapılmasına sebebiyet verebilmektedir. Bizim çalışmamızda X-ray ve BT'nin cerrahi endikasyon için sonuçları ise hassaslığı %81 ve duyarlılığı %100'dür. El bileği yaralanmalarında sadece konvansiyonel radyografiyle karar vermek hastalarda tanı ve tedavide eksikliklere sebebiyet vermektedir.

Welling ve ark.'nın [97] yaptığı el bileği kırıklarında konvansiyonel radyografi ve çoklu kesitli BT karşılaştırmasında konvansiyonel radyografide 48 kırık, BT'de 69 kırık görülmüştür. Karpal kemikler için konvansiyonel radyografinin hassaslığı belirgin olarak düşük gözükmeyle beraber bizim çalışmamızla da benzerlik göstermektedir.

Avcı ve ark.'nın [17] yaptığı diz travmalı hastalarda konvansiyonel radyografi ve BT'nin karşılaştırıldığı bir çalışmada; femur, tibia, patella ve fibula için hassaslığı sırasıyla %67, %80, %100, %82 bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise femur, tibia, patella ve fibula için sensivitesi sırasıyla %76, %74, %92 ve %85 bulunmuştur. Çalışmamızda kırığın eklem içine uzanıp uzanmamasının sensivitesi %79 olup Avcı ve ark.'nın çalışmasında %78 olup benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda X-ray'in diz travmalı hastalarda cerrahiyi belirlemede hassaslığı %87 bulunmuştur.

Çalışmamızda ayak – ayak bileği BT görüntülemesi yapılan hastalar içerisinde konvansiyonel radyografide 336 kırık, BT'de 449 kırık saptanmıştır. Tibia distal, fibula distal, talus, kalkaneus, navikuler, medial kuneiform, intermedial kuneiform, lateral kuneiform, kuboid, metatars ve falanksler kırıkları değerlendirildiğinde sırasıyla hassasiyeti %80, %89, %42, %80, %50, %50, %43, %40, %58, %70 ve %91 bulunmuştur. Hastaların X-ray'in ve BT'ye göre cerrahi ihtiyacı açısından hassaslığı %89 ve duyarlılığı %100 bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında tarsal kemikler için konvansiyonel radyografinin duyarlılığı düşük

olmasına rağmen devam eden dönemde cerrahi ihtiyacında büyük bir değişiklik olmadığı görülmektedir.

Çalışmamızda dirsek BT görüntülemesi yapılan hastalar içerisinde radyografide 148 kırık BT’de 236 kırık saptanmıştır. Sırasıyla medial kondil, lateral kondil, epikondil, suprakondiler, radius baş, olecranon ve ulna proksimal kırıkları için sensitivitesi %63, %60, %33, %95, %66, %41 ve %40 saptanmıştır. Dirsek eklemine içeren kırıklarda konvansiyonel radyografiyle değerlendirme sonucunda kırıkların yeterli olarak tanımlanamadığı ve değerlendirilemediği görülmektedir. X-ray’in BT’ye göre cerrahi tedavide hassaslığı %89 olup tanıda büyük bir farklılık olmasına rağmen tedavi protokollerinde daha küçük değişikliği sebebiyet verdiği görülmektedir.

Çalışmamızda omuz BT görüntülemesi yapılan hastalar içerisinde radyografide 74 kırık, BT’de 80 kırık saptanmıştır. Sırasıyla humerus proksimal, klavikula ve skapula kırıkları için hassasiyeti %97, %100 ve %66 bulunmuştur. Omuz eklemine içeren kırıklarda yapılan radyografik görüntüleme sonrasında radyografinin hassasiyeti diğer eklem bölgelerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Fakat hastaların konvansiyonel radyografiye göre cerrahi endikasyonunu belirlemede hassasiyeti %61’de kalmıştır. Bunun sebebi proksimal humerus kırıklarına cerrahi planı yapmak için rutin omuz BT’si istenilmesi olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamıza dâhil edilen ekstremitte travmalı hastalarda tüm bölgeler içine alındığı zaman x-ray’in BT’ye göre kırık değerlendirme hassaslığı ve duyarlılığı sırasıyla %78 ve %98 bulunmuştur. X-ray’in BT’ye göre cerrahi endikasyonunu değerlendirme hassaslığı ve duyarlılığı sırasıyla %84 ve %100 bulunmuştur. X-ray’in BT’ye göre yatış endikasyonunu değerlendirme hassaslığı ve duyarlılığı sırasıyla %81 ve %100 bulunmuştur. Çalışmamızı yaş gruplarına göre 1-18, 18-65 ve 65 yaş üzeri olarak gruplara ayırdığımızda sırasıyla konvansiyonel radyografinin hassasiyeti %73, %78 ve %92 olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar göz önüne alındığında konvansiyonel radyografinin hassasiyeti yaş ilerledikçe artmaktadır. Bunun tersini de söylemek mümkündür, yani küçük yaş gruplarında konvansiyonel radyografinin hassasiyeti düştüğü için tomografi ihtiyacı artış göstermektedir.

Çalışmamıza dâhil edilen ekstremitte travmalı hastalarda radyografinin daha az hassas olmasının sebebinin klinisyenin yüksek kırık şüphesi olmasına ve eşlik eden kırık şüphesinin olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda konvansiyonel radyografinin özellikle eklem bölgelerini içeren kırıklarda tanısal süreçte yetersiz kaldığı görülmektedir. Bunun önüne geçmek içinse hangi durumlarda BT görüntülemesi isteneceği ise hala nedenselliğini korumaktadır.

Hastalarımızın %26,6'sında tanısal değişiklik olmasına rağmen cerrahi değişiklik oranı %4,7, yatış değişiklik oranı %5,8, tedavi değişikliği oranı ise %4,7'dir. Hekimin eklem aralığına uzanım şüphesinde ise tanı değişikliği oranı %45,1, cerrahi değişiklik oranı %9,8, yatış değişikliği oranı %13,5 ve tedavi değişikliği oranı %9,8 düzeylerine çıkmaktadır. Acil servis hekimlerince kırık olup olmaması ve kırığın cerrahi endikasyonunun varlığı önemlidir. Eğer kırık yok ise veya cerrahi endikasyonu olmayan bir kırık varlığında hasta ilk stabilizasyonunu takiben ilgili uzmanlığa yönlendirilecek iken bunların varlığında süreç değişkenlik gösterecektir.

Acil servise başvuran ekstremitte travmalı hastalarda doğru tanı ve tedavi prosedürleri önceliğimizdir. Konvansiyonel radyografiyle değerlendirilen hastalarda tanısal olarak kırıkların atlanabileceği bilinmektedir. Bu durum acil serviste hastanın erken dönem tedavi planını etkileyebilmekle beraber geç dönem içinde de gecikmiş kaynama, kaynamama, avasküler nekroz, kötü kaynama, kısalık, posttravmatik ossifikasyon, posttravmatik eklem sertlikleri, artrofibrozis, refleks sempatik distrofi, osteoartrit gibi morbiditelere sebebiyet vermektedir. Hastaların kırığının olup olmaması erken dönem için uygulanacak atel ve alçı yöntemlerini değiştirmekte olup immobilizasyon süresini etkilemektedir. Tanısal olarak doğru değerlendirilemeyen hastalar için ise devam eden dönemlerde morbiditelere sebebiyet vermektedir. Özellikle eklem bölgelerini içeren kırıkları olan hastalarda BT görüntülemesi yapılmasını rutin olarak önermemekle beraber hekimin kırık şüphesinin olması, eklem aralığına uzanan kırık şüphesi olması ve eşlik eden kırık şüphesi olması durumunda BT çekilmesini öneriyoruz.

6. SONUÇLAR

1. Çalışmaya, hastane bilgi yönetim sisteminden 01.01.2019 ile 30.12.2020 tarihleri arasında Akdeniz üniversitesi Hastanesi Acil Servisi'ne travma sebebiyle başvuran ve ekstremitte BT istenilen 1663 hasta dahil edilmiş olup, 357 hasta dışlandıktan sonra 1306 hasta alınmıştır.
2. Çalışmaya dahil edilen hastaların %61,3'i erkek %38,7'si kadındı.
3. Birincil sonlanım hedefi olarak çalışmaya dahil edilen hastalarda konvansiyonel radyografi BT'ye göre tanı, tedavi ve yatış açısından hassaslığı daha düşük bulunmuştur. Yaşın artışıyla beraber konvansiyonel radyografinin tanısal anlamda hassaslığı artmıştır.
4. Alt grup analizlerinde el ve el bilek BT görüntülemelerinde karpal kemikler için X-ray'in tanısal anlamda hassaslığı düşük bulunmuştur.
5. Alt grup analizlerinde dirsek BT görüntülemeleri için X-ray'in tanısal anlamda sensitivitesi düşük bulunmuştur. Buna rağmen tedavi değişikliği üzerine bu denli bir etkisi bulunmamaktadır.
6. Alt grup analizlerinde omuz eklem BT görüntülemeleri için X-ray tanısal anlamda BT'ye yakın hassaslık göstermiş olmasına rağmen cerrahi tedavi ve yatış açısından sensitivitesi düşük bulunmuştur.
7. Alt grup analizlerinde ayak ve ayak bilek BT görüntülemelerinde X-ray'in tanısal anlamda hassaslığı düşük bulunmuştur.
8. Alt grup analizlerinde diz BT görüntülemelerinde X-ray'in tanısal anlamda sensitivitesi düşük bulunmuştur.
9. Hekimin eklem aralığına uzanım şüphesi olması üzerine BT görüntülemesi yapılan hastalarda tanı, tedavi ve yatış değişikliğine daha fazla sebep olmaktadır.

7. ÖZET

Acil Servise Başvuran Ekstremitte Travmalı Hastalarda Bilgisayarlı Tomografinin Değerlendirilmesi

Giriş ve Amaç: Acil servise başvuran ekstremitte travmalı hastalar acil servise sık başvuru sebeplerindendir. Hastaların kırığının olup olmaması yönetimi üzerine değişikliklere neden olmaktadır. Çalışmamızın amacıysa BT çekilen hastalarda tanı, tedavi ve yatış değişikliği üzerine etkisi araştırılmaktadır.

Gereç ve Yöntem: Üçüncü basamak üniversite hastanesinde 01.01.2019 ile 30.12.2020 tarihleri arasında başvuran ekstremitte travmalı ve BT görüntülemesi olan 1306 hastanın konvansiyonel radyografiyle görüntülemesi ile BT görüntülemesi karşılaştırıldı. Radyografi görüntüleri en az 4 senelik olan acil tıp hekimleri tarafından değerlendirildi. BT görüntüleri radyoloji hekimleri tarafından değerlendirildi. BT altın standart görüntüleme yöntemi olarak kabul edildi. Bulguları değerlendirmek için MEDCALC ve SPSS programları kullanıldı.

Sonuç: Bütün hastalar değerlendirildiğinde konvansiyonel radyografinin kırık tanısında %78 duyarlılık, %98 özgüllüğü olduğu; cerrahi ihtiyacını belirlemede %84 duyarlılık, %100 özgüllüğü olduğu; yatış ihtiyacını belirlemede %81 duyarlılık, %100 özgüllüğü olduğu görüldü. Acil servise başvuran ekstremitte travmalı hastalarda konvansiyonel radyografi hastaların tanı, cerrahi tedavi ve yatış endikasyonu üzerine yeterli sensitivitesi gösterememektedir.

Tartışma: Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre; acil servis hastalarında ve özellikle de 1-17 yaş grubunda kırık şüphesi, eklem bölgelerini içeren travmalar ve kırığın eklem bölgesine uzanım şüphesinin olması durumunda BT görüntülemesi yapılmasını önermekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Ekstremitte, Kırık, Bilgisayarlı Tomografi, X-ray, Acil Servis

8. ABSTRACT

Evaluation of Computed Tomography in Patients with Limb Trauma Admitted to the Emergency Department

Introduction: The patients with limb trauma admitted to the emergency department are one of the reasons for frequent admission to the emergency department. The presence or absence of a fracture causes changes in the management. The aim of our study is to investigate the effect of CT on diagnosis, treatment and hospitalization changes in patients who have been withdrawn.

Material and Method: 1306 patients with limb trauma and CT imaging who were admitted to the Emergency Department of Akdeniz University Hospital between 1.01.2019 and 30.12.2020 were compared with CT with conventional radiography. The radiographic images were evaluated by post graduate to year 4 EM resident. CT images were evaluated by radiology physicians. CT was considered the gold standard imaging method. MEDCALC and SPSS programs were used for statistical analysis.

Result: When all patients were evaluated, it was seen that conventional radiography had 78% sensitivity and 98% specificity in the diagnosis of fractures; 84% sensitivity and 100% specificity in determining the need for surgery; 81% sensitivity and 100% specificity in determining the need for hospitalization. Conventional radiography in patients with limb trauma who have been admitted to didn't show sufficient sensitivity on the diagnosis, surgical treatment and indication for hospitalization of patients.

Conclusion: Although it is not routine, we recommend CT imaging in case of suspicion of extension of the fracture to the joint region, suspicion of concomitant fracture, suspicion of fracture in patients with trauma involving the joint regions.

Key Words: Limb, Fracture, Computed Tomography, X-ray, Emergency Department

9. KAYNAKLAR

- [1] Mizokami A, Kawakubo-Yasukochi T, Hirata M. Osteocalcin and its endocrine functions. *Biochem Pharmacol* 2017; 132; 1–8. doi: 10.1016/j.bcp.2017.02.001.
- [2] Sroga GE, Vashishth D. Effects of bone matrix proteins on fracture and fragility in osteoporosis. *Curr Osteoporos Rep* 2/12; 10(2): 141–50. doi: 10.1007/s11914-012-0103-6.
- [3] Xu Feng. What's Job 2.102. 2009; 3(205): 138–196.
- [4] Grabowski P. Physiology of Bone. *Endocr Dev* 2015; 28: 33–55. doi: 10.1159/000380991.
- [5] Chahal S, Kumar A, Hussian FSJ. Development of biomimetic electrospun polymeric biomaterials for bone tissue engineering. A review. *J Biomater Sci Polym Ed.* 2019; 30(14): 1308–1355. doi: 10.1080/09205063.2019.1630699.
- [6] Jiang L, Wu J, Li M, Liu X, Luo C, Qu X. Cannulated screw and Kirschner fixation for the treatment of medial and lateral malleolar epiphyseal fractures in children: A retrospective study of 36 cases. *J Orthop Surg Res* 2019; 14(1): 1–7. doi: 10.1186/s13018-019-1287-6.
- [7] Kim JN, Lee JY, Shin KJ, Gil YC, Koh KS, Song WC. Haversian system of compact bone and comparison between endosteal and periosteal sides using three-dimensional reconstruction in rat. *Anat Cell Biol* 2015; 48,(4): 258–61. doi: 10.5115/acb.2015.48.4.258.
- [8] Li N, Song J, Zhu G, Li X, Liu L, Shi X, et al. Periosteum tissue engineering - A review. *Biomater Sci* 2016; 4(11): 1554–61. doi: 10.1039/c6bm00481d.
- [9] Su N, Yang J, Xie Y, Du X, Chen H, Zhou H, et al. Bone function, dysfunction and its role in diseases including critical illness. *Int J Biol Sci* 2019; 15(4): 776–87. doi: 10.7150/ijbs.27063.
- [10] Shimada T, Hasegawa H, Yamazaki Y, Muto T, Hino R, Takeuchi Y, et al. FGF-23 is a potent regulator of vitamin D metabolism and phosphate

- homeostasis. J Bone Miner Res 2004; 19(3): 429–435. doi: 10.1359/JBMR.0301264.
- [11] Zararsız İ, Kaya E, Savaş N, Meydan S, Davran R, Tutanç M, et al. Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Acil Servise Kırık Nedeniyle Başvuran Hastalarda Kırık Dağılımı ve Sıklığı. 2009; 23(3): 155–8.
- [12] Köse A, Dinçer R. Genel Bilgiler. Atay T, ed. Ortopedi ve Spor Yaralanmaları Asistan Kitabı. Ankara: Derman Tıbbi Yayıncılık, 2015:1-27.
- [13] Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. J Orthop Trauma 2018; 32(1): 1–170. doi: 10.1097/BOT.0000000000001063.
- [14] Marshall RA, Mandell JC, Weaver MJ, Ferrone M, Sodickson A, Khurana B. Imaging features and management of stress, atypical, and pathologic fractures. Radiographics 2018; 38(7): 2173–92. doi: 10.1148/rg.2018180073.
- [15] Mayer SW, Joyner PW, Almekinders LC, Parekh SG. Stress Fractures of the Foot and Ankle in Athletes. Sports Health 2014; 6(6): 481–91. doi: 10.1177/1941738113486588.
- [16] Assmus A. Early History of X Rays. Beam Line 1995; 10–24. [Online]. Available: <http://www.slac.stanford.edu/pubs/beamline/25/2/25-2-assmus.pdf>.
- [17] Avci M, Kozaci N. Comparison of X-ray imaging and computed tomography scan in the evaluation of knee trauma. Medicina (Kaunas) 2019; 55(10): 623. doi: 10.3390/medicina55100623.
- [18] Wakai A, Guly HR. Diagnostic errors in an accident and emergency department (multiple letters). Emerg Med J 2002; 19(4): 374. doi: 10.1136/emj.19.4.374.
- [19] Ruskis J, Kummer T. Diagnosis of metacarpal fracture with equivocal x-ray by point-of-care ultrasound: A case report. Am J Emerg Med 2014; 32(7): 821.e1 - 821.e3. doi: 10.1016/j.ajem.2014.01.018.

- [20] Ünal D. Tıpta kullanılan görüntüleme teknikleri. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tez danışmanı Yrd.Doç.Dr. Mustafa Karadağ, Ankara 2008.
- [21] Saltybaeva N, Jafari ME, Hupfer M, Kalender WA. Estimates of effective dose for CT scans of the lower extremities. *Radiology* 2014; 273(1): 153–9.. doi: 10.1148/radiol.14132903.
- [22] Falkowski AL, Kovacs BK, Schwartz FR, Benz RM, Stieltjes B, Hirschmann A. Comparison of 3D X-ray tomography with computed tomography in patients with distal extremity fractures. *Skeletal Radiol* 2020; 49(12): 1965–75. doi: 10.1007/s00256-020-03508-7.
- [23] Brenner DJ, Doll R, Goodhead DT, Hall EJ, Land CE, Little JB, et al. Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: Assessing what we really know. *Proc Natl Acad Sci USA* 2003; 100(24): 13761-6.
- [24] Goldfarb CA, Yin Y, Gilula LA, Fisher AJ, Boyer MI. Wrist fractures: What the clinician wants to know. *Radiology* 2001; 219(1): 11–28. doi: 10.1148/radiology.219.1.r01ap1311.
- [25] Müller FC, Gosvig KK, Borgesen H, Gade JS, Brejnebol M, Rodel A, et al. Dual-Energy CT for Suspected Radiographically Negative Wrist Fractures: A Prospective Diagnostic Test Accuracy Study. *Radiology* 2020; 296(3): 596–602. doi: 10.1148/radiol.2020192701.
- [26] Ricci PM, Boldini M, Bonfante E, Sambugaro E, Vecchini E, Schenal G, et al. Cone-beam computed tomography compared to X-ray in diagnosis of extremities bone fractures: A study of 198 cases. *Eur J Radiol Open* 2019; 6; 119–21. doi: 10.1016/j.ejro.2019.01.009.
- [27] Grunz JP, Pennig L, Fieber T, Gietzen CH, Heidenreich JF, Huflage H, et al. Twin robotic x-ray system in small bone and joint trauma: impact of cone-beam computed tomography on treatment decisions. *Eur Radiol* 2021; 31(6): 3600–9. doi: 10.1007/s00330-020-07563-5.

- [28] Koivisto J, Kiljunen T, Kadesjö N, Shi XQ, Wolff J. Effective radiation dose of a MSCT, two CBCT and one conventional radiography device in the ankle region. *J Foot Ankle Res* 2015; 8: 8. doi: 10.1186/s13047-015-0067-8.
- [29] Matcuk GR, Mahanty SR, Skalski MR, Patel DB, White EA, Gottsegen CJ. Stress fractures: pathophysiology, clinical presentation, imaging features, and treatment options. *Emerg Radiol* 2016; 23(4): 365–75. doi: 10.1007/s10140-016-1390-5.
- [30] Murthy NS, Ringler MD. MR Imaging of Carpal Fractures. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2015; 23(3): 405–16. doi: 10.1016/j.mric.2015.04.006.
- [31] Navarro CM, Brolund A, Ekholm C, Heintz E, Ekström EH, Josefsson PO, et al. Treatment of humerus fractures in the elderly: A systematic review covering effectiveness, safety, economic aspects and evolution of practice. *PLoS One* 2018; 13(12): e0207815. doi: 10.1371/journal.pone.0207815.
- [32] Launonen AP, Lepola V, Saranko A, Flinkkilä T, Laitinen M, Mattila VM. Epidemiology of proximal humerus fractures. *Arch Osteoporos* 2015; 10(1): 1–5. doi: 10.1007/s11657-015-0209-4.
- [33] Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury* 2006; 37(8): 691–97. doi: 10.1016/j.injury.2006.04.130.
- [34] Kancherla VK, Singh A, Anakwenze OA. Management of Acute Proximal Humeral Fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2017; 25(1): 42–52. doi: 10.5435/jaaos-d-15-00240.
- [35] Front BY, Neer FS. “Ilii,” 1970
- [36] Banerjee R, Waterman B, Padalecki J, Robertson W. Management of distal clavicle fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2011; 19(7): 392–401. doi: 10.5435/00124635-201107000-00002.
- [37] Beerekamp MSH, de Muinck Keizer RJO, Schep NWL, Ubbink DT, Panneman MJM, Goslings JC. Epidemiology of extremity fractures in the Netherlands. *Injury* 2017; 48(7): 1355–62. doi: 10.1016/j.injury.2017.04.047.

- [38] Cole PA, Gauger EM, Schroder LK. Management of scapular fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2012; 20(3): 130–41. doi: 10.5435/JAAOS-20-03-130.
- [39] Lapner PC, Uhthoff HK, Papp S. Scapula Fractures. *Orthop Clin North Am* 2008; 39(4): 459–74. doi: 10.1016/j.ocl.2008.06.004.
- [40] Amir S, Jannis S, Daniel R. Distal humerus fractures: a review of current therapy concepts. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2016; 9(2): 199–206. doi: 10.1007/s12178-016-9341-z.
- [41] Zalavras CG, Papasoulis E. Intra-articular fractures of the distal humerus-a review of the current practice. *Int Orthop* 2018; 42(11): 2653–62. doi: 10.1007/s00264-017-3719-4.
- [42] Bégué T. Articular fractures of the distal humerus. *Orthop Traumatol Surg Res* 2014; 100(1 Suppl): 55-63. doi: 10.1016/j.otsr.2013.11.002
- [43] van Riet RP, Morrey BF. Documentation of associated injuries occurring with radial head fracture. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466(1): 130–4. doi: 10.1007/s11999-007-0064-8.
- [44] Gierer P, Jeffries J, Herlyn P, Kittner T. Diagnosis of upper arm, elbow, and proximal lower arm fractures. *Radiologe Springer Medizin* 2000; 60(7): 581–90. doi: 10.1007/s00117-020-00686-2.
- [45] Bassett A, Sanchez-Sotelo J, American Shoulder and Elbow Surgeons. Radial head fractures. Update: 24.9.2021 <https://www.orthobullets.com/trauma/1019/radial-head-fractures>.
- [46] Midtgaard KS, Ruzbarsky JJ, Hackett TR, Viola RW. Elbow Fractures. *Clin Sports Med* 2020; 39(3): 623–36. doi: 10.1016/j.csm.2020.03.002.
- [47] Baecher N, Edwards S. Olecranon fractures. *J Hand Surg Am* 2013; 38(3): 593–604. doi: 10.1016/j.jhsa.2012.12.036.
- [48] Siebenlist S, Buchholz A, Braun KF. Fractures of the proximal ulna: Current concepts in surgical management. *EFORT Open Rev* 2019; 4(1): 1–9. doi: 10.1302/2058-5241.3.180022.

- [49] Levin LS, Rozell JC, Pulos N. Distal radius fractures in the elderly. *J Am Acad Orthop Surg* 2017; 25(3): 179–87. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00676.
- [50] Porrino JA, Maloney E, Scherer K, Mulcahy H, Ha AS, Allan C. Fracture of the distal radius: Epidemiology and premanagement radiographic characterization. *Am J Roentgenol* 2014; 203(3): 551–9. doi: 10.2214/AJR.13.12140.
- [51] Koval K, Haidukewych GJ, Service B, Zircibel BJ. Controversies in the management of distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2014; 22(9): 566–75. doi: 10.5435/JAAOS-22-09-566
- [52] Tang JB. Distal radius fracture: Diagnosis, treatment, and controversies. *Clin Plast Surg* 2014; 41(3): 481–99. doi: 10.1016/j.cps.2014.04.001.
- [53] Richards TA, Nicole Deal D. Distal ulna fractures. *J Hand Surg Am* 2014; 39(2): 385–91. doi: 10.1016/j.jhsa.2013.08.103.
- [54] van Onselen EBH, Karim RB, Hage J, Ritt MJPF. Prevalence and distribution of hand fractures. *J Hand Surg Am* 2003; 28-B(5): 491–5. doi: 10.1016/S0266-7681(03)00103-7.
- [55] Tada K, Ikeda K, Okamoto S, Hachinota A, Yamamoto D, Tsuchiya H. Scaphoid Fracture--Overview and Conservative Treatment. *Hand Surg* 2015; 20(2): 204–9. doi: 10.1142/s0218810415400018.
- [56] Fowler JR, Hughes TB. Scaphoid Fractures. *Clin Sports Med* 2015; 34(1): 37–50. doi: 10.1016/j.csm.2014.09.011.
- [57] Karslioglu B, Keskin A, Ocak O, Imren Y, Dedeoglu SS. A Very Rare Fracture: Isolated Fresh Lunate Fracture. *Case Reports Orthop Res* 2021; 4(2): 79–83. doi: 10.1159/000515812.
- [58] Shunmugam M, Phadnis J, Watts A, Bain GI. Lunate fractures and associated radiocarpal and midcarpal instabilities: A systematic review. *J Hand Surg Eur* 2018; 43(1): 84-92. doi: 10.1177/1753193417740850.
- [59] Christie BM, Michelotti BF. Fractures of the Carpal Bones. *Clin Plast Surg* 2019; 46(3): 469–77. doi: 10.1016/j.cps.2019.03.007.

- [60] Urch EY, Lee SK. Carpal Fractures Other than Scaphoid. *Clin Sports Med* 2015; 34(1): 51–67. doi: 10.1016/j.csm.2014.09.006.
- [61] Taghinia AH, Talbot SG. Phalangeal and Metacarpal Fractures. *Clin Plast Surg* 2019; 46(3): 415–23. doi: 10.1016/j.cps.2019.02.011.
- [62] Wahl EP, Richard MJ. Management of Metacarpal and Phalangeal Fractures in the Athlete. *Clin Sports Med* 2020; 39(2): 401–22. doi: 10.1016/j.csm.2019.12.002.
- [63] Wong VW, Higgins JP. Evidence-Based Medicine: Management of Metacarpal Fractures. *Plast Reconstr Surg* 2017; 140(1): 140e-151e. doi: 10.1097/PRS.0000000000003470.
- [64] Gangavalli AK, Nwachuku CO. Management of Distal Femur Fractures in Adults. An Overview of Options. *Orthop Clin North Am* 2016; 47(1): 85–96. doi: 10.1016/j.ocl.2015.08.011.
- [65] Young EY, Stans AA. Distal Femoral Physeal Fractures. *J Knee Surg* 2018; 31(6): 486–9. doi: 10.1055/s-0038-1627465.
- [66] Mair O, Biberthaler P, Hanschen M. Distal femoral fractures. *Unfallchirurg* 2020; 123(7): 547–59. doi: 10.1007/s00113-020-00828-0.
- [67] Graham P. Tibial plateau fracture. *Orthopaedic Nursing* 2017; 36(4): 303–5. doi: 10.1097/NOR.0000000000000373.
- [68] Rudran B, Little C, Wiik A, Logishetty K. Tibial plateau fracture: Anatomy, diagnosis and management. *Br J Hosp Med* 2020; 81(10): 1-9. doi: 10.12968/hmed.2020.0339.
- [69] Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury* 2018; 49(12): 2252–63. doi: 10.1016/j.injury.2018.11.010.
- [70] Atay T, Başal Ö, Baygül Y, Korkmaz S, Duran KC, et al. Alt Ekstremitte Kırıkları. Atay T, ed. *Ortopedi ve Spor Yaralanmaları Asistan Kitabı*. Ankara, Derman Tıbbi Yayıncılık, 2015: 258-280.

- [71] Liu Y, Zhang Y, Liang X, Shao J, Ai Z, Yang T. Relative Incidence of Proximal Fibula Fractures with Tibial Plateau Fractures: An Investigation of 354 Cases. *J Knee Surg* 2020; 33(6): 531–5. doi: 10.1055/s-0039-1681045.
- [72] Fares A. Tibial plafond fractures. Updated: 27.9.2021 <https://www.orthobullets.com/trauma/1046/tibial-plafond-fractures>
- [73] Bear J, Rollick N, Helfet D. Evolution in Management of Tibial Pilon Fractures. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2018; 11(4): 537–45. doi: 10.1007/s12178-018-9519-7.
- [74] Zelle BA, Dang KH, Ornell SS: High-energy tibial pilon fractures: an instructional review. *Int Orthop* 2019; 43(8): 1939–50. doi: 10.1007/s00264-019-04344-8.
- [75] Crist BD, Khazzam M, Murtha YM, Gregory JDR. Pilon fractures: Advances in surgical management. *J Am Acad Orthop Surg* 2011; 19(10): 612–22. doi: 10.5435/00124635-201110000-00005.
- [76] Aiyer AA, Zachwieja EC, Lawrie CM,, Kaplan JRM. Management of Isolated Lateral Malleolus Fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2019; 27(2): 50–9. doi: 10.5435/JAAOS-D-17-00417.
- [77] Buza JA, Leucht P. Fractures of the talus: Current concepts and new developments. *Foot Ankle Surg* 2018; 24(4): 282–90. doi: 10.1016/j.fas.2017.04.008.
- [78] Early SJ. Talus Fracture Management. *Foot Ankle Clin* 2008; 13(4):635–57. doi: 10.1016/j.fcl.2008.08.005.
- [79] Lancaster S, Harries W. Chance Fracture of the Talus and Calcaneum. *J Foot Ankle Surg* 2013; 52(3): 364–6. doi: 10.1053/j.jfas.2013.02.008.
- [80] Sanders RW, Clare MP. Calcaneous fractures. In: Rockwood and Green's Fractures in Adults, 7th, Bucholz, RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Tornetta P (Eds), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2010; 2064.
- [81] Sharr PJ, Mangupli MM, Winson IG, Buckley RE. Current management options for displaced intra-articular calcaneal fractures: Non-operative,

- ORIF, minimally invasive reduction and fixation or primary ORIF and subtalar arthrodesis. A contemporary review. *Foot Ankle Surg* 2016; 22(1): 1–8. doi: 10.1016/j.fas.2015.10.003.
- [82] Hudson RT. Fractures and dislocations of the elbow. *South Med J* 1933; 26(3): 253–5. doi: 10.1097/00007611-193303000-00010.
- [83] Rosenbaum AJ, Uhl RL, DiPreta JA. Acute fractures of the tarsal navicular. *Orthopedics* 2014; 37(8): 541–6. doi: 10.3928/01477447-20140728-07.
- [84] Marshall D, MacFarlane RJ, Molloy A, Mason L. A review of the management and outcomes of tarsal navicular fracture. *Foot Ankle Surg* 2020; 26(5): 480–6. doi: 10.1016/j.fas.2019.05.020.
- [85] Welck MJ, Hayes T, Pastides P, Khan W, Rudge B. Stress fractures of the foot and ankle. *Injury* 2017; 48(8): 1722–6. doi: 10.1016/j.injury.2015.06.015.
- [86] DeOrio M, Erickson M, Usuelli FG, Easley M. Lisfranc Injuries in Sport. *Foot Ankle Clin* 2009; 14(2): 169–86. doi: 10.1016/j.fcl.2009.03.008.
- [87] Schildhauer TA, Coulibaly MO, Hoffman MF. Fractures and dislocations of the midfoot and forefoot. In: Rockwood and Green's Fractures in Adults, 8th ed, Bucholz RW, Heckman JD, McQueen MM (Eds), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2015; 2690.
- [88] Eiff MP, Hatch RL. Fracture Management for Primary Care, 3rd ed, WB Saunders, Philadelphia 2011; 276.
- [89] Rammelt S, Heineck J, Zwipp H. Metatarsal fractures. *Injury* 2004; 35(2): 77–86. doi: 10.1016/j.injury.2004.07.016.
- [90] Armagan OE, Shereff MJ. Injuries to the toes and metatarsals. *Orthop Clin North Am* 2001; 32(1): 1–10. doi: 10.1016/S0030-5898(05)70189-9.
- [91] Hatch RL, Rosenbaum CI. Fracture care by family physicians. A review of 295 cases. *J Fam Pract* 1994; 38(3): 238–44. PMID: 8126403
- [92] Eiff MP, Saultz JW. Fracture care by family physicians. *J Am Board Fam Pract* 1993; 6(2): 179–81. PMID: 8452070

- [93] Grossman J, Giliberti B, Dolitsky R, Parker G, Kim B, Kutzarov K, et al. Pediatric Orthopedic Trauma. *Pediatr Clin North Am* 2020; 67(1): 101–18. doi: 10.1016/j.pcl.2019.09.010.
- [94] Loubani E, Bartley D, Forward K. Orthopedic Injuries in Pediatric Trauma. *Curr Pediatr Rev* 2018; 14(1): 52–8. doi: 10.2174/1573396313666170911140044.
- [95] Cepela DJ, Tartaglione JP, Dooley TP, Patel PN. Classifications In Brief: Salter-Harris Classification of Pediatric Physeal Fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2016; 474(11): 2531–7 doi: 10.1007/s11999-016-4891-3
- [96] Etli I, Kozaci N, Avci M, Karakoyun OF. Comparison of the diagnostic accuracy of X-ray and computed tomography in patients with wrist injury. *Injury* 2020; 51(3): 651–5. doi: 10.1016/j.injury.2020.01.034.
- [97] Welling RD, Jacobson JA, Jamadar DA, Chong S, Caoili EM, Jebson PJJ. MDCT and radiography of wrist fractures: Radiographic sensitivity and fracture patterns. *Am J Roentgenol* 2008; 190(1): 10–6. doi: 10.2214/AJR.07.2699.

10. EKLER

Ek 1. Ekstremitte X-ray ve BT Çekilen Hastaların Tanımlanması Veri Formu

Ekstremitte X-Ray ve BT Çekilen Hastaların Tanımlanması

ADI SOYADI:	CİNSİYET:
DOSYA NO:	YAŞ:
	TARİH:

YARALANMA MEKANİZMASI		
AYNI SEVİYEDEN DÜŞME: ☐	YÜKSEKTEN DÜŞME: ☐	KÜNT TRAVMA: ☐
ARAÇ İÇİ TRAFİK KAZASI: ☐	MOTOR KAZASI: ☐	BURKULMA: ☐
BİŞİKLET KAZASI: ☐	YAYA (ADTK): ☐	
DARP: ☐	ELEKTRİK KAZASI: ☐	
SİLAHLA YARALANMA: ☐	DİĞER	

X- RAY	FRAKTÜR VAR ☐	FRAKTÜR YOK ☐	FRAKTÜR ŞÜPHELİ ☐
FRAKTÜR LOKALİZASYONU- TRAVMA LOKALİZASYONU			
EL BİLEK ☐ EL ☐			
DIRSEK ☐ AYAK ☐			
OMUZ ☐			
DİZ ☐			
AYAK BİLEK ☐ DİĞER: UYLUK ☐ BALDIR ☐ ÖN KOL ☐ ÜST KOL ☐			

FRAKTÜR ANATOMİK YERİ (X-RAY)		YOK ☐		
EL -EL BİLEK ☐	DIRSEK ☐	OMUZ ☐	DİZ ☐	AYAK- AYAK BİLEK ☐
RADIUS ☐	MEDIAL KONDİL ☐	HUMERUS ☐	TİBİA ☐	TİBİA ☐
ULNA ☐	LATERAL KONDİL ☐	CLAVICULA ☐	FEMUR ☐	FİBULA ☐
SCAPHOID ☐	EPİKONDİL ☐	AC ☐	PATELLA ☐	TALUS ☐
LUNAT ☐	SUPRAKONDİLER ☐	CC ☐	FİBULA ☐	CALCANEUS ☐
TRİQUETRUM ☐	RADIUS BAŞ ☐	SCAPULA ☐		NAVICULAR ☐
PSİFORME ☐	OLECRANON ☐			CUNEIFORM ☐
TRAPEZOİD ☐	ULNA PROKSİMAL ☐			CUBOID ☐
CAPITATUM ☐				METATARS ☐
HAMATUM ☐				LİS-FRANK ☐
METACARP ☐				
DİĞER:				

FRAKTÜR TİPİ (X-RAY)	İA ☐ EA ☐ A? ☐	YOK ☐
TRANSVERS ☐	AVULSİYON ☐	ANGULASYON ☐
OBLİK ☐	İMPACTED ☐	STEPLENME ☐
SİRAL ☐	TORUS ☐	DİSLOKASYON ☐
COMMİNUTED ☐	GREENSTICK ☐	BİTİŞİK KEMİK FRAKTÜRÜ ☐
SEGMENTAL ☐	FİSSUR ☐	EPİFİZ İLİŞKİSİ ☐
LİNEER ☐		
PEDİATRİK → SH1 ☐ SH2 ☐ SH3 ☐ SH4 ☐ SH5 ☐ NORMAL ☐		

BAŞVURU ANINDA CERRAHİ ENDİKASYON	VAR ☐ YOK ☐
BAŞVURU ANINDA YATIŞ ENDİKASYON	VAR ☐ YOK ☐

BT ENDİKASYONU	
FRAKTÜR ŞÜPHEİ ☐	
EKLEM ARAUĞINA UZANIM ☐	
EŞLİK EDEN FRAKTÜR ☐	
CERRAHİ PLANI ☐	DİĞER ☐

BT	FRAKTÜR VAR ☐	FRAKTÜR YOK ☐	FRAKTÜR ŞÜPHELİ ☐
FRAKTÜR LOKALİZASYONU			
EL BİLEK ☐ EL ☐			
DİRSEK ☐ AYAK ☐			
OMUZ ☐			
DİZ ☐			
AYAK BİLEK ☐ DİĞER: UYLUK ☐ BALDIR ☐ ÖN KOL ☐ ÜST KOL ☐			

FRAKTÜR ANATOMİK YERİ (BT)	YOK ☐
EL- EL BİLEK ☐	DİRSEK ☐
RADIUS ☐	MEDİAL KONDİL ☐
ULNA ☐	LATERAL KONDİL ☐
SCAPHOID ☐	EPİKONDİL ☐
LUNAT ☐	SUPRAKONDİLER ☐
TRIQUETRUM ☐	RADIUS BAŞ ☐
PSİFORME ☐	OLECRANON ☐
TRAPEZOİD ☐	ULNA PROKSİMAL ☐
CAPİTATUM ☐	
HAMATUM ☐	
METACARP ☐	
	OMUZ ☐
	HUMERUS ☐
	CLAVİCULA ☐
	AC ☐
	CC ☐
	SCAPULA ☐
	DİZ ☐
	TİBİA ☐
	FEMUR ☐
	PATELLA ☐
	FİBULA ☐
	AYAK- AYAK BİLEK ☐
	TİBİA ☐
	FİBULA ☐
	TALUS ☐
	CALCANEUS ☐
	NAVİCULER ☐
	CUNEİFORM ☐
	CUBOİD ☐
	METATARS ☐
	LİS-FRANK ☐
	DİĞER:

FRAKTÜR TİPİ (BT)	İA ☐ EA ☐ A? ☐	YOK ☐
TRANSVERS ☐	AVULSİYON ☐	ANGULASYON ☐
OBLİK ☐	İMPACTED ☐	STEPLENME ☐
SİRAL ☐	TORUS ☐	DİSLOKASYON ☐
COMMİNUTED ☐	GREENSTİCK ☐	BİTİŞİK KEMİK FRAKTÜRÜ ☐
SEGMENTAL ☐	FİSSUR ☐	EPİFİZ İLİŞKİSİ ☐
LİNEER ☐		
PEDİATRİK → SH1 ☐ SH2 ☐ SH3 ☐ SH4 ☐ SH5 ☐ NORMAL ☐		

BT YE GÖRE CERRAHİ ENDİKASYON	VAR ☐	YOK ☐
BT YE GÖRE YATIŞ ENDİKASYON	VAR ☐	YOK ☐
BT YE GÖRE TEDAVİ DEĞİŞİKLİĞİ	VAR ☐	YOK ☐

DİAGNOSİS:
FRAKTÜR:
TİPİ:

CERRAHİ DEĞİŞİKLİK	VAR ☐	YOK ☐
YATIŞ DEĞİŞİKLİK	VAR ☐	YOK ☐
TEDAVİ DEĞİŞİKLİĞİ	VAR ☐	YOK ☐

