



**T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU  
ANKARA İLİ 3. BÖLGE KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ  
GENEL SEKRETERLİĞİ  
ANKARA ATATÜRK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
ACİLTIP ANA BİLİM DALI**

**METAKARPAL KEMİK FRAKTÜRLERİNİN TANISINDA  
ULTRASONOGRAFİNİN YERİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Salih KOCAOĞLU**

**ANKARA, 2015**



**T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU  
ANKARA İLİ 3. BÖLGE KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ  
GENEL SEKRETERLİĞİ  
ANKARA ATATÜRK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
ACİLTIP ANA BİLİM DALI**

**METAKARPAL KEMİK FRAKTÜRLERİNİN TANISINDA  
ULTRASONOGRAFİNİN YERİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Salih KOCAOĞLU**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Ayhan ÖZHASENEKLER**

**ANKARA, 2015**

## ÖNSÖZ

Metakarpal kemik fraktürlerinin tanısında ultrasonografinin yerini incelediğim bu tez çalışmamın her aşamasında yardım ve katkılarını benden esirgemeyen tez danışmanım Doç. Dr. Ayhan Özhasenekler'e teşekkürlerimi sunarım.

Acil Tıp asistanlığım süresince tecrübe ve bilgilerinden istifade ettiğim, hiçbir zaman bizler için fedakarlıktan kaçınmayan klinik şefimiz Doç. Dr. Şervan Gökhan'a ve uzmanlarımız Dr. Ferhat İçme, Dr. Gül Pamukçu Günaydın, Dr. Alp Şener, Dr. Gülhan Kurtoğlu Çelik, Dr. Yavuz Otal, Doç. Dr. Selçuk Coşkun, Yrd. Doç. Dr. Fatih Tanrıverdi, Op. Dr. Güllü Ercan Haydar, Dr. Yücel Yüzbaşıoğlu'na teşekkür ederim. Ayrıca tez hazırlama aşamasında yardımcı olan Asist. Dr. Çağdaş Yıldırım, Asist. Dr. Eyüp Karaoğlu, Asist. Dr. Serkan Demircan'a ve 4 yıl boyunca beraber nöbet tuttuğumuz tüm Acil Tıp kliniğimiz çalışanlarına teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde emeği olan, hayatımın her aşamasında yanımda olan sevgili aileme, acil servisin yorucu çalışma temposunda en büyük destekçim olan eşim Yasemin Kocaoğlu'na ve karnındaki henüz doğmamış olan bebeğimiz Azra'ya sevgilerimi sunarım.

**Dr. Salih KOCAOĞLU**  
Ankara 2015

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No:

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
ÖZET.....	v
ABSTRACT .....	vii
KISALTMALAR .....	ix
TABLolar DİZİNİ .....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. TARİHÇE .....	3
2.2. YAPISAL ANATOMİ .....	4
2.2.1. El Kemikleri.....	4
2.2.2. El Eklemleri .....	6
2.2.3. El Kasları .....	7
2.2.3.1. Ekstrinsik Kaslar .....	8
2.2.3.2. İntrensik Kaslar .....	9
2.2.4. Elin Damarları.....	12
2.2.5. Elin Sinirleri .....	12
2.3. EPİDEMİYOLOJİ.....	13
2.4. ETYOLOJİ .....	14
2.5. METAKARP KIRIKLARI .....	15
2.5.1. Metakarp Baş Kırıkları .....	15

<b>2.5.2. Metakap Boyun Kırıkları</b> .....	17
<b>2.5.3. Metakarp Cisim Kırıkları</b> .....	19
<b>2.5.4. Metakarpal Kaide Kırıkları</b> .....	21
<b>2.5.5. Karpometakarpal Kırıklı Çıkıkları</b> .....	22
<b>2.5.6. Başparmak Metakarp Cisim Kırıkları</b> .....	23
<b>2.6. GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ</b> .....	26
<b>2.6.1. X-Ray Görüntüleme</b> .....	26
<b>2.6.2. Ultrasonografi (USG)</b> .....	27
<b>2.6.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)</b> .....	29
<b>3. MATERİYAL VE METOD</b> .....	30
<b>3.1. HASTALARIN ARAŞTIRMAYA ALINMA KRİTERLERİ</b> .....	30
<b>3.2. HASTALARIN ARAŞTIRMAYA ALINMAMA KRİTERLERİ</b> .....	31
<b>3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ</b> .....	32
<b>4. BULGULAR</b> .....	34
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	43
<b>6. SONUÇ</b> .....	48
<b>7. KAYNAKLAR</b> .....	49
<b>EK</b> .....	55

## ÖZET

**Amaç:** El travmaları acil servis başvurularında önemli bir oran teşkil etmektedir. Tanıda kullanılan standart görüntüleme yöntemi X-ray görüntülemedir, ancak USG'nin uzun kemik fraktürlerinin tanısında gayet başarılı sonuçlar verdiği önceki yapılmış çalışmalarda belirtilmiştir. Bu çalışmanın amacı acil servise el travması ile gelen hastalarda metakarp fraktürlerini tanımada USG'nin yeterliliğini değerlendirmektir. Bu sayede acil servislerde gereksiz direk grafi çekilmesinin önüne geçilebileceğini düşünmekteyiz.

**Materyal metod:** 1 Ocak 2015- 31 Mayıs 2015 tarihleri arasında hastanemiz Acil Tıp Kliniğine el travması ile başvuran ve metakarp fraktürü şüphesi olan 96 hasta çalışmamıza dahil edildi. Tek bir uygulayıcı doktor tarafından, hastalar metakarp fraktürü açısından USG ile longitudinal ve transvers düzlemde değerlendirildi. Daha sonra hastalara ön-arka ve oblik el grafisi çekildi. Bu grafi tek bir Acil Tıp Uzmanı tarafından yorumlandı. Grafiyi yorumlayan araştırmacı USG sonuçlarını ve hastayı görmedi. Acil Tıp Uzmanı tarafından yorumlanan el grafisi altın standart tanı aracı olarak kabul edildi. Hastaların yaş, cinsiyet, travmanın oluş mekanizması, lokalizasyonu gibi özellikleri çalışma formuna not edildi. USG ve direk grafi görüntüleri dijital ortamda kaydedildi.

**Bulgular:** Çalışmaya 18 yaş üstü toplam 96 hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması  $30.1 \pm 11.8$  yıl olup, yaş ortancası 27.0 (min=18.0; mak=77.0) yıldı. Hastalarımızın 76'sı (%79.2) erkek, 20'si (%20.8) kadındı. Olguların %69.4'ünde sağ el travması saptanırken, %30.6'sında sol el travması görüldü. Hastalarımızın el travmalarının oluş mekanizmaları sıklık sırasına göre; çarpma (%35.7), düşme (%30.6), yumruk atma (%28.6), sıkışma (%5.1) şeklindeydi. Fizik muayene bulgusu olarak incelendiğinde en sık hassasiyet (%100) ve şişlik (%55.1) saptandı, bunu sırasıyla ekimoz (%12.2), abrazyon (%5.1) ve deformite (%2) izlemekteydi. X-Ray görüntüleme sonuçlarına göre 96 hastanın 40'ında metakarp fraktürü tespit edildi. USG ile bu fraktürlerin 37'si görüntülenebildi. X-Ray görüntüleme sonucuna göre fraktür saptanmayan 58 olgudan sadece birinde USG yanlış pozitif sonuç verdi. Bu bulgular ışığında metakarpal kemik fraktürlerinin teşhisinde USG yönteminin

sensitivite (duyarlılık) değeri %92.5; spesifite (seçicilik) değeri %98.28; pozitif tahmin değeri %97.37, negatif tahmin değeri ise %95 olarak saptandı. X-Ray görüntüleme sonuçlarına göre en sık fraktür 5. metakarpa (%67.5) ve distal (%57.9) bölgede tespit edildi. USG ile yanlış negatif sonuç veren üç vakada fraktür 5. metakarp distal bölgedeydi. Yanlış pozitif sonuç alınan tek vakada ise fraktür 5. metakarp proksimal bölgede saptandı.

**Sonuç:** Acil servise el travması ile başvuran hastalarda yaptığımız bu çalışmada metakarp fraktürlerinin tanısında USG, direk grafi ile karşılaştırıldığında; USG'nin sensitivitesini (duyarlılık) %92.5, spesifitesini (seçicilik) %98.28, pozitif tahmin değerini %97.37, negatif tahmin değerini %95 olarak saptanmıştır. Bu bulgular ışığında taşınabilir olması, tekrarlanabilir olması, iyonize radyasyon içermemesi ve gebelerde, çocuklarda güvenle kullanılabilir olması gibi avantajları göz önüne alındığında USG'nin metakarp fraktürlerinin tanısında etkin ve güvenilir bir şekilde acil servislerde kullanılabileceğini ve gereksiz grafi çekilmesinin önüne geçebileceğini düşünmekteyiz.

## ABSTRACT

**Introduction:** Hand injuries represent a significant proportion of emergency department admissions. Standard imaging technique used in the diagnosis of these injuries is X-ray imaging. Very successful results with USG in the diagnosis of long bone fractures have been reported in the previous studies. The aim of this study was to evaluate the efficiency of USG in identifying metacarpal bone fractures in patients admitted to the emergency department with hand injury. We suggest that using USG in the diagnosis of these fractures can prevent the unnecessary radiography in the emergency department.

**Material and Methods:** The study was conducted between January 1<sup>st</sup>, 2015 and May 31<sup>st</sup>, 2015. A total number of ninety-six patients who were admitted to our Emergency Department with hand trauma and had suspected metacarpal fractures were included in the study. The patients were examined for metacarpal fracture by USG, in longitudinal and transverse plane by a single emergency physician. Then anteroposterior and oblique radiographs of hands of the patients were obtained. These radiographs were interpreted by a single emergency medicine specialist. The researcher who interpreted the results of X-rays did not examine the patient and did not have access to ultrasound exam results. Hand radiographs reviewed by emergency physicians were considered to be the gold standard diagnostic tool. The characteristics of the cases such as age, gender, localization, and mechanism of injury were recorded in the study forms. Ultrasonography and direct radiography images were recorded digitally.

**Results:** A total of 96 patients over 18 years of age were enrolled in the study. The mean age of the patients was  $30.1 \pm 11.8$  years, the median age was 27.0 (min = 18.0, max = 77.0) years. Seventy-six (79.2%) of our patients were male and 20 (20.8%) were female. Right hand injury was observed in 69.4%, and left hand in 30.6% of the cases. We found that the most common mechanisms of hand injury were trauma (35.7%), falls (30.6%), punch (28.6%), and compression (5.1%),



respectively. On physical examination, the most common signs were pain with palpation (100%) and swelling (55.1%), followed by ecchymosis (12.2%), abrasions (5.1%) and deformity (2%), respectively. Metacarpal fracture was detected in 40 of the 96 patients, depending on X-ray imaging results. Thirty-seven of these fractures were visualized by ultrasound. USG yielded a false positive result in only one of the 58 cases in whom fracture was not detected by X-ray imaging. Depending on these findings, we found that sensitivity of USG in the diagnosis of metacarpal bone fractures was 92.5%, specificity was 98.28%, a positive predictive value was 97.37%, and negative predictive value was 95%, when compared to X-Ray imaging. The most common locations of fractures were fifth metacarpus (67.5%) and distal region (57.9%) according to X-Ray findings. In the three cases that USG yielded false negative results, fractures were in the distal of the fifth metacarpus. In the one case that USG yielded false positive result, fracture was seen in the proximal of the fifth metacarpus by USG.

**Conclusions:** In this study we compared ultrasound with direct radiography in the diagnosis of metacarpal fractures in patients admitted to our emergency department due to hand trauma. We found that the sensitivity (sensitivity) of USG was 92.5%, the specificity (selectivity) was 98.28%, positive predictive value was 97.37%, and negative predictive value was 95%. In light of these findings and given the characteristics of USG such as being transportable, repeatable, and being safely available in pregnant women and children, not using ionizing radiation; we suggest that USG can be used safely and effectively in the diagnosis of metacarpal fractures in the emergency services and unnecessary X-rays can be avoided.

## KISALTMALAR

<b>a.</b>	:	Arteria
<b>ark.</b>	:	Arkadařları
<b>art.</b>	:	Articulatio
<b>artt.</b>	:	Articulationes
<b>BT</b>	:	Bilgisayarlı tomografi
<b>DVT</b>	:	Derin ven trombozu
<b>KMK</b>	:	Karpometakarpal
<b>m.</b>	:	Musculus
<b>mm.</b>	:	Musculei
<b>MF</b>	:	Metakarpofalangeal
<b>n.</b>	:	Nervus
<b>PA</b>	:	Posterior-anterior
<b>PİF</b>	:	Proksimal interfalangeal
<b>USG</b>	:	Ultrasonografi

## TABLolar DİZİNİ

### Sayfa No:

<b>Tablo 1.</b> Hastalarımızın el travması oluş mekanizmalarının cinsiyete göre dağılımı.....	35
<b>Tablo 2.</b> Hastalarımızdaki metakarp fraktürlerinin USG ve X-Ray görüntüleme ile tespitlerindeki dağılımları.....	37
<b>Tablo 3.</b> Metakarp fraktürlerinin tespitinde USG'nin değeri.....	37
<b>Tablo 4.</b> USG ve X-Ray görüntüleme sonuçlarına göre fraktürlerin metakarp ve metakarp bölgelerine göre dağılımı .....	38

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No:

<b>Şekil 1.</b>	El kemikleri; (A) palmar görünüm (B) dorsal görünüm (15) .....	5
<b>Şekil 2.</b>	El kasları; (A) palmar yüzeysel görünüm (B) palmar kısmi derin görünüm(15).....	8
<b>Şekil 3.</b>	El kasları; palmar derin görünüm (15).....	10
<b>Şekil 4.</b>	39 yaşında erkek hastamızın sağ el 2. metakarp başında kırığının oblik X-Ray görüntüsü.....	16
<b>Şekil 5.</b>	26 yaşında erkek hastamızın sağ el 5. metakarp boyun kırığının (boksör kırığı) oblik X-Ray görüntüsü.....	18
<b>Şekil 6.</b>	37 yaşında bayan hastamızın sol el ikinci metakarp cisim kırığının (A) oblik (B) ön-arka X-Ray görüntüleri.....	19
<b>Şekil 7.</b>	19 yaşında erkek hastamızın sağ el 5. metakarp kaide kırığının oblik X-Ray görüntüsü.....	21
<b>Şekil 8.</b>	35 yaşında erkek hastamızın sol el başparmak metakarp cisim kırığının ön-arka X-Ray görüntüsü.....	23
<b>Şekil 9.</b>	36 yaşında erkek hastamızın sağ el başparmak metakarp kaide kırığının ön-arka X-Ray görüntüsü.....	25
<b>Şekil 10.</b>	39 yaşında erkek hastamızın sağ el 2. metakarp başındaki fraktürün; (A) oblik X-Ray görüntüsü, USG'de fraktürün (B) longitudinal (C) transvers düzlemdeki görüntüleri. (beyaz ok; kemik korteksindeki basamaklanmayı göstermektedir) .....	28
<b>Şekil 11.</b>	USG ile; (A) tranvsvers inceleme, (B) longitudinal inceleme.....	32
<b>Şekil 12.</b>	Hastalarımızın el travmalarının oluş mekanizmalarının sıklık sırasına göre dağılımı.....	34
<b>Şekil 13.</b>	Hastalarımızın fizik muayene bulgularının dağılımı .....	36

- Şekil 14.** 31 yaşındaki erkek hastamızın X-Ray görüntüleme ile bilateral 5. metakarp fraktürü görüntüleri; (A) ön-arka (B) oblik .....39
- Şekil 15.** 18 yaşında erkek hastamızın sağ el 5. metakarp distal boyun fraktürü oblik X-Ray görüntüsü .....40
- Şekil 16.** 20 yaşında erkek hastamızın X-Ray görüntülemede sağ el 5.metakarp boyun fraktürü görüntüleri; (A) oblik (B) yakınlaştırılmış görüntü .....40
- Şekil 17.** 23 yaşında bayan hastamızın sol el 5. metakarp proksimalinde (A) USG’de şüpheli fraktür görüntüsü (B) fraktür saptanmayan ön-arka X-Ray görüntü .....41
- Şekil 18.** 36 yaşındaki erkek hastamızın sol el 4. ve 5. metakarp fraktürlerinin (A) ön-arka X-ray görüntüsü, USG’de longitudinal düzlemde (B) 4. metakarp (C) 5. metakarp fraktür görüntüleri .....42

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

El, insan vücudunun ince hareketler yapabilen en gelişmiş kısımlarından biridir. İnsanın çevresiyle doğrudan etkileşimini sağlayan vücudun hayati bir parçasıdır. İçerdiği kemik, kas, tendon, vasküler ve nöral yapılarla özel kompleks bir yapıdır. Metakarpal kemikler ise ele kavrama için önemli bir boşluk sağlayarak el fonksiyonu ve kullanımına katkıda bulunmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı da elin yapısal bozuklukları, kırıkları, kırıklı-çıkıkları tıp camiası için önemli bir yere sahip olmuş, tanı ve tedavide geçmişten bu yana birçok yöntem denenmiştir (1).

Yapılan birçok çalışmada acil servise el travması ile gelen hastalarda demografik veriler açısından farklı istatistiksel dağılımlar saptanmıştır. Literatüre göre tüm acil servis travma başvurularının %16-29'u el yaralanmalarından oluşmaktadır (2-4). Bazı çalışmalarda falanks kırıkları sık görülürken diğer çalışmalarda metakarpal kırıklara daha sık rastlanmaktadır. Ancak hasta popülasyonunun genel itibariyle genç erkeklerden oluştuğu aşikar bir gerçektir (4-6).

Bu kadar sık görülen el travmalarının tanısında kullanılan standart görüntüleme yöntemi X- Ray görüntülemedir. Ancak X- Ray görüntülemenin; iyonize radyasyon içermesi, hastane dışı ortamlarda kullanılamaması, acil serviste kalış süresini uzatması gibi dezavantajları düşünüldüğünde; metakarp fraktürlerinin tanısında, alternatif tanı aracı olarak ultrasonografinin (USG) kullanılması söz konusu olmaktadır. Ayrıca USG'nin kısa sürede uygulanabilmesi, invaziv olmaması, radyasyon içermemesi, taşınabilir olduğundan hastane dışı ortamlarda da kolayca kullanılabilmesi sayesinde X- Ray görüntülemeye göre birçok avantajı mevcuttur. Özellikle acil servise sık başvuran çocuk ve gebe hastalarda da güvenle kullanılabilmesi en önemli avantajlarından.

Literatürde humerus, sternum, femur, klavikula, skafoid, önkol ve kot kırıklarının tanısından USG'nin kullanıldığını gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur (7-10). Biz de çalışmamızda acil servise el travması ile gelen hastalarda, metakarp

kırıklarının tanısını koymada, USG ile direkt grafii tanısai anlamda karşılaştırmayı amaçladık. Bu sayede acil servislere basit el travması ile gelen hastalarda gereksiz grafi çekilmesinin önüne geçilebileceğini düşünüyörüz.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. TARİHÇE

El, insanın çevresiyle doğrudan etkileşimini sağlayan vücudun hayati bir parçasıdır. Üst ekstremitenin fonksiyon ve görev açısından en önemli kısmıdır. İnsan aklının bir uç organı olduğundan, elin fonksiyonel becerileri çok fazladır. Objeleri kavrama ve duyumsama görevi olan el insan hayatında ve tarihinde çok önemli bir yere sahip olmuştur. İlk insandan itibaren; besin gereksinimini karşılama ve alet kullanımı, yazı yazma gibi çok önemli yaşamsal fonksiyonları gerçekleştirmiştir. Elin gelişiminde çevresel değişikliklerin etkisi büyüktür. Elin gelişimi ile medeniyetlerin gelişmesi arasında sıkı bir bağlantı vardır. Pek çok kompleks işi yapabilecek şekilde organize olmuş kemik, kas tendon ve ligamanlar gibi dinamik ve statik yapılardan oluşan bir anatomik sistemdir. İnsan eli kerpeten gibi hareketleri, sarmalayarak kavrama işlevi, avuç içi sayesinde objeleri yakalama ve çengel gibi cisimleri asma kabiliyetine sahiptir. İnsan hayatında ve geçmişinde çok önemli bir yere sahip olan elin travmaları, kırıkları ve yapısal bozuklukları tarih boyunca önem taşımıştır. Tedavide geçmişten bu yana çeşitli yöntemler denenmiştir (11).

Waugh ve Fernandez, 1932 yılına kadar bütün metakarp kırıklarında avuç içine sargı yumağı koyarak ve çevresindeki parmakları sararak tedavi etmişler, 1928'de Magnuson ve 1972'de Mc Nealy–Lichtenstein el bileği ve elin ekstansiyonda sarılmasına ve bu postürde el dorsaline atel koyulması yöntemini kullanmışlardır (12).

1935 yılında Koch metakarpofalangeal (MF) eklemin tam ekstansiyonda tespiti ile normal parmak fonksiyon durumunda tutulduğunu savunmuştur (12).



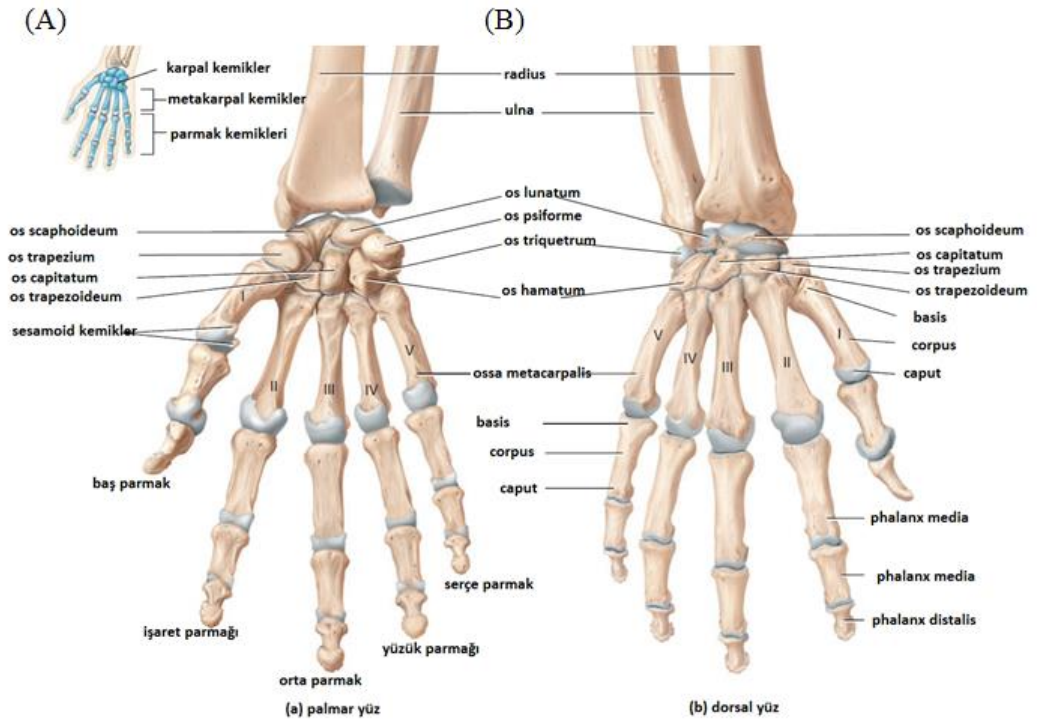
## 2.2. YAPISAL ANATOMİ

Üst ekstremitenin en distalini oluşturan el üç parçadan oluşmaktadır: El bileği (carpus), el tarağı (metacarpus) ve el parmakları (digiti manus). Parmaklar anatomik pozisyonda lateralden mediale doğru: birinci parmak ‘başparmak’ (pollex), ikinci parmak ‘işaret parmağı’ (index), üçüncü parmak ‘orta parmak’ (digitus medius), dördüncü parmak ‘yüzük parmağı’ (digitus anularis) ve beşinci parmak ‘serçe parmak’ (digitus minimus) şeklinde isimlendirilir. Parmak uçlarının dorsal kısmında tırnaklar yer alırken, palmar bölgede ise pulpa dediğimiz hassas deri kısmı bulunur.

Elin dıştan içe yapısını inceleyecek olursak kısaca, deri, derialtı tabakaları, fasya ve aponevrozlar, kan ve lenf damarları, sinirler yağ ve bağ dokuları yer alır.

### 2.2.1. El Kemikleri

El ve el bileği kemikleri toplamda 27 kemikten oluşmaktadır. Bunların 19 tanesi (5’i metakarpal, 14’ ü falanks) uzun kemiklerdir. Sekiz tanesi de karpal kemiklerden oluşur (Şekil 1). El kemikleri 5 ayrı sıra halinde dizilirler. Her bir sıra karpometakarpal eklemden başlar ve üç eklem içerir. Radial taraftan başlayacak olursak ilk sıra başparmaktaki kısımdır; bir metakarpal kemik ve iki falanks kemiği içerir. Bu sıranın proksimalinde, os trapezium ve os scaphoideum vardır (13,14).



**Şekil 1.** El kemikleri; (A) palmar görünüm (B) dorsal görünüm (15)

El bileği kemikleri bir elde toplam 8 tanedir. Dörderli iki sıra halinde dizilim gösterirler. Proksimal sıra, lateralden mediale doğru: os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum ve os pisiforme şeklinde dizilir. Distal sıra ise lateralden mediale: os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum olarak dizilir. Os scaphoideum proksimal sıra karpal kemiklerin en büyüğüdür. Os pisiforme ise karpal kemikler içerisinde en küçük ve kemikleşmeye en son başlayan kemiktir, ayrıca os triquetrum'un üzerinde musculus (m.) flexor carpi ulnarisin tendonu içinde yer alan sesamoid bir kemiktir. Os capitatum karpal kemiklerin en büyüğü ve ilk kemikleşmeye başlayanıdır (16).

Bir elde toplamda 5 metakarpal kemik bulunmaktadır. Her birinde caput, corpus ve basis olmak üzere 3 bölüm bulunur. Proksimal uç (basis) karpal kemiklerle, distal uç (caput) ise falankslarla eklem yaptığından bu bölgeler eklem yüzeyine sahiptir. Palmar yüzleri hafif iç bükey, dorsal yüzleri ise hafif dış bükeydir. Dorsal yüzleri baş kısmına yaklaştıkça belirgin bir üçgen yapı halini alır. Birinci metkarpal kemik en kalın ve en kısa olanlarıdır. Bazisi os trapezium'la eklem yapar.

Birinci metakarpal kemik tabanındaki eklem yüzü eyer şeklindedir. İkinci metakarpal kemik ise en uzun ve bazisi en büyük olandır. Proksimal kısmı hem el bileği kemikleri ile hem de iç yanda üçüncü metakarpal kemik ile eklem oluşturur. Üçüncü metakarpın bazisinde dorsoradial tarafında processus styloideus, radial tarafında ise ikinci metakarp için eklem yüzeyi vardır. Dördüncü metakarpal kemiğin tabanı düzgün dörtkenarlı ve çift taraflı eklem yüzeyi vardır. Beşinci metakarpal kemiğin iç yan tarafında eklem yüzeyi bulunmaz (16).

Parmak kemikleri bir elde toplam 14 tanedir. Başparmakta iki diğer parmaklarda ise üçer tane kemik bulunmaktadır. Parmak kemiklerinde de basis, caput ve corpus bölümleri bulunmaktadır. Metakarpal kemiklerle eklem yapanlara 'phalanx proximalis', ortadakilere 'phalanx media' ve distaldekilere ise 'phalanx distalis' denir. Falanksların palmar yüzeyi düz, dorsal yüzeyi ise dış bükey yapıdadır. Kenarlarına fleksör kas girişlerinin kılıfları tutunur. Proksimal falanks bazisinde metakarp ile eklem yapmak için oval bir çukur bulunur, orta ve distal falankslarda ise makara biçimli çukurluk bulunur (15-17).

### 2.2.2. El Eklemleri

Parmak eklemlerinin her biri yapısal bakımdan sinoviyal eklemdir. Kapsülleri ve ayrı eklem boşlukları mevcuttur. Eklem yüzeyleri hyalin kıkırdak ile döşenmiştir. Eklem bağları sayıca az olup, fibröz tabakanın medial ve lateral tarafında yoğunlaşmıştır.

**Articulatio (art.) radiocarpalis:** Radius'un distal ucu ile os scaphoideum ve os lunatum arasında bir discus articularis aracılığıyla ulna distal ucu ile os triquetrum arasında, elipsoit tip eklemdir. Os psiforme eklem katılmaz. Bu eklem elde fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon ve addüksiyon hareketlerini yapar. Bu eklemde çıkıklarında nervus (n.) medianus yaralanabilir (15,16).

**Articulationes (artt.) intercarpales:** Komşu karpal kemiklerin birbiri arasında yaptığı plana tip eklemlerdir.

**Articulatio mediocarpalis:** Karpal kemiklerin prokimal ve distal sırası arasında kurulu eklemlerdir. Ulnar tarafta elipsoit, radial tarafta plana tipi eklemlerdir.

**Articulationes carpometacarpales:** Distal sıradaki karpal kemikler ile metakarpal kemikler arasındaki eklemlerdir. Plana tip eklemdir. Başparmağın bu seviyedeki eklemi articulatio carpometacarpalis pollicis olarak adlandırılır. Diğer eklemlerden farklıdır. Birinci metakarpal kemik ile os trapezium arasında kurulu sellar tipte bir eklemdir. Başparmak hareketlerinin büyük bölümünü bu eklemler yapar (15,16,18).

**Articulationes intermetacarpales:** Metakarpal kemiklerin bazisi arasında kurulu plana tipinde bir eklemdir.

**Articulationes metacarpophalangeae:** Metakarpal kemiklerle falankslar arasındaki eklemlerdir. Elipsoit tip eklemlerdir. Bu eklemler sayesinde proksimal falankslar; fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, addüksiyon ve sirkumdüksiyon hareketlerini yapar.

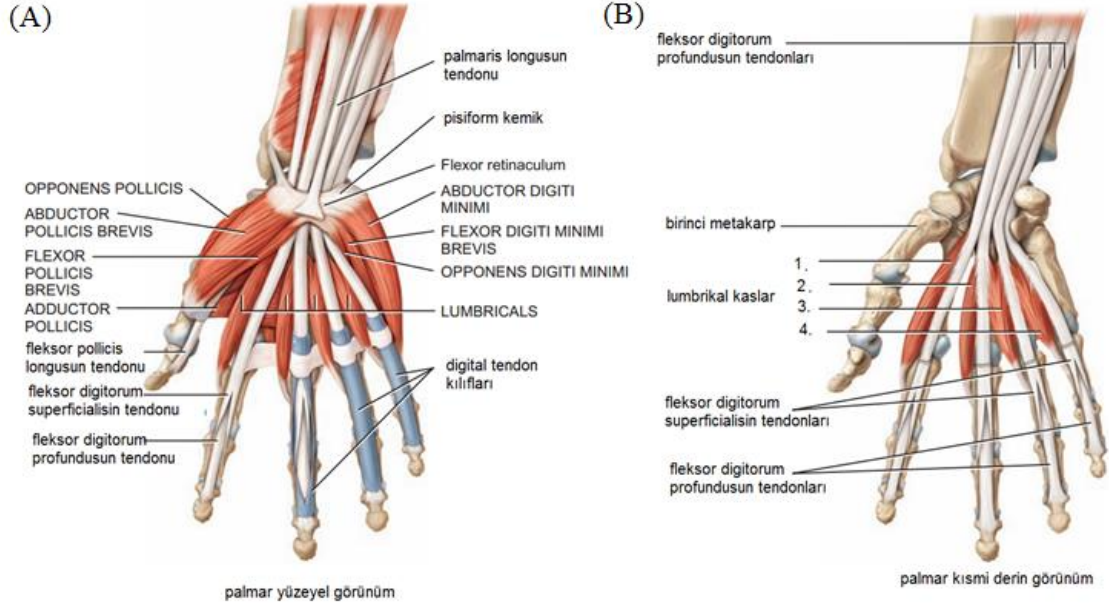
**Articulationes interphalangeae manus:** 2. ve 5. falankslar arasında kurulu ginglimus tip eklemlerdir. Her bir parmakta proksimal ve distal olmak üzere iki tanedir. Başparmakta ise bir tanedir. Bu eklem sayesinde orta ve distal falankslar fleksiyon, ekstansiyon hareketi yaparlar (15,16,18).

### 2.2.3. El Kasları

El kaslarını incelerken ekstrinsik ve intrinsik kaslar olarak ikiye ayırmak, elin anatomisini anlamakta daha yararlı olacaktır. Ekstrinsik kaslar olarak

adlandırdığımız kas grubu önkoldan başlayarak, el bölgesinde insersiyoy yaparlar (Şekil 2). İntrinsik kasların ise origo ve insersiyosu el bölgesindedir.

### 2.2.3.1. Ekstrinsik Kaslar



**Şekil 2.** El kasları; (A) palmar yüzeysel görünüm (B) palmar kısmi derin görünüm(15)

Bu kasların başlangıç yerleri genel olarak radius ve ulnanın proksimal kısmında, gövdeleri ise önkol kompartmanında yer almaktadır. Önkol boyunca seyreden bu kaslar retinaculum musculorum flexorum'un (karpal tünel) yüzeyselinden ve altından geçerek parmak kemiklerinde sonlanırlar. Bu kasların bir kısmı ise metkarpal kemiklerin bazisinde sonlanırlar ve sadece bilek ekleminin hareketinde etkilidirler. Fleksör kaslar olarak adlandırdığımız: m. flexor pollicis longus, m. flexor digitorum superficialis ve m. digitorum profundus tendonları; carpal tünelden geçerler ve avuç içine yelpaze gibi dağılırlar. M. flexor pollicis longus'un tendonu başparmağın distal falanksına tutunurken, diğer dört parmağın her birine ikişer

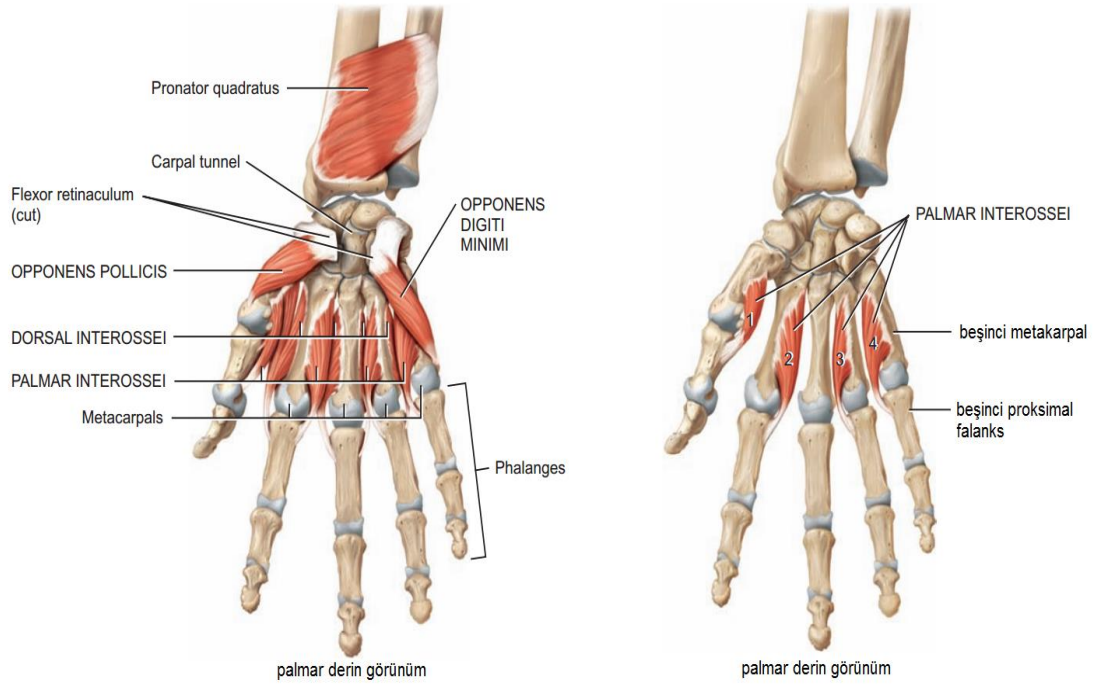
tendon tutunur. *M. flexor digitorum superficialis*'in tendonları ikiye ayrılarak orta falanksın tabanına tutunurken, *m. flexor digitorum profundus*un tendonları ise bu aralıktan geçerek distal falanks tabanına insersiyoyu yapar. Karpal tünel içinde ve aponeurosis palmarisin altında fleksör kas grubunun tendonlarının bulunduğu ortak bir sinovyal kılıf bulunmakta, falanks hizasında ise bu tendonlar ayrı ayrı tüneller içinde seyretmektedir. Bu tüneller dıştan sağlam kollajen demetlerden oluşmakta, içten ise kaygan zarlardan oluşmaktadır. Bu tüneller sayesinde tendonlar rahat ve sürtünmesiz bir şekilde hareketini gerçekleştirirler (16,19,20). Parmakları hareket ettiren en güçlü kaslar ekstrinsik fleksör kaslardır, bu kaslar çok kalın ve sağlam tendonlara sahiptir, tüm falanksalarda güçlü fleksiyon yaptırarak yumruk oluşturulmasında, tutma, kavrama ve sıkma hareketlerinde esas motor gücü oluşturmaktadırlar.

Ekstansör kasların, fleksör kaslara göre gücü daha zayıf, dolayısıyla fonksiyonu daha azdır diyebiliriz. Bunlar: *m. extensor pollicis longus*, *m. extensor pollicis brevis*, *m. extensor digitorum*, *m. extensor indicis*, *m. extensor digiti minimi*'den oluşmaktadır. Başparmağa abduksiyon ve ekstansiyon hareketi yaptıran *m. abductor pollicis longus*'u da bu gruba katabiliriz. Saydığımız bu 6 kasın toplamda 9 tendonu el bileği dorsumundaki ekstansör kanallardan ayrı ayrı geçerek, dorsal aponevrozlarına dağılırlar (15,18).

### **2.2.3.2. İntrinsik Kaslar**

Palma manusdaki intrinsik kaslar üç grupta incelenebilir. Tenar bölge kasları, hipotenar bölge kasları ve orta kompartman kasları (Şekil 3). Tenar bölge kasları daha çok başparmak hareketlerinden sorumlu, hipotenar kaslar serçe parmağın hareketinden sorumlu, diğerleri ise ikinci, üçüncü, dördüncü parmakların hareketinden sorumludur. İntrinsik kaslar karpal kemikler ile proksimal falanksalar arasında bulunurlar. *M. interossei palmares* ve *m. interossei dorsales*'ler metakarpal aralıklarda bulunurlar. *Musculi (mm.) lumbricales*; *m. flexor digitorum profundus*'

un tendonlarından başlayan dört adet kastır. Diğer intrinsik kaslar kısa insersiyolu, boyuna göre geniş, kısa kas yapısındadır. Bu sayede elin palmar bölgesinde tenar ve hipotenar kabarıntıları oluştururlar. Tenar bölgede dört, hipotenar bölgede ise üç kas şeklindedir (16,21).



Şekil 3. El kasları; palmar derin görünüm (15)

Tenar bölge kaslarından m. flexor pollicis brevis, m. adductor pollicis ve m. abductor pollicis brevis başparmağın proksimal falanksının tabanına yapışırlar ve birinci MF eklemin hareketlerinde rol alırlar. M. opponens pollicis ise insersiyon yeri farklı olduğundan dolayı art. carpometacarpalis pollicis'te harekete katkıda bulunur ve oppozisyon hareketinde (başparmağın diğer parmaklarla birleşmesi) önemli rol alır. Tenar kaslar genellikle n. medianus tarafından uyarılmakla birlikte bazı bölümleri n. ulnaris ile uyarılabilir (16,18).

Hipotenar kaslar tenar bölgeye göre daha az gelişmiştir ve birbirinden fonksiyon bakımından net farklılaşmamışlardır. N. ulnaris tarafından uyarılırlar. En

medialdeki hipotenar kas m. abductor digiti minimi'dir. M. flexor digiti minimi brevis'in yüzeysel demetleri ile birlikte serçe parmağın proksimal falanksının tabanında sonlanır. M. opponens digiti minimi ise en derinde olup serçe parmağın fleksiyon, dış rotasyon ve kısıtlı opposizyon hareketinden sorumludur. Hipotenar bölgenin yüzeysel fasyası içinde ince, dörtgen şekilde m. palmaris brevis bulunur. Aslında hipotenar kas değildir. Palmar aponörozdan başlar ve deriye tutunur. Hipotenar bölgenin derisini buruşturur ve avuç içini derinleştirir, bu sayede avuç içinde bir objenin tutulmasını sağlar, parmak hareketlerine belirgin etkisi olmaz (16).

Orta kompartmanın yüzeysel kısmında kalın, kuvvetli, üçgen şeklinde fibröz yapıdan oluşan 'aponeurosis palmaris' bulunur. Tepesi retinaculum musculorum flexorum'un distal kenarı ile devam eder. Önkoldan gelen ve bu yapıyı geren, m. palmaris longus teorik olarak parmakların fleksiyonuna kısmen katkıda bulunarak, elin kavrama hareketine yardımcı olur. Altında arcus palmaris superficialis denilen arteryel kemer bulunur. Mm. lumbricales, m. flexor digitorum profundus'un tendonlarından başlayan dört tane kastır. N. medianus (1,2,3. Kaslar), ve n. ulnaris (3,4,5.kaslar) tarafından uyarılırlar. Lumbrikal kaslar 2-5'inci parmakların proksimal falanklarına fleksiyon, diğer falanklara ise ekstansiyon hareketi yaptırır. Yazı yazarken fonksiyon gören kastır. Lumbrikal kaslar sadece dorsal aponöroza ve proksimalde de tendonlara tutunur. Bu nedenle mobildirler, fleksör ve ekstansör kaslar arasında köprü vaziyeti görürler. Orta kompartmanın güçlü kas grubunu ise mm. interossei palmares ve dorsales oluşturur. Mm. interossei palmares üç tanedir, orta parmağa ait palmar interosseus kas yoktur. Bu kaslar üçüncü parmağın uzun eksenine göre 2,4 ve 5. parmaklara addüksiyon yaptırır. Mm. interossei dorsales dört tanedir. Bunlar ise orta parmak uzun eksenine göre abdüksiyon hareketini yaptırır. İnterosseus kaslar n. ulnaris tarafından uyarılır. İki parmak arasında cisim ( kalem, sigara vb...) tutmaya yararlar (15,16,18).



#### **2.2.4. Elin Damarları**

Elin beslenmesi avuç içinde yer alan, birbirine bağlı iki damar ağından sağlanmaktadır. Bu damarlar arteria (a.) radialis ve a. ulnarisden oluşmaktadır. Radial ve ulnar arterler, yüzeysel ve derin dallar halinde sonlanır. Yüzeysel dallar avuç içi yüzeysel kavsini (arcus volaris superficialis), derin dallar avuç içi derin kavsini (arcus volaris profundus) oluşturur. Psiform kemiğin hemen radialinde, ulnar arterden çıkan volar ve dorsal karpal dallar ile radial arterden aynı şekilde çıkan dallar karpal kemikler etrafında arteriyel ağı oluşturur. Avuç içi yüzeysel kavsiinden çıkan dijital dallar, palmar aponeurozun hemen derininde iki falangeal dala ayrılarak 3. ve 4. parmaklara gider. Bu yapılar median ve ulnar sinir dalları üzerinde bulunur. Dijital arter parmakta dijital sinirle birlikte nöromüsküler bir bant içinde beraber seyreder (16,18).

#### **2.2.5. Elin Sinirleri**

Radial sinir elin dorsal yüzünü, dördüncü parmağın medial radial tarafın proksimal interfalangeal (PİF) ekleme kadar olan alanını uyarır. El ve el bileği ekstansör kaslarını ve abduktör pollicis longus kasını innerve eder. Ulnar sinir dördüncü parmağın palmar ve dorsal yüzünün lateral yarısını innerve eder. Dördüncü ve beşinci parmağın derin fleksör ve lumbrikal kasları, adduktör pollicis, hipotenar kaslar, interosseöz kaslar ve fleksör pollicis brevis'in derin başı, fleksör karpi ulnaris'i innerve eder. Median sinir ikinci, üçüncü ve dördüncü parmağın dorsal yüz yarısının PİF eklemden itibaren, dördüncü parmağın lateral radial tarafını innerve eder (22). Abduktör pollicis brevis, pronator quadratus, ikinci ve üçüncü parmağın derin fleksör ve lumbrikal kasları, palmaris longus, pronator teres, fleksör digitorum superficialis, fleksör pollicis brevisin yüzeysel başı, fleksör pollicis longus ve fleksör karpi radialis'i innerve eder (23).

### 2.3. EPİDEMİYOLOJİ

Literatürde yapılmış çeşitli çalışmalarda el travmaları ve kırıkları ile ilgili çok çeşitli istatistiksel dağılımlar saptanmıştır. Literatüre göre tüm acil servis travma başvurularının %16-29'u el yaralanmalarından oluşmaktadır (4,24,25). Hasta popülasyonu sıklıkla genç erkeklerden oluşmaktadır. Çalışmaların bazılarında falanks kırıklarına daha sık rastlanırken bazılarında ise metakarpal kırıklara daha sık rastlanmıştır (25-27). Oluş mekanizması genel itibariyle sert bir zemine yumruk atma, düşme, çarpma, veya sıkışma sonucu gerçekleşmektedir. Bilindiği üzere toplumun büyük kısmı sağ elini dominant olarak kullanmaktadır, çalışmalarında hemen hepsinde sağ el tutulumunun daha fazla olduğu gözlenmiştir (6,26-28).

Retrospektif olarak yapılan bir çalışmaya göre; iskelet sisteminde kırığı saptanmış 4303 hastanın 855 (%19)' ini el kemiği kırıkları oluşturmaktadır. Hastaların erkek, kadın oranı 1.8 olup hastaların ek kemik kırıklarının %59' unu falanks kırıkları oluşturmaktadır. Hastalar genel olarak 15-35 yaşları arasında genç erkekler olup, genel itibariyle sağ el kırıklarına rastlanmıştır (29).

Hollanda ve Danimarka'da 2004 yılında yapılan ulusal acil servis verilerine dayanan bir çalışmaya göre; el travmaları tüm acil servis travmalarının %29'unu oluşturmaktadır. Hastalar genel itibariyle 10 - 14 yaşlar arasında pik yapmaktadır (3).

2001 yılında yapılmış 1.465.874 hastadan oluşan bir çalışmaya göre; ön kol ve el kırıklarının, acil servis başvurularının % 1.5' ini oluşturduğu tespit edilmiştir. Metakarp kırıkları 15-24 yaşları arasında pik yapmış olup, erkeklerde daha sık görülmüştür (30).

Başka bir çalışmada; 1490 el travması hastasının 320 (%22)' sini spor yaralanmaları oluşturmuştur. Bu hastaların %49'u metakarp kırıkları, %40'ı falanks

kırıkları ve %11'i karpal kemik kırıklarından oluşmuştur. Hastaların yaş ortalaması 24 olup %86'sını erkekler oluşturmuştur (4).

Beş yıllık retrospektif analize dayanan bir çalışmaya göre 72.481 el travmasına bağlı kırığı olan hastanın, %50'sinin izole falanks kırığı, % 42'sinin izole metakarp kırığı, %8'inin ise birden fazla kırık içerdiği tespit edilmiştir. Hastaların ortalama yaşı 31, ortanca yaş ise 27 olarak belirtilmiştir. Aynı çalışmada, kırık tiplerinin hepsinde erkek popülasyonu kadınlardan daha fazla saptanmıştır (5).

Bir araştırmada; 701 tübüler el kemiği kırığı üzerinde analiz yapılmış, erkek kadın oranı 2.9 bulunmuştur. Metakarp kırıkları en sık görülen el kırığı olup %47 oranında saptanmıştır. Metakarp boyun kırıkları ise tüm el kırıkları içinde %29 oranında görülmüş olup daha çok genç ve yetişkinlerde rastlanmıştır. Üçyüziki metakarp kırık olgusunun % 3'ü baş, % 61'i distal kısımda, %21'i orta hatta %16'sı ise proksimalde görülmüştür (6).

El kırıklarının kendi içinde dağılımı ile ilgili literatürde yapılmış yeterince çalışma bulunmamıştır ancak bir çalışmaya göre; el kırıkları içerisinde metakarpal kemik kırıkları %36, karpal kemik kırıkları %18 ve parmak kemikleri %46 oranında saptanmıştır. Boksör kırığı olarak adlandırdığımız beşinci metakarp boyun kırıkları %9.7, Bennett kırıkları ise %1.4 oranında görülmüştür (31).

## **2.4. ETYOLOJİ**

Metakarpal kemikler ele kavrama için önemli bir boşluk sağlarlar, bu durum el fonksiyonu ve kullanımı için oldukça önemlidir. Kırıkları sonucunda gelişebilecek fonksiyonel bozukluklar, kuvvet kaybına ve hareket kabiliyetinde azalmaya neden olarak kişide kalıcı sakatlığa neden olabilir. El kemiklerindeki kırıklar tüm vücut kırıklarının yaklaşık %10 unu oluşturmaktadır. Metakarp kırıkları el kırıklarının %30- 40'ını oluştururken en sık görülen kırık ise 5. metakarp kırıklarıdır (32,33).

Metakarpal kemikler direkt ve indirekt zorlanmalar sonucunda kırılırlar.

- a. **İndirekt mekanizma:** Yumrukla vurulduğunda, elin ezilmesi nedeniyle sıkışması ile dönme ve burkulma sonucuyla gerçekleşir.
- b. **Direkt mekanizma:** Ele gelen boks, yumruk gibi darbeler nedeniyle elin sert cisim ile ezilmesi sonucunda, elin testere, cam gibi keskin şeylerle kesilmesiyle ve ateşli silah yaralanmaları sonucunda olur (12).

Metakarp baş kırıkları eklem içi kırıklardır direkt travma veya aksiyel yüklenme sonucuyla gerçekleşir. Metakarp cisim ve boyun kırıkları daha çok direkt travma veya aksiyel yüklenme sonucuyla oluşur. Boyun kırıkları daha çok yumruk atma ile oluşabilir. Metakarp kaide kırıkları ise tipik olarak ekstansiyon postürde olan, ele gelen yüklenmeler sonucunda oluşur. Kopma kırıkları ise fleksiyon postürdeki MF ekleme zorlama sonucunda oluşan, kollateral ligamentlerin yapışma yerlerinde meydana gelen kırıklardır (32).

## 2.5. METAKARP KIRIKLARI

### 2.5.1. Metakarp Baş Kırıkları

MF eklemler kavramda önemli rol oynarlar bu nedenle eklem yüzeyinde bozulmalar kabul edilemez. Eklem yüzeyi restorasyonu önemlidir, direkt grafide görülebilen yer değiştirmeler cerrahi tespit yoluyla düzeltilmelidir (34). Metakarp baş kırıklarının radyografi ile tespiti zor olabilir tanıda bilgisayarlı tomografiden yararlanılabilir (Şekil 4). Kırıklar vertikal, horizontal, oblik, parçalı olabilir ve eklem yüzeyi içerebilir (12).



**Şekil 4.** 39 yaşında erkek hastamızın sağ el 2. metakarp başında kırığın oblik X-Ray görüntüsü

Metakarp baş kırıkları genellikle direkt travma yoluyla oluşmaktadır, eğer açık yara varsa dişle temas düşünülmelidir. Bu tür yaralanmalarda cerrahi debridman ve parenteral antibiyotik tedavisi gerekmektedir (35). Belirgin bir yer değiştirme yoksa konservatif tedavi yoluyla yakın takibe alınabilir ancak eklem hareketi kaybını önlemek için erken harekete başlamak esastır (35). Yer değiştiren parçalar eğer eklem yüzeyi içeriyorsa anatomik olarak düzeltilmeli ve cerrahi yöntemle tespit edilmelidir. İyi bir tespit erken harekete izin vermelidir ancak bu sayede hareket kısıtlılığını azaltabilir. Yine de tüm kırıklarda mükemmel sonuç elde edilemeyebilir (36). Çok parçalı kırık olması, yer değiştirme, yumuşak doku yaralanmalarının eşlik etmesi prognozu olumsuz etkiler (36,37).

Başparmak ulnar kollateral ligament yaralanması avulsiyon kırıklarına neden olmaktadır (34). Bir bağ yaralanması olmasına rağmen, küçük kopma kırıkları eşlik edebilir. Eğer kırık parçası 2 mm'den fazla deplase olmuşsa ve MF eklem kararsız ise cerrahi tedavi gerekebilir. Kırık parçası yeterince küçükse eksize edilip yalnızca

bağ tamiri yapılabilir. Büyük parçalar ise vida veya K-teli ile tespit edilebilir. Çimcikleme fonksiyonunun önemli bir bağı olan radyal kollateral bağ yaralanmaları işaret parmağının atlanmaması gereken yaralanmalarındandır (38). Beşinci parmağın benzer lezyonları da kalıcı abduksiyon kısıtlılığına neden olabileceği için önemlidir. Kopma kırığı eklem %20 sinden küçük ve 2 mm'den az deplase ise yandaş parmağa bantlama ile erken hareketle tedavi edilebilir (38,39). Diğer tüm kopma kırıklarında tedavi şekli cerrahi tespit ve erken harekettir. (32,35,39).

### **2.5.2. Metakarp Boyun Kırıkları**

Boyun kırıkları içerisinde en sık görüleni 4. ve 5. metakarpdaki kırıklardır, genelde sert bir cisme (örneğin duvara, kapıya vs...) yumruk atma sonucu görülebilir (Şekil 5) (25,28). Tedavi şekli; kırığın hangi metakarpta olduğuna, kırık sonrası açılanma derecesine, elde yalancı pençeleşme ve rotasyon oluşmasına göre değişir. Dördüncü ve beşinci karpometakarpal (KMK) eklemler daha hareketli olduğundan dolayı kırığa bağlı oluşan açılanmayı diğer KMK'e göre daha iyi tolere ederler. Yine de 30° üzerindeki açılanmaların parmak hareketini bozabileceği, fleksör digiti mini kasının kuvvetini azaltabileceği kabul edilmiştir.(40,41). Bu nedenle 40° üzerindeki açılanmalarda düzeltme işlemi yapılmalıdır. 2. ve 3. Metakarplarda ise ancak 15°'ye kadar açılanmaya izin verilebilir (34,39,42).



**Şekil 5.** 26 yaşında erkek hastamızın sağ el 5. metakarp boyun kırığının (boksör kırığı) oblik X-Ray görüntüsü

Metakarp boyun fraktürleri genelde konservatif yöntemle tedavi edilir. Eğer açılanma fazla ise ve rotasyon varsa Jhass manevrası ile düzeltilir. Ancak bu pozisyonda tespit edilmesi eklem kontraktürüne ve ilerde kavrama ve tutma fonksiyonlarında bozulmaya neden olmaktadır (12). El bileği 30°de ekstansiyondayken, MF eklemler 70-90° fleksiyondayken atele alınır (35). İki, üç hafta sonra parmak egzersizlerine başlanır. Uygulamada sık yapılan hata ise ekstansiyonda redüksiyon yapılması ve MF eklem tam ekstansiyondayken atel uygulanmasıdır. Bu uygulama MF eklem sertliğine ve ligament kontraktürüne neden olabilir. Hofmeister ise bir çalışmasında MF eklem ekstansiyon ve fleksiyon atel uygulamasında fonksiyonel bir fark oluşmadığını göstermiştir (43).

Kapalı yöntemle kırık redükte edilemiyorsa, çok parçalı kırık gibi kırığı kararsız hale getiren durumlar söz konusuysa cerrahi tedavi düşünülebilir. Cerrahi yöntemlerden en sık kullanılanı kapalı düzeltme sonrasında kanal içi tellerle veya K-teli ile tespittir. Bunlardaki yeterli düzelme sağlamazsa açık redüksiyon, plak ve vidayla tespit yöntemi uygulanır (35,39). MF eklem atel veya cerrahi sonrası üç haftadan uzun süre ekstansiyonda kalması hareket kısıtlılığına neden olabilir (32).

### 2.5.3. Metakarp Cisim Kırıkları

Metakarp kırıkları tek bir kemikte olursa diğer metakarplar buna destek olduğu için pek sorun yaratmaz, fakat birden fazla fraktür olursa ilgili parmak ve el fonksiyonu bozukluğuna bağlı daha sorunlu bir süreç gelişir. Metakarp cisim kırıklarının %35'i dördüncü, %30'u ise beşinci metakarpta oluşur (Şekil 6) (12).

Metakarp cisim kırıkları 4 tipten oluşur:

- 1) Transvers
- 2) Oblik
- 3) Spiral
- 4) Parçalı



**Şekil 6.** 37 yaşında bayan hastamızın sol el ikinci metakarp cisim kırığının (A) oblik (B) ön-arka X-Ray görüntüleri

Dört metakarp (2, 3, 4 ve 5.) intrinsik kaslarla çevrilidir, proksimalde de interossöz ligamentlerle bağlantılıdır. Transvers kırıklarda açısı dorsale olacak şekilde açılma oluşur, kasların etkisiyle distal fragmanlar palmar yöne doğru yer değiştirir. Metakarp başlarının palmar yöne hareketi avucun yakalama fonksiyonunu



bozar. Dördüncü ve beşinci metakarpın eklemlerinin hareketli oluşu dorsal ve palmar açılanmaya biraz daha müsaade edebilirken, stabil olan ikinci ve üçüncü metakarplar buna izin vermez (12). Transvers kırıklar daha çok aksiyel yüklenmeler sonucunda oluşmaktadır (42,44). Kabul edilen açı miktarları kırığın hangi metakarpda olduğuna ve proksimal ya da distalde olmasına göre değişir. Daha distal ve daha ulnar metakarp kırıklarında açılanma kabul edilebilir.

Oblik kırıklar kısalık yapar spiral kırıklar rotasyona neden olur. Metakarp uçlarındaki kırık, ortadaki iki metakarp interossöz destek fazla olduğundan yandaki iki metakarpa göre daha stabildir (12).

Spiral ve oblik kırıklar daha çok döndürücü yüklenmelere bağlı travmalar sonucunda oluşur. Düz grafilerde saptamak zordur ve iyi tolere edilemez. Malrotasyon varlığında açık redüksiyon yapılmalıdır. Konservatif tedavi kararı için; rotasyonel deformite olmamalıdır, ikinci ve üçüncü metakarpta 5-10°'nin altında açılanma ve 2 mm'den daha az kısalmalar kabul edilebilir, dördüncü ve beşinci metakarpta ise 15-20°'nin altındaki açılanma ve 3-4 mm'den az kısalmalar kabul edilebilir (39).

Dorsal açılanma olduğundan dolayı tedavide kapalı redüksiyon sonrası dorsalden kuvvet uygulamak ve atel uygulamak gerekmektedir. El bileğinin nötralde veya hafif ekstansiyonda olması intrinsek kasları gevşetir ayrıca kontraktürlerin önüne geçer. 3-4 haftadan uzun süre alçıda tutulmamalıdır (39).

Çoklu metakarp kırıkları, çok parçalı ve açık kırıklar, kenar parmaklardaki yer değiştirmiş kırıklarda genellikle cerrahi tedavi öngörülür (35). Takip sırasında bahsettiğimiz açılar ve kaymaların dışına çıkan kırıklar da cerrahiye gidebilir. Her ne kadar uzun oblik cisim kırıklarında cerrahi tedavi önerilmiş olsada, Al-Qattan bir çalışmasında bu tip kırıkları palmar splint ve erken dönemde hareketle mükemmel sonuçlar kaydetmiştir (45).

#### 2.5.4. Metakarpal Kaide Kırıkları

Daha çok büyük ezik yaralanmalarında oluşur. %54'ü beşinci, %17'si dördüncü, %16'sı ikinci ve %14'ü üçüncü metakarpadır (12). (Şekil 7). Metakarp kaide kırıkları diğer türlere göre daha stabildir, çünkü eklemler interosseöz bağlar ve dorsal, palmar bağlar ile güçlendirilmiştir. Dördüncü ve beşinci metakarp eklemleri daha hareketli olduğu için; ikinci ve üçüncü metakarpa göre daha kararsızdır. Ekstansör karpi radyalis longus 2. metakarp tabanında, ekstansör karpi radialis brevis 3. metakarp tabanında, ekstansör karpi ulnaris ise 5. metakarp tabanında avulsiyon kırıklarına neden olabilir. Direkt grafi ile avulsiyon kırıklarının gözden kaçması nedeniyle tanı gecikebilir. Bu kırıklar daha çok yüksek enerjili yüklenmeler sonucunda meydana gelir. Metakarp kaide kırıklarına diğer kırıklarda sıklıkla eşlik eder, bu tür hastalar karpal kırık ve metakarp boyun kırığı açısından da dikkatli incelenmelidir. Özellikle 4. ve 5. metakarp kaide kırıklarında ulnar sinirin motor fonksiyonu dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. (32,46,47). Kırığın tanısında elin posterior-anterior (PA), lateral ve oblik grafileeri kullanılır. Kırığın kendisini ve patolojiyi tam olarak ortaya koymak için bilgisayarlı tomografiden yararlanılabilir (34,39).



**Şekil 7.** 19 yaşında erkek hastamızın sağ el 5. metakarp kaide kırığının oblik X-Ray görüntüsü

Metakarp kaide kırıklarının tedavi yaklaşımında, kırığı eklem içi ve eklem dışı olarak ayırmak yararlı olacaktır. Eklem dışı kırıkların tedavisi daha çok konservatif yöntemle istirahate alınarak yapılır. Cerrahi tedavide ise kapalı redüksiyon ve K-teli; açık redüksiyon ve plak-vida tespiti kullanılır. Eklem içi kırıklardan şüpheleniliyor ise patolojiyi tam saptamak için bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılabilir aksi taktirde kırıkla birlikte olan çıkıkların atlanması söz konusu olabilir (34,35). Cerrahi tedavide eklem yüzeyi düzeltilmesi gerektiği için genellikle açık düzeltme ve K-teli, vidalarla içerden tespit yöntemi kullanılır. Kırık parçalarında yer değiştirme söz konusu değilse konservatif tedavi tercih edilir (34,35,39).

### **2.5.5. Karpometakarpal Kırıklı Çıkıkları**

Karpometakarpal eklem çıkıklarını merkez KMK çıkıkları ve ulnar KMK çıkıkları şeklinde iki başlık halinde incelemek en doğrusudur.

Merkez KMK eklem kırıklı çıkıkları 2. ve 3. KMK eklemleri içerir. Unutulmaması gereken şey bu hastalarda komşu metakarplarda da cisim kırıkları sık görülür. Kırıklı çıkıkları genel itibariyle dorsale doğru oluşur. Yaralanmaları genelde kararsız olduğu için yerine konulan eklem genelde stabil durmaz. Bu olgularda cerrahi tedavi ve içerden tespit gerekebilir. Tek başına çıkıklar ise daha nadir görülür ve tedavisi kırıklı çıkıklar ile benzerdir (32,34,39).

Ulnar KMK eklem kırıklı çıkıkları ise 4. ve 5. KMK eklemleri içerir. En sık 5. KMK eklemden görülür, bu en hareketli eklemdir (34). Ters Bennett kırığı başparmakta olan kırığa benzediğinden dolayı bu ismi almıştır ve eklem içi kırıklı parça yerinde dururken, metakarp kaidesi sublukse olur ve dorsale- proksimale çıkar. Aynı zamanda hamatumda da kırık görülebilir (34). Direkt grafide metakarpta kısılma görülmesi önemlidir zira grafide dikkatli bakılmazsa kırıklı çıkığın atlanması muhtemeldir (34). 30°lik pronasyonda yan grafi, kırıklı çıkığı değerlendirmede üstündür ancak teşhiste hala sorun oluyorsa tomografiye gidilebilir (34). El

dorsumunda belirgin şişlik yoksa kapalı redüksiyon kolaylıkla yapılır ancak bu yaralanmalar kararsız olduğundan dolayı K-teli ile tespit gerekir. Yerine konamayan olgularda cerrahiye gidilir (34,39).

### 2.5.6. Başparmak Metakarp Cisim Kırıkları

Metakarp kırıklarının %25 kadarı başparmaktır ve %88 kadarı proksimaldedir (Şekil 8) (12). Başparmak MF eklemi gayet hareketli bir eklemdir; fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon ve rotasyon hareketlerini yapar. Elin yapısı ve fonksiyonu için çok önemli bir yere sahiptir.



**Şekil 8.** 35 yaşında erkek hastamızın sol el başparmak metakarp cisim kırığının ön-arka X-Ray görüntüsü

Başparmak metakarp cisim ve baş kırıkları diğer dört metakarp kırıklarına benzer şekilde tedavi edilir. Başparmak KMK eklemine hareket genişliğinde dolayı kalıcı deformitesi diğer parmaklardan daha az kısıtlayıcıdır. Sagittal planda 20-30° açılmaya frontal planda ise 15-20° açılmaya izin verilebilir, belirgin bir

fonksiyonel kısıtlılık yaratmaz (39,42). Başparmak metakarp cisim kırıkları daha çok proksimal metadiyafizer bölgeden olmaktadır. Longitudinal traksiyon ile düzeltme sağlanır. Kemik uçlarının karışıklı gelme oranı %50'nin üzerinde olması gerektiği söylenir. Genellikle düzeltme sonrası kırık kararlıdır eğer kırık kararsız hale gelirse ya da düzeltmeden sonra kayma oluşursa K-teli ile peruktan tespit uygulanabilir. Diğer kompleks kırık şekillerinde açık cerrahi düzeltme işlemi yapılır (32).

### **2.5.7. Başparmak Metakarp Kaide Kırıkları**

Başparmak metakarp kaide kırıklarını dört başlık altında incelemek mümkündür (Şekil 9).

1. Bennett kırıklı çıkığı
2. Rolando eklem içi parçalı kırığı
3. Epibazal kırıklar
4. Çocuklarda epifiz kırıkları (12)

Başparmağın; ince el hareketlerinde, elin kaba ve ince kavrama fonksiyonlarında çok önemli bir yeri vardır. Bu nedenle tedavisinde KMK eklemin kararlı, ağrısız ve hareketli kalmasını sağlamak çok önemlidir (32).



**Şekil 9.** 36 yaşında erkek hastamızın sağ el başparmak metakarp kaide kırığının ön-arka X-Ray görüntüsü

Başparmak KMK eklemi eyer şeklinde bir eklemdir ve fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, addüksiyon hareketlerine izin veren bir eklemdir. Volar oblik ligament başparmak metakarpını stabilize eden primer ligamenttir. Bennett kırığında birinci metakarpın volar (medial) kısmı ayrılır. Geriye kalan metakarp kaidesi abduktor pollisis longus kasının etkisiyle supinasyon ve rotasyona uğrayarak dorsale doğru yer değiştirir. Metakarp başı adduktor pollisis etkisiyle avuç içine doğru yer değiştirir. Bennett kırığı birinci metakarp kaidesinin eklem içi kırığı olup eklem radial yöne doğru kaymıştır, yani çıkmıştır. Bundan dolayı kırıklı çıkık olarak adlandırılmaktadır (12). Bu tip kırıklı-çıkıklar kararsızdırlar ve kaymaya eğilim gösterirler, eğer yeterli yerleştirme ve yerine koyma yapılmazsa sakatlığa ve artrit neden olabilir. Eğer eklemden basamaklanma 2 mm'den fazla ise, kapalı düzeltme, yerine koyma ve K-teli uygulanır. İşlem sonrası dört hafta alçı işlemi uygulanır. Eğer işlem kapalı olarak başarılı olmazsa, açık yöntem uygulanarak K-telleri ve vidalarla tespit uygulanabilir (32).

Rolando kırığı ilk kez 1916 yılında Silvio Rolando tarafından tanımlanmıştır. Parçalı Bennett kırığı ile karışabilir ancak bu yaralanmada çıkık söz konusu değildir, fragmanların trapeziumla normal ilişkisi devam etmektedir. Metakarp kaidesinde üç

parçalı ‘Y’ ve ‘T’ şeklinde kırıklardır. Kırık çoğu kez parçalıdır, distal fragmanlar yukarı ve arkaya yer değiştirebilir. Bu tür kırıklarda eklem yüzeyi yeniden oluşturulmalıdır bu nedenle daha çok açık düzeltme işlemi ve plak-vida ile tespit tercih edilir (12,32,48).

## 2.6. GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

### 2.6.1. X-Ray Görüntüleme

Acil servise özellikle ekstremitte travması ile gelen hastalarda ilk seçilen görüntüleme yöntemi direkt grafidir. Direkt grafide kullanılan ışın X-ışınıdır. X-ışını 1895 yılında Alman fizik profesörü Wilhem Kodrad Röntgen tarafından bulunmuştur. Daha sonra bu yöntem keşfinden dolayı Röntgen adı verilmiştir. X ışınlarının diagnostik radyolojide kullanılmaları sağlayan temel özellik, dokuyu geçebilme yetenekleridir. İnsan vücudunda dokular değişik atom ağırlığında ve değişik kalınlık ve yoğunlukta olduğundan dolayı X-ışınının absorpsiyonu farklı farklıdır. Farklı absorpsiyon ve girginlik sonucu, röntgen filmi üzerine değişik oranlarda düşen X-ışınları geçtikleri vücut parçasının bir görüntüsünü oluştururlar. Bu görüntü siyahtan beyaza kadar değişen gri tonlarda oluşur. Bu yöntemle hastayı geçen x-ışınları bir röntgen filmi üzerine düşürülerek görüntü elde edilir. Röntgenomlarda X-ışını kaynağı ile film arasındaki objenin tüm kalınlığı tek plan üzerinde iki boyutlu olarak görülür. Dolayısıyla organizmanın değişik düzeylerdeki yapılarının görüntüleri üst üste düşer, buna süperimpozisyon denir.

Metakarp ve falanks kırıklarında iyi bir radyolojik inceleme için en azında üç yönlü grafi gereklidir; ön-arka, oblik ve lateral grafiler. Tam lateral grafide parmaklar üst üste bindiğinden dolayı yeterli değerlendirme yapılamaz. Bu yüzden özel pozisyonlar verilmesi gerekebilir. Standart oblik grafide, elin ulnar tarafı kasete değerken 45° pronasyonda santral ışık metakarp ortasından verilir. Bu sayede 2. ve 3. metakarpların daha iyi görüntülenmesi sağlanır (49). X-Ray görüntülemenin

her yerde yaygın olarak bulunması ve kolay erişim olması nedeniyle kullanım sıklığı artmıştır. Ancak iyonize radyasyon içermesi gibi komplikasyonları da göz önünde bulundurulduğunda alternatif tanı araçlarına yönelme düşüncesi ortaya çıkmıştır.

### **2.6.2. Ultrasonografi (USG)**

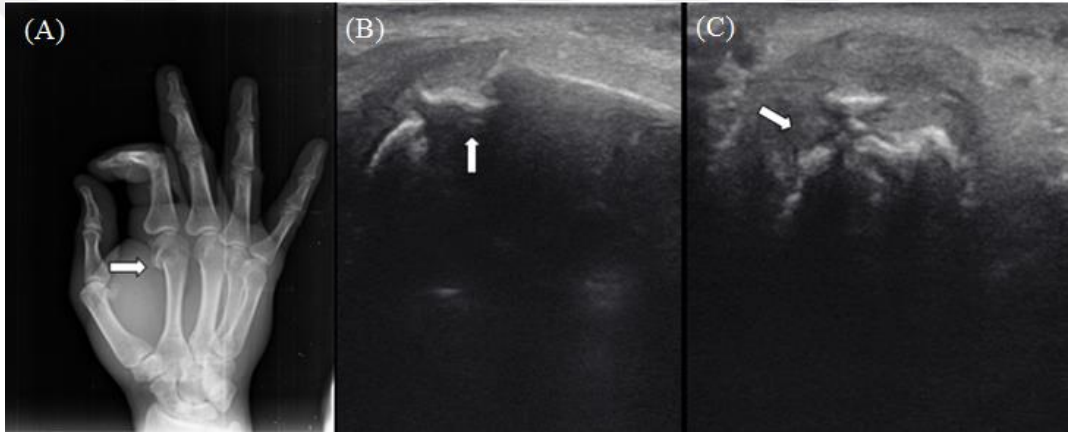
Sonografi uzun yıllardır insan vücudunun görüntülenmesinde kullanılan değerli bir görüntüleme metodudur. Sonografiyi diğer görüntüleme yöntemlerinden ayıran en önemli özellik iyonize radyasyon içermemesidir. Ultrasonografi hastaya herhangi bir biyolojik etki oluşturmaksızın görüntü almamızı sağlar. Bu özelliği gebeler ve çocuklar için çok önemlidir (50).

Acil servislerde acil tıp uzmanları tarafından yatakbaşı USG kullanımı 80'li yılların sonlarına doğru gündeme girmiş, kullanım alanları günümüze kadar gelişmiş ve çekirdek eğitim programlarına dahil olmuştur. İlk olarak travma ve abdominal aort anevrizmasında kullanımı tanımlanan acil USG günümüzde, gebelik, kardiyak, safra kesesi ve biliyer sistem, üriner sistem değerlendirmeleri, girişimsel USG alanında da kullanılmaktadır. USG son 10 yıllık dönemde derin ven trombozu (DVT), yumuşak doku, kas-iskelet sistemi, toraks, göz incelemeleri için de acil serviste kullanılır hale gelmiştir. Kırıkların tanısında USG kullanımı, son zamanlarda acil servislerde yaygın olarak uygulanan bir yöntemdir (51). Kolay taşınabilir, tekrarlanabilir, yatak başı uygulanabilir olması ve iyonize radyasyon içermemesi ultrasonografinin tercih edilmesindeki en önemli nedenlerindedir.

Ultrasonografi medüller kaviteyi görüntüleyememesine rağmen, kemik korteksin keskin konturları sayesinde bu bölgede çok iyi sonuçlar verebilir. Ultrasonografi fiziğine göre sesin saçılma ve yansıma miktarı, doku ve maddelerin akustik empedans farklılıklarına bağlıdır. Kemik-doku arayüzü, yüksek derecede yansıtıcı özelliği olduğundan dolayı posterior akustik gölgesi bulunan hiperekoik bir hat şeklinde gözlenir. Kemik ultrasonografisi için, görüntülenmek istenen derinliğe



göre geniş bant, lineer dizimli veya sektör dizimli problar kullanılmaktadır. Yeni teknolojik gelişmeler sayesinde kemik konturları çevre dokulardan net bir biçimde ayırt edilebilmektedir. Ultrasonografi ile kemik konturları, eklem yüzeyindeki oluklar, çıkıntılar ve çukurları görüntülemek mümkündür. Ultrasonografide kırıklar, kortikal hiperekojenitede fokal kesintiler şeklinde izlenirler. Kırıklar genelde periosteal kalınlaşma ve subperiosteal hematoma ile birlikte görülebilirler. Lineer kırıklar sonucu oluşan kemik korteksinin bozulması ultrasonografide basamaklanma veya kırık parçalarında açılma şeklinde görülebilir (Şekil 10) (52).



**Şekil 10.** 39 yaşında erkek hastamızın sağ el 2. metakarp başındaki fraktürün; (A) oblik X-Ray görüntüsü, USG'de fraktürün (B) longitudinal (C) transvers düzlemdeki görüntüleri. (beyaz ok; kemik korteksindeki basamaklanmayı göstermektedir)

Konvansiyonel radyografilerde süphelenilmeyen okült kırıklara ultrasonografi ile tanı konabilmektedir. Humerus tuberkulum majus kırıkları ve kot kırıkları bunlara örnektir. Subperiosteal kanama ile başvuran hastalarda okült kırık aranmalıdır. Radyografide gözden kaçabilecek bu kırıklarda ultrasonografi ile tanı konulabilmektedir. Kesin tanı için ise BT gerekir. (52,53).

Literatürde uzun kemik kırıklarının tanısında USG'nin kullanımıyla ilgili yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Mashburn ve ark. femur ve humerus kırıklarında USG'nin sensitivitesini %93, spesifitesini %83 bulmuşlardır (7). Chen

ve ark. önkol kırıklarında USG'nin sensitivitesini %90, spesifitesini %98 bulmuşlardır (8). Klavikula kırıklı 100 hastadan oluşan bir çalışmada, USG'nin sensitivitesi %95, spesifitesi %96 saptanmıştır (9). Metakarp kırıklarında USG kullanımıyla ilgili yapılmış kısıtlı sayıda çalışmada da USG anlamlı sonuçlar vermiştir. Tayal ve ark. 21 metakarp fraktürünü içeren bir çalışmada, USG'nin metakarp fraktürünü tanımda sensitivitesi %90.4 spesifitesi %100 saptanmıştır (26). Aksay ve ark. 81 hastadan oluşan ve izole 5. metakarp fraktürlerini içeren çalışmada USG'nin fraktürün tanısındaki sensitivitesi %97.4, spesifitesi ise %92.9 bulunmuştur (28). Literatür çalışmalarından da görüldüğü üzere USG uzun kemik ve metakarp kırıklarının tanısında mükemmel sonuçlar vermiştir.

### **2.6.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)**

Bu cihaz X-ışın cihazlarının en gelişmişidir. Bu cihaz ile hekimler vücudun belli bir bölgesinin kesit görüntüsünü çıkarabilme yeteneğine sahip olmuşlardır. Cihaz diğer röntgen cihazları gibi bir X-ışını tüpüne sahiptir. Ancak bu cihazın sabit bir tüp yapısı yerine, hareketli bir GANTRY üzerine monte edilmiş bir tüp yapısı vardır. Bu gantry sürekli ve belirli bir hızda dönerek şüpheli vücut bölgesinin üzerini taramış olur. Bu tarama; X-ışını dedektörüne gelen veriler doğrultusunda görüntü işleme bilgisayarlarıyla BT görüntüleri oluşturur. Bilgisayarlı tomografinin acil serviste özellikle travma olgularında tercih edilmesini sağlayan en önemli özelliği, tek bir inceleme ile vücudun görüntülenebilmesidir. Yüksek dozda X-ışını kullanması izole ekstremitte travmalarında tercih edilmeme nedenidir. Ancak özel yazılımlar sayesinde üç boyutlu görünüm ile kırıkların konfigürasyonu daha iyi anlaşılabilir. Bilgisayarlı tomografi; yüz kemikleri, pelvis ve kalkaneus gibi kompleks anatomiye sahip kemik yapıların ya da kompleks kırıklarda tüm parçaların net olarak görüntülenmesini sağlar. El travmalarında ise nadir durumlarda tercih edilen bir tetkiktir (54). Ancak tedaviyi değiştirebilecek, eklem bölgelerine yakın kısımlarda kırık anatomisinin tam olarak ortaya konulması gereken durumlarda tercih edilebilir.

### **3. MATERYAL VE METOD**

Çalışma, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'nde 01.01.2015-31.05.2015 tarihleri arasında yapıldı. Çalışma tek merkezli, prospektif, tek kör, kontrollü olarak tasarlandı.

Çalışma formları hazırlanarak Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na sunuldu ve onay alındı (11.03.2015 tarihli ve 78 sayılı kurul kararı). Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi Esasları'na uyuldu.

01.01.2015-31.05.2015 tarihleri arasında hastanemiz Acil Tıp Kliniği'ne el travması ile başvuran, metakarp fraktürü şüphesi olan, çalışmaya alınma kriterlerine uyan 96 hasta bilgilendirilmiş onamları alındıktan sonra çalışmaya dahil edildi. Bilgilendirme hem yazılı hem de sözlü olarak ayrıntılı şekilde yapıldı. Onamı alınan hastalara, çalışma sırasında ultrasonografisi yapılırken herhangi bir ağrı hissetmelerinden dolayı veya gerekçesiz istedikleri zaman, çalışmadan ayrılacaklarına dair güvence verildi.

#### **3.1. HASTALARIN ARAŞTIRMAYA ALINMA KRİTERLERİ**

1. 18 yaşından büyük olmak
2. Belirtilen tarihler arasında el travması ile hastanemiz erişkin Acil Tıp Kliniği'ne başvurmuş olmak
3. Çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmek

### 3.2. HASTALARIN ARAŞTIRMAYA ALINMAMA KRİTERLERİ

1. 18 yaşından küçük olmak
2. Travma üzerinden üç gün geçmiş hastalar
3. Daha önce tanı almış ve akut tedavisi yapılmış hastalar
4. Hayatı tehdit edici ek yaralanması olan hastalar
5. Çalışmaya katılmak istemeyen hastalar
6. Lezyon bölgesinde açık yarası ve enfeksiyon riski olabilecek hastalar

Hastanemiz Acil Tıp Kliniği'ne yukarıda belirtilen tarihler arasında el travması ile başvuran ve çalışmaya alınma kriterlerine uyan hastalar, öncelikle triyaj doktoru tarafından değerlendirildi. Metakarp fraktürü şüphesi olan hastalar USG uygulayıcı doktora yönlendirildi. Ultrasonografi tek bir uygulayıcı tarafından yapıldı. Bu uygulayıcı; asistanlıkta üçüncü yılını doldurmuş, 'acil serviste yatakbaşı ultrasonografi kullanımı' ile ilgili kurs almış, sertifikası olan kıdemli acil tıp asistanıydı. Uygulayıcı doktor tarafından öncelikle hasta çalışma hakkında bilgilendirildi. Aydınlatılmış onam formu hem sözel hem de yazılı olarak hastaya sunuldu. Hastanın ayrıca öğrenmek istediği konular hakkında bilgi verildi. Hastaya çalışmadan herhangi bir safhada çıkabileceği belirtildi. Sonrasında hastaya çalışmaya katılmak isteyip istemediği soruldu ve katılmak isteyenlerden onam formu alındı.

Gönüllü hastalar acil servisimizde bulunan ultrasonografi cihazı (Mindray marka UMT – 200 model, Hamburg, Germany) ile 7.5 mHz lineer prob ile metakarp fraktürü açısından, longitudinal ve transvers düzlemde, yaklaşık 3-5 dakika değerlendirildi (Şekil 11). Ultrasonografi görüntüleri dijital ortamda kaydedildi ve hastalar çalışma formuna not edildi.



**Şekil 11.** USG ile; (A) tranvsvers inceleme, (B) longitudinal inceleme

Daha sonra hastalara ön-arka ve oblik el grafisi çekildi ve bu grafi tek bir Acil Tıp Uzmanı tarafından yorumlandı. Grafiyi yorumlayan araştırmacı ultrasonografi sonucunu ve hastayı görmedi. Acil Tıp Uzmanı tarafından yorumlanan direkt grafi altın standart tanı aracı olarak kabul edildi. Bu sayede ultrasonografinin metakarp fraktürlerini tanımadaki sensitivitesi (duyarlılık) ve spesifitesi (seçicilik) değerlendirildi.

### **3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ**

Araştırmada yer alan yaş değişkeninin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks testi ile değerlendirildi. Normal dağılım göstermediği belirlenen yaş değişkenine ilişkin tanımlayıcı istatistiklerin gösteriminde ortanca (minimum; maksimum) ile birlikte ortalama±standart sapma kullanıldı. Araştırma kapsamında elde edilen cinsiyet, oluş mekanizması, fizik muayene gibi kategorik değişkenler için sayı (n) ve yüzde (%) değerleri verildi.

Hastaların el travmalarının oluş mekanizmalarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesinde Pearson ki kare testi kullanıldı.

Ultrasonografi ve X-Ray görüntüleme sonuçlarının karşılaştırılmasında McNemar testi sonucu verildi. USG sonuçlarına ait duyarlılık, seçicilik değerlerine ek olarak pozitif tahmin değeri ile negatif tahmin değeri de hesaplandı.

İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) ve MS-Excel 2007 programları kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p \leq 0.05$  olarak kabul edildi.



## 4. BULGULAR

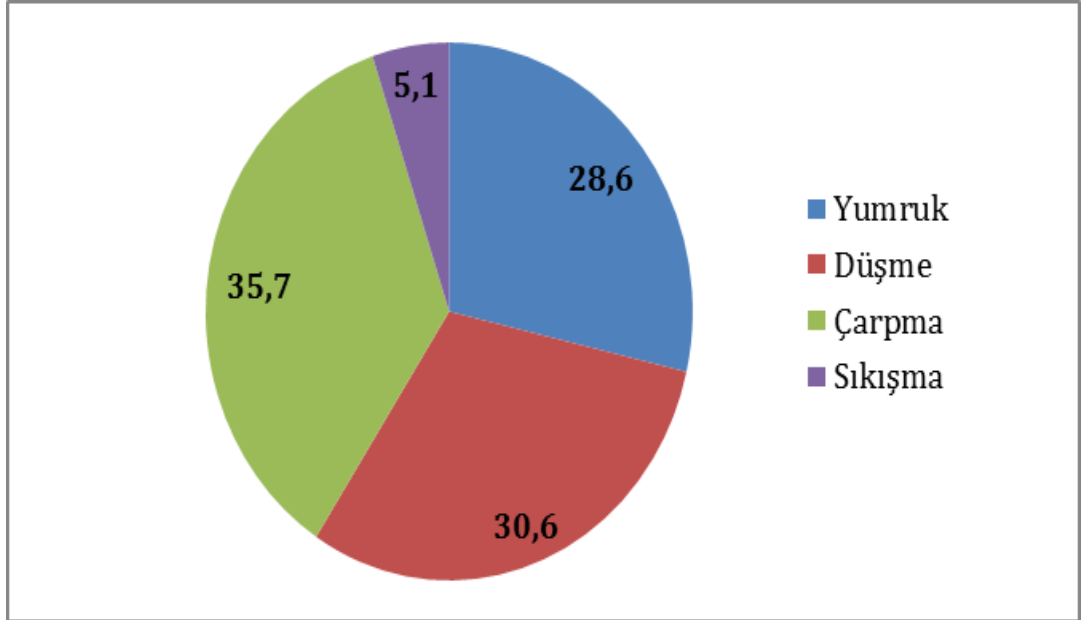
Çalışmamız el travmasıyla başvuran 96 hastadan oluşmuştur.

Hastalarımızın yaş ortalaması  $30.1 \pm 11.8$  yıl olup, yaş ortancası 27.0 (min=18.0; mak=77.0) yıldır.

Hastalarımızın %79.2'si (n= 76) erkek, %20.8'i (n= 20) kadındır.

Hastalarımızın %69.4'ünde (n=68) sağ el travması görülürken, %30.6'sında (n=30) sol el travması görülmüştür.

Hastalarımızın el travmalarının oluş mekanizmaları sıklık sırasına göre; çarpma (%35.7), düşme (%30.6), yumruk atma (%28.6), sıkışma (%5.1) şeklindedir (Şekil 12).



**Şekil 12.** Hastalarımızın el travmalarının oluş mekanizmalarının sıklık sırasına göre dağılımı

Çalışmada yer alan tüm yaralanma şekillerinde erkekler kadınlardan daha fazladır, bu nedenle bireylerin travmalarının oluş mekanizması cinsiyete göre farklılık göstermemektedir ( $\chi^2$ : 6.880; p=0.076) (Tablo 1).

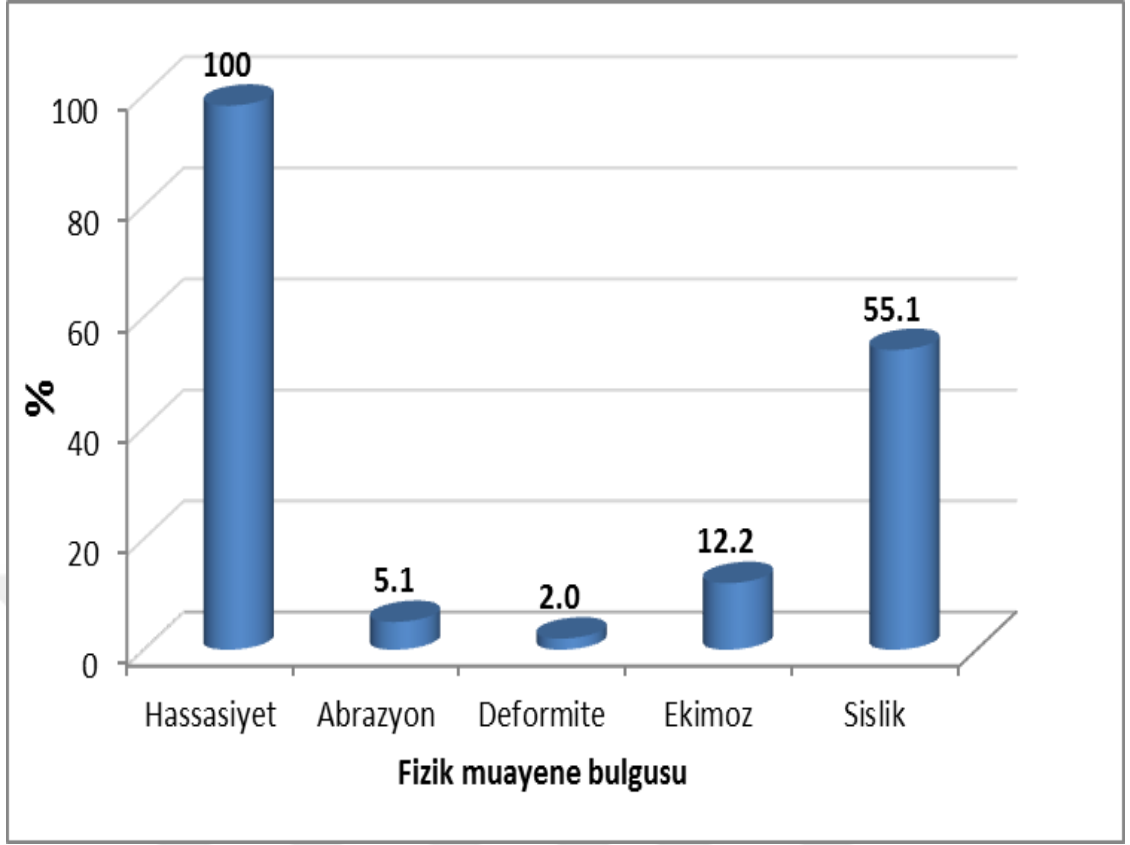
**Tablo 1.** Hastalarımızın el travması oluş mekanizmalarının cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Oluş mekanizması			
	Yumruk n (%)	Düşme n (%)	Çarpma n (%)	Sıkışma n (%)
<b>Erkek</b>	26 (96.3)	21 (70.0)	26 (74.3)	3 (75.0)
<b>Kadın</b>	1 (3.7)	9 (30.0)	9 (25.7)	1 (25.0)

Yumruk atma mekanizmasıyla başvuran 27 hastanın; 26'sı erkek olup sadece bir bayan hasta yumruk atma ile gelmiştir. Bu hastaların 17'sinde 5. metakarp fraktürü saptanmıştır.

Hastalarımızın fizik muayene bulguları incelendiğinde; hassasiyet %100, abrazyon %5.1, deformite %2.0, ekimoz %12.2, şişlik %55.1 oranında tespit edildi (Şekil 13).





**Şekil 13.** Hastalarımızın fizik muayene bulgularının dağılımı

X-Ray görüntüleme ve USG yöntemi sonuçları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde benzerlik göstermektedir (McNemar testi sonucu  $p:0.625$ ) . Referans test olarak kabul edilen X-Ray görüntüleme sonuçlarına göre 96 hastanın 38'inde fraktür saptanmıştır. İki hastada ise birden fazla fraktür saptanmıştır. Yani X-Ray görüntüleme sonucuna göre saptanan 40 fraktürün 37 'si USG tarafından da tespit edilmiştir. X-Ray görüntüleme sonucuna göre fraktür saptanmayan 58 olgudan sadece birinde USG yanlış pozitif sonuç vermiştir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Hastalarımızdaki metakarp fraktürlerinin USG ve X-Ray görüntüleme ile tespitlerindeki dağılımları

		Röntgen	
		Var n (%)	Yok n (%)
USG	Var	37	1
	n(%)	(92.5)	(1.7)
USG	Yok	3	57
	n(%)	(7.5)	(98.3)

McNemar testi sonucu p:0.625

Bu bulgular ışığında metakarp kemik fraktürlerinin teşhisinde USG yönteminin sensitivite (duyarlılık) değeri %92.5; spesifite (seçicilik) değeri %98.28; pozitif tahmin değeri ise %97.37, negatif tahmin değeri %95 olarak bulundu (Tablo 3).

**Tablo 3.** Metakarp fraktürlerinin tespitinde USG'nin değerliliği

Duyarlılık (%)	Seçicilik (%)	Pozitif tahmin değeri (%)	Negatif tahmin değeri (%)
92.50	98.28	97.37	95.00

Her iki yöntemde de kırık tespit edilen 37 hasta için fraktür lokalizasyonu aynı tespit edildi. Fraktürler lokalizasyonuna göre incelenecek olursa; USG'ye göre en çok fraktür 5. metakarp (n=25, %65.8) ve distal (n=22, %57.9) bölgede, USG sonuçlarına benzer olarak X-Ray görüntüleme sonuçlarına göre de en sık fraktür 5.

metakarpta (n:27, %67.5) ve distal (n:25, %62.5) bölgede tespit edildi. Hastalarımızın metakarp fraktürlerinin metakarpalara ve metakarp bölgelerine göre dağılımı Tablo 4. de gösterilmiştir.

**Tablo 4.** USG ve X-Ray görüntüleme sonuçlarına göre fraktürlerin metakarp ve metakarp bölgelerine göre dağılımı

	USG	Röntgen
	n (%)	n (%)
<b>Metakarp</b>		
1	3 (7.9)	3 (7.5)
2	4 (10.5)	4 (10.0)
3	2 (5.3)	2 (5.0)
4	4 (10.5)	4 (10.0)
5	25 (65.8)	27 (67.5)
<b>Bölge</b>		
Proksimal	6 (15.8)	5 (12.5)
Orta	10 (26.3)	10 (25.0)
Distal	22 (57.9)	25 (62.5)

Yalnızca USG ile belirlenemeyen 3 fraktür için X-Ray görüntüleme sonucunda fraktürün 5. metakarpta ve distal bölgede olduğu belirlendi. Yine USG ile yanlış pozitif saptanan tek hastada fraktürün X-Ray görüntüleme de 5. metakarpta olduğu tespit edildi.

USG ile saptanamayan 3 metakarp fraktürü de 5. metakarp distal bölgedeydi. Hastalarımızdan biri; 31 yaşında her iki elini asansör kapısına sıkıştıran bir erkek hasta idi. Hastamızın sağ el 5. metakarp distal fraktürü USG ile tespit edilirken, sol el 5. metakarp distal fraktürü USG ile tespit edilemedi. Ancak hastanın her iki el X-Ray görüntülemesinde bilateral 5. metakarp distal fraktürü olduğu görüldü. Bu hastada sağ el 5. metakarp distal fraktürün soldakine göre daha açılı olmasından dolayı, USG ile sağdakinin daha net fraktür olarak değerlendirildiğini düşündük (Şekil 14).



**Şekil 14.** 31 yaşındaki erkek hastamızın X-Ray görüntüleme ile bilateral 5. metakarp fraktürü görüntüleri; (A) ön-arka (B) oblik

Onsekiz yaşında duvara yumruk atan diğer erkek hastanın USG ile metakarp fraktürü tespit edilememesine rağmen, ön-arka ve oblik X-Ray görüntülemesinde 5. metakarp distalde boyun fraktürü olduğu görüldü. Bu hastanın fraktürünün deplase olmamasından dolayı USG ile tespit edemediğimizi düşündük (Şekil 15).



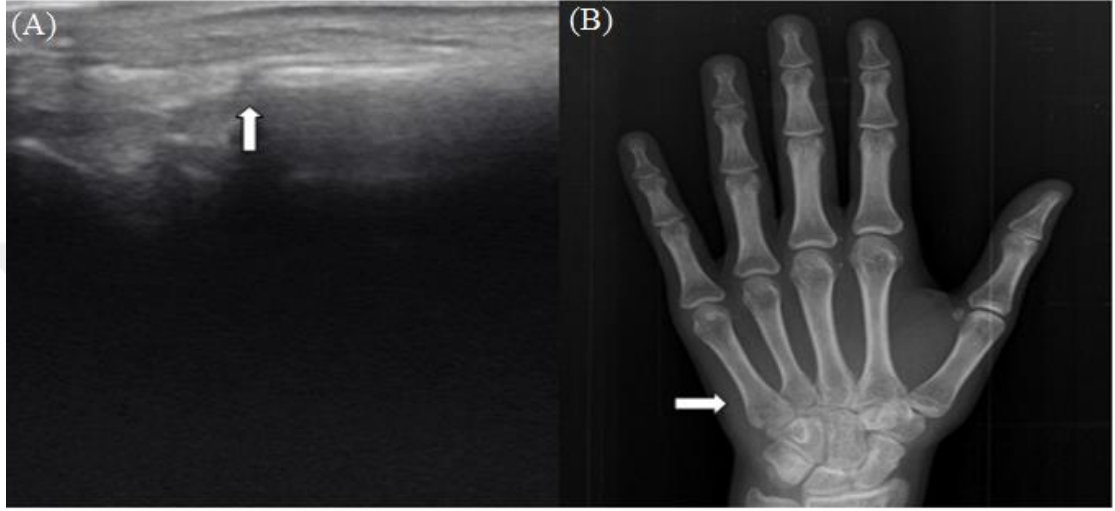
**Şekil 15.** 18 yaşında erkek hastamızın sağ el 5. metakarp distal boyun fraktürü oblik X-Ray görüntüsü

Diğer hastamız ise 20 yaşında düşme sonucu acile gelen bir erkek hastaydı. USG ile herhangi bir fraktür saptanamamasına rağmen X-Ray görüntülemeye dikkatli incelendiğinde sağ el 5. metakarp boynunda ayrışmamış fraktür tespit edildi (Şekil 16).



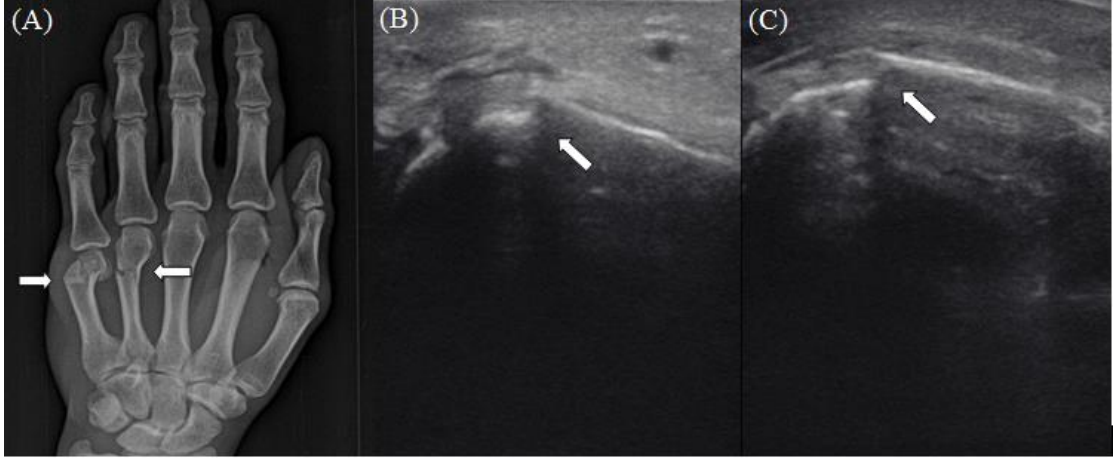
**Şekil 16.** 20 yaşında erkek hastamızın X-Ray görüntülemeye sağ el 5. metakarp boyun fraktürü görüntüleri; (A) oblik (B) yakınlaştırılmış görüntü

USG ile yanlış pozitif sonuç veren tek hasta ise, 23 yaşında sol elini çarpma sonucunda acil servise başvuran bir kadın hastaya ait idi. USG ile 5. metakarp proksimal bölgede fraktür tespit edilmesine rağmen, X-Ray görüntüleme herhangi bir fraktür tespit edilmedi (Şekil 17).



**Şekil 17.** 23 yaşında bayan hastamızın sol el 5. metakarp proksimalinde (A) USG'de şüpheli fraktür görüntüsü (B) fraktür saptanmayan ön-arka X-Ray görüntü

Çalışmamızda iki hastada ise birden fazla metakarp fraktürü saptanmıştır. Bunlardan biri yukarıda bahsedilen her iki el 5. metakarp distalde fraktür tespit edilen, elini asansör kapısına sıkıştıran erkek hasta idi (Şekil 14) . Diğer hasta ise duvara yumruk atma sonucunda gelen sol el 4. ve 5. metakarplarda fraktür tespit edilen erkek hasta idi (Şekil 18).



**Şekil 18.** 36 yaşındaki erkek hastamızın sol el 4. ve 5. metakarp fraktürlerinin (A) ön-arka X-ray görüntüsü, USG’de longitudinal düzlemde (B) 4. metakarp (C) 5. metakarp fraktür görüntüleri

## 5. TARTIŞMA

Nesneleri tutma, kavrama, duyumsama görevi olan el insan hayatında çok önemli bir yere sahiptir. Üst ekstremitenin fonksiyon ve görev bakımından en önemli kısmı olup insanoğlunun çevresiyle doğrudan etkileşimini sağlayan vücudun hayati bir parçasıdır (55-57). Acil servise başvuran hasta popülasyonu içerisinde el travmaları, çok büyük bir orana sahiptir (6,27,55). Stanton ve ark. yaptığı bir çalışmaya göre el ve el bileği travmaları acil servis başvurularının %29'unu oluşturmaktadır (6). Yapılan başka bir araştırmaya göre ise; metakarp ve falanks kırıklarının tüm kırıklar içerisinde görülme oranı %20 saptanmıştır (24). El travmalarında tanıda kullanılan klasik görüntüleme yöntemi X-Ray görüntülemesidir. . Ancak X-Ray görüntülemenin acil serviste kalış süresini uzatması, hastane dışı ortamlarda kullanılamaması, iyonize radyasyon içermesi gibi dezavantajlarından dolayı; USG'nin metakarp fraktürlerini tanımada acil servislerde alternatif tanı aracı olarak kullanılması söz konusu olmaktadır. Literatürde yapılmış birçok çalışmada USG'nin uzun kemik kırıklarını tanımada sensitivitesi ve spesifitesi oldukça anlamlı saptanmıştır (10,58-60). USG'nin iyonize radyasyon içermemesi, invaziv olmaması, kısa sürede uygulanabilmesi ve taşınabilir olduğundan dolayı hastane dışı ortamlarda da kolayca kullanılabilmesi gibi birçok avantajı vardır. Tüm bu bilgiler ışığında planladığımız çalışmamızda USG'nin metakarp fraktürlerini tanımada yeterli ve yararlı olabileceğini düşünüyoruz.

Yaş, el travmasına bağlı metakarp fraktürlerinde önemli etkenlerden biridir. Tayal ve ark. yaptığı metakarp ve falanks kırıklarını içeren bir çalışmada hastaların yaş ortalaması 34 yıl saptanmıştır (26). Aitken ve ark. spora bağlı gelişen el travmaları üzerine yaptığı bir çalışmada kırık saptanan 320 hastanın yaş ortalaması 24,5 yıl saptanmıştır (4). Feehan ve ark. yaptığı 72.481 el kemiği fraktürü saptanan çalışmada hastaların yaş ortalaması 31 yıl, yaş ortancası ise 27 yıl bulunmuştur (5).



Bizim çalışmamızda ise hastalarımızın yaş ortalaması 30.1 yıl, yaş ortancası ise 27 yıl saptanmış olup sonuçlar literatür ile uyumludur.

Metakarp kırıklarının toplumda görülme oranı cinsiyete göre anlamlı farklılıklar göstermektedir. Feehan ve ark. yaptığı çalışmada metakarp fraktürlerinin %72'si erkeklerde görülmüştür (5). Stanton ve ark. yaptığı çalışmada da benzer olarak metakarp ve falanks kırıklarının erkeklerde görülme oranı %74 olarak saptanmıştır (6). Yine Nakashian ve ark. yaptığı çalışmada da metakarp kırıkları %87.2 ile erkeklerde daha fazla tespit edilmiştir (25). Bizim çalışmamızda ise hastaların %79.2'si erkeklerden oluşmaktadır. Sonuçlarımız literatür ile uyumludur. Metakarp kırıklarının erkek cinsiyette daha fazla görülmesini, erkeklerin daha ağır işlerde çalışmalarına, daha çok spor yaralanmalarına maruz kalmalarına ve birçok erkeğin çevresel stres faktörlerine verdiği tepki sonucu sert zemine yumruk atmasına bağlı olduğunu düşünüyoruz.

Metakarp fraktürlerinin sağ veya sol el arasındaki görülme sıklığı kişilerin hangi elinin dominant olduğuna göre değişmektedir. İp ve ark. yaptığı 944 el fraktüründen oluşan bir çalışmada %53.8 sağ el tutulumu saptanırken, %72.6 dominant elde fraktür saptanmıştır (27). Aksay ve ark. yaptığı 5. metakarp fraktürlerini içeren çalışmada sağ el tutulumu %66.7 saptanmıştır (28). Stanton ve ark. yaptığı 1444 hastaya ait 655 kırığın olduğu çalışmada ise %65 oranında dominant el tutulumu saptanmıştır (6). Bizim çalışmamızda ise literatürle uyumlu olarak tüm travmaların %69.4'ü, tüm kırıkların ise %77.5'i sağ elde saptandı.

Metakarp kırıkları oluş mekanizmasına göre değerlendirildiğinde kırıklar daha çok düşme, çarpma ve sert bir zemine yumruk atma sonucunda gerçekleşmektedir. Aksay ve ark. 5. metakarp fraktürlerini içeren çalışmada hastaların %50'si yumruk atma, %33'ü düşme, %16'sı ise çarpma sonucunda gerçekleşmiştir (28). Anakwe ve ark. yaptığı çalışmada %25 yumruk atma, %20 düşme, %18 çarpma sonucunda fraktür gelişmiştir. Yumruk atan hastaların %92'si erkeklerden oluşmuştur (24). Nakashian ve ark. izole metekarp kırıkları üzerinde

yaptığı çalışmada ise en sık travma mekanizması düşme ve yumruk atma olarak saptanmıştır (25). Bizim çalışmamızda ise tüm hastalarımızın el travmalarının %35.7'si (n=35) çarpma, %30,6'sı (n=30) düşme, %28.6'sı (n=28) yumruk atma ve %5.1'i (n=5) sıkışma sonucunda gerçekleştiği görüldü. Literatürle uyumlu olarak fraktür saptanan hastalarımızın ise %45'inin (n=18) yumruk atma sonucunda gerçekleştiğini ve bu hastaların da çoğunluğunu erkeklerin oluşturduğunu tespit ettik.

Fizik muayene bulguları el travmalarının tanısında önemli bir yere sahiptir. Tayal ve ark. yaptığı çalışmada hastaların %100'ünde hassasiyet, %90'ında şişlik, %28'inde deformite saptanmıştır (26). Aksay ve ark. 5. metakarp fraktürleriyle ilgili yaptığı çalışmada %66.7 şişlik, %25.9 ekimoza rastlanmıştır (28). Bizim çalışmamızda ise hastalarımızın %100'ünde hassasiyet, %55'inde şişlik, %12'sinde ekimoz, %5'inde abrazyon, %2'sinde deformite saptanmış olup, fizik muayene bulguları oranı literatür ile uyumludur.

Metakarp fraktürlerinin parmaklara göre dağılımı da olayın oluş mekanizmasına göre değişiklikler göstermektedir. Stantom ve ark. 309 metakarp fraktüründen oluşan çalışmada 1,2,3,4 ve 5. metakarp fraktürleri sırasıyla %8, %5, %6, %14, %65 oranında görülmüştür (6). Aitken ve ark. yaptığı çalışmada spor yaralanmaları sonucu oluşan metakarp kırıkları 1, 2, 3, 4 ve 5. kemiklerde sırasıyla %28, %9, %14, %14, %33 saptanmıştır (4). Bizim çalışmamızda ise 1. metakarpta %7.5 (n=3), 2. metakarpta %10 (n=4), 3. metakarpta %5 (n=2), 4. metakarpta %10 (n=4) ve 5. metakarpta %67.5 (n=27) oranında fraktür saptanmıştır. Sonuçlarımız literatür ile uyumlu olup çalışmamızda 5. metakarp fraktürlerinin çok daha yüksek oranda görülmesini, metakarp fraktürlerinin önemli bir kısmının yumruk atma sonucu gelişmesine bağlıyoruz. Diğer 4 metakarptaki istatistiksel farklılığın ise hasta sayısının az oluşundan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Metakarp kırıkları lokalizasyonuna göre sınıflandırıldığında bölgeler arasında anlamlı farklılıklar saptanmaktadır. Stanton ve ark. yaptığı çalışmada kırıkların %16'sı proksimal, %20'si orta, %63'ü distal bölgede saptanmıştır (6). Aksay ve ark.

5. metakarp fraktürleri üzerinde yaptığı çalışmada kırıkların %23.1'i proksimal, %10.2'si orta, %66.7'si ise distal bölgede bulunmuştur (28). Tayal ve ark. yaptığı çalışmada ise, metakarp kırıklarının %33'ü proksimal, %24'ü orta, %42'si distal bölgede saptanmıştır. Bizim çalışmamızda ise metakarp kırıklarının %12.5'i (n=5) proksimal, %25'i (n=10) orta, %62.5'i (n=25) distal bölgede saptanmıştır. Sonuçlarımız literatür ile uyumlu olup metakarp fraktürlerinin distal bölgede daha sık görülmesinin fraktürün oluş mekanizmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Ultrasonografi birçok avantajıyla çok çeşitli kırıkların tanısında kullanılmış olmasına rağmen metakarp fraktürlerinin tanısında kullanımıyla ilgili çok kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Tayal ve ark. 21 metakarp fraktürünü içeren çalışmada, USG'nin metakarp fraktürünü tanımada sensitivitesi %90.4 spesifitesi %100 saptanmıştır (26). Aksay ve ark. 81 hastadan oluşan sadece 5. metakarp fraktürlerini içeren çalışmada USG'nin tanıma sensitivitesi %97.4, spesifitesi ise %92.9 bulunmuştur (28). Literatürde uzun kemik kırıklarıyla ilgili yapılmış çeşitli çalışmalarda USG'nin fraktürü tanımada sensitivitesi %90-%97 arasında, spesifitesi ise %83-%100 arasında saptanmıştır (7-10). Bizim çalışmamızda ise USG'nin metakarp fraktürlerini saptamadaki sensitivitesi (duyarlılık) %92.5, spesifitesi (seçicilik) %98.2, pozitif tahmin değeri %97.3, negatif tahmin değeri ise %95 saptanmıştır. Sonuçlarımız literatür ile uyumlu olup, USG'nin metakarp fraktürlerinin tanısında gayet başarılı bir tanı aracı olduğunu göstermektedir. Bu bilgiler ışığında USG'nin metakarp fraktürlerinin tanısında acil servislerde daha yaygın olarak kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Ultrasonografinin, metakarp fraktürlerini saptamada çok başarılı bir tanı aracı olmasına rağmen, tanı değerinin ve sonuçlarının yapan kişiye bağımlı olması, eski fraktürlerde yanlış pozitif sonuç verebilmesi, sesamoid kemiklerin fraktürle karışması, bazı bölgelerde USG probunun kullanmında yeterli görüntünün elde edilmesinde zorluklar yaşanabilmesi ve özellikle eklem bölgelerine yakın kısımlarda hata payının artması önemli dezavantajlarındandır (28). Aksay ve ark. yaptığı çalışmada, USG'nin atladığı tek hastada kırık 5. metakarp proksimalde,

karpometakarpal ekleme yakın bir bölgede saptanmıştır (28). Tayal ve arkadaşlarının USG ile atladığı iki hastadan birinde ise yine kırık karpometakarpal eklem bölgesine yakın bölgede saptanmıştır (26). Bizim çalışmamızda ise USG'nin yanlış negatif sonuç verdiği üç hastada da fraktürler beşinci metakarp distal bölgede idi. Atladığımız bu fraktür bölgesi literatürle uyumlu olmayıp, bunun nedeninin ise distal bölgedeki bu fraktürlerin deplase olmamasına bağlı olduğunu düşünüyoruz. Yanlış pozitif sonuç alınan tek hastamızda ise 5. metakarp proksimalde USG ile tespit ettiğimiz ancak X-Ray görüntülemeye görülmeyen yalancı fraktürün karpometakarpal eklem olabileceğini düşünüyoruz. Bu durumun yukarıda bahsedilen her iki çalışmada yalancı negatiflik tespit edilen bölgenin de karpometakarpal bölge olmasından dolayı aslında literatürle uyumlu olduğunu düşünüyoruz.

## 6. SONUÇ

1. Çalışmamızda acil servise el travması ile başvuran hastalarda USG'nin metakarp fraktürlerini tespit etmedeki sensitivitesi (duyarlılık) %92.5, spesifitesi (seçicilik) %98.28, pozitif tahmin değeri %97.37, negatif tahmin değeri %95 olarak bulundu.
2. Ultrasonografinin iyonize radyasyon içermemesi, kısa sürede yatakbaşı uygulanabilmesi, tekrarlanabilir olması, hastane dışı ortamlarda da ulaşılabilmesi, özellikle gebelerde ve çocuklarda güvenle kullanabilmesi gibi birçok avantajı vardır.
3. Yaptığımız bu klinik çalışmanın bulguları ışığında; USG'nin acil servise el travması ile gelen hastalarda, metakarp fraktürlerini tespit etmede etkin bir şekilde kullanılabileceğini, bu sayede fraktür düşünülmeyen olgularda gereksiz X-Ray görüntüleme yapılmasının önüne geçebileceğini düşünüyoruz.

## 7. KAYNAKLAR

1. Rabischong P. Phylogeny of the hand. In: Tubiana R, editor. *The Hand*. Philadelphia: Saunders, 1981; 3-7.
2. Frazier WH, Miller M, Fox RS, Brand D, Finseth F. Hand injuries: incidence and epidemiology in an emergency service. *JACEP*. 1978 Jul; 7(7): 265-8.
3. Larsen CF, Mulder S, Johansen AM, Stam C. The epidemiology of hand injuries in The Netherlands and Denmark. *Eur J Epidemiol*. 2004; 19(4): 323-7.
4. Aitken S, Court-Brown CM. The epidemiology of sports-related fractures of the hand. *Injury*. 2008 Dec; 39(12): 1377-83.
5. Feehan LM, Sheps SB. Incidence and demographics of hand fractures in British Columbia, Canada: a population-based study. *J Hand Surg Am*. 2006 Sep; 31(7): 1068-74.
6. Stanton JS, Dias JJ, Burke FD. Fractures of the tubular bones of the hand. *J Hand Surg Eur Vol*. 2007 Dec; 32(6): 626-36.
7. Marshburn TH, Legome E, Sargsyan A, et al. Goal-directed ultrasound in the detection of long-bone fractures. *J Trauma* 2004; 57: 329–32.
8. Chen L, Kim Y, Moore CL. Diagnosis and guided reduction of forearm fractures in children using bedside ultrasound. *Pediatr Emerg Care* 2007; 23: 528–31.
9. Cross KP, Warkentine FH, Kim IK, et al. Bedside ultrasound diagnosis of clavicle fractures in the pediatric emergency department. *Acad Emerg Med* 2010; 17: 687–93.
10. Eckert K, Ackermann O, Schweiger B, et al. Ultrasound as a viable alternative to standard X-rays for the diagnosis of distal forearm fractures in children. *Z Orthop Unfall* 2012; 150: 409–14.

11. Kapandji A. The upper limb as logistical support for the hand. In: Tubiana R, editor. The Hand. Philadelphia: Saunders, 1981; 94-106.
12. Ege R. Travmatoloji; Kırıklar, eklem ve diğer yaralanmalar. 5. Baskı, Ankara DizgiBaskı Cilt 3, 2003; 2671-2710.
13. Tubiana R. Architecture and functions of the hand. In: Tubiana R, editor. The Hand. Philadelphia: Saunders, 1981; 19-93.
14. Grabiner M. The wrist and hand. In: Grabiner M, Gregor R, Garhammer J. Kinesiology and applied anatomy, Philadelphia, Lea&Febiger, 1989; 151-178.
15. Tortora GJ, Nielsen MT. Principles Of Human Anatomy. 12th Edition , John Wiley and Sons, Inc, 2012; 240-241,406-410.
16. Ozan H. Ozan Anatomi. Ankara: Nobel Tıp Kitapevleri, 2004; 13-14, 65-67, 121-126.
17. Grant Boileau JC. Anatomi Atlası çev. Kuran O. İstanbul: Güven Kitabevi, 1977; 77-89.
18. Sinell RS. Clinical Anatomy By Regions, 9th Edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2012; 379-402.
19. Çuçkov H, Ovçarov V, Stoykov N. Kliniçna Anatomiya. Sofya: Roche, 1995; 147-60.
20. Mesut R, Yıldırım M. Topografik Anatomi Cilt 2. Ekstremitreler. İstanbul: Beta, 1995; 90-102.
21. Baltadjiev G. Anatomiya na çoveka. Plovdiv: Raykov, 2001; 135-9.
22. Keçik A, Sönmez E. (2005) Elin periferik sinir lezyonları. Türk Nörosirürji Dergisi, 15(3): 220-224.
23. Diniz F, Ketenci A. (2000) Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 1. Baskı. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, p:21-37.

24. Anakwe RE, Aitken SA, Cowie JG, Middleton SD, Court-Brown CM. The epidemiology of fractures of the hand and the influence of social deprivation. *J Hand Surg Eur* Vol. 2011 Jan; 36(1): 62-5.
25. Nakashian MN, Pointer L, Owens BD, Wolf JM. Incidence of metacarpal fractures in the US population. *American Association for Hand Surgery* 2012; 7: 426–430.
26. Tayal VS, Antoniazzi J, Pariyadath M, et al. Prospective use of ultrasound imaging to detect bony hand injuries in adults. *J Ultrasound Med* 2007; 26: 1143–8.
27. Ip WY, Ng KH, Chow SP. A prospective study of 924 digital fractures of the hand. Department of Orthopaedic Surgery, The University of Hong Kong. 1996 May; 27(4): 279-85.
28. Aksay E, Yesilaras M, Kılıç TY, Tur FC, Sever M, Kaya A. Sensitivity and specificity of bedside ultrasonography in the diagnosis of fractures of the fifth metacarpal. *Emer Med J* 2015 Mar; 32(3): 221-5.
29. Van Onselen EB, Karim RB, Hage JJ, Ritt MJ. Prevalence and distribution of hand fractures. *J Hand Surg Br*. 2003 Oct; 28(5): 491-5.
30. Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *J Hand Surg Am*. 2001 Sep; 26(5): 908-15.
31. Hove LM. Fractures of the hand. Distribution and relative incidence. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 1993 Dec; 27(4): 317-9.
32. Armangil M, Kayıpmaz M, Bilgin SS. Metakarp Kırıkları. *Totbid (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi*. 2014; 12: 125-136
33. Henry MH. Fractures and dislocation of the hand. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C, editors. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 6th ed. Philadelphia, Pa.: Lippincott Williams & Wilkins; 2005; 771–855.



34. Baltera RM, Hasting H, Sachar K, Jitprapaikulsarn S. Fractures and dislocations: Hand. In: Hammert WC, Boyer MI, Bozentka DJ, Calfee RP, editors. *ASSH Manual of Hand Surgery*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2010; 86–215.
35. Markewitz AD. Fractures and dislocations involving the metacarpal bone. In: Trumble TE, Budoff JE, Cornwall R, editors. *Hand, elbow, and shoulder: core knowledge in orthopaedics*. Philadelphia: Mosby-Elsevier; 2006; 38–55.
36. Margles SW. Intra-articular fractures of the metacarpophalangeal and proximal interphalangeal joint. *Hand Clin* 1988; 4(1): 67–74.
37. Hastings H 2nd, Carroll C 4th. Treatment of closed articular fractures of the metacarpophalangeal and proximal interphalangeal joint. *Hand Clin* 1988; 4(3): 503–27.
38. Light TR, Bednar MS. Management of intra-articular fractures of the metacarpophalangeal joint. *Hand Clin* 1994; 10(2): 303–14.
39. Lehman T, Hildenbrand J, Rayan GM. Fractures and ligament injuries of the thumb and metacarpals. In: Trumble TE, editor. *Principles of Hand Surgery and Therapy*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2010; 35–59.
40. Leung YL, Beredjiklian PK, Monaghan BA, Bozentka DJ. Radiographic assessment of small finger metacarpal neck fractures. *J Hand Surg Am* 2002; 27(3): 443–48.
41. Ali A, Hamman J, Mass DP. The biomechanical effect of angulated boxer's fractures. *J Hand Surg Am* 1999; 24(4): 835–44.
42. Stern PJ. Fractures of the metacarpals and phalanges. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Wolfe SW, et al, editors. *Green's operative hand surgery*. Vol 1, 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2005; 277–341.

43. Hofmeister EP, Kim J, Shin AY, Comparison of 2 methods of immobilization of fifth metacarpal neck fractures: prospective randomized study. *J Hand Surg Am* 2008; 33(8): 1362–8.
44. Freeland AE. *Hand fractures: repair, reconstruction and rehabilitation*. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000.
45. Al-Qattan MM. Outcome of conservative management of spiral/long oblique fractures of the metacarpal shaft of the fingers using a palmar splint and immediate mobilisation of the fingers. *J Hand Surg Eur Vol* 2008; 33(6): 723–7.
46. Cain JE Jr, Shepler TR, Wilson MR. Hamatometacarpal fracture-dislocation: classification and treatment. *J Hand Surg Am* 1997; 12(5 Pt 1): 762–7.
47. Yoshida R, Shah MA, Patterson RM, Buford WL Jr, Knighten J, Viegas SF. Anatomy and pathomechanics of ring and small finger carpometacarpal joint injuries. *J Hand Surg Am* 2003; 28(6): 1035–43.
48. Buchler U, McCollam SM, Oppikofer C. Comminuted fractures of the basilar joint of the thumb: combined treatment by external fixation , limited internal fixation, and bone grafting. *J Hand Surg Am* 1991; 16(3): 556–60.
49. Ada S, Bal E. El Kırıklarının Tedavisi. *Totbid (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi*. 2004 Cilt: 3 Sayı: 1-2
50. William DM, Kurtz BK, Hertzberg BS. *Bilinmesi Gerekenler- Ultrason*. Çev. Ed. Yılmaz C. 2. Baskı, İzmir: Güven Bilimsel 2008; 3-4
51. American College of Emergency Physicians. ACEP emergency ultrasound guidelines 2001. *Ann Emerg Med* 2001;38: 470-81.
52. Dogra VS, Gatini D. MRG ile Karşılaştırmalı Kas-İskelet Ultrasonografisi. Çev. Ed. Yüce C. *Dünya Tıp Kitapevi* 2012; 132-137
53. 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 Jul; 32(7): 821

54. Kılıç E, Çevik E, Soylu K. Ortopedik acillerde radyolojik incelemeler. Totbid (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi. 2013; 12(1): 35-46
55. Packer GJ, Shaheen MA. Patterns of hand fractures and dislocations in a district general hospital. J Hand Surg Br. 1993 Aug; 18(4): 511-4.
56. Taner D (editör). Fonksiyonel anatomi. Ekstremiteler ve sırt bölgesi. 2. Baskı. Ankara: Palme. 2008; 114-9.
57. Dere F. Anatomi atlası ve ders kitabı. 5. baskı. Adana: Tayt Ofset; 1999; 92-7.
58. Chaar-Alvarez FM, Warkentine F, Cross K, et al. Bedside ultrasound diagnosis of non-angulated distal forearm fractures in the pediatric emergency department. Pediatr Emerg Care 2011; 27: 1027-32.
59. Joshi N, Lira A, Mehta N, Palladino L, Sinert R. Diagnostic accuracy of history, physical examination, and bedside ultrasound for diagnosis of extremity fractures in the emergency department: a systematic review. Acad Emerg Med. 2013 Jan; 20(1): 1-15
60. Yıldırım A, Ünlüer EE, Vandenberk N, Karagöz A. The role of bedside ultrasonography for occult scaphoid fractures in the emergency department. Ulus Travma Acil Derg. 2013 May; 19(3): 241-5

**EK**

**ACİL SERVİSTE METAKARPAL KEMİK FRAKTÜRÜ TANISINDA**  
**ULTRASONOGRAFİNİN YERİ**

ADI/SOYADI:

TARİH:

PROTOKOL NO:

YAŞ:

CİNSİYET: E  / B

SAĞ EL  / SOL EL

OLUŞ MEKANİZMASI: YUMRUK   
DÜŞME   
ÇARPMA   
SIKIŞMA

FİZİK MUAYENE: HASSASİYET  EKİMOZ   
ABRAZYON  ŞİŞLİK   
DEFORMİTE

USG: FRAKTÜR VAR / YOK

KAÇINCI METAKARP: 1.  2.  3.  4.  5.

RÖNTGEN: FRAKTÜR VAR / YOK

KAÇINCI METAKARP: 1.  2.  3.  4.  5.