

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

**EL VE EL BİLEK KIRIKLARININ TANISINDA
ULTRASONOGRAFİNİN TANISAL GÜVENİLİRLİĞİ**

Dr. Murat İNAM

UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2020

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

EL VE EL BİLEK KIRIKLARININ TANISINDA
ULTRASONOGRAFİNİN TANISAL GÜVENİLİRLİĞİ

Dr. Murat İNAM

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Zerrin Defne DÜNDAR

KONYA, 2020

TEŞEKKÜR

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakóltesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda almış olduğum uzmanlık eğitimimin 3 yılını sıcak aile ortamında hissettiren, eğitimimde hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleriyle hep yanımızda değerli oğretim üyeleri; Prof. Dr. Abdullah Sadık GİRİŐGİN, Prof. Dr. Sedat KOÇAK, Öėrt. Üyesi Kadir KÜÇÜKCERAN ve Uzm. Dr. M. Kürőat AYRANCI hocalarıma teőekkürler ederim.

Eğitim sürecinde ve tez aşaması boyunca desteğini, özverisini esirgemeyen ve değerli bilgilerini benimle paylaşan saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Zerrin Defne DÜNDAR hocama sonsuz teőekkürler ederim.

Asistanlık ve tez sürecinde yardımlarını esirgemeyen gece gündüz beraber ėalıőtıėım tüm asistan arkadaşlarıma, acil servisimizde ėalıőan tüm hemőire ve personellerimize teşekkür ederim.

Bu günlere gelmemde her türlü fedakârlığı ellerinden gelenin daha fazlasını yapan, haklarını asla ödeyemeyeğim annem Sebahat İNAM, babam Yakup İNAM ve kardeőlerime teşekkür ederim.

Asistanlık sürecinin zorluklarını benimle beraber yaőayıp sürekli yanımda olan desteğini ve sevgisini hiçbir zaman esirgemeyen değerli eőim Esmâ İNAM'a sonsuz teşekkür ederim.

KONYA, 2020

Murat İNAM

ÖZET

El Ve El Bilek Kırıklarının Tanısında Ultrasonografinin Tanısal Güvenilirliği

Murat İNAM

Uzmanlık Tezi

Konya, 2020

Amaç: Çalışma, el ve el bilek kırıklarının tanısında ultrasonografinin tanısal güvenilirliğini araştırmak için yapılmıştır.

Yöntem: Çalışmamıza Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Acil Anabilim Dalında prospektif olarak travma sonrası el ve el bilek ağrısı şikayeti ile hastanemiz acil servisine başvuran hastalar dahil edildi. Çalışmaya katılan tüm hastalara fizik muayene sonrasında ultrasonografi ile görüntüler elde edildikten sonra direkt grafiler çekildi. 150 hastanın istatistiksel değerlendirmesinde direkt grafi görüntüleri altın standart kabul edilerek el ve el bilek kırıklarının tanısında ultrasonografinin tanısal güvenilirliği araştırılmak için veriler SPSS 22.0 programına yüklenerek gerekli analizler yapıldı. Ultrasonun kırık saptama spesivite ve sensivitesi, intraartiküler uzanımı saptama yeteneği saptanmaya çalışıldı.

Bulgular: 150 hastanın ortalama yaşı $24,89 \pm 15,675$ yıl idi ve hastaların 106'sı (% 70,7) erkekti. En sık travma mekanizması 59 (% 39,3) hasta ile düşme idi. USG de 35 (% 23,3) hastaya kırık kararı verildi. USG de en çok kırık 16 (% 10,7) hasta ile 5. Metakarp distalinde saptandı. USG de kırık tespit edilmeyen 5 (% 12,8) hastada direkt grafide kırık saptandı. USG de kırık saptanan 1 (% 0,9) hastada direk grafide kırık olmadığı görüldü. Çalışmamızda USG'nin sensivitesi % 87,2 olarak bulundu. USG'nin spesifitesi (% 99,1) olarak tespit edildi. Pozitif prediktif değeri % 97,1 olarak saptandı. Negatif prediktif değeri % 95,7 olarak tespit edildi.

Sonuç: Akut kas - iskelet sistemi yaralanmalarında USG ile tendon, sinir, yumuşak doku ve kemik yaralanmaları tespit edilebilir. USG, metakarpal kırıkların tespiti için yüksek hassasiyet ve özgüllüğe sahip bir tanı aracı olmasına rağmen, operatörün bağımlılığı, yaşlı kırıklarda yanlış sonuç verme potansiyeli, sesamoid kemiklerini kırıklarla karıştırmak potansiyeli, bazı bölgelerde ve özellikle eklemlere yakın bölgelerde yeterli görüş elde etmede zorluk ve daha yüksek bir hata payı gibi bazı önemli dezavantajlara sahiptir.

Anahtar kelimeler: USG, Travma, El, El bilek

SUMMARY

Diagnostic Reliability of Ultrasonography in the Diagnosis of Hand and Wrist Fractures

Murat İNAM

Master Thesis

KONYA, 2020

Purpose: The study was conducted to investigate the diagnostic reliability of ultrasonography in the diagnosis of hand and wrist fractures.

Method: Patients who were admitted to the emergency department of our hospital with the complaint of post-traumatic hand and wrist pain in the Emergency Department of Necmettin Erbakan University Meram Medical Faculty were included in our study. After the physical examination, images were obtained by all the patients participating in the study, and then direct radiographs were taken. In the statistical evaluation of 150 patients, direct x-ray images were accepted as the gold standard and the necessary analyzes were performed by loading the data into SPSS 22.0 program to investigate the diagnostic reliability of ultrasonography in the diagnosis of hand and wrist fractures. We tried to determine the specificity and sensitivity of the ultrasound that did not detect a fracture, and the ability to detect intraarticular extension.

Results: The mean age of 150 patients was 24.89 ± 15.675 years and 106 (70.7%) of the patients were male. The most common trauma mechanism was falling with 59 (39.3%) patients. At USG, 35 (23.3%) patients were decided to fracture. The most common fracture in USG was 16 (10.7%) patients and was distal to the 5th Metacarpal. Fracture was detected in direct X-ray in 5 (12.8%) patients without fracture in USG. In 1 (0.9%) patient with a fracture in USG, it was observed that there was no fracture on direct radiography. In our study, the sensitivity of USG was found to be 87.2%. It was determined as the specificity (99.1%) of USG. The positive predictive value was found to be 97.1%. Negative predictive value was determined as 95.7%.

Conclusion: In acute musculoskeletal injuries, tendon, nerve, soft tissue and bone injuries can be detected with USG. Although USG is a diagnostic tool with high sensitivity and specificity for the detection of metacarpal fractures, operator dependence, potential for wrong results in elderly fractures, potential to confuse sesamoid bones with fractures, difficulty in obtaining sufficient vision in some areas and especially near joints, and a higher error. It has some important disadvantages such as share.

Keywords: USG, Trauma, Hand, Wrist

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar	xi
ŞEKİLLER	x
KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1.El Bilek Anatomisi	3
2.1.1. El Bilek Kemikleri	3
2.1.1.1.Karpal kemikler	3
2.1.1.2.Os Scaphoideum	3
2.1.1.3.Os Lunatum	4
2.1.1.4.Os Triquetrum	4
2.1.1.5.Os Psiforme	4
2.1.1.6.Os Trapezium	4
2.1.1.7.Os Trapezoideum	4
2.1.1.8.Os Capitatum	4
2.1.1.9.Os Hamatum	5
2.1.2. El Bilek Eklemleri	5
2.1.2.1.Articulatio Radioulnaris Distalis	5
2.1.2.2.Articulatio Radiocarpalis	6
2.1.2.3.Articulatio Carpi	6
2.1.2.4.Midkarpal Eklem	6
2.1.3. Bağlar	7
2.1.3.1.Ekstrakapsüler Bağlar	7
2.1.3.1.1. Ekstrakapsüler Palmar Karpal Bağlar.....	7
2.1.3.1.1.1.Radioskafokapitat bağ	7
2.1.3.1.1.2.Radiolunat bağ(uzun)	7
2.1.3.1.1.3.Radiolunat bağ(kısa)	7
2.1.3.1.1.4.Radioskafolunat bağ (Testut bağı)	8
2.1.3.1.1.5.Ulnolunat bağ	8
2.1.3.1.1.6. Ulnar kollateral bağ (Ulnotriquetral)	8
2.1.3.1.2. Dorsal Ekstrakapsüler Karpal Bağlar	8
2.1.3.1.2.1.Radilunotriquetral bağ	8
2.1.3.2.İntrakapsüler Bağlar	8
2.1.3.2.1. Proksimal sıra interosseal bağlar	9

2.1.3.2.2.	Distal sıra interosseal bağlar	9
2.1.3.2.3.	Palmar midkarpal bağlar	9
2.1.3.2.4.	Dorsal midkarpal bağlar	9
2.1.4.	Triangular Fibrokırdak Kompleks	9
2.1.5.	Fleksör Retinakulum	10
2.1.6.	Tendonlar	11
2.1.6.1.	Fleksör Tendonlar	11
2.1.6.2.	Ekstansör Tendonlar	13
2.2.	EL ANATOMİSİ	13
2.2.1.	El Bilek Kemikleri	14
2.2.1.1.	Metakarpal Kemikler	14
2.2.1.2.	Falangeal Kemikler	14
2.3.	El Ve El Bilek Kemikleri Kırığına Yaklaşım	14
2.4.	Ultrasonografi Ve Acil Serviste Kullanımı	21
3.	MATERYAL VE METOD	25
3.1.	Çalışmanın Şekli	25
3.2.	Olgu Seçimi Ve Verilerin Toplanması	25
3.3.	İstatistiksel Analiz	26
4.	BULGULAR	27
5.	TARTIŞMA	34
6.	SONUÇ	40
7.	KAYNAKLAR	40
8.	EKLER	44

TABLULAR

Tablo 4.1: Demografik özellikler	28
Tablo 4.2: Fizik muayene bulguları	29
Tablo 4.3: USG bulguları	30
Tablo 4.4: Direkt grafi bulguları	31
Tablo 4.5: Bilgisayarlı tomografi bulguları	32
Tablo 4.6: Acil servis sonlanımı	33
Tablo 4.7: USG / Direkt grafi karşılaştırma	33
Tablo 4.8: USG kırık tespit gücü	34

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: El bilek anatomisi	3
Şekil 2.2: Os scaphoideum X-Ray	4
Şekil 2.3: Distal radioulnar eklem	5
Şekil 2.4: Triangular fibrokartilaje kompleks	10
Şekil 2.5: Karpal tünel	11
Şekil 2.6: Guyyon kanal	11
Şekil 2.7: Flexör tendonlar	12
Şekil 2.8: El bilek kemikleri	13
Şekil 2.9: Bennet kırığı	15
Şekil 2.10: Boksör kırığı	16
Şekil 2.11: USG Doku içi yabancı cisim	24
Şekil 2.12: USG Kemik kırığı	24
Şekil 3.1: USG 5.metacarp kırığı	31
Şekil 3.2: USG 5. Parmak proksimal falanks kırığı	31

KISALTMALAR

AIUM	: Amerika Tıp Ultrason Enstitüsü
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DF	: Distal Falanks
DL	: Dislokasyon
FAST	: Travma İçin Odaklanmış Ultrasonografi Değerlendirmesi
PA	: Postero – Anterior
PF	: Proksimal Falanks
PROX	: Proksimal
POCUS	: Point Of Care Ultrasonografi
OF	: Orta Falanks
TFK	: Triangular Fibrokıkırdak Kompleks
USG	: Ultrasonografi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Travma, günümüzde halen önemli mortalite ve morbidite nedenleri arasındadır. Kas iskelet sistemi yaralanmaları yaygındır ve acil servise çok sayıda hasta başvurusu görülür. El günlük ve mesleki hayatımızda en çok kullandığımız ve günlük aktivitelerini yapabilmemize yardımcı olan en önemli organlarımızdan birisidir [1]. El ve el bileği anatomik yerleşimi nedeniyle travmalara sıklıkla maruz kalır. El ve el bilek yaralanmaları acil servis başvurularının yaklaşık % 2.5'ini oluşturur [2]. Yaralanmalar çoğunlukla aktif çalışan yaş aralığında ve erkeklerde görülmektedir. Yaralanma, yumuşak doku yaralanması, basit kesiler, komplike kesiler (tendon sinir yaralanmasıyla birlikte), kırıklar ve amputasyonlara kadar çeşitlilik göstermektedir [3].

El 27 adet (14 adet falanks, 5 adet metakarpal kemik ve 8 adet karpal) kemikten oluşur. El bileği, sekiz adet karpal kemikten oluşur. Sekiz karpal kemik dörderli olarak proksimal ve distal iki sıra oluşturur. Anatomik pozisyonda proksimal sırada medialden laterale sırasıyla os pisiforme, os triquetrum, os lunatum ve os scaphoideum bulunur. Distal sırada ise anatomik pozisyonda medialden laterale doğru os hamatum, os capitatum, os trapezoideum ve os trapezium bulunur [2].

Kavrama hareketi sırasında, parmaklarla el bileğinin arasında önemli bir köprü görevi gören metakarplar, el fonksiyonu için önemli kemik unsurudur. Yapısal bozukluklar elin fonksiyon, güç ve hareket kabiliyetinde azalmaya sebep olur. Metakarpların ve falanksların kırıkları tüm kemik kırıklarının hemen hemen % 10'udur. El kırıklarına bakıldığında metakarpal kırıklar tüm kırıkların yaklaşık % 30 – 40'nı oluşturur. Beşinci metakarpın boyun kırığı en sık görülen metakarp kırığıdır (% 10) [4].

Karpal kemikler içinde en sık kırılanı os scaphoideumdur. Scaphoideum kırıkları tedavi edilmediğinde psödoartroz gelişebilir. Ağrı, güçsüzlük ve osteoartrit gelişebilir bunlarla birlikte el bileği fonksiyon kaybına uğrar. Scaphoideum'un beslenmesi için vasküler yapılar kemiğe distalinden ve proksimalinden girer. Ancak bazılarında tüm vasküler yapılar kemiği sadece distalden kemiği besler. Bu sebeple, kemiğin proksimal bölümü kırık sonrasında avasküler nekroza gider [5].

Travma sonrasında gelişen kırık veya çıkık şekli travma sırasında uygulanan kuvvet vektörünün şiddetine ve vektörün yönüne göre değişmektedir [6]. Bu kemiklerin kırıkları yüksekten veya düz zeminde düşme, spor yaralanması, trafik kazası gibi farklı sebeplerle

meydana gelmektedir. Genç nüfus da yüksek enerji ile komplike eklem içi kırıkları oluşurken, yaşlı nüfus da düşük enerji ile kemik kortekslerinin ince olmasına bağlı olarak eklem dışı kırıklar meydana gelmektedir [7].

Travma öyküsü, fizik muayene, kırığı gösterecek gerekli ve doğru radyolojik görüntülemeler, klinik değerlendirme için gereklidir. Radyolojik görüntülemeler rutinde posterior - anterior (PA), lateral ve oblik grafiler olarak çekilir. Uygun pozisyonda ve yeterli dozda X - ışını verilmemesi sonucunda kalitesiz direkt grafilerle el ve el bilek kırıklarında doğru teşhis koymanın oldukça zor olduğu unutulmamalıdır. Tanı ve tedavi için iyi fizik muayene ve uygun pozisyonlarda ve uygun dozda çekilmiş direkt grafilerin dikkatlice değerlendirilmesi gerekmektedir; gerekli görüldüğü zaman direkt grafi tekrar çekilmelidir. Kemiklerin eklem yerlerinde direkt grafinin duyarlılığı düşüktür. Eklem bölgesini içine alan travmalarda bilgisayarlı tomografinin (BT) kullanımı gereklidir [8].

El ve el bileği kırıkları genellikle cerrahi müdahaleye gerek duyulmadan kapalı redüksiyon, alçı, atelle veya dorsal bloklayıcı atelle sağlanan hareket kısıtlaması ile stabil kırık haline getirilerek konservatif olarak tedavi edilebilmektedir. Stabil olamayan kırıkların tedavisinde cerrahi müdahale ile açık redüksiyon sonrası fiksasyonla kırığın stabilizasyonunu sağlamaktır [4].

Radyografiler kemik yaralanmalarının teşhisinde rutin olarak kullanılır. Ancak kemik kırıklarının teşhisinde iyonize radyasyon içermeyen non-invaziv görüntüleme yöntemi olması sebebiyle ultrasonografiye (USG) olan ilgi son zamanlarda artmıştır [9]. USG'nin hasta başında yapılabilmesi, kolay ve tekrarlanabilir olmasıyla birlikte redüksiyon yapılırken hızlı ve anlık görüntü sağlamasıyla kırıkların teşhisinde ve redüksiyon başarısının artmasında fayda sağlamaktadır [10].

Çalışmamız el ve el bilek kırıklarının tanısında ultrasonografinin tanısal güvenilirliği araştırılmak için yapılmıştır. USG'nin el ve el bilek kırıklarının tanısında kullanımınıyla hem maliyeti düşürmek hem de hastaların iyonize radyasyona maruz kalmasını önlemek amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. El Bilek Anatomisi

El bileği, el ve önkol arasındaki eklem bölgesini oluşturur. El bileği, sekiz adet karpal kemikten oluşur. Sekiz karpal kemik dörderli olarak proksimal ve distal iki sıra oluşturur. Dorsalde transvers yönde konveks yüzey, volar yüzü ise konkav bir yüzey yapan karpal kemikler el bileğine esneklik sağlar. El bileğinin hareketleri, yan yana bulunan karpal kemikler, distal ve proksimal sıra kemiklerin birbirlerinin üzerinde kaymaları ile sağlanır [11]. El bileği sagittal ekseninde abduksiyon ve adduksiyon, transvers ekseninde ise ekstansiyon hareketi yapar.



Şekil 2.1: El bilek anatomisi
(<https://kilavuzu.com/other/4136/index.html?page=3>)

2.1.1. El Bilek Kemikleri

2.1.1.1.Karpal Kemikler

Proksimal sırada anatomik pozisyonda iken medialden laterale os pisiforme, os triquetrum, os lunatum ve os scaphoideum bulunur.

Distal de ise medialden laterale doğru sırasıyla os hamatum, os capitatum, os trapezoideum ve os trapezium bulunur.

2.1.1.2.Os Scaphoideum

Karpal kemikler içinde en sık kırılan os scaphoideumdur. Scaphoideum kırıkları tedavi edilmediğinde psödoartroz gelişebilir. Ağrı, güçsüzlük ve osteoartrit gelişebilir bunlarla birlikte el bileği fonksiyon kaybına uğrar. Scaphoideum 'u besleyen için vasküler yapılar kemiğe distalinden ve proksimalinden girer. Ancak bazı kişilerde vasküler yapılar kemiği

sadece distalden kemiği besler. Bu sebeple, kemiğin proksimal bölümü kırık sonrasında avasküler nekroza gider [5].



Şekil 2.2: Os scaphoideum X-ray görüntüsü
(https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Geteiltes_Scaphoid.jpg)

2.1.1.3.Os Lunatum

Proksimali konvektir ve radius ile eklem yapar. Distali konkavdır, capitatum ve hamatum ile eklem yapar. Lateralde scaphoideum, medialde de triquetrum ile eklem yapar.

2.1.1.4.Os Triquetrum

3 kemikle eklem yapar. Lateralde lunat kemikle, anteriorda psiforme kemikle, distalde hamatum kemikle yapar. Ulna ile triangular artiküler disk yardımı ile eklem yapar.

2.1.1.5.Os Psiforme

Fleksör carpi ulnaris tendonun içerisinde yer alan sesamoid bir kemiktir. Sadece triquetrum ile eklem yapar. Dorsal yüzeyi düz iken, palmar yüzeyi pürüzlü ve yuvarlaktır ve kasla bağlantı sağlar.

2.1.1.6.Os Trapezium

Birinci ve ikinci metakarpal kemikle eklem yapar. karpal kemiklerden scaphoideum ve trapezoideum eklem yapar.

2.1.1.7.Os Trapezoideum

İkinci metakarpal kemikle, scaphoideum, trapezium ve capitatum ile eklem yapar.

2.1.1.8.Os Capitatum

İkinci, üçüncü ve dördüncü metakarpal kemiklerle eklem yapar. Karpal kemiklerden de lunatum, scaphoideum, trapezoideum ve hamatum ile eklem yapar.

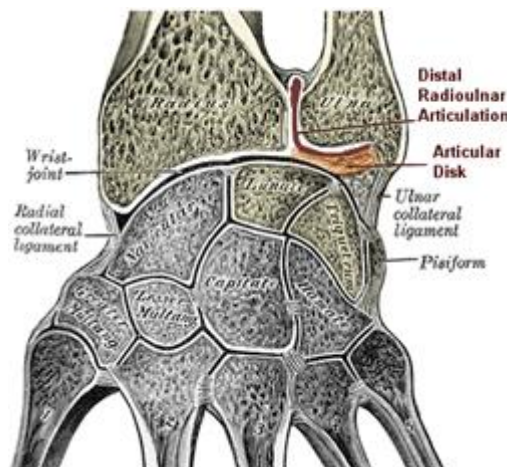
2.1.1.9.Os Hamatum

Dördüncü ve beşinci metakarpal kemiklerle eklem yapar. Karpal kemiklerden de lunatum, triquetrum ve capitatum ile eklem yapar.

2.1.2. El Bilek Eklemleri

2.1.2.1 Articulatio Radioulnaris Distalis (Distal Radioulnar Eklem)

Ulnar notch konkav eklem yüzünü oluşturur. Kaput ulna ise eklem yüzeyini oluşturur. Radius ve ulnanın arasında diskus articularis vardır. Fibrokartilaginöz yapıda ve disk şeklindedir. Radius ve ulna'nın distal uçlarını bir arada tutar. Eklemi stabilize eder. Üstte ulna ile eklem katılır. Alt tarafta ise articulatio radiocarpalis'in oluşumuna katılır. Articulatio radioulnaris proksimalis ile birlikte vertikal ekseninde supinasyon ve pronasyon hareketi yapar. Elde 120°'lik açıyla yapılan supinasyon hareketi bu iki eklem sayesinde yapılmış olur. Hatta el skapula ve omuz eklemine de desteğiyle yaklaşık olarak 360° dönebilmektedir. Pronasyon hareketi yerçekimi ve musculus pronator teres ile sağlanır [5]. Distal radioulnar eklem vasküler yapısını anterior interosseal arterin palmar ve dorsal dalları oluşturur. Bu eklem beslenmesine ulnar arter ve posterior interosseal arter de yardımcı olur. Sinirsel innervasyonu posterior ve anterior interosseal sinirin dallarıyla sağlanır [12].



Şekil 2.3: Distal radioulnar eklem
(<http://libratez.cu.edu.tr/tezler/7806.pdf>)

2.1.2.2.Articulatio Radiocarpalis (Radiokarpal Eklem)

Karpal kemikler, proksimalde radiusla eklem yapar. Distal sırada ise metakarpal kemiklerle karpal kemikler eklem yapar. Ulna el bilek elemine katılmaz [13]. Eklem konveks yüzünde sırasıyla medialden laterale doğru os triquetrum, os lunatum ve os scaphoideum bulunur. Nötral pozisyondaki el bileğinde os lunatum ile os scaphoideum; radius ve diskus articularis ile temas eder. Tam adduksiyonda iken os triquetrum diske yaklaşır. Os pisiforme diğer karpal kemiklerden daha önce yer aldığı için eklem katılmaz [5, 11, 12].

Articulatio radiocarpalis'in vasküler yapısını ulnar ve radial arterlerin posterior ve anterior karpal dalları, anterior interosseal arter, dorsal ve palmar metakarpal arterler, palmar arktan ayrılan rekürren dal tarafından oluşturulur. Sinirsel innervasyonu posterior ve anterior interosseal sinir ile sağlanır [12].

2.1.2.3.Articulatio Carpi (Karpal Eklemler)

Karpal eklemler midkarpal eklemler ve interkarpal (proksimal ve distal) eklemler olarak ikiye ayrılabilir.

Proksimal interkarpal eklemler medialden laterale sırasıyla: os scaphoideum, os triquetrum ve os lunatum kemikleri arasındaki eklemlerdir. Os pisiforme de pisitrikuetral eklem (küçük sinoviyal bir eklem) sayesinde os triquetrum 'un palmar tarafıyla ince kapsüllü eklem yapar [14, 15]. Distal interkarpal eklemler medialden laterale sırasıyla: os trapezium, os hamatum, os trapezoideum ve os capitatum arasındaki eklemlerdir. Bu eklemler neredeyse hareketsiz tip eklemlerdir [12].

2.1.2.4.Midkarpal Eklem

Distal sıra karpal kemikleri ve proksimal sıra karpal kemikleri arasındaki eklem os pisiforme hariç. Lateral ve medial olarak ikiye ayrılabilir. Eklem konveks yüzünü medialde os hamatum ve os capitatum yapar. Konkav eklem yüzeyini ise os lunatum, triquetrum ve os scaphoideumun bir kısmı yapar. Bu eklem sellar tipte bir eklem. Eklem lateralini distalde os trapezium ve trapezoideum, proksimalde os scaphoideumdan oluşturur [5]. Vasküler yapısını ulnar ve radial arterlerin posterior karpal dallarıyla oluşturur. Ayrıca anterior interosseal arter de vasküler yapıya katkı sağlar. Sinirsel innervasyonu median sinirin

anterior interosseal dalı ve radial sinirin posterior interosseal dalı ve ulnar sinirin derin dalları ile sağlanır [5, 16].

2.1.3. Bağlar

Bağların adlandırılması proksimalden distal tarafa ve radialden ulnara doğru yapılır. El bilek bağları intrakapsüler ve ekstrakapsüler bağlar olarak ikiye ayrılır. İntrakapsüler bağlar; el bileği eklemının sinoviyal ve fibröz tabakası arasında bulunan bağlardır. Ekstrakapsüler bağlar; fibröz tabakanın yüzeyinde bulunan bağlardır. Ekstansör retinakulum, flexör retinakulum ve pisotrikuetral bağların dışındaki tüm bağlar eklem kapsülünün içerisinde yer alır [5, 17].

2.1.3.1. Ekstrakapsüler Bağlar

Ön kol kemikleri ile el bileği arasında uzanan bağlardır. Ayrıca ekstrakapsüler bağlar intrakapsüler bağlara göre daha uzundur.

2.1.3.1.1. Ekstrakapsüler Palmar Karpal Bağlar

Kalın ve güçlü bağlardır. El bilek hareketlerinin daha stabil olmasını sağlarlar. Bu bağların anatomik varyasyonları, terminolojisindeki farklılıklara neden olmuştur [18-22].

2.1.3.1.1.1. Radioskafokapitat Bağ

Bu bağ radiusun stiloid processinden başladıktan sonra distale kadar uzanmaktadır. Rotasyon hareketi sırasında os scaphoideumun yerinden çıkmasını önler ve supinasyon hareketini yaparken elin radiusu takibinde asıl görev alan bağıdır [12]. Bazı kaynaklara göre üç bölüme ayrılır. Birinci bölümü lateralde bulunur ve karpal kemiklerden os scaphoideumun ortasına ve laterale uzanım gösterir. İkinci bölümü ise os scaphoideumun distalinde sonlanır. Üçüncü bölümünü de deltoid bağı (arkuat bağı) oluşturur. Deltoid bağı os scaphoideumun proksimalini geçip ve triangular fibrokıkırdak kompleksin ulnar yüzünden gelen liflerle birleşip os capitatumun üzerinde oluşan bağıdır [18-22].

2.1.3.1.1.2. Radiolunat bağ(uzun)

Radioskafokapitat bağı yanında radiusdan başladıktan sonra os scaphoideumun proksimalini geçer ve os lunatum da sonlanır [5, 19].

2.1.3.1.1.3. Radiolunat Bağ(Kısa)

Radius ile os lunatum arasındadır. Os lunatumun sabitletmesinde görev yapar [5, 19].

2.1.3.1.1.4. Radioskafolunat Bağ (Testut Bağı)

Küçük bir bağıdır. El bilek eklemının sabitletmesinin yanında asıl olarak içerisinden geçen nörovasküler yapılar asıl önemli tarafıdır. Yapılan histopatolojik çalışmalardan alınan sonuçlara göre içerdiği nörovasküler yapılar sebebiyle gerçek bağ olarak kabul görmemiştir [5, 18-22].

2.1.3.1.1.5. Ulnolunat Bağ

Laterale uzanarak lifleri arkuat bağın yapısına katılır [5, 23].

2.1.3.1.1.6. Ulnar Kollateral Bağ (Ulnotriquetral)

Lifleri os hamatuma kadar uzanarak os hamatumda sonlanır [5].

2.1.3.1.2. Dorsal Ekstrakapsüler Karpal Bağlar

Bu bağlar parmaklara ekstansiyon hareketi yaptıran ekstansör tendonların ve ekstansör retinakulumun hemen altında yer alır. Bu bağların ele kazandırdığı fonksiyonel kazanım palmar ekstrakapsüler bağların sağladığı kazanım kadar önemli arz etmez. Dorsal karpal ve dorsal interkarpal bağlar birlikte “Z” şekilde uzanım gösterirler.

2.1.3.1.2.1 Radilunotriquetral Bağ

Gerçek bir ekstrakapsüler bağ olarak kabul edilmez. El bileğinin arkasında yer alan kapsül dışında bağıdır. Os triquetrum ve radius arasında yüzeysel bölümü uzanım gösterir. Bağın derin bölümü ise os triquetrum, os lunatum ve radius arasında uzanır [5, 18-22].

2.1.3.2. İntrakapsüler Bağlar

Hem başlangıcı hem bitişi karpal kemiklerdedir. İntrakapsüler bağlar ekstrakapsüler bağlara nazaran daha güçlü ve kısıdırlar. Kendi içerisinde uzanımlarına göre üç gruba ayrılabilirler. Birinci grup intrinsik bağları proksimal sıra karpal kemikler arasında uzananlardır. İkinci grup distal sıra karpal kemikler arasında uzananlardır. Üçüncü grup mediokarpal eklemi geçtikten sonra distal sıra karpal kemikler ile proksimal sıra karpal kemikleri arasında uzananlardır [5, 18-20].

2.1.3.2.1. Proksimal Sıra İnterosseal Bağlar

Klinik olarak iki önemli bağ içerir. Bunlar skafolunat ve lunotrikuetral bağlardır. Bu bağlar at nalına benzetilebilir. Üç bileşenden oluşur; palmar, midkarpal ve dorsal bileşenler. Görevi os scaphoideumun ekstansiyonunu ve fleksiyonunu kolaylaştırmak ve el bileğinin fonksiyonel bir menteşesi olmaktır [5, 19].

2.1.3.2.2. Distal Sıra İnterosseal Bağlar

Os trapezium, os capitatum, os trapezoideum ve os hamatum arasında uzanırlar. Çok güçlü bir bağdır. Distal sıra karpal kemiklerin sabitletmesini sağlar [5, 19].

2.1.3.2.3. Palmar Midkarpal Bağlar

Os scaphoideumdan başlayarak anterolaterale doğru yelpaze gibi uzanım gösteren skafokapitat - trapezoid bağıdır. Bu bağ kemiğin yerinden çıkmasını engeller ve sabitleyici görevi görür. İki bölümden oluşur. Bunlar skafotrapezotrapezoidal ve skafokapitattır. Ulnar kemiğe doğru uzan bağlar da triquetrohamat ve triquetrokapitattır. Bütün bu bağlar son olarak arkuat bağa katılarak sonlanır [5, 19].

2.1.3.2.4. Dorsal Midkarpal Bağlar

Proksimal sıra karpal kemiklerin yerlerinde sabit tutar. Os scaphoideum ve trapezoideum da başlar, os lunatumu geçtikten sonra os triquetruma bağlanır [5, 19].

2.1.4. Triangular Fibrokıkırdak Kompleks (TFK)

Fibroz doku içeren kıkırdaktır. Distaldeki radioulnar eklemin yerinde durmasını sağlayan ana yapıdır. Bu kompleks distal radius ile medial karpal kemikleri ulnadan ayırır. Triangular fibrokıkırdak kompleks; kıkırdak disk, menisküs homoloğu, ekstansör karpi kasının kılıfı, ulnar kollateral bağ, ulnolunat ve ulnotrikuetral bağlar, palmar ve dorsal distal radioulnar bağlardan oluşur [5, 19, 24, 25].



Şekil 2.4: Trianguler Fibrokartilaj Kompleks

(<https://www.elcerrahi.com/hasta-bilgilendirme/218-tfcc-yaralanmalari-triangular-fibrokartilaj-kompleks.html>)

TFK'nın proksimal kemik sınırını ulna başı ve radiusun sigmoid çentiği oluşturur ve yelpazeye şeklindedir. Distal kemik sınırını os lunatumun medial bölümü ve os triquetrum oluşturur [19].

2.1.5. Fleksör Retinakulum

Önkolda yer alan fascia antebrachi ve el bileğinde transvers uzanan liflerle birleşerek hareketler sırasında kasların eklem ekseninden çıkmasını engeller. Derin fasyanın radius ve ulnaya yapışan kısmının palmar tarafı fleksör retinakulum olarak adlandırılır. Derin fasyanın dorsal bölümü ise ekstensör retinakulumdur. Fleksör retinakulum fibröz yapıda güçlü bir banttır. Fleksör retinakulum distal tarafta palmar aponevrozun yapısına katılır.

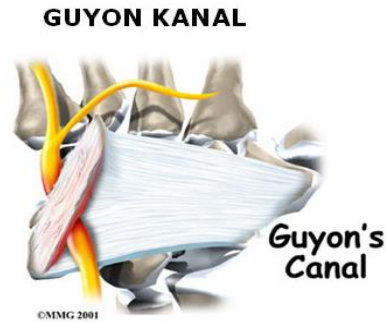
Ligamentum transversum carpi fleksör retinakulumun ana bölümüdür. Medial tarafta karpal kemiklerden os hamatum ve os pisiformenin çıkıntısına yapışır. Yüzeysel ve derin yapraklarına lateralde ayrılır. Yüzeysel yaprak os trapeziumun oluğunun ve os scaphoideumun çıkıntısının lateraline yapışır. Derin yaprağı ise os trapeziumun oluğunun medialine yapışır [26].

Yüzeysel ve derin yapraklarla karpal kemikler arasındaki oluşan fonksiyonel kanal 'karpal tünel' olarak adlandırılır. Bu kanaldan fleksör kaslar ile birlikte median sinir birlikte geçer. Bu tünelin palmar kısmını fleksör retinakulum sınırlar. Medial duvarını iki karpal kemik os pisiforme ve os hamatum yapar. Lateral kısmını da iki karpal kemik os trapezium ve os triquetrum ve dorsalden de yine karpal kemikler tarafından sınırlandırılmıştır [19]. Musculus fleksör karpi radialis kasının kendine ait kanalı olmasına rağmen karpal tünel içindedir. Bu tendon tünelin en yüzeyselinde bulunan tendondur. Derinlere doğru sırasıyla ikinci olarak musculus fleksör digitorum superficialis, ardından musculus fleksör digitorum

profundus ve son olarak da musculus fleksör pollicis longus bulunmaktadır. Parmaklara hareket kabiliyeti sağlamak için uzanan sekiz tendon tek bir kılıfın içinde ilerlerler. Üçüncü ve dördüncü tendonlar yüzeyledir. İkinci ve beşinci tendonlar ortada bulunur. Diğer dört tendon ise birliktedirler. Diğer tendonlar ikinci ve beşinci tendonlardan daha derininde yer alırlar [27]. Karpal tünel içerisinde bulunan tendonlar birbirleri üzerinde kayma hareketini sağlayacak bir sinoviyal sıvıyla çevrelenmiştir [28]. Median sinir karpal tünele girmeden yüzeysel palmar dalını verir. Karpal tünele girdikten sonra median sinirden üç ana dal çıkar [28, 29]. Karpal tünel sendromu olarak adlandırılan hastalık median sinirin bu tünelin içerisinde sıkışması sonucunda oluşan tuzak nöropatisidir. Os trapezium ile os hamatum seviyesi karpal tünelin en dar yeridir [19]. Ulnar arter, sinir ve median sinirin palmar kutanöz dalı fleksör retinakulumun üzerinden ve os pisiformenin lateralinden geçer. Bu sinir içeren yapının üzerini kapatan fasyal bir bant sayesinde 'Guyon kanalı' adı verilen kanal oluşur. Ulnar sinir bu kanalda sıkışırsa tuzak nöropatisi gelişir [5, 26]. Bazı yayınlarda yazarlar Guyon kanalının lateralinin os hamatum tarafından oluşturulduğunu söylese de yapılan diğer birçok çalışmada os hamatumun direkt olarak sınırlandırmadığı gösterilmiştir [14, 18]. Yapılan çalışmalarda, kanalın üstünü yapan liflerin laterale doğru ilerlerken os hamatuma uzandığını fakat os hamatuma yapışmayıp fleksör retinakulumda sonlandığı ispatlanmıştır [30]. Yine aynı çalışmada kanalın üst ve lateral sınırını üç segmente ayırmışlardır. Proksimal segmentin os pisiformeden başlayıp os hamatumun çıkıntısına doğru distale uzandığını fakat yapışmadığını söylemişlerdir. Guyon kanalının ortasının sadece yağ dokusundan ibaret olduğunu, kanalın distalinin musculus palmaris brevisi de içeren fasyal yaprak ile oluşturulduğunu dile getirmişlerdir [30].



Şekil 2.5: Karpal Tünel
(totbid dergisi, 2015)



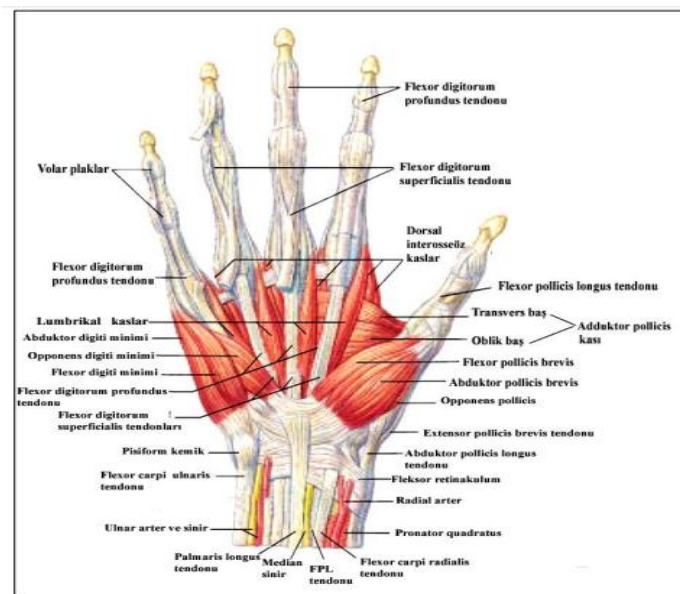
Şekil 2.6: Guyon kanalı
(totbid dergisi, 2015)

2.1.6. Tendonlar

2.1.6.1. Fleksör Tendonlar

Fleksiyon hareketini yapmamızı sağlayan tendonları, karpal tünelin içerisinde geçip geçmemelerine göre iki gruba ayırabiliriz. Karpal tünelin içinden musculus fleksör digitorum profundus, musculus fleksör digitorum superficialis ve musculus fleksör pollicis longus tendonları geçer. Karpal tünelin dışından ise musculus fleksör karpi ulnaris ve palmaris longus tendonları geçer. Fleksör retinakulumun iki yaprağı arasında geçen musculus fleksör karpi radialis de karpal tünelin dışında bulunur. Guyon kanalının medial tarafındaki sınırını musculus fleksör karpi ulnaris ile os pisiformeyle birlikte oluşturur. Ayrıca musculus fleksör karpi ulnaris el bileği seviyesinde ulnar sinir ve arteri koruma görevi vardır. Aynı zamanda diğer bir klinik önemi de ulnar sinirin lokal blokajında referans noktası olarak kullanımındır. Tendon üç ayrı kemiğe yapışarak sonlanır. Bunlar os pisiforme, os hamatum ve 5. metakarpal kemiğin proksimaldır [5, 19].

Musculus palmaris longus paratenon bağ dokusu ve sinoviyal bir kılıfla sarıdır. Fleksör retinakulum ve palmar aponevrozda sonlanır. Günümüzde greft olarak cerrahilerde kullanılmakta ve boyutları çok fazla değişiklik gösteren tendondur [12,25]. İnsanlarda yaklaşık % 25 oranında bulunmaz. Bazı insanlarda tendonun lifleri palmar aponevrozdan başladıktan sonra proksimale uzanıp humerusda sonlanabilir. Bu farklılığın klinik sonucu median sinirin sıkışması ve aynı karpal tünel sendromu bulguları vermesidir. Bu varyasyon reversed palmaris longus adıyla bilinir [19, 31-33].



Şekil 2.7: Fleksör tendonlar
(TOTBİD Dergisi 2012;11(3):201-213)

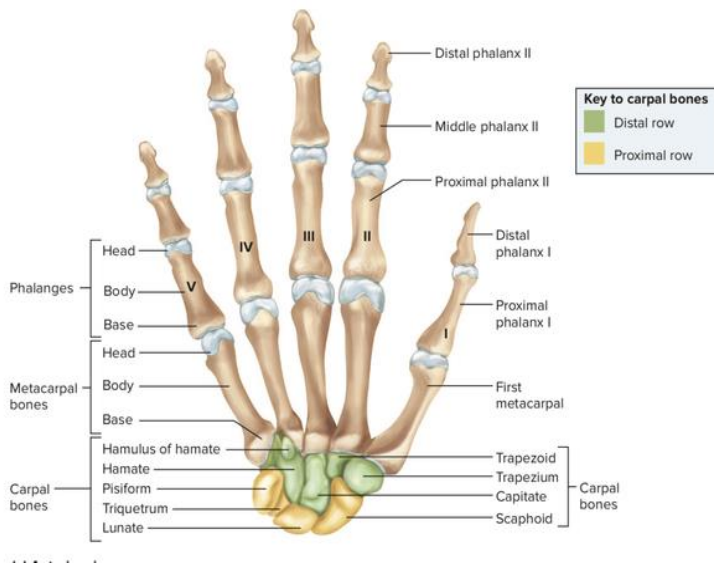
2.1.6.2. Ekstansör Tendonlar

Ekstansiyon hareketini yaptıran ekstansör tendonlar ekstansör retinakulum sayesinde altı bölüme ayrılırlar. Bölümlerin numaralandırılması lateralinden mediale doğru sırasıyla yapılır. Birinci bölümde musculus ekstansör pollicis brevis ve musculus abductor pollicis longus tendonları ortak bir sinoviyal kılıfla sarılı bir şekilde bulunur. İkinci bölümde musculus ekstansör karpi radiyalis longus ve brevis tendonları yine tek sinoviyal kılıf içerisinde beraber bulunur. Üçüncü bölümde musculus ekstansör pollicis longus tendonu tek başına uzanır. Lister tüberkülü (radius) üçüncü ve dördüncü bölümü birbirlerinden ayırır. Dördüncü ise en büyük olanıdır. Musculus ekstansör digitorum ve musculus ekstansör indisis'in tendonlarını içinde bulunur. Beşinci bölümde de tek başına musculus ekstansör digitiminimi tendonu yer alır. Altıncı bölümde de musculus ekstansör karpi ulnaris tendonu tek başına yer alır [19, 26].

Ekstansör tendonların hepsinin çevresinde sinoviyal kılıf vardır. Sinoviyal kılıflar proksimal tarafta ekstansör retinakulumu geçtikten sonra hemen sonlanır. Distal taraftaysa birinci, ikinci, üçüncü ve altıncı bölümlerden geçen sinoviyal kılıflar metakarpal kemiklerin proksimalinde sonlanır. Dördüncü ve beşinci bölümlerden geçen sinoviyal kılıflar metakarpal kemiklerin ortasında sonlanırlar [26].

2.2. EL ANATOMİSİ

2.2.1. El Kemikleri



Şekil 2.8: El Bilek Kemikleri (Ortopedi rehberi 2020)

2.2.1.1. Metakarpal Kemikler

Metakarpal kemikler sayılarla numaralandırılır. Numaralandırma başparmakla başlar. Başparmak birinci metakarp serçe parmakta beşinci metakarp olarak numaralandırılmıştır. Metakarpların geniş bir tabanı, uzun bir diafizi ve distal de başı vardır. Diafizinde medüller kanalı bulunur. Metakarpal kemikler proksimal falanksların distaliyle eklem yapar. Metakarplar da proksimalde birbirleri ile eklem yapar (1. Metakarp hariç). Metakarpofalangeal eklemler kavramada kilit rol oynar [34].

Metakarp kırıkları ya direkt ya da indirekt mekanizmalar ile oluşmaktadır. Travmanın şiddetine ve yönüne göre kemiklerde oluşacak kırık ve çıkıkların şekilleri değişmektedir. Metakarpların gövde ve boyun kırıkları, genellikle aksiyal yüklenmeyle sonuçlanan direkt travmalarla meydana gelir. Metakarp boyun kırıkları sıklıkla yumruk atma sonrasında oluşur. Metakarp baş tarafının yaralanmaları genellikle eklem içi kırıklar olarak görülür ve aksiyal yüklenmeyle ve yahut direkt travma sonrasında oluşurlar [4].

Çeşitli çalışmalar, el yaralanmalarının tüm acil servis başvurularının % 16 ila % 29'unu oluşturduğunu ve tüm el kırıklarının % 30 ila % 40'ında metakarpal kırıkların tespit edildiğini bildirmiştir. Metakarpal kırıklar arasında beşinci metakarpal kemiğin kırıkları en yaygın olanlarıdır [35].

2.2.1.2. Falangeal Kemikler

Her parmakta 3 adet falanks bulunur; proksimal, distal ve orta falanks. Falankslar medüller kanalı tabanı başı ve gövdesi olan gerçek kemiklerdir. Falanksların baş kısmı iki kondilden oluşur. Proksimal falankslar en büyük ve en uzun olanıdır. Distal falankslar da en kısa ve en küçüktür [34].

Proksimal falanks kırıkları santral bant, intrinsek kaslar ve lateral bantların çekmesi ile tepesi palmara doğru açılanma gösterir. Orta falanks kırıkları proksimalde santral çekilmeye bağlı tepesi dorsalde doğrudur, distal taraftaysa tepe kısmı palmara doğru açılanma gösterir [36]. Travmadan sonra parmakta morarma, şişme ve hareket kaybı varsa, falanks kırığı yönünden kuvvetli şüphe uyandırmalıdır. Bazen de parmakta deformite gözle görülecek kadar bariz olabilir [36].

2.3. El Ve El Bilek Kemikleri Kırığına Yaklaşım

Travmalı hastaya yaklaşırken öykü, travmanın mekanizması, travma şiddeti hakkında bilgi, tam fizik muayene, kırığı ve çıkığı gösterebilecek aynı zamanda özelliklerini gösterecek doğru radyolojik incelemeler, doğru klinik değerlendirme için her biri vazgeçilmez unsurlardır [4].

En sık rastlanan kırıklar metakarp ve falanks kırıklarıdır. Tespit edilen tüm kırıkların % 10'unu ve tüm el yaralanmalarının 1/3'ünü oluşturur. Tüm acillerin ise % 14'ü el kırık ve çıkıklarıdır [37]. Kırığın doğru teşhisi ve tedavisinin yapılması için yeterli sayıda, doğru pozisyonda ve dozda çekilmiş radyolojik tetkikler ile yapılabilir. Kırık şüphesi varsa asgari 3 yönlü grafiler gereklidir. Bunlar posterior-anterior (PA), oblik ve lateral grafileri içermelidir. Tam lateral grafide parmakların üst üste gelmesi doğru bir değerlendirme yapmayı imkânsız hale getirebilir. Bunun için de tanımlanmış özel pozisyon grafileri çekilmesini gerektirmektedir [36].

X-ışını ile görüntüleme el travmasında kullanılan standart görüntüleme yöntemidir. Avantajları arasında geniş kullanılabilirliği ve kolay erişilebilirliği bulunmaktadır. Bu avantajlara rağmen, iyonlaştırıcı radyasyon içermesi, hastane ortamının dışında bulunmaması ve acil serviste kalış süresinin uzaması gibi bazı dezavantajları da vardır [35]. Radyografi ile yeterli bilgi elde edilemediği durumlarda, kırık fragmanlarının ve eklem yüzeyinin daha iyi değerlendirilmesi için bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılır [38].

Metakarp kırıkları; Başparmağın yılda yaklaşık 1 milyon acil servis başvurusundan sorumlu olduğu tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, başparmak yaralandığında, hastaların yaşam kalitesinde önemli değişikliklere yol açar. Fizik muayenede başparmağın kısırtma kuvvetini değerlendirmeye çalışılmalıdır. Güç kaybı genellikle bir ulnar nöropatiye yol açan ligamentöz yaralanma veya birinci metakarpal kırığa işaretler. Birinci metakarpalin en yaygın kırığı, ilk kez 1882'de tarif edilen bir Bennet kırığıdır [34].



Şekil 2.9: Bennet Kırığı
(TOTBİD Dergisi 2014)

Diğer metakarpal kırıklar; Metakarplar tüm el kırıklarının yaklaşık üçte birini oluşturur. Genellikle metakarpal kemiklere doğrudan aksiyal yüklenme sonucunda oluşan kırıklardır. Bununla birlikte, metakarpların kırıkları, ezilme hasarında olduğu gibi doğrudan metakarplara künt travma ile de ortaya çıkabilir. Beşinci metakarpal boynun kırığı, boksör kırığı olarak bilinir ve en yaygın metakarp kırığıdır [36].



Şekil 2.10: 5. Metakarp Kırığı (Boksör Kırığı)
(TOTBİD Dergisi 2004)

Eğer metakarplarda deformite saptanırsa acil serviste redükte edilmelidir. 5. Metakarp kırığı 1938'de Jahss tarafından tarif edilen bir manevra kullanılarak yapılır. Jahss manevrasında, etkilenen metakarpın metakarpofalangeal ve proksimal interfalangeal eklemleri 90 dereceye kadar esnetilir. Daha sonra proksimal falanks üzerine basılarak ve proksimal metakarpal dorsal itilerek kırık yerine oturtulur. Hastalar daha sonra el bileği 30 derecede ve metakarpofalangeal eklemi de içine alacak şekilde ulnar oluk ateline yerleştirilmelidir. İkinci ve üçüncü metakarpların kırığı gerektiğinde redükte edilmeli ve bir volar veya radyal oluk ateline yerleştirilmelidir [34].

Falanks kırıkları; Proksimal, orta veya distal falanks kolayca yaralanır ve kırıklar sık görülür [35]. Ayrıca falanks kırıklarında intraartiküler uzanım diğer kemiklere göre daha sık

görülür bu da acil serviste redüksiyon yapılmasını ve tedavisini zorlaştırır. Bu yaralanmaların tanısı konvansiyonel radyografilerle konur. Etkilenen parmağa odaklanmak için en az 3 direkt grafi (PA, lateral ve oblik) görüntüsü elde edilmesi gerekir. Proksimal ve orta falanksların kırıkları, yaralanmanın konumuna bağlı olarak radyal veya ulnar bir oluk ateli ile tedavi edilmelidir. Bu ateller bileği 30 derecede sabitlemeli ve metakarpofalangeal eklemi 90 dereceye esnetmelidir. Bu konum, zarar görmeyen parmakların hareketliliğini korumasına izin verecektir. Distal falanksın kırıkları, distalden proksimale, bir thuft, şaft veya eklem yüzey kırığı olarak sınıflandırılır [35]. Thuft yaralanması olarak adlandırılan yaralanma genellikle parmağa bir çekiç veya arabanın kapısı gibi çarpma kuvvetinden kaynaklanır. Kırıkla birlikte tırnak ve veya tırnak yatağında yaralanma da vardır. Tırnak sağlamsa ve subungual hematoma varsa, tırnak yerinde bırakılmalı ve hematoma boşaltılmalıdır. Tırnak hasarı varsa tırnak çıkarılmalı ve tırnak yatağı emilebilir sütürlerle onarılmalıdır [34]. Şaft kırıkları ve bir falanksın eklem yüzeyinin kırıkları da sorun yaratabilir. Bunlardan en önemlisi distal falanksın tabanındaki avulsiyon kırığıdır. Distal falanksa ekstansiyon hareketinin yaptırılmadığı mallet deformitesine sebep olur. Bu kırık yanlış yönetilirse, kuğu boynu deformitesi oluşabilir. Kırık kemik immobil hale getirilmelidir. Daha proksimal kemiklerde de bir yaralanma olmadığı sürece, oluk atelinden kaçınılmalıdır. Distal falanksın dorsal tarafında avulsiyon yaralanması endişesi varsa, ateli eklemi 8 ila 10 hafta boyunca tam uzatmada tutmalıdır. Bu süre zarfında herhangi bir eklem hareketliliği yaralanmayı şiddetlendirebilir ve tam bir iyileşmeyi imkansız hale getirebilir [34].

Dislokasyonlar; DIP ve PIP dislokasyonları diğerlerinden daha yaygındır ve aslında PIP vücuttaki en sık çıkan eklemdir [36]. Çoğu çıkık fizik muayenede belirgindir. Bu çıkıklar genellikle bir kırık ile ortaya çıkar. Metakarpofalangeal çıkıkların redüksiyonu zordur ve çoğunlukla operasyon gerektirir. PIP çıkıkları, özellikle spor müsabakaları sırasında yaygındır, bu da genç, aktif bireyler arasında yaygın bir yaralanmadır. Çıkık, dorsal, volar veya lateral yönlerde ortaya çıkabilir. Dorsal çıkıklar genellikle kolayca redükte edilir ve fleksiyonun 20 ila 30 derecesinde sabitlenerek tedavi edilir. Bir volar dislokasyon dorsal dislokasyonla aynı şekilde tedavi edilir ve fleksiyonda sabitlenirse, tedavi boutonniere deformitesi gelişimine sebep olur. Bu yüzden volar çıkıklar tam ekstansiyonda takip edilmelidir. PIP çıkıklarının en sık görülen uzun süreli komplikasyonu kalıcı şişme ve sertliktir [36].

Tendon ve ligament yaralanması; Ligament ve tendon yaralanmalarına acil serviste doğru tanı koymak zor olabilir. Tanıyı daha da karmaşıklaştıran hastaların yaralanma

sırasında acil servise başvurmaması ve radyografinin genellikle normal olmasıdır. Tanı, oldukça iyi doğrulukla yüksek çözünürlüklü ultrason ile yapılabilir [25]. Bununla birlikte, bu yöntem pek çok merkezde bulunmamakta ya da yetersiz kullanılmaktadır, bu da yararlılığını azaltmaktadır [14]. Tanı ve ameliyat planlamasında kullanılabilecek diğer bir yöntem MR'dır. Ne yazık ki, bu yaralanmaların yanlış tedavisi, boutonniere ve kuğu boynu deformitelerine yol açabilir, bu nedenle bu komplikasyonları önlemek için erken tanı önemlidir. Birçok vaka konvansiyonel yöntemlerle takip edilse de yine de operasyonel yöntemlere ihtiyaç duyulacaktır.

Skafoid yaralanması; Skafoid kemik, karpal kemiklerin proksimal sırasının radyal tarafında bulunur. En yaygın kırık karpal kemiğidir ve kırık tanısında 1-2 hafta gecikme, kötü sonuçlara sebep olur [35]. Çoğu yaralanmanın mekanizması, ekstansiyondaki elin düşme sırasında hiperekstansiyonlu bir bileğe aksiyal yüklenmesi sonucu oluşur. Skafoid kırıkları ile ilgili sorun, avasküler nekroz insidansının yüksek olması ve hafif kan akımıyla beslemesinden kaynaklanır. Skafoidin vasküler yapısı, kemiğin ortasındaki dorsal taraftan girer. Skafoid yaralanmalarının teşhisi, kapsamlı bir fizik muayene ve tanısız görüntüleme ile başlamalıdır. Her durumda radyografiler gereklidir [32]. Skafoid hasarının tanısında rutin BT veya MRG kullanımının maliyeti konusunda önemli tartışma konusudur. Çalışmalar, BT taramalarının özgüllüğünün ve duyarlılığının yaklaşık % 90 olduğunu ve bir çalışmada 0,99'luk bir negatif prediktif değere sahip olduğunu, bu nedenle BT taramalarının bir kırığı kaçırma olasılığının düşük olduğunu göstermiştir. MRG iyi özgüllük, duyarlılık ve gözlemciler arası değişkenliğe sahiptir; MRG ile ilgili sorun sınırlı kullanılabilirlik ve engelleyici yüksek maliyettir [35]. Şüpheli bir kırıkta, görüntüleme kesin bir kırık kanıtı bulunmadığında, başparmak atelinin yerleştirilmesi ve 7 ila 10 gün içinde tekrar filmlerle takip için bir ortopedi uzmanına sevk edilmesi yaygın olarak kabul gören bir uygulamadır. Kanıtlanmış bir kırık varsa, bu kırıkların uzun süreli komplikasyonları nedeniyle bir ortopedi uzmanıyla derhal konsültasyon yapılması gerekir.

Hamatum yaralanması; Hamatum kırıkları nadirdir ve tüm karpal kemik kırıklarının sadece % 1.7'sini oluşturur. Hamatum kemik kırıkları tipik olarak raket veya sopa kullanılan sporlarda görülür. Hamatum kırığı olan hastalar tipik olarak ulnar taraflı bilek ağrısından şikayet edecek ve hipotenar bölgede palpasyon ile ağrı duyacaktır [34]. Ulnar sinir bölgesinde pareteziler de hissedebilir. Tanısız görüntüleme standart bilek filmlerini, özel görünümüleri veya BT'yi içerebilir. Standart radyografide, hamatumun üzerindeki oval, yoğun kortikal halka gölgesinin kaybı hamatum kırığının direkt grafi bulgusudur. Radyografi düzgün yapılmazsa veya kırık tabanda ise bu bulgu gözden kaçabilir. Hamatum kırıklarının erken

teşhisi önemlidir, çünkü gözden kaçırılan kırıklar önemli sakatlığa ve tendon rüptürü dahil ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Acil tedavisi, el bileği hafif fleksiyonda ve dördüncü ve beşinci metakarpofalangeal eklemleri maksimum fleksiyonda iken immobilizasyonu içerir. Başparmak immobilizasyonu da tenar kasların transvers karpal ligamenti çekmesini azaltmak için önerilir. 1 hafta sonra tekrar kontrol edilmelidir.

Triquetrum yaralanma; Triquetrum, el bileğinin ulnar tarafında karpal kemiklerin proksimal sırasında bulunur. Triquetrum kırıkları tüm karpal kemik kırıklarının % 18.3'ünü oluşturur, bu da triquetrumu ikinci en yaygın karpal kemik kırığı yapar. Görüntüleme standart radyografileri içermelidir. Normal düz radyografilere rağmen triquetrum kırığı için şüphe yüksekse, el hafif pronasyonda direkt grafi veya BT taraması ile tekrarlanan bir radyografi düşünülmelidir [34]. Dorsal kırıklarının tedavisi, ulnar oluk atelinde immobilizasyondan oluşur ve nadiren 4 haftadan fazla immobilizasyon gerektirir. Triquetrum body kırıklarının tedavisi de immobilizasyonu içerir, ancak aynı anda daha büyük ark yaralanmaları şüphesi varsa ortopedik takip gerektirebilir.

Pisiform yaralanması; Bileğin volar yüzeyinde yer alan bir sesamoid kemiktir. Sadece triquetrum ile eklemlenir. Nadiren kırılır ve tüm karpal kemik kırıklarının sadece % 1.3'ünü oluşturur. Pisiform kırıklara çoğunlukla ekstansiyondaki bir elin üzerine düşme sırasında ortaya çıkabileceği gibi doğrudan bir darbe ile de oluşabilir. Daha az yaygın olarak, bilek hiperfleksyonu sırasında zorlama veya ağır bir cismin kaldırılmasından kaynaklanan fleksör karpi ulnarisin çekmesiyle avülsyon kırığı oluşabilir. Pisiform kırığı olan hastalar, dirençli, bilek fleksiyonuyla vurgulanan ulnar taraflı bilek ağrısından şikâyet ederler. Nadiren ulnar sinir felci, pisiform kırığından kaynaklanabilir [34]. Çünkü pisiform, ulnar siniri barındıran Guyon kanalının ulnar duvarı olarak hizmet eder. Standart radyografilerde pisiform kırığı tanısı zordur, çünkü bitişik ve üstteki kemikler pisiformun görülmesini engeller. Çoklu kemikleşme merkezleri bu kemiğe 12 yaşına kadar parçalanmış bir görünüm verebilir. BT, normal veya tanısız olmayan radyografilere rağmen pisiform kırık klinik şüphesi devam ediyorsa kullanılabilir. Pisiform bir kırığın tedavisi, ulnar oluk atelinde 3 ila 4 hafta boyunca immobilizasyondur. Ulnar sinir felci varsa, olası cerrahi dekompresyon için el uzmanı konsültasyonu yapılmalıdır. Bununla birlikte, ilk başvuruda bulunan çoğu ulnar sinir felci 8 ila 12 hafta içinde düzelir ve sadece yakın gözlem gerektirir.

Capitate yaralanması; En büyük karpal kemiktir ve distal sıra karpal kemiklerin merkezinde bulunur. Capitat kırıkları nadirdir, tüm karpal kemik kırıklarının sadece % 1.9'unu

oluşturur ve genellikle diğer karpal kemik yaralanmaları, yani skafoid kırıkları ve perilunat çıkıkları ile ilişkili olarak ortaya çıkar. Capitatın izole kırıkları nadirdir ve aslında tüm karpal yaralanmaların sadece % 0.3'ünü oluşturur. Capitatın yaralanma mekanizması genellikle elin dorsumu üzerine düşme veya doğrudan darbe ile oluşur [36]. Bileğin standart radyografileri (PA) büyük olasılıkla kırığı ortaya çıkaracaktır. Capitat kırığının erken teşhisi ve tedavisi önemlidir, çünkü skafoid gibi capitat avasküler nekroz ve kaynamama riski altındadır. Yer değiştirmiş kırıklar veya karpal çıkıklarla ilişkili olanlar derhal el uzmanı konsültasyonu gerektirir.

Lunat yaralanması; Lunat kırıkları tüm karpal kemik kırıklarının % 3.9'unu oluşturur. Ayrıca idiyopatik avasküler nekrozu olarak da bilinen Kien-böck's hastalığı hariç, izole lunat kırıkları nadirdir. Bir lunat kırığı için tipik yaralanma mekanizması, açılmış bir el üzerine düşme şeklindedir [34]. Lunat kırığı olan hastalar, lunatın dorsal yönünün palpasyonu ile şiddetlenen bilekte dorsum üzerinde ağrı ile ortaya çıkar. Üçüncü metakarpalın aksiyal yüklenmesi de ağrıyı vurgulayabilir. Lunatın standart bilek radyografileri genellikle kırığı gösteremez, çünkü lunatın görüntülenmesi genellikle üst üste binmiş kemikler tarafından gizlenir [34]. BT'nin, lunat kırıklarını belirlemede direkt radyografiden daha duyarlı olduğu bulunmuştur. Avasküler nekroz, karpal instabilite ve kaynamamayı önlemek için bu kırıkların erken tanımlanması ve tedavisi önemlidir. Şüpheli veya teşhis edilen lunat kırığı olan hastalar el ve başparmak nötr konumdayken başparmak immobil hale getirilmelidir. Lunat kırıklar 1-2 hafta sonra el uzmanı takibi gerekir [34].

Trapezium yaralanması; Trapezium kırıkları tüm karpal kemik kırıklarının % 4.3'ünü oluşturur [34]. Gövde kırıkları en yaygın olanıdır ve genellikle başparmağın aksiyal yükünün veya başparmağın zorlanmış hiperekstansiyonunun ve abdüksiyonunun bir sonucudur. Fizik muayenede, başparmağın volar tabanında, distal skafoid ve başparmağın aksiyal yüklenmesi ile hassasiyet görülür. Dirençli bilek fleksiyonu, tutma ve kavrama ile ağrı şiddetlenebilir. Trapezium kırıkları en kolay oblik görünümde tanımlanır, çünkü PA ve yan görüntülerde üst üste binmiş kemikler yüzünden görülemez [34]. BT, düz radyografilerde tanımlanmayan şüpheli kırıkları teşhis etmek için kullanılabilir. Yer değiştirmemiş triquetrum body kırıkları kısa kol başparmağı da içine alacak şekilde 4 ila 6 hafta hareketsiz hale getirilmelidir. Diğer tüm kırık tipleri hareketsiz hale getirilmeli ve el uzmanı takibine sevk edilmelidir.

Trapezoid yaralanması; İyi korunduğu için, kırıkları tüm karpal kemik kırıklarının sadece % 0.4'ünü oluşturur ve en az kırılan karpal kemiktir [36]. En yaygın yaralanma mekanizması, çoğunlukla trapezoide dorsal olarak yer değiştirmiş bir kırık / çıkık oluşturan ikinci metakarpal kemiğin yüksek enerjili aksiyal yüklemesidir. Fizik muayenede, ikinci metakarpal kemiğin tabanında el bileğinin dorsumu üzerinde nokta hassasiyetidir. Ağrı, ikinci metakarpalın hareketi ile şiddetlenebilir. Tanıda standart radyografi rutindir. BT, düz radyografilerle karşılaştırıldığında üstün hassasiyete sahiptir [13]. Kırığı teşhis etmek için gerekli olabilir. Tedavi edilmemesi avasküler nekroz ile sonuçlanabilir. Yer değiştirmeyen kırıklar 4 ila 6 hafta boyunca kısa kollu başparmağı da içine alan atel ile tedavi edilebilir. Yer değiştirmiş kırıklar ve kırık / çıkıklar derhal el uzmanı konsültasyonu gerektirir.

Karpal instabilite; Zorlu bilek hiperekstansiyonundan kaynaklanan karpal instabilite, skapholunat dislokasyonundan (Evre I), perilunat dislokasyona (Evre II) ve lunotrieteral bozulmaya (Evre III) kadar değişen ilerleyici bir yaralanma spektrumu olarak tanımlanmıştır. Tipik yaralanma mekanizması, bir motorlu taşıt çarpışmasında meydana gelebileceği gibi uzanmış bir elin düşme veya yüksek enerjili kuvvetledir. Fizik muayenede tipik olarak ağrıya bağlı sınırlı hareket açıklığına sahip şişmiş hassas bir bilek görülür [27]. Ayrıca kavrama gücünde azalma da görülür. Mediyen sinir felci, karpal tüneldeki median sinirin lunat tarafından sıkıştırılmasına ikincil olarak Evre III ve Evre IV yaralanmalarda görülebilir. Standart PA ve lateral radyografiler karpal instabilite tanısı olabilir, ancak bulgular silik olabilir. 166 perilunat dislokasyon ve kırık dislokasyonu vakası çalışmasında yaralanmaların yaklaşık % 25'i gözden kaçırılmıştır. Skafolunat dislokasyonu (Evre I) olan hastalarda, PA radyografisinde 3 mm'den fazla bir skafolunat boşluğu görülür. Perilunat çıkıklar (Evre II), radius-lunat-kapitat ekseninin bozulmasını içerir. Lunotriquetral bozulmalar (Evre III), triquetrumun lunotriquetral bağa uyguladığı güç, ligamentte yırtılmaya veya os triquetrumun avulsiyon kırığına yol açar. Lunate dislokasyon (Evre IV), dorsal radyokarpal ligamentin bozulması sonucu yer değiştiren os capitatum ve os lunatumun karpal tünele baskı uygulamasıdır. Acil servis yönetiminde acil el uzmanı konsültasyonunu gerektirir. Median sinirdeki kompresyonu azaltmak için acil serviste kapalı redüksiyon denenebilse de, uzun süreli iyileşme için en iyi sonuçlar açık redüksiyon ve internal fiksasyon ile elde edilir.

2.4. Ultrasonografi ve Acil Serviste Kullanımı

Çok yüksek frekanslı olan ses dalgalarına ultrases denir. Ultrases 20 bin Hertz (siklus/sn) frekans üzerindeki ses dalgalarıdır. Tanısal olarak kullanılan ultrasonografide 1 ila 20 milyon Hertz (1-20 Megahertz; Mhz) arasındaki frekanslar kullanılmaktadır. USG'deki görüntü, ses ve madde arasındaki iletişim piezzo-elektrik olay temeline dayanır. 1880'de Curie tarafından bulunmuştur [39]. Kuartz gibi kristallerin elektrik ve mekanik enerjilerini birbirlerine çevirilmesi olayına piezzo-elektrik olay denir. Ultrasonografi sırasında kullanılan problemlerin içindeki kristaller sayesinde bu işlem gerçekleştirilmektedir. Günümüzde kullanılan problemler seramik diskler şeklinde tasarlanmıştır. USG'nin radyolojideki diğer yöntemlerden asıl farkı eko (yankı) kullanmasıdır [39].

Tıbbi ultrasonografi I. Dünya Savaşı'nda öncülük eden sonar prensiplerinden geliştirilmiştir ve bir insan kafatasının ilk sonografik görüntüleri 1947'de yayınlanmıştır. Karın hastalığının ilk ultrason görüntüleri 1958'de yayınlandı ve ultrasonografi radyoloji, kardioloji ve kadın doğum doktorları tarafından birkaç dekat içinde yaygın olarak kullanıma başlandı [39]. Diğer uzmanlık dallarındaki klinisyenler zaman zaman USG kullandıklarını bildirmesine rağmen daha kompakt ve uygun fiyatlı makinelerin geliştirildiği 1990'lara kadar kullanımı yaygınlaşmamıştır [39].

Ultrasonografi, doktorlar tarafından yarım asırdan uzun bir süredir hastalıkların tanısına kılavuz ve yardımcı olarak kullanılan güvenli ve etkili bir görüntüleme şeklidir. Son yirmi yılda, ultrason ekipmanı daha kompakt, daha kaliteli ve daha az ucuz hale geldi, bu da ultrasonografinin kullanımını artırdı. 2004 yılında, Amerikan Tıp Ultrason Enstitüsü (AIUM), düzenlenen kompakt ultrasonografi konulu bir konferans da “ultrason stetoskopu” teorik kavramının artık gerçek bir kavrama hızla geçtiği sonucunu kabul etti [39].

Acil hekim tarafından yapılan ultrasonografi ilk kez acil tıp literatüründe 1980'lerde girdi ve o zamandan beri acil tıp eğitim programlarına dahil oldu [40]. Acil şartlarda yapılan USG, tanı, gözlem ya da tedaviye yönelik, muayene ve değerlendirmenin eş zamanlı, yatak başında yapıldığı bir görüntüleme yöntemi olarak tarif edilmektedir. USG tek başına kullanılan tanısal amaçlı bir görüntüleme yöntemi değildir [40].

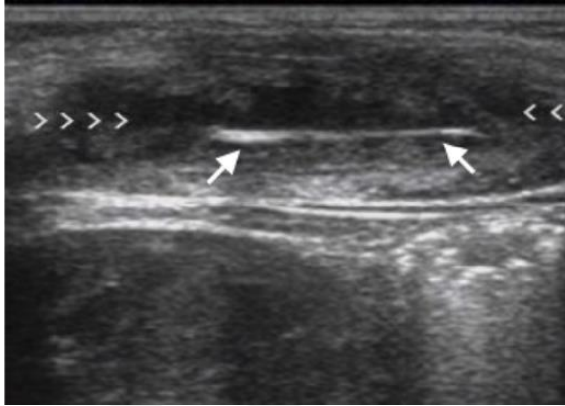
Acil tıpta USG, 1980'de ektopik gebelik, intraperitoneal kanama, hemoperikardiyum, kolelitiazis, renal kolik, abdominal aort anevrizması gibi tanılar için kullanılmaya başlandı [41]. 1994 yılında Society of Academic Emergency Medicine (SAEM) acil servis eğitiminde

USG müfredatını oluşturdu [41]. 2001 yılında American College of Emergency Medicine (ACEP) acil tıpta USG eğitimi, pratiği, endikasyonları konularını kapsayan bir rehberin yayınladı. Kısa süre sonrasında acil serviste USG kullanımı ile ilgili çok sayıda bilimsel araştırma ve literatürde kendine yer buldu [40].

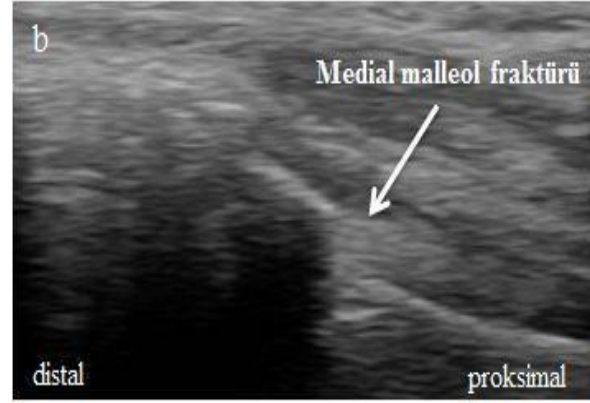
SAEM (Society of Academic Emergency Medicine)'in 1994 yılında yayınladığı rehberde Acil Serviste USG'nin başlıca kullanım alanları, abdominal, kardiyak, obstetrik-jinekolojik ve diğer spesifik uygulamalarını içeriyordu. ACEP (American College of Emergency Medicine)'in 2001 ve 2008'deki rehberlerinde ise USG'nin kullanım alanları daha ayrıntılı olarak tanımlandı [41]. Yumuşak doku, oküler, kas iskelet sistemi diğer yeni tanımlanan kullanım alanlarıdır. Acil USG sadece tanısıl amaçlı değil; yaygın olarak girişimsel amaçlı da kullanılmaya başlandı. Bu sayede acil servislerde yapılan girişimlerin daha kolay ve daha az komplikasyonla yapıldığına dair artan sayıda yeni veri elde edilmeye başlandı [41].

Yumuşak doku ve kas - iskelet sistemi ultrasonografisi nispeten yeni bir USG uygulamasıdır ve kırık tanımlaması, kas ve tendon hasarının değerlendirilmesi ve yabancı cisim tanımlamasını içerir [42]. Kemik lezyonlarının değerlendirilmesinde sadece yüksek frekanslı probalar kullanılır [42]. Ultrasonografi özellikle seçili olgularda faydalıdır. USG ile tahta, kılçık, deniz diken ve diğer bitkisel cisimler görülebilir. Yabancı cismin çevresinde gelişen hipoeoik haloda artmış kanlanma paterni gözlenir [42]. Kaslar longitudinal planda homojen, multiple, ince paralel ekolar şeklinde izlenirken, transvers planda daha düzensiz, saçılmış ince ekolar şeklinde görülür [42]. Kasın çevresinde parlak, ekojen konnektif doku fasyası bulunur. Tendon patolojilerinde USG, dinamik inceleme de yapabilme özelliği nedeniyle ilk seçilecek radyolojik tanı yöntemidir. Tendonlar hiperekoik bant şeklinde yapılar olarak görülür [42]. Sinoviyum ise hipoeoik rim şeklinde görülür. Fibröz bağ dokusu (paratenon) ise belirsiz hiperekoik doku olarak görülür [42]. Ultrasonografi skafoid kırıkları gibi konvansiyonel radyografiyle dahi tanısı zor olan kırıkları > % 90 duyarlılıkla teşhis edebilir [42]. Kırıkların ultrasonografi ile taranması, radyografi ihtiyacını azaltarak, basit yaralanması olan hastaların tanı ve tedavisini kolaylaştırır. Acil hekimleri tarafından yapılan ultrasonografi ekstremitte tendonu yaralanmaları için % 100 duyarlılığa ve % 95 özgüllüğe sahiptir [42].

USG'nin hızlı tanı koydurucu, noninvaziv, yatak başı uygulanabilmesi ve iyonizan radyasyon içermemesi sebebiyle son yirmi yılda acil servisin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir [43].



Şekil 2.11: USG Doku İçinde Yabancı Cisim
(acilci.net/radyoloji/usg/)



Şekil 2.12: USG Kemik kırığı
(acilci.net/radyoloji/usg/)

Ultrasonografide, kemik dokusu ara yüzü, oldukça yansıtıcı özelliğinden dolayı posterior akustik gölgeli hiperekojen bir çizgi olarak gözlenir ve bu çizginin lineer kırıklarda bozulması ultrasonografide kırık parçalarının açılması olarak ortaya çıkar [35].

Bu özelliklerin bir sonucu olarak USG, acil servisteki kırıkların teşhisinde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Birçok çalışma USG'nin humerus, sternum, femur, klavikula, skafoid, distal radius, ulna ve kostaları içeren kırıkları teşhis etmek için başarıyla kullanıldığını bildirmiştir. USG'nin bazı avantajları, kısa bir işlem süresi, noninvaziv olması ve iyonize bir radyasyon içermemesi, yatak başında kullanılabilmesi, tekrarlanabilmesi ve çocuklarda ve hamile hastalarda rahatlıkla kullanılabilmesi acil servislerde kullanımını arttırmıştır [35]. Birçok çalışma, yeterli eğitime sahip acil servis hekimlerinin USG kullanarak çocuklarda kırıkları hızla teşhis edebileceğini göstermiştir [9].

Kas - iskelet ultrasonu özellikle radyasyona duyarlı pediyatrik popülasyonda, gebe kadınlarda ve seri radyograflerin çekilmesinin azaltılmasında kullanılmış ve önemli avantajlara sahip olduğu gösterilmiştir. Ortopedik yaralanmaların değerlendirilmesinde 'Point-of-care ultrasound' (POCUS) kullanımını öğrenilmesi ve uygulanması kolay olduğundan artmaktadır[38]. Ek olarak ultrasonografi bağları, tendonları ve yumuşak dokuları kemik yaralanmaları ile birlikte görselleştirmek için de kullanılır [38].

Metakarpal kırık üzerine yapılan bir çalışmada, ultrasonun kırık tespitinde özgüllüğü ve duyarlılığı daha yüksek bulunmuştur [44].

Bununla birlikte, literatürde, kırık tipi, lokalizasyon, kırık angulasyonu, eklem boşluğuna uzama, çoklu kırıklar ve yumuşak doku hasarı gibi faktörlerin tanımlanmasında faktörlerin tanımlanması konusunda çalışma çok azdır.

Çalışmada ultrasonografi ve altın standart olan radyografi karşılaştırılarak el ve el bilek kırıklarında ultrasonografinin tanısal güvenilirliğini araştırdık.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Çalışmanın Şekli

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Acil Anabilim Dalında prospektif olarak 1 yıllık sürede (Nisan 2019 – Nisan 2020) travma sonrası el ve el bilek ağrısı şikayeti ile hastanemiz acil servisine başvuran, tüm yaş gruplarından hastalar incelendi. Çalışmaya Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi İlaç Ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Etik kurul tarihi 5 Nisan 2019, karar sayı 2019/1799) onay alındıktan sonra başlandı.

3.2. Olgu Seçimi ve Verilerin Toplanması

3.2.1. Dahil Edilme Kriterleri

Çalışmaya el ve el bilek travması sonrasında, 7 günden daha kısa süre önce başlamış, travma ile ilişkili ağrı ile acil servise başvuranlar tüm yaş grubundan hastalar çalışmaya dahil edildi. Dahil edilen hastaların tümü el ve el bilek travması ile acil servise başvuran ve direkt grafi çekilmesi planlanan hastalardı. Çalışmaya alınan tüm hastalara ayrıntılı fizik muayene yapıldıktan sonra hastalara çalışma protokolü anlatılarak aydınlatılmış onam formu (EK-1) imzalatıldı. 18 yaşından küçük hastalar için ebeveynlerinden de ayrıca onam alındı.

3.2.2. Dışlanma Kriterleri

Aşağıda belirtilen durumlarda vakalar çalışmaya dahil edilmedi:

- Hastanın çalışmaya katılmak istememesi
- Acil serviste ultrasonografi yapacak acil tıp hekiminin bulunmaması
- Hastaya herhangi nedenle ultrasonografi yapılamamış olması,

- Hastaya teknik nedenlerden direkt grafi çekilemediyse
- Açık kırık şüphesi varsa,
- Delici kesici alet / ateşli silah yaralanması varsa,
- Travma başvurusundan 1 hafta önce gerçekleşti ise.

3.2.3. Çalışma Protokolü

Hastaların yaşı, cinsiyeti, travmanın mekanizması, fizik muayene bulgularının hangi ekstremitte bölgesinde olduğu, belirgin deformite olup olmadığı, ödem olup olmadığı, hassasiyet bölgesi EK-2 veri kayıt formu 1'e kayıt edildi.

Daha sonra hastaya ultrasonografi konusunda eğitim almış Acil Tıp araştırma görevlisi doktor Murat İNAM tarafından el ve el bilek bölgesi ultrasonografisi lateral, dorsal ve volar yüzeylerde transvers ve longitudinal planlarda Philips marka ultrasound cihazının yüzeysel probu 7 MHz ile görüntüler elde edilerek yapıldı. Çalışmaya alınan hastaların ultrasonografi bulguları EK-1 veri kayıt formu 1'e kayıt edildi. Ultrasonografi ile alınan görüntülerde kemikte kortikal düzensizlik olup olmadığı, hematoma görülüp görülmediği, kırık kararı verilip verilmediği, kırık varsa lokalizasyonu, intraartiküler uzanımının olup olmadığı ve Philips marka ultrasound cihazının kendi programı kullanılarak kemiklerdeki ayrılma mesafesi ölçüldü. Kortikal düzensizlik kırık korteks ile sağlıklı korteks arasındaki mesafenin ölçülmesiyle elde edildi ve ultrasonografiyi yapan hekim tarafından kayıt altına alındı. Bütün elde edilen bulgular sağlam ekstremitte ile karşılaştırılarak doğrulandı.

Ultrasonografi tetkikinin tamamlanmasından sonra hastanın primer doktoru tarafından muayene edildikten sonra hastaların el ve el bilek direkt grafileri Siemens marka röntgen cihazı ile çekildi. Hastanın primer doktoruna USG bulguları hakkında bilgi verilmedi. Çalışma çift kör çalışma olarak yapıldı. İhtiyaç duyulan hastalarda çekilen ekstremitte bilgisayarlı görüntüleme (BT) görüntülemeleri de 0.5 mm'lik kesitler alan Siemens marka tomografi cihazı ile görüntüler elde edilmiş, sonuçları da EK-3 veri kayıt formu 2 de kayıt altına alındı.

Çalışmaya alınan hastaların direkt grafi görüntülerindeki bulgular radyografide kırık kararı verilip verilmediği, kırık varsa lokalizasyonu, ek açıklamalar, intraartiküler uzanım olup olmadığı EK-3 veri kayıt formu 2'de kayıt altına alındı. Kırıklarda yine aynı yazılım kullanılarak kırık korteks ile sağlıklı korteks arasındaki mesafe ölçülmesiyle elde edildi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların ayrıca acil servis takibi sırasında ekstremitelerinin atele alınıp alınmadığı, Ortopedi Anabilim Dalı Ve Plastik Ve Rekonstruktif Cerrahi Anabilim Dalı konsültasyonu istenip istenmediği, cerrahi müdahale uygulanıp uygulanmadığı ve hastaneye yatış gerekip gerektirmediği ile ilgili bilgileri EK-2 veri kayıt formu 1 ile kayıt altına alındı.

3.3. İstatistiksel Analiz

EK-2 ve EK-3 veri formuna kaydedilen verilerin istatistiksel değerlendirmesi SPSS versiyon 20.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) paket programı kullanılarak yapıldı. Kantitatif değişkenler ortalama \pm standart sapma ve kalitatif değişkenler frekans (yüzde) olarak ifade edildi. Kantitatif değişkenlerin gruplar arası farkı bağımsız örneklemelerde t testi kullanılarak değerlendirildi. Kalitatif değişkenlerin gruplar arası farkı Pearson Ki-kare ve Likelihood Ratio kullanılarak değerlendirildi. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

USG'nin el ve el bileği kırıkları tanısı koyma gücü, altın standart olarak kabul edilen direkt grafi ve BT bulguları ile USG bulguları karşılaştırılarak yapıldı. USG ve kesin kırık tanısı şeklinde oluşturulan 2X2 çapraz tablosu kullanılarak USG'nin kırık saptamada duyarlılık, özgüllük, pozitif prediktif ve negatif prediktif değerleri hesaplandı. Hesaplanan tanı performans kriterleri için %95 güven aralıkları belirlendi ve performans kriterleri yüzde ve %95 güven aralığı şeklinde sunuldu.

4. BULGULAR

4.1. Çalışma Popülasyonunun Demografik Özellikleri

Çalışma süresince Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Acil Servisine başvuran travma hastalarından el ve el bilek travması olan ve dahil edilme kriterlerini sağlayan toplam 150 hasta çalışmaya alındı.

Değerlendirilmeye alınan toplam 150 hastanın ortalama yaşı $24,89 \pm 15,68$ yıl idi ve hastaların 106'sı (%70,7) erkekti. Hastaların travma mekanizması incelendiğinde sıklık sırasına göre 59 (%39,3) hastada düşme, 25 (%16,7) hastada ezilme, 52 (%34,7) hastada vurma, 14 (%9,3) hastada burkulma idi. Travmadan en çok etkilenen ekstremiteler 87 (%55,3) hasta ile sağ ekstremiteler idi. Hastaların demografik özellikleri Tablo 4.1, Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Çalışma Popülasyonunun Demografik Özellikleri

Demografik özellikler	N=150
Yaş, yıl	
Minimum	1
Maksimum	91
Ortalama	24,89
Standart sapma	15,675
Yaş grupları	
	n(%)
0-14 yaş	51 (34,0)
15-44 yaş	82 (54,7)
45-64 yaş	14 (9,3)
65 yaş ve üzeri	3 (2,0)
Cinsiyet	
	n(%)
Erkek	106 (70,7)
Kadın	44 (29,3)
Travma mekanizması	
	n(%)
Düşme	59 (39,3)
Ezilme	25 (16,7)
Vurma	52 (34,7)
Burkulma	14 (9,3)
Etkilenen ekstremité	
	n(%)
Sağ	87 (55,3)
Sol	63 (44,7)

Tablo 4.2: Cinsiyete göre demografik verilerin karşılaştırılması

Demografik özellikler	Erkek (n=106)	Kadın (n=44)	p değeri
Yaş, yıl, ortalama±SS	24,34 ± 15,86	26,23 ± 15,31	0,504
Yaş grupları, n(%)			
0-14 yaş	35 (33,0)	16 (36,4)	0,310
15-44 yaş	60 (56,6)	22 (50,0)	
45-64 yaş	8 (7,5)	6 (13,6)	
65 yaş ve üzeri	3 (2,8)	0 (0,0)	
Travma mekanizması, n(%)			
Düşme	43 (40,6)	16 (36,4)	0,791
Ezilme	19 (17,9)	6 (13,6)	
Vurma	35 (33,0)	17 (38,6)	
Burkulma	9 (8,5)	5 (11,4)	
Etkilenen ekstremité, n(%)			
Sağ	55 (51,9)	28 (63,6)	0,188
Sol	51 (48,1)	16 (36,4)	

Tablo 4.3: Yaş gruplarına göre travma mekanizmalarının karşılaştırılması

	0-14 yaş (n=51)	15-44 yaş (n=82)	45-64 yaş (n=14)	65 yaş ve üzeri (n=3)	p değeri
Travma mekanizması					
Düşme	21 (41,2)	31 (37,8)	5 (35,7)	2 (66,7)	0,311
Ezilme	5 (9,8)	17 (20,7)	2 (14,3)	1 (33,3)	
Vurma	17 (33,3)	30 (36,6)	5 (35,7)	0 (0,0)	
Burkulma	8 (15,7)	4 (4,9)	2 (14,3)	0 (0,0)	
Etkilenen ekstremité					
Sağ	27 (52,9)	51 (62,2)	5 (35,7)	0 (0,0)	0,033
Sol	24 (47,1)	31 (37,8)	9 (64,3)	3 (100,0)	

4.2. Çalışma Popülasyonunun Fizik Muayene Bulguları

Çalışmaya alınan hastalarda fizik muayene bulguları 24 (%16,0) hastada deformite, 38 (%25,3) hastada ödem idi. Fizik muayenede hassasiyet saptanan bölgeler 27 farklı grupta toplandı. En fazla hasta sayısı 40 (%27,7) ile 5. metakarpal kemikte idi. İkinci sırada ise 29 (%12,7) ile 1. Metakarpal kemikte idi. 3 (%2,0) hastada da karpal kemiklerde hassasiyet var idi. Hastaların fizik muayene bulguları Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4 Fizik Muayene Bulguları

Fizik muayene bulguları	
Deformite	n (%)
Yok	126 (84,0)
Var	24 (16,0)
Ödem	n (%)
Yok	112 (74,7)
Var	38 (25,3)
Hassasiyet bölgesi	n (%)
1. metakarp	29 (12,7)
2. metakarp	5 (3,3)
3. metakarp	8 (5,3)
4. metakarp	5 (3,3)
5. metakarp	40 (27,7)
1. parmak PF	1 (0,7)
1. parmak OF	0 (0)
1. parmak DF	6 (4,0)
2. parmak PF	1 (0,7)
2. parmak OF	1 (0,7)
2. parmak DF	2 (1,3)
3. parmak PF	8 (5,3)
3. parmak OF	2 (1,3)
3. parmak DF	4 (2,7)
4. parmak PF	6 (4,0)
4. parmak OF	1 (0,7)
4. parmak DF	4 (2,7)
5. parmak PF	6 (4,0)
5. parmak OF	0 (0)
5. parmak DF	3 (2,0)
1. ve 2. metakarp	1 (0,7)
1., 2. ve 3.metakarp	1 (0,7)
2. ve 3. metakarp	9 (6,0)
2., 3. ve 4. metakarp	1 (0,7)
3. ve 4. metakarp	6 (4,0)
4. ve 5. metakarp	5 (3,5)
Karpal kemikler	3 (2,0)

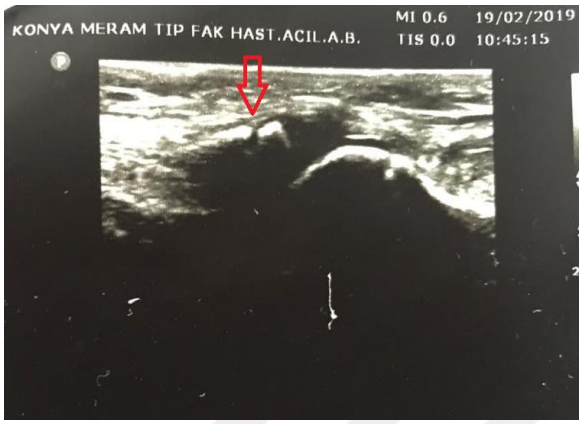
PF: Proksimal Falanks

DF: Distal Falanks

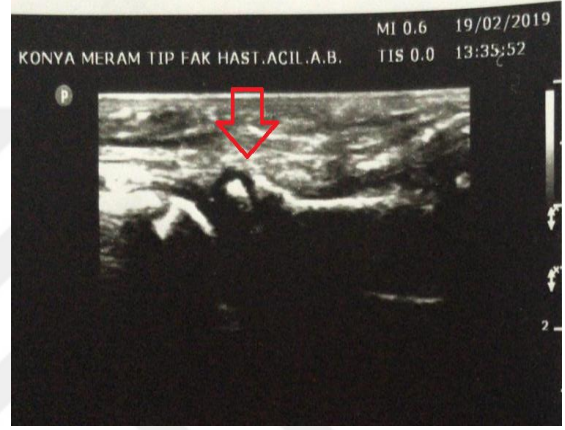
OF: Orta Falanks

4.3. Çalışma Popülasyonunun Ultrasonografi Bulguları

Değerlendirilen hastaların USG bulguları incelendiğinde 33 (%22,0) hastada kortikal düzensizlik, 16 (%10,7) hastada hematoma tespit edildi. USG sonucunda 150 hastanın 35'inde (%23,3) hastada ekstremitelerde kırığı olduğu kararı verildi. USG'de saptanan kırıkların lokalizasyonuna göre incelendiğinde en çok kırık 16 (%10,7) hastada 5. Metakarp distalinde saptandı. İkinci sırada en çok kırık saptanan 3 (%2,0) ile 5. Metakarp proksimali ve 5. Parmak proksimal falanks idi. Hiçbir hastada USG'de intraartiküler uzanım saptanmadı. Hastaların USG bulguları Tablo 4.5'te gösterilmiştir.



Şekil 3.1: Çalışmamamız sırasında alınan 5. Metakarp kemik distal uç kırığı usg görüntüsü



Şekil 3.2: Çalışmamamız sırasında alınan 5. Parmak PF kırığı usg görüntüsü

Tablo 4.5 USG Bulguları

USG bulguları	
Kortikal düzensizlik	n(%)
Yok	117 (78,0)
Var	33 (22,0)
Hematom	n(%)
Yok	134 (89,3)
Var	16 (10,7)
Kırık kararı	n(%)
Yok	115 (76,7)
Var	35 (23,3)
Kırık lokalizasyonu	n (%)
Kırık Saptanmayan	115 (76,7)
1.Metakarp Proksimal	1 (0,7)
2.Metakarp Distal	1 (0,7)
2.Parmak DF	1 (0,7)
3.Metakarp Proksimal	2 (1,3)
3.Parmak PF	1 (0,7)
3.Parmak DF	1 (0,7)
4.Metakarp Distal	1 (0,7)
4.Parmak PF	2 (1,3)
5.Metakarp Distal	16 (10,7)
5.Metakarp Proksimal	3 (2,0)
5.Parmak PF	3 (2,0)
5.Parmak DF	1 (0,7)
İntraartiküler uzanım	n(%)
Yok	150 (100,0)
Var	0 (0,0)
PF: Proksimal Falanks	
DF: Distal Falanks	
OF: Orta Falanks	

4.4. Çalışma Popülasyonunun Direkt Grafi ve Bilgisayarlı Tomografi Bulguları

Çalışmamızda direkt grafide 39 (% 26,0) hastada kırık saptandı. USG’de kortikal düzensizlik saptanmayan 4 hastanın 3’ünde direkt grafide kırık saptandı, diğer 1 hastada ise 4. parmak distal falanks dislokasyonu tespit edildi. Direkt grafide en fazla kırık lokalizasyonu 19 (%12,7) ile 5. metakarpta görüldü. Direkt grafide 3 (% 2,0) hastada dislokasyon tespit edildi ve dislokasyonların lokalizasyonları 3. parmak proksimalfalanks, 4. parmak distal falanks ve 5. parmak orta falanks idi. Direkt grafide 1 (% 0,7) hastada os triquetrum fraktürü var idi.

Direkt grafi bulguları Tablo 4.6’te gösterilmiştir. Kırık saptanan ve saptanmayan hastaların demografik verilerinin karşılaştırılması Tablo 4.7 de gösterilmiştir.

Tablo 4.6 Direkt Grafi Bulguları

Direkt grafi bulguları	N=150
Kırık saptanan	n(%n)
Yok	111 (74,0)
Var	39 (26,0)
Kırık lokalizasyonu	n (%)
Kırık Saptanmayan	109 (72,7)
1. Metakarp Proksimal	1 (0,7)
1. Metakarp Bazis	1 (0,7)
2. Metakarp Distal	1 (0,7)
2. Parmak DF	1 (0,7)
3. Metakarp Proksimal	1 (0,7)
3. Parmak PF Dislokasyonu	1 (0,7)
3. Parmak PF	1 (0,7)
3. Parmak DF	1 (0,7)
4. Metakarp Distal	1 (0,7)
4. Metakarp Proksimal	2 (1,3)
4. Parmak DF Dislokasyonu	1 (0,7)
4. Parmak PF	3 (2,0)
5. Metakarp Distal	13 (8,7)
5. Metakarp Proksimal	6 (4,0)
5. Parmak DF	1 (0,7)
5. Parmak OF	1 (0,7)
5. Parmak PF	3 (2,0)
5. Parmak PF-OF Dislokasyonu	1 (0,7)
Os Triquetrum	1 (0,7)
İntraartiküler uzanım	n(%)
Yok	149 (99,3)
Var	1 (0,7)
PF: Proksimal Falanks	
DF: Distal Falanks	

Tablo 4.7: Kırık saptanan ve saptanmayan hastaların demografik verilerinin karşılaştırılması

Demografik özellikler	Kırık var (n=39)	Kırık yok (n=111)	p değeri
Yaş, yıl, ortalama±SS	24,74±15,71	24,95±15,73	0,945
Yaş grupları, n(%)			
0-14 yaş	14 (35,9)	37 (33,3)	0,961
15-44 yaş	20 (51,3)	62 (55,9)	
45-64 yaş	4 (10,3)	10 (9,0)	
65 yaş ve üzeri	1 (2,6)	2 (1,8)	
Cinsiyet, n(%)			
Erkek	34 (87,2)	72 (64,9)	0,008
Kadın	5 (12,8)	39 (35,1)	
Travma mekanizması, n(%)			
Düşme	14 (35,9)	45 (40,5)	0,141
Ezilme	4 (10,3)	21 (18,9)	
Vurma	19 (48,7)	33 (29,7)	
Burkulma	2 (5,1)	12 (10,8)	
Etkilenen ekstremitte, n(%)			
Sağ	25 (64,1)	58 (52,3)	0,200
Sol	14 (35,9)	53 (47,7)	

Çalışmamıza alınan hastaların sadece 3(%2)'üne bilgisayarlı tomografi (BT) çekildi. BT çekilen tüm hastalar direkt grafide kırık saptanan hastalardı. 4. Metakarp proksimal fraktürü 2 (% 1,3) hastada saptandı. Os triquetrum fraktürü 1 (% 0,7) hastada saptandı. Bu 3 hasta da USG ile kırık tanısı almamış hastalardı. Bu 3 hastanın da kırık tanısı direkt grafisi ile konuldu, Ortopedi Anabilim Dalı veya Plastik Ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı önerisi ile BT çekildi. BT bulguları tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8 Bilgisayarlı Tomografi Bulguları

Bilgisayarlı tomografi bulguları	
Bilgisayarlı tomografi	n(%)
Çekildi	3 (2,0)
Çekilmedi	147 (98,0)
Kırık lokalizasyonu	n
4. metakarp proksimali	2 (1,3)
Os triquetrum	1 (0,7)

4.5. Çalışma Popülasyonunun Acil Servis Yönetimi

Değerlendirilen hastaların 42 (%28,0) 'sine Ortopedi Anabilim Dalından veya Plastik Ve Rekonsriktif Cerrahi Anabilim Dalından konsültasyon istendi. 1 (%0,3) hastada travma sonrası avülsyon fraktürü saptandı. Falankslarda fraktür saptanan 4 (%2,7) hasta parmak ateline alındıktan sonra konsültasyon istenmeden acil servisten taburcu edildi. Fraktür saptanmayan 6 (%4) hasta hem USG hem de direkt grafide kırık saptanmamasına rağmen fizik muayenede ciddi hassasiyet olmasından dolayı Ortopedi Anabilim Dalı veya Plastik Ve Rekonsriktif Cerrahi Anabilim Dalı ile konsülte edildi. Toplam 48 (%32,0) hastaya parmak ateli uygulandı. Cerrahi müdahale 16 (%10,7) hastaya uygulandı. Operasyona alınan 9 (%6,0) hasta cerrahi müdahale sonrası takip amacıyla ortopedi servisine yatırıldı. Acil servis sonlanımı ve tedavileri tablo 4.9'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9 Acil Servis Tedavi Ve Sonlanım

Acil servis tedavi ve sonlanım	
Ortopedi veya Plastik Konsültasyonu	n(%n)
İstendi	42 (28,0)
İstenmedi	108 (72,0)
Atel uygulaması	n (%)
Uygulandı	48 (32,0)
Uygulanmadı	102 (68,0)
Cerrahi müdahale	n (%)
Uygulandı	16 (10,7)
Uygulanmadı	134 (89,3)
Acil servis sonlanım	n (%)
Taburcu	141 (94,0)
Yatış	9 (6,0)

4.6. Ultrasonografi Bulguları ile Direkt Grafi Bulgularının Karşılaştırılması

Çalışmaya alınan toplam 150 hastanın 115'inde (% 76,7) USG'de kırık tespit edilmez iken 35 (% 23,3) hastada USG'de kırık tespit edildi. Direkt grafide ise 111 (% 74) hastada kırık saptanmaz iken, 39 (% 26) hastada kırık tespit edildi. USG'de kırık tespit edilmeyen 5 (%)

3,3) hastada direkt grafi ile kırık saptandı. USG’de kırık olduğu düşünülen 1 (% 0,6) hastada direkt grafide kırık olmadığı görüldü. USG ve direkt grafi sonuçlarının karşılaştırılması tablo 4.10’de gösterilmiştir.

Tablo 4.10 Direkt Grafi / USG

		DİREKT GRAFİ KIRIK		
		YOK n (%)	VAR n (%)	TOTAL n (%)
USG KIRIK	YOK n (%)	110 (%99,1)	5 (%12,8)	115 (76,7)
	VAR n (%)	1 (%0,9)	34 (%82,7)	35 (23,3)
	TOTAL n (%)	111 (%100)	39 (%100)	150 (%100)

Çalışmamızda USG’nin el ve el bileği kırıklarına tanı koymada duyarlılığı %87,2, özgüllüğü %99,1, pozitif prediktif değeri %97,1 ve negatif prediktif değeri %95,7 olarak tespit edildi. USG’nin kırık saptama gücü ile ilgili parametreler ve %95 güven aralıkları Tablo 4.11’de gösterilmiştir.

Tablo 4.11 USG Kırık Tespit Gücü

USG’nin kırık tespit gücü	%	%95 güven aralığı
Duyarlılık	87,2	77,6-89,6
Özgüllük	99,1	95,7-100,0
Pozitif prediktif değer	97,1	86,5-99,8
Negatif prediktif değer	95,7	92,4-96,5

5. TARTIŞMA

Metakarpal kırıklar tüm kırıkların % 10’unu ve tüm el kırıklarının % 18 ila % 44’ünü oluşturur. Kırıkların % 88’i ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci metakarpalarda görülür; beşinci metakarpal en yaygın olanıdır. Eklem içi kırıklar, spiral veya rotasyonel kırıklar, çoklu kırıklar, yumuşak dokuları çevreleyen kırıklar ve sinir veya tendon yaralanması ve kemik kaybı olan kırıklar cerrahi olarak tedavi edilmelidir. El ve el bilek kırıklarını değerlendirmek

için direkt radyografiler kullanılır. Direkt grafinin yeterli olmadığı durumlarda BT görüntüleme gereklidir. Bununla birlikte, bu yöntemlerin zaman alıcı olması, pahalı olması, iyonlaştırıcı radyasyon içermesi ve kolayca erişilememesi gibi bazı dezavantajları vardır. Ultrasonografi radyografiye katkıda bulunabilir veya acil durumlarda kas-iskelet sistemi yaralanmalarının tanısında kesin tanı için kullanılabilir. Akut kas-iskelet sistemi yaralanmalarında USG ile tendon, sinir, yumuşak doku ve kemik yaralanmaları tespit edilebilir. Bu çalışmada USG'nin el ve el bilek kırıklarının tanısında kullanıp kullanamayacağını araştırdık.

Çalışmaya dahil edilen 150 hastanın 106'sı erkek 44'ü kadın ve yaş aralıkları 1 ile 91 arasında değişmekte idi. Hastaların 59 (% 39,3)'ü düşme sonrası oluşan yaralanma ile acil servise başvurmuştur. Düşme en sık travma mekanizması olarak karşımıza çıkmıştır. Travma sonrası en çok etkilenen ekstremiteler 87 (% 55,3) ile sağ elde görülmüştür. Fizik muayenede 24 (% 16,0) hastada deforme, 38 (% 25,3) hastada ödem saptanmış idi. Fizik muayenede hassasiyet 29 (% 12,7) ile en çok 1. Metakarpda saptanmıştır. USG'de kortikal düzensizlik 33 (% 22,0), hematoma 16 (% 10,7) hastada saptanmıştır. USG'de en fazla kırık 19 (% 12,7) 5. Metakarpda rastlanmıştır. Direkt grafide 39 (%26) hastada kırık saptanmış olup en fazla kırık 19 (% 12,7) ile 5. Metakarpal kemikte saptanmıştır. USG'de hiçbir hastada intraartiküler uzanım saptanmazken, direkt grafide 1 hastada intraartiküler uzanım saptanmıştır. 42 (% 28) hastaya Ortopedi Anabilim Dalından veya Plastik Ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalından konsültasyon istendi. Toplam 102 (% 68,0) hastaya atel uygulandı. 16 (% 10,7) hastaya cerrahi müdahale uygulandı. 9(% 6,0) hasta Ortopedi servisine yatırıldı.

Çalışmaya alınan 150 hastanın ortalama yaşı $24,89 \pm 15,675$ yıl idi. Kocaoğlu ve arkadaşlarının yaptığı 18 yaş üstü hastaların alındığı çalışmada popülasyonunun ortalama yaşı $30,1 \pm 11,8$ yıl idi [35]. Tayal ve arkadaşlarının 17 yaşından büyük el travması ile başvuran 78 hastanın alındığı çalışmada ortalama yaş 34 ± 14 (19 - 86) idi [45]. Aksay ve arkadaşlarının 14 yaş ve üzerinde 5. Metakarpal hassasiyet gösteren hastaların alındığı 81 hastanın ortalama yaşı 28 (19-35) idi [44]. Kozacı ve arkadaşlarının toplam 66 hastanın metakarpal kırıklarının incelendiği çalışmada yaş ortalaması 24 ± 10 yıl idi [38]. Marshburn ve arkadaşlarının 18 yaş ve üzerinde humerus veya femur travması ile gelen hastalarda yaptığı çalışmada ortalama yaş 78 (28-97) idi [48]. Griffith ve arkadaşlarının göğüs yaralanması ile başvuran 50 hasta ile yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 50 ve yaş aralığı 24 – 89 idi [50]. Neri ve arkadaşlarının 18 yaşından küçük pediatrik popülasyonunun alındığı 204 hastanın alındığı çalışmada yaş aralığı 2-17, yaş ortalaması 12 ± 3 idi [9]. Sinha ve arkadaşlarının yaptığı 7-17 yaş aralığındaki

pediyatrik popülasyonun alındığı 43 hastanın yaş ortalaması 12,7 idi [10]. Eckert ve arkadaşlarının 2 – 14 yaş aralığındaki distal ön kol kırığı bulguları olan 115 hastanın ortalama yaşı 9,1 idi [46]. Cross ve arkadaşlarının travmaya bağlı olarak acil servise omuz ve klavikula ağrısı ile gelen 1-18 yaş aralığında yapılan çalışmada 100 hastanın ortalama yaşı $10,7 \pm 4,3$ yıl olup, 1-17 yıl arasında değişmekte idi [47]. Chen ve arkadaşlarının yaptığı 2-21 yaş arası pediatrik acil servise başvuran 68 hastanın alındığı önkol yaralanmalarından şüphelenilen vakaların alındığı çalışmada ortalama yaş 10 idi [49]. Moritz ve arkadaşlarının pediatrik popülasyonda (1- 17 yaş) 653 hastanın dahil edildiği 6 yıllık sürede el, önkol, humerus, omuz, alt ekstremitte, kaburga, sternum ve kranial kemikler dahil olmak üzere geniş kırık yelpazesi olan çalışmada ortalama yaş 4,4 idi [51]. Williamson ve arkadaşlarının 2-13 yaş aralığında 26 hasta üzerinde yapılan distal ön kırıklı hastalarda yaptığı çalışmada ortalama yaş 8 idi [52]. Literatürde yer alan travma çalışmalarına dahil edilen hasta grupları arasında yaş kriteri açısından önemli farklılıklar vardır. Çalışmamızda el ve el bilek travması daha çok genç yaş grubunda gözlenmiştir (hastaların % 86,7'si 5-45 yaş aralığında yer almaktadır) ve bulgularımız tüm yaş gruplarının dahil edildiği literatürle uyumludur. Genç yaş grubu, daha çok fiziksel aktivitesi olması ve iş sektörlerinde aktif rol oynamaları sebebiyle travmaya daha çok maruz kalmaktadır ve bulgularımız bu bilgiyi destekler niteliktedir.

Çalışmaya alınan 150 hastanın 106'sı (% 70,7) erkek, 44'ü (% 29,3) kadın hastaydı. Bizim çalışmamızda da literatürdeki diğer çalışmalara uygun olarak erkek sayısı fazlaydı. Neri ve arkadaşlarının 18 yaşından küçük pediatrik popülülasyonun alındığı 204 hastanın alındığı çalışmada 133 (% 65) erkekti [9]. Aksay ve arkadaşlarının 14 yaş ve üzerinde 5. Metakarpal hassasiyet gösteren hastaların alındığı 81 hastanın 70'i (% 86,4) erkek idi [44]. Tayal ve arkadaşlarının 17 yaşından büyük el travması ile başvuran 78 hastanın alındığı çalışmada 53'ü (% 68) erkek idi [45]. Eckert ve arkadaşlarının 2 – 14 yaş aralığındaki distal ön kol kırığı bulguları olan 115 hastanın 64'ü (% 55,6) erkekti [46]. Cross ve arkadaşlarının travmaya bağlı olarak acil servise omuz ve klavikula ağrısı ile gelen 1 – 18 yaş aralığında yapılan çalışmada 100 hastanın 75'i (% 75) erkek idi [47]. Chen ve arkadaşlarının yaptığı 2-21 yaş arası pediatrik acil servise başvuran 68 hastanın alındığı önkol yaralanmalarından şüphelenilen vakaların alındığı çalışmada hastaların 41'i (% 60) erkek idi [49]. Kozacı ve arkadaşlarının metakarpal kırık düşünülen toplam 66 hastanın alındığı çalışmada hastaların 7'si (% 10) kadın, 59'u (% 90) erkekti [38]. Griffith ve arkadaşlarının göğüs yaralanması ile başvuran 50 hasta ile yaptıkları çalışmada hastaların 33'ü (% 66) erkek ve 17'si (% 33) kadındı [50]. Williamson ve arkadaşlarının 2 - 13 yaş aralığında 26 hasta üzerinde yapılan

distal ön kırıklı hastalarda yaptığı çalışmada 16'sı (% 61,5) erkek idi [52]. Erkeklerin günlük fiziksel aktiviteleri ve çalışma hayatında kadınlardan fiziksel travmaya maruz kalabilecek iş kollarında erkeklerin daha fazla yer alması olabilir. Fiziksel aktiviteler ve özellikle iş hayatındaki yaralanmalarda sırasında el ve el bileği vücudun diğer bölgelerinden daha fazla etkilenmektedir. Bu durum el ve el bileği travması çalışmamızda erkek hasta grubumuzun daha fazla olmasıyla sonuçlanmıştır.

Çalışmaya alınan 150 hastanın travma mekanizması incelendiğinde 59'u (% 39,3) düşme, 52'si (% 34,7) vurma, 25'i (% 16,7) ezilme ve 14'ü (% 9,3) burkulma sonucunda gerçekleştiği görüldü. Aksay ve arkadaşlarının 14 yaş ve üzerinde 5. metakarpal hassasiyet gösteren hastaların alındığı 81 hastanın travma mekanizması 40'ı (% 50,1) vurma, 27'si (% 33) düşme ve 14'ü (% 16,1) ezilme sonrası gerçekleşmiştir [44]. Çalışmamızda tespit edilen travma mekanizması oranları Aksay ve arkadaşlarının çalışmasından farklıdır. Çalışmalarda saptanan el travma mekanizmaları hizmet verilen bölge halkının yaşam stili, iş sektörleri, acil servisleri tercih eden hasta profili, bölgedeki hastanelerinin cerrahi kapasitesi gibi pek çok faktörden etkilenmektedir. Çalışmamızda düşmenin daha sık görülmesinin sayılan coğrafi ve kültürel farklılıklardan ileri geldiğini düşünmekteyiz. Yine bu çalışmada tüm el travmalı hastalar yerine sadece 5. metakarpal travmalı hastaların çalışmaya dahil edilmesi travma mekanizması oranlarını değiştirmektedir. Düşme sonrası el ve el bileği travmalarının diğer travma mekanizmalarına göre fazla görülmesinin bir diğer sebebi de düşme sırasında refleks koruma mekanizması olarak ellerin koruyucu olarak kullanılması olabilir.

Çalışmaya alınan hastaların travmadan en çok etkilenen bölgeleri 87 (% 55,3) hastada sağ ekstremitede idi ve bu oran literatürdeki diğer çalışmalarla benzer olarak bulundu. Kocaoğlu ve arkadaşlarının yaptığı 96 hastanın dahil edildiği çalışmada 68 hastada (% 69,4) sağ el travması vardı [35]. Aksay ve arkadaşlarının 14 yaş ve üzerinde 5. metakarpal hassasiyet gösteren hastaların alındığı 81 hastanın 54 (% 66,7) hastanın sağ el travması vardı [44]. Tayal ve arkadaşlarının 17 yaşından büyük el travması ile başvuran 78 hastanın alındığı çalışmada 72 (% 92) sağ el travması vardı [45]. Çalışmamızda sağ elin travmadan daha fazla etkilendiği bulgusu, sağ elinin baskın olarak kullanan insanların sol elini baskın kullananlardan sayıca daha fazla olması ve bu nedenle sağ elin daha fazla etkilendiğini desteklemektedir.

Çalışmaya alınan hastaların fizik muayenesinde 150 (% 100) hastada hassasiyet, 24 hastada (% 16,0) deformite, 38 (% 25,3) hastada ödem saptanmıştır. Fizik muayenede hassasiyet yerleri sıklık olarak en fazla 40 (% 27,7) ile 5. metakarpal kemikte idi. İkinci sırada

ise 29 (% 12,7) ile 1. metakarpal kemikte idi. Sinha ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada tüm hastalarda yaralı bölgede ağrı vardı, ancak sadece 29'unda (% 71) nokta hassasiyeti vardı [10]. Kocaoğlu ve arkadaşlarının çalışmada tüm hastalarda hassasiyet, deformite 2 (%2), şişlik 34 (% 55,1), ekimoz 8 (% 12,1), abrazyon 4 (% 5,1) hastada vardı [35]. Aksay ve arkadaşlarının 5. metakarpal hassasiyet gösteren hastaların alındığı çalışmada 54 (% 66,7) hastada şişlik, 20 (% 25,9) hastada ekimoz saptandı [44]. Tayal ve arkadaşlarının 17 yaşından büyük el travması ile başvuran 78 hastanın alındığı çalışmada fizik muayenede hassasiyet 78 (% 100); deformite 22 (% 28); şişme 70 (% 90); ve eritem 16 (% 21). En fazla hassasiyet yeri falankslarda 22 (% 28), metakarpal-falangeal eklemde 21 (% 27), metakarplarda 27 (% 35), hem falangeallerde hem de metakarplarda 8 (% 10) saptandı [45]. Kozacı ve arkadaşlarının toplam 66 hastanın metakarpal kırıkların incelendiği çalışmada fizik muayenede; hassasiyet 3 (% 4,5), ödem + hassasiyet 22 (% 33,3), deformite + ödem + hassasiyet 9 (% 13,6), deformite + ödem + hassasiyet + ekimoz 3 (% 4,5), sınırlı eklem hareketi 28 (% 42,4) hastada saptandı [38]. Sinha ve arkadaşlarının yaptığı 7-17 yaş aralığındaki pediatrik popülasyonun alındığı 43 hastanın sadece 29'unda (% 71) nokta hassasiyeti vardı [10]. Çalışmamızda en sık rastlanan fizik muayene bulgusunun hassasiyet olması travma bölgesinin enflamasyonuna bağlı olarak beklenen bir sonuçtu. Hassasiyetin en fazla 1. ve 5. metakarpal kemikte tespit edilmesi, bu kemiklerin düşme ve vurma olaylarında anatomik pozisyonlarından dolayı travmaya en çok maruz kalan bölgeler olduğunu desteklemektedir.

Çalışmada USG ile yapılan görüntülemelerde 33 hastada (% 22,0) kemik korteksinde düzensizlik, 16 hastada (% 10,7) hematoma saptandı. USG ile toplam 35 hastada kırık kararı verildi. 1 hastada yanlış pozitif USG bulgusu vardı. Hiçbir hastada kırık hattının eklem aralığına uzandığı görülmedi. 24 hastada metakarpal kemiklerde kırık saptanırken 11 hastada falangeal kemiklerde kırık saptandı. Çalışmamızda literatürdeki diğer çalışmalara benzer olarak en fazla kırık 5. metakarpal kemikte saptandı. Kocaoğlu ve arkadaşlarının çalışmasında USG kırıkları en sık beşinci metakarpal kemikte 25 hastada (% 65,8) saptadı [35]. Aksay ve arkadaşlarının çalışmasında olguların % 69,2'sinde kırık ile ilişkili lokal hematoma saptandı, kemik korteks düzensizliği kırık saptanan 39 hastanın 38'inde ve kırık saptanmayan 3 hastada yanlış pozitif kırık tanısı koyuldu [44]. Tayal ve arkadaşlarının çalışmasında 10 falangeal ve 21 metakarpal kırık saptandı, bir hastada yanlış pozitif tanı koyuldu, en fazla kırık 5. metakarpal kemikte saptandı [45]. Kozacı ve arkadaşlarının çalışmasında direkt grafide kırık saptanan 37 hastanın 36'sına USG ile kırık tanısı koyulmuş ve 1 hasta yanlış pozitif kırık tanısı koyulmuştur, beşinci metakarpal boyun bölgesi en sık kırık lokalizasyonu olarak

görülmüştür [38]. Çalışmamızda en çok 5. metakarpal kemikte kırık saptanmıştır. Bu da yumruk atma gibi hedefe yönelik travmada aksiyal yüklenmeye en çok maruz kalan bölge olması nedeniyle ortaya çıkmaktadır ve bulgularımız literatürdeki çalışmaları destekler niteliktedir. Çalışmamızda kırık saptanan tüm hastalarda deforme saptanmaması saptanan kırıkların birçoğunun ayrışmamış, anatomik bozukluğa yol açmamış olması sebebiyle olduğu düşündürmektedir. Kırık saptanan tüm hastalarda fizik muayenede ödem saptanmamasının sebebi, hastaların travmaya bağlı tüm enflamasyon yanıtlarının henüz gelişmediği erken dönemde acil servise başvurmaları olabilir.

Çalışmada olguların 42'sine (% 28,0) ortopedi anabilim dalından konsültasyon istendi. Hastaların 48'ine (% 32,0) atel uygulandı. Toplam 16 (% 10,7) hastaya cerrahi müdahale uygulandı, cerrahi uygulanan 9 (% 7,0) hasta uygulanan cerrahi sonrası takip amaçlı ortopedi servisine yatırıldı; diğer hastalar acil servisten taburcu edildi. Literatüre bakıldığında Aksay ve arkadaşlarının çalışmasında olguların % 42'sinde ortopedik konsültasyon istendi. Hastaların % 64,2'sine atel uygulandı. Proksimal beşinci metakarpal kırığı olan bir hasta hastaneye yatırıldı ve ameliyat edildi; kalan hastalar acil servisten taburcu edildi [44]. Çalışmamızda Ortopedi Anabilim Dalından veya Plastik Ve Rekonstruktif Cerrahi Anabilim Dalı istenen konsültasyon sayısı kırık saptanan hasta sayısından fazladır. Radyolojik yöntemlerle kırık saptanmayan hastalarda fizik muayenede ciddi yumuşak doku travmasına ait bulgular tespit edilen hastalar da Ortopedi Anabilim Dalı veya Plastik Ve Rekonstruktif Cerrahi Anabilim Dalı ile konsülte edilmiştir. Atel uygulamasının kırık saptanan hasta sayısından fazla olması hastaların tendon ve bağ lezyonları sebebiyle istirahat ateline alınması nedeniyledir.

Çalışmamızda USG'nin kırık saptamada duyarlılığı % 87,2 (%95 güven aralığı 77,6 - 89,6) ve özgüllüğü %99,1 (% 95 güven aralığı 95,7 - 100,0) olarak tespit edilmiştir. Yine USG'nin kırık saptamada pozitif prediktif değeri % 97,1 (% 95 güven aralığı 86,5 - 99,8) ve negatif prediktif değeri % 95,7 (% 95 güven aralığı 92,4 - 96,5) olarak tespit edildi. Uzun kemik kırıklarının incelendiği bazı çalışmalarda, USG'nin % 90 ila % 97 arasında değişen hassasiyeti ve % 83 ila % 100 arasında değişen özgüllüğü olduğu bildirilmiştir [46-49]. Tayal ve arkadaşlarının 21 metakarpal kırık içeren bir çalışmasında USG'nin metakarpal kırıkların tanısı için % 90,4 duyarlılığa ve % 100 özgüllüğe sahip olduğunu bildirmiştir [45]. Aksay ve arkadaşları USG ile incelenen beşinci metakarpal kırığı içeren 81 vakada yapılan bir çalışmada, % 97,4 duyarlılık ve % 92,9 özgüllük bildirmişlerdir [44]. Neri ve arkadaşlarının 18 yaşından küçük pediatrik popülasyonun alındığı 204 hastanın alındığı çalışmasında acil

servis doktorları tarafından yapılan USG ve direkt grafi arasındaki karşılaştırmasında duyarlılık % 91,5, özgüllük % 96,8, pozitif prediktif değer % 94,7 ve negatif prediktif değer % 94,8 olarak saptanmıştır [9]. Sinha ve arkadaşlarının yaptığı 7-17 yaş aralığındaki pediatrik popülasyonun alındığı tüm bölge kırıkları çalışmasında kırığı saptamadaki genel duyarlılığı % 89 ve özgüllük % 100 olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada USG'nin pozitif prediktif değeri % 100 ve negatif prediktif değeri % 99 idi [10]. Kocaoğlu ve arkadaşlarının yaptığı 96 hastanın dahil edildiği metakarpal kırıklarının alındığı çalışmada USG'nin duyarlılığı % 92,5, özgüllüğü 98,28, pozitif tahmin değeri % 97,37 ve negatif prediktif değeri % 95 idi [35]. Kozacı ve arkadaşlarının metakarpal kırık düşünülen toplam 66 hastanın alındığı çalışmada direkt radyografilerle karşılaştırıldığında USG'nin kırık tespitinde % 92 duyarlılık, % 87 özgüllük, % 89 pozitif prediktif değer ve % 90 negatif prediktif değer bulunmuştur [38]. Literatürde USG'nin vücudun çeşitli bölgelerinde yer alan kırıkların teşhisi için kullanımı ile ilgili pek çok çalışma yer almaktadır, ancak el ve el bileği kırıklarda kullanımı ile ilgili çalışma sonuçları kısıtlıdır. El ve el bilek kırıklarında USG'nin tanısal değeri ile ilgili çalışma bulgularımız literatürdeki diğer çalışmalardan elde edilen sonuçları desteklemektedir. Literatürde yer alan ve bizim çalışma sonuçlarımızla desteklenen USG'nin el ve el bilek tanısı noktasında yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olması, USG'nin bu bölge kırıklarının tanısında kullanışlı bir tanı aracı olduğunu göstermektedir. USG acil servislerde hasta başı yapılabilecek ucuz, kolay ve radyasyon içermeyen bir tetkiktir ve acil hekimleri tarafından yumuşak doku travmalı hasta yönetiminde de etkin şekilde kullanılabilir.

6. SONUÇ

USG, metakarpal kırıkların tespiti için yüksek hassasiyet ve özgüllüğe sahip bir tanı aracı olmasına rağmen, operatörün bağımlılığı, yaşlı kırıklarda yanlış sonuç verme potansiyeli, sesamoid kemiklerini kırıklarla karıştırmak potansiyeli, bazı bölgelerde ve özellikle eklemlere yakın bölgelerde yeterli görüş elde etmede zorluk ve daha yüksek bir hata payı gibi bazı önemli dezavantajlara sahiptir. Aksay ve arkadaşları, USG muayenesi ile gözden kaçan tek hastada, eklemin yakınında bir bölgede beşinci metakarpal kemiğin proksimal bölgesinde bir kırık tespit edildiğini bildirmiştir [44]. Tayal ve arkadaşları, USG'nin kırıkları kaçırdığı 2 hastanın 1'inde karpometakarpal eklemin yakınında bir kırık saptadı [45]. Bizim çalışmamızda ise USG yanlış negatif sonuç veren 3 hastanın 1'inde 4. metakarpal kemiğin proksimalinde ve diğer 1 hastada os triquetrumda direk grafide kırık tespit edilmiştir. Bu bölge literatürde bildirilenlerle örtüşmüştür ve bu sonucun kırıkların o bölgede yer

değiştirmemesi ve karpal kemiklerin düzensiz yapısı nedeniyle olduğunu düşünüyöruz. USG tarafından yanlış pozitif sonuç veren diğer 1 hastada 3. metakarpal kemik proksimalinde kırık tespit edildi direkt grafide kırık saptanmadı. Bu bulgumuz da literatür verileriyle uyumludur, çünkü yukarıda bahsedilen iki çalışmada da karpometakarpal bölge için USG'nin yanlış pozitif sonuçları bildirmiştir.

Çalışmamızda USG'nin el ve el bilek kırıklarını tespit etmede duyarlılığı % 87,2, özgülüğü % 99,1, pozitif prediktif değeri % 97,1 ve negatif prediktif değeri % 95,7 olarak tespit edildi. USG acil servislerde hasta başı yapılabilecek ucuz, kolay ve radyasyon içermeyen bir tetkiktir ve acil hekimleri tarafından yumuşak doku travmalı hasta yönetiminde de etkin şekilde kullanılabilir. Bu sonuçlar ışığında, USG'nin el kırıkları tespit etmek ve el travması ile acil servise başvuran hastalarda gereksiz röntgen görüntüleme muayenelerini önlemek için bir seçenek olabileceğini düşünüyöruz. El bilek kırıklarının tanısında USG'nin kullanılabilirliği için daha fazla sayıda hastayla yapılan çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Oğuz, A.B., et al., Acil Servise Başvuran El ve El Bileği Yaralanmalı Hastaların Maliyetlerinin İncelenmesi. 2017.
2. Judith E. Tintinalli E.i.C., ed. 8.th edition chapter 269 muscoloskeletal disorders. p. 1791
3. Sahin, F., et al., Cost analysis and related factors in patients with traumatic hand injury. J Hand Surg Eur Vol, 2013. **38**(6): p. 673-9.
4. Armangil, M., M. Kayıpmaz, and S.S. Bilgin, Metakarp kırıkları. TOTBID Dergisi, 2014. **12**: p. 125-136.
5. Gray, H. and S. Standring, Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. 2008: Churchill Livingstone.
6. Ashkenaze, D. and L. Ruby, Metakarpal fractures and dislocations. The Orthopedic clinics of North America, 1992. **23**(1): p. 19-33.
7. Saul, T., L. Ng, and R.E. Lewiss, Point-of-care ultrasound in the diagnosis of upper extremity fracture-dislocation. A pictorial essay. Medical ultrasonography, 2013. **15**(3): p. 230-236.

8. Lehman, T., J. Hildenbrand, and G. Rayan, Fractures and ligament injuries of the thumb and metakarpals. Principles of Hand Surgery and Therapy. 2nd ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier, 2010: p. 35-59.
9. Neri, E., et al., Diagnostic accuracy of ultrasonography for hand bony fractures in paediatric patients. Archives of disease in childhood, 2014. **99**(12): p. 1087-1090.
10. Sinha, T.P., et al., Diagnostic accuracy of bedside emergency ultrasound screening for fractures in pediatric trauma patients. Journal of Emergencies, Trauma and Shock, 2011. **4**(4): p. 443.
11. Moore, K.L., A.F. Dalley, and A.M. Agur, Clinically oriented anatomy. 2013: Lippincott Williams & Wilkins.
12. Şen, T. and M. Kömürçü, El bileği ekleminin ve karpal tünelin anatomisi. Totbid Dergisi, 2011. **10**(1): p. 18-24.
13. Ay, Ş., M. Akıncı, and U. Bektaş, Distal radius kırıklarının cerrahi tedavisinde plak ve vida uygulamalarında güncel yaklaşımlar. Totbid Dergisi, 2005. **4**(1-2).
14. Rayan, G.M., B.H. Jameson, and K.W. Chung, The pisotriquetral joint: anatomic, biomechanical, and radiographic analysis. The Journal of hand surgery, 2005. **30**(3): p. 596-602.
15. Short, W.H., et al., Biomechanical evaluation of the ligamentous stabilizers of the scaphoid and lunate: part II. The Journal of hand surgery, 2005. **30**(1): p. 24-34.
16. Moritomo, H., et al., Capitate-based kinematics of the midcarpal joint during wrist radioulnar deviation: an in vivo three-dimensional motion analysis. The Journal of hand surgery, 2004. **29**(4): p. 668-675.
17. Kaufmann, R., et al., Kinematics of the midcarpal and radiocarpal joints in radioulnar deviation: an in vitro study. The Journal of hand surgery, 2005. **30**(5): p. 937-942.
18. Mayfield, J., Wrist ligamentous anatomy and pathogenesis of carpal instability. The Orthopedic clinics of North America, 1984. **15**(2): p. 209-216.
19. Bencardino, J.T. and Z.S. Rosenberg, Sports-related injuries of the wrist: an approach to MRI interpretation. Clinics in sports medicine, 2006. **25**(3): p. 409-432.
20. Bozentka, D.J., Scapholunate instability. Univ Penn Orthop J, 1999. **12**: p. 27-32.
21. Berger, R.A., The anatomy of the ligaments of the wrist and distal radioulnar joints. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2001. **383**: p. 32-40.
22. Taleisnik, J., The ligaments of the wrist. The Journal of hand surgery, 1976. **1**(2): p. 110-118.

23. Nagao, S., et al., Three-dimensional description of ligamentous attachments around the lunate. *The Journal of hand surgery*, 2005. **30**(4): p. 685-692.
24. Palmer, A.K. and F.W. Werner, The triangular fibrocartilage complex of the wrist— anatomy and function. *Journal of Hand Surgery*, 1981. **6**(2): p. 153-162.
25. Sasao, S., et al., An anatomical study of the ligaments of the ulnar compartment of the wrist. *Hand Surgery*, 2003. **8**(02): p. 219-226.
26. Arıncı, K. and A. Elhan, *Anatomi*. 2. cilt, 4. baskı. Ankara, Türkiye, Güneş Kitabevi, 2006: p. 54-7.
27. Teefey, S.A., W.D. Middleton, and M.I. Boyer. *Sonography of the hand and wrist*. in *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2000. Elsevier.
28. Middleton, W., et al., MR imaging of the carpal tunnel: normal anatomy and preliminary findings in the carpal tunnel syndrome. *American Journal of Roentgenology*, 1987. **148**(2): p. 307-316.
29. Rotman, M.B. and J.P. Donovan, Practical anatomy of the carpal tunnel. *Hand clinics*, 2002. **18**(2): p. 219-230.
30. Cobb, T.K., S.W. Carmichael, and W.P. Cooney, Guyon's canal revisited: an anatomic study of the carpal ulnar neurovascular space. *The Journal of hand surgery*, 1996. **21**(5): p. 861-869.
31. Schuurman, A. and A. Van Gils, Reversed palmaris longus muscle on MRI: report of four cases. *European radiology*, 2000. **10**(8): p. 1242-1244.
32. Meyer, F.N. and B.C. Pflaum, Median nerve compression at the wrist caused by a reversed palmaris longus muscle. *Journal of Hand Surgery*, 1987. **12**(3): p. 369-371.
33. Zeiss, J. and L. Guillian-Haidet, MR demonstration of anomalous muscles about the volar aspect of the wrist and forearm. *Clinical imaging*, 1996. **20**(3): p. 219-221.
34. Botte, M.J., *Surgical anatomy of the hand and upper extremity*. 2003: Lippincott Williams & Wilkins.
35. Kocaoğlu, S., et al., The role of ultrasonography in the diagnosis of metakarpal fractures. *The American journal of emergency medicine*, 2016. **34**(9): p. 1868-1871.
36. Ada, S. and E. Bal, El kırıklarının tedavisi. *TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Derg*, 2004. **3**(1-2).
37. Rockwood, C.A., D.P. Green, and R.W. Bucholz, *Rockwood and Green's fractures in adults: 2. Vol. 2*. 1991: Lippincott Company.

38. Kozaci, N., et al., The effectiveness of bedside point-of-care ultrasonography in the diagnosis and management of metakarpal fractures. *The American journal of emergency medicine*, 2015. **33**(10): p. 1468-1472.
39. Moore, C.L. and J.A. Copel, Point-of-care ultrasonography. *New England Journal of Medicine*, 2011. **364**(8): p. 749-757.
40. Moore, C.L., A.A. Molina, and H. Lin, Ultrasonography in community emergency departments in the United States: access to ultrasonography performed by consultants and status of emergency physician-performed ultrasonography. *Annals of emergency medicine*, 2006. **47**(2): p. 147-153.
41. Schlager, D., et al., A prospective study of ultrasonography in the ED by emergency physicians. *The American journal of emergency medicine*, 1994. **12**(2): p. 185-189.
42. Platon, A., et al., Occult fractures of the scaphoid: the role of ultrasonography in the emergency department. *Skeletal radiology*, 2011. **40**(7): p. 869-875.
43. Whitson, M.R. and P.H. Mayo, Ultrasonography in the emergency department. *Critical Care*, 2016. **20**(1): p. 227.
44. Aksay, E., M. Yesilaras, and T.Y. Kilic, Sensitivity and specificity of bedside.
45. Tayal, V.S., et al., Prospective use of ultrasound imaging to detect bony hand injuries in adults. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 2007. **26**(9): p. 1143-1148.
46. Eckert, K., et al., Die Sonografie als sichere Alternative zur konventionellen Röntgendiagnostik bei distalen Unterarmfrakturen im Kindesalter. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*, 2012. **150**(04): p. 409-414.
47. Cross, K.P., et al., Bedside ultrasound diagnosis of clavicle fractures in the pediatric emergency department. *Academic Emergency Medicine*, 2010. **17**(7): p. 687-693.
48. Marshburn, T.H., et al., Goal-directed ultrasound in the detection of long-bone fractures. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 2004. **57**(2): p. 329-332.
49. Chen, L., Y. Kim, and C.L. Moore, Diagnosis and guided reduction of forearm fractures in children using bedside ultrasound. *Pediatric emergency care*, 2007. **23**(8): p. 528-531.
50. Griffith, J., et al., Sonography compared with radiography in revealing acute rib fracture. *AJR. American journal of roentgenology*, 1999. **173**(6): p. 1603-1609.
51. Moritz, J., et al., Ultrasound in diagnosis of fractures in children: unnecessary harassment or useful addition to X-ray? *Ultraschall in der Medizin-European Journal of Ultrasound*, 2008. **29**(03): p. 267-274.

52. Williamson, D., R. Watura, and M. Cobby, Ultrasound imaging of forearm fractures in children: a viable alternative? *Emergency Medicine Journal*, 2000. **17**(1): p. 22-24.



EKLER

EK-1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bu katıldığımız çalışma bilimsel bir araştırma olup, çalışmanın adı acil servise el ve el bilek travması ile başvuran ve kırık şüphesi bulunan hastalarda ultrasonografinin klinik tanıdaki duyarlılık ve seçiciliğinin araştırılmasıdır. Çalışmanın amacı el ve el bilek kırıklarının ultrasonografi ile tespit edilip edilemeyeceğinin araştırılmasıdır. Çalışmanın sonunda el ve el bilek kırıkları ultrasonografi ile tespit edilebileceği sonucuna varılırsa bundan sonraki dönemlerde hastaların gereksiz radyasyon almaları önlenebilecektir.

Bu çalışmada el ve el bilek kemiklerinize acil servis doktorları tarafından ultrasonografi uygulanacaktır. Çalışmaya katılmanız nedeniyle tanı ve tedavi sürecinizde herhangi bir değişiklik yapılmayacaktır. Çalışmaya katılmanız durumunda size ve bağlı bulunduğunuz SGK' ya herhangi bir ücret ödetilmeyecektir. Rahatsızlığınız ile ilgili olarak yapılması gereken tüm uygulamalar eksiksiz olarak yapılacaktır. Ultrasonografinin insan sağlığı üzerinde bilinen bir yan etkisi yoktur.

Bu çalışmaya katılmaya karar vermeniz durumunda kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Çalışmaya katılmak gönüllülük esasına dayalıdır. Katılmak istemediğiniz takdirde tanı ve tedavinizde herhangi bir aksama ya da eksiklik olmayacaktır. Çalışmadan herhangi bir dönemde ayrılma hakkına sahipsiniz. Çalışmadan elde edilecek veriler bilimsel yayın amaçlı olarak kullanılabilir. Ancak isminiz ve sizin tanınmanızı sağlayacak herhangi bir materyal yayın amaçlı da olsa kullanılmayacaktır.

Araştırma ve araştırmayla ilgili haklarınız konusunda sorularınız için aşağıdaki telefonları arayabilirsiniz.

Sorumlu araştırmacı: Dr. Murat İNAM
72 03

Telefon numarası:0332 223

0553 961 40 20

Açıklamayı Yapan
Dr. Adı Soyadı:

Yukarıdaki gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

EK-2. Veri kayıt formu 1

EL VE EL BİLEK KIRIKLARININ TANISINDA ULTRASONOGRAFİNİN TANISAL GÜVENİLİRLİĞİ VERİ KAYIT FORMU FORM 1				
Dosya No:		FORM NO:		
DIŞLAMA KRİTERLERİ	<input type="checkbox"/> Hastanın çalışmaya katılmak istememesi			
	<input type="checkbox"/> Ultrasonografi yapacak hekimin acil serviste bulunmaması			
	<input type="checkbox"/> Hastaya herhangi bir nedenden dolayı ultrasonografi yapılamaması			
	<input type="checkbox"/> Hastaya direkt grafi çekilememesi			
	<input type="checkbox"/> Açık kırık şüphesi			
	<input type="checkbox"/> Delici kesici alet / Ateşli silah yaralanması			
	<input type="checkbox"/> Travmanın, başvurudan 1 hafta önce gelişmesi			
Onam Formu İmzalatıldı mı?	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/> Hayır		
Hastanın yaş / cinsiyeti				
Travma mekanizması	<input type="checkbox"/> Düşme <input type="checkbox"/> Vurma	<input type="checkbox"/> Ezilme <input type="checkbox"/> Burkulma		
Hangi el	Sağ	Sol		
Belirgin deformite	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok		
Ödem	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok		
Hassasiyet bölgesi				
USG bulguları	Kortikal düzensizlik	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	
	Hematom	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	
	Son karar	<input type="checkbox"/> Kırık Yok	<input type="checkbox"/> Kırık var	
	Lokalizasyon			
	İntraartiküler uzanım	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	
Acilde sonlanım	<input type="checkbox"/> Konsültasyon istendi <input type="checkbox"/> Atele alındı <input type="checkbox"/> Cerrahi uygulandı <input type="checkbox"/> Taburcu	<input type="checkbox"/> İstenmedi <input type="checkbox"/> Alınmadı <input type="checkbox"/> Yatış		
USG Yapan Hekim:				

EK-3 Veri kayıt Formu 2

EL VE EL BİLEK KIRIKLARININ TANISINDA ULTRASONOGRAFİNİN TANISAL GÜVENİLİRLİĞİ VERİ KAYIT FORMU FORM 2		
Dosya NO:	Form no:	
	DİREKT GRAFİ	
Radyografide kırık	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok
Radyografide lokalizasyon		
Radyografide ek açıklama		
Radyografide intraartiküler uzanım	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok
Radyografide angulasyon derecesi:		
	TOMOGRAFİ	
	<input type="checkbox"/> Çekildi	<input type="checkbox"/> Çekilmedi
Tomografide kırık	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok
Tomografide lokalizasyon		
Tomografi ek açıklama		
Tomografide intraartiküler uzanım	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok
Tomografide angulasyon derecesi:		