



**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FATİH SULTAN MEHMET EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**  
**ACİL TIP KLİNİĞİ**

**ACİL SERVİSE İZOLE EL BİLEĞİ TRAVMASI İLE BAŞVURAN**  
**HASTALARDA DİSTAL EL BİLEĞİ KIRIKLARINI DIŞLAMADA**  
**AMSTERDAM VE KARADENİZ EL BİLEĞİ KURALLARININ TANISAL**  
**GÜVENİLİRLİĞİ**

**Hazırlayan**  
**Dr. İdris Arslan**

**Danışman**  
**Doç. Dr. Tuba Cimilli Öztürk**  
**Uzm. Dr. Ebru Ünal Akoğlu**

**İSTANBUL-2021**

## TEŞEKKÜR

Acil Tıp Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösterip desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Özge Ecmel Onur'a, Acil Tıp Kliniği Eğitim ve İdari Sorumlusu ve aynı zamanda tez danışmanım olan Sayın Doç. Dr. Tuba Cimilli Öztürk'e,

Tezimin tüm aşamalarında emeği geçen, her konuda bana yardımcı olan birlikte uyum içerisinde çalıştığımız tez danışmanlarımdan Sayın Uzm. Dr. Ebru Ünal Akoğlu yine tez planlama ve yazım süresince kendisine her konuda danışabildiğim Sayın Uzm. Dr. Abdullah Taşçı, asistanlığım süresince ilgisini ve desteğini esirgemeyen kıdemlim, Sayın Uzm. Dr. Hüseyin Özer, Uzm. Dr. Ferhat Yıldız, Uzm. Dr. Gülbahar Oruçoğlu, Uzm. Dr. Azizcan Kılıç, Uzm. Dr. Güven Yılmaz'a

Acil Tıp camiasında olmak istediğim, ulaşmak istediğim nokta olan, kendilerinden çok şey öğrendiğim, kendilerine çok şey borçlu olduğum, hayatın her alanında iyi bir öğretmen olan ve her zaman yanımda olacağını bildiğim abilerim Hasan Demir, Yılmaz Aydın, Tefik Patan, Rasim Yorulmaz, Oktay Öcal ve Mazlum Kılıç ve ablalarım Fatma Sarı Doğan, Burcu Azapoğlu Kaymak ve Cansu Arslan Turan'a,

Tezimin gerek veri taranması gerekse vaka toplanması aşamasında bana yardımları ve destekleri olan asistan arkadaşlarımdan Selman Faruk Akyıldız, Mustafa Caner Aykanat, Uğur Turan, Mustafa Akarca, Yasin Bostancı, Abidin Bayram, Güler Karabudak, Onur Yazgel, Zeynep Göksu Saydam, Kaan Karaman ve acilin hem bir ekip işi hem kardeşlik ve sevgi olduğunu öğrendiğim adını sayamadığım diğer tüm asistan arkadaşlarıma,

Asistanlığım boyunca daima manevi desteğini esirgemeyen arkadaşım, dostum ve meslektaşım Dr Mehmet Hasan Özdil'e

Bugüne gelmemde en büyük emeğe sahip olan, bizi yetiştirmek uğruna tüm zorluklara göğüs geren ve sevgi ve sabrını hiçbir zaman eksik etmeyen çok değerli babam Veli Arslan'a ve annem Habibe Arslan'a, ablam Zekiye Eker'e,

Sonsuz şükran ve sevgilerimle.

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	ii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	iv
TABLolar DİZİNİ .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vi
RESİMLER DİZİNİ .....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	x
1.GİRİŞ ve AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. El Bileği Anatomisi.....	3
2.1.1. Kemik Yapılar .....	3
2.1.1.1. Radius.....	4
2.1.1.2. Ulna .....	5
2.1.1.3. El Kemikleri.....	6
2.1.1.4. El Tarağı ve Parmak Kemikleri (Ossa Metacarpi et Phalanges) ..	6
2.1.2. El Bileği Eklemleri ve Ligamentleri .....	6
2.1.2.1. Eklemler .....	6
2.1.2.1.1. Radiokarpal Eklem .....	7
2.1.2.1.2. Midkarpal Eklem .....	7
2.1.2.1.3. İnterkarpal Eklemler .....	8
2.1.2.2. Ligamentler .....	8
2.1.2.2.1. Derin ligamentler .....	8
2.1.2.2.2. Yüzeyel ligamentler .....	11
2.2. El Bileği Kırık Tipleri .....	12
2.2.1. Karpal Kemik Kırıkları .....	13
2.2.1.1. Skafoid Kırığı .....	13
2.2.1.2. Trikuetrum Kırığı .....	13
2.2.1.3. Lunat Kırığı .....	13
2.2.1.4. Trapezium Kırığı.....	14
2.2.1.5. Psiforme Kırığı .....	14
2.2.1.6. Hamat Kırığı.....	14
2.2.1.7. Kapitat Kırığı .....	14
2.2.1.8. Trapezoid Kırığı.....	14
2.2.2. Distal Radius ve Ulna Kırıkları .....	14
2.2.2.1. Colles Kırığı .....	15
2.2.2.2. Smith Kırığı .....	15
2.2.2.3. Barton Kırığı .....	15
2.2.2.4. Radial Stiloid Kırığı .....	15
2.2.2.5. Ulna Stiloid Kırığı .....	15
2.2.2.6. Distal Radio-Ulnar Eklem Ayrılması .....	16
2.3. Travma Mekanizmaları .....	16
2.4. Görüntüleme Yöntemleri .....	17
2.4.1. Direkt Grafi .....	17
2.4.2. Bilgisayarlı Tomografi.....	18
2.4.3. Manyetik Resonans Görüntüleme (MRG) .....	19

2.4.4. Ultrasonografi .....	19
2.5. El Bileği Travmasında Klinik Karar Verme ve Skorlama Sistemleri .....	19
2.5.2. Karadeniz El Bileği Kuralları.....	21
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	22
3.1. Çalışmanın Yeri ve Etik.....	22
3.2. Çalışmanın Türü ve Hasta Populasyonu.....	22
3.2.1. Dahil Edilme Kriterleri .....	22
3.2.2. Dışlama Kriterleri.....	22
3.3. Çalışmanın Amacı .....	23
3.4. Veri Toplama Yöntemi.....	23
3.5. Onam .....	23
3.6. Çalışmanın Dizaynı .....	23
3.7. Referans test.....	24
3.8. Örneklem büyüklüğü ve istatistiksel güç .....	24
3.9. İstatistiksel Yöntemler .....	25
4. BULGULAR .....	26
5. TARTIŞMA .....	34
5.1. Tartışma .....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
5.2. Kısıtlılıklar .....	42
6. SONUÇ.....	43
7. KAYNAKLAR .....	44

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

A	: Arteria
Aa	: Arteriae
ADM	: Abductor digiti minimi
AdP	: Adductor pollicis
APB	: Abductor pollicis brevis
APL	: Abductor pollicis longus
BR	: Brachioradialis
DIP	: Distal inter phalangeal
ECRB	: Extensor carpi radialis brevis
ECRL	: Extensor carpi radialis longus
ECU	: Extensor carpi ulnaris
EDC	: Extensor digitorum communis
EDM	: Extensor digiti minimi
EIP	: Extensor indicis proprius
EPB	: Extensor pollicis brevis
EPL	: Extensor pollicis longus
FCR	: Flexor carpi radialis
FCU	: Flexor carpi ulnaris
FDM	: Flexor digiti minimi
FDP	: Flexor digitorum profundus
FDS	: Flexor digitorum superficialis
FPB	: Flexor pollicis brevis
FPL	: Flexor pollicis longus
Lig	: Ligamentum
M	: Musculus
Mm	: Musculi
MP	: Metacarpophalangeal
N	: Nervus
ODM	: Opponens digiti minimi
OP	: Opponens pollicis
PIP	: Proximal inter phalangeal
PL	: Palmaris longus
R	: Ramus
AP	: Anteroposterior
PA	: Posteroanterior
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
NÖD	: Negatif Öngörü Değeri

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1. El bileği ligamentleri .....</b>	<b>8</b>
<b>Tablo 2. El bileği kırıkları .....</b>	<b>13</b>
<b>Tablo 3. El bileği BT endikasyonları (45) .....</b>	<b>19</b>
<b>Tablo 4. Tüm hastaların demografik özellikleri .....</b>	<b>27</b>
<b>Tablo 5. Fizik muayene bulgularının dağılımı .....</b>	<b>28</b>
<b>Tablo 6. Radyolojik uzman görüşüne göre kırık olanlar ve olmayanların demografik özellikleri .....</b>	<b>29</b>
<b>Tablo 7. Olguların fizik muayene bulgularının kırık varlığına göre değerlendirilmesi.....</b>	<b>31</b>
<b>Tablo 8. Radyolojik uzman görüşüne etki eden fiziksel bulguların lojistik regresyon ile değerlendirilmesi .....</b>	<b>312</b>
<b>Tablo 9. Fizik muayene bulgularının kırık tespiti veya ekartasyonu açısından değerliliği.....</b>	<b>32</b>
<b>Tablo 10. Referans test ile El bileği kurallarının karşılaştırması.....</b>	<b>333</b>
<b>Tablo 11. Amsterdam ve Karadeniz El Bileği Kuralları'nın Tanısal değerlilik incelemesi .....</b>	<b>33</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Karpal kemikler .....	3
Şekil 2. Hasta akış şeması.....	26



## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1.</b> Radioulnar eklemler (7).....	4
<b>Resim 2.</b> Sol Radiusun içten, dorsalden ve arkadan görünüşü (7) .....	5
<b>Resim 3.</b> Ulna dıştan, önden ve arkadan görünüş (7).....	5
<b>Resim 4.</b> El bileği, el ve parmak kemikleri (7).....	6
<b>Resim 5.</b> El bileği eklemlerinin anatomisi (14).....	7
<b>Resim 6.</b> El bileği dorsal yüz ligamentlerinin anatomisi (23).....	9
<b>Resim 7.</b> El bileği palmar yüz ligamentlerinin anatomisi (24).....	10
<b>Resim 8.</b> Fleksör retinakulum ve çevre yapıların anatomisi (32).....	12
<b>Resim 9.</b> El bileğinin AP görüntüsünde Gilula çizgilerinin değerlendirilmesi (44)..	18



## **ÖZET**

### **Giriş**

El bileği yaralanmaları, acil servise (AS) en yaygın travmatik başvurulardan biridir. Radyografik değerlendirme sıklıkla öncelikle bir kırığın varlığını dışlamak için yapılır, ancak gereksiz radyolojik inceleme radyasyona maruz kalma ve uzun bekleme süreleri ile sonuçlanır. Klinisyenlerin kullanımı için validifiye edilmiş net bir algoritma halen tanımlı değildir. Bu çalışmanın amacı, acil servise izole bilek travması ile başvuran farklı bir kohortta Amsterdam ve Karadeniz Bilek kurallarının tanısal doğruluğunu karşılaştırmaktır.

### **Yöntem**

Acil servisimize izole el bileği travması ile başvurup çalışmamızın dahil olma kriterlerini karşılayan 12 yaş üzeri tüm hastalar çalışma evrenimizi oluşturmuştur. Hastaların radyolojik inceleme ihtiyacı olup olmadığına hastayı ilk muayene eden doktor klinik karar verme kurallarından bağımsız olarak karar vermiştir. Bilimsel araştırma çalışma grubuna dahil görevli uzman veya asistan hekimler tarafından ilk hekimin muayenesi izlenerek ve gerektiğinde de yeniden muayene edilerek çalışma karar verme kurallarını içeren çalışma formu doldurulmuştur. Grafiler uzman radyolog tarafından yorumlanmıştır.

### **Bulgular**

Çalışma kriterlerini karşılayan 197 hasta ile tamamlandı. En yüksek duyarlılığa sahip muayene bulguları dorsal fleksiyonda ağrı (%88.3), palmar fleksiyonda (%85.9) ve radyal deviasyon (84.4) idi. Amsterdam Bilek Kuralları için %81.9 duyarlılık ve %27.9 özgüllük saptanmıştır. 42 hastada radyolojik inceleme gerekmemiştir, ancak bu hastaların %55'inde (n=23) radyolojik kırık saptanmıştır. Karadeniz Bilek Kuralları klinik karar aracı için %99 duyarlılık ve %6 özgüllük bulduk. 5 hastada radyolojik inceleme gerekmemiş olup bu hastaların %20'sinde (n=1) kırık tespit edilmiştir.

## **Tartışma**

Tek merkezli, prospektif, eksternal validasyon çalışmamızda, Amsterdam El Bileği Kuralları, el bileği kırıklarını öngörmede %81.9 duyarlılık ve %27.9 özgüllüğe sahipken, Karadeniz El Bileği Kuralları %99 duyarlılık ve %6 özgüllüğe sahipti. Radyografisi çekilenlerin %65'inde kırık oranı bulduk. Çalışmamızın sonuçlarında el bileğinde kırığı saptamak için deformitenin varlığının oldukça spesifik (%84) olduğunu ve deformitenin varlığının kırık tespit etme olasılığını 2.4 kat artırdığını tespit ettik. Çalışmamızda deformite, fokal şişlik, palmar fleksiyonda ağrı, aksiyel basınçta ağrının el bileği kırığı ile ilişkili olduğunu bulduk.

## **Sonuç**

Amsterdam ve Karadeniz El Bileği Kuralları'nın farklı bir kohortta validifiye edildiği çalışmamız yeterli hasta sayısına erişememiş olmasına rağmen literatür ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kırık tespiti için çok düşük olan spesifisite değerleri nedeni ile kuralların kullanımını kısıtlıdır. Bu nedenle grafi çekme oranlarını azaltmak adına bir klinik karar verme kuralına olan ihtiyacın tartışmalı olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Bilek travması, radyoloji, klinik karar kuralları, Amsterdam Bilek Kuralları, Karadeniz Bilek Kuralları

## **ABSTRACT**

### **Introduction**

Wrist injuries are one of the most common traumatic admissions to the emergency department (AS). Radiographic evaluation is often done primarily to exclude the presence of a fracture, but unnecessary radiological examination results in radiation exposure and long waiting times. A clear validated algorithm for use by clinicians is still not defined. The aim of this study was to compare the diagnostic accuracy of the Amsterdam and Black Sea Wrist rules in a different cohort presenting to the emergency department with isolated wrist trauma.

### **Methods**

All patients over the age of 12 who applied to our emergency department with isolated wrist trauma and met the inclusion criteria of our study constituted our study population. The physician who first examined the patient decided whether patients needed radiological examination, regardless of clinical decision-making rules. The study form containing the study decision rules was filled by the specialist or assistant physicians in the scientific research working group, following the examination of the first physician and re-examining when necessary. The graphs were interpreted by the expert radiologist.

### **Results**

The study was completed with 197 patients who met the criteria. The most sensitive examination findings were pain in dorsal flexion (88.3%), palmar flexion (85.9%), and radial deviation (84.4). A sensitivity of 81.9% and a specificity of 27.9% were found for the Amsterdam Wrist Rules. Radiological examination was not required in 42 patients, but radiological fractures were detected in 55% (n=23) of these patients. We found 99% sensitivity and 6% specificity for the Black Sea Wrist Rules clinical decision tool. Radiological examination was not required in 5 patients, and fractures were detected in 20% (n=1) of these patients.

## **Discussion**

In our single-center, prospective, external validation study, the Amsterdam Wrist Rules had 81.9% sensitivity and 27.9% specificity in predicting wrist fractures, while the Black Sea Wrist Rules had 99% sensitivity and 6% specificity. We found a fracture rate in 65% of those who had radiographs. In the results of our study, we found that the presence of deformity is quite specific (84%) to detect a fracture in the wrist, and the presence of the deformity increases the probability of detecting a fracture 2.4 times. In our study, we found that deformity, focal swelling, pain in palmar flexion, and pain on axial pressure were associated with wrist fracture.

## **Conclusion**

Although our study, in which the Amsterdam and Black Sea Wrist Rules were validated in a different cohort, did not reach a sufficient number of patients, similar results were obtained with the literature. The use of rules is limited due to their very low specificity for fracture detection. Therefore, we think that the need for a clinical decision-making rule to reduce the rate of X-rays is controversial.

**Keywords:** Wrist trauma, radiology, clinical decision rules, Amsterdam Wrist Rules, Karadeniz Wrist Rules

## 1.GİRİŞ ve AMAÇ

Günlük pratiğimizde acil servis travma başvuruları arasında el ve el bileği yaralanmaları ile sık karşılaşırız. Acil servise başvuran hastaların yaklaşık %20'sinde el bileği travması görülmektedir. Genel olarak hastaların çoğu 15-30 yaş arası erkek hastalardır ve yaralanmadan sonra hastaların günlük yaşamları önemli oranda etkilenir. İzole el bileği travması ile başvuran hastalarda radyolojik inceleme istenmesi kararı klinisyenler için zorlayıcıdır. Genellikle tüm hastalara radyolojik görüntüleme istenmesine rağmen hastaların %30 ila 51'inde patoloji saptanmaktadır. Yapılan çalışmalarda Slaar ve arkadaşları el bileği travması ile başvuran hastaların sadece %51'inde, Van der Brand ve arkadaşları ise %42'sinde direkt grafi ile kırık tespit edildiğini göstermiştir (1, 2). Radyasyon maruziyeti özellikle çocuk hastalarda büyük bir sorun teşkil ederken, ek tetkik istenmesi hastaların acil serviste bekleme süresinde uzamalara neden olmaktadır. El bileği travmasında klinik tanıya yardımcı sadece fizik muayene bulgularından oluşan yönetim algoritmalarının sayısı kısıtlıdır. Klinik karar verme algoritmaları gereksiz radyolojik inceleme oranlarında azalmaya ve acil serviste bekleme süresinde kısaltmaya yardımcı olur. Klinik karar verme kuralları geliştirilmesi için çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Çevik ve arkadaşları el bileği travması ile gelen hastalarda 9 adet fizik muayene bulgusunun kırık tespitindeki etkinliğini araştırmıştır (3). Aktif hareketle ağrı olması, lokalize hassasiyet olması, eklem istirahat halinde iken ağrı olması, supinasyonda ağrı olması ve dokunmakla ağrı olması şeklindeki 5 parametrenin el bileği travması ile başvuran hastalarda radyolojik inceleme gerektirdiği sonucuna varmışlardır. Van der Brand ve arkadaşları saptamış oldukları yüksek kırık prevalansı nedeni ile el bileği travması ile başvuran tüm hastalarda radyolojik inceleme yapılmasının gerekli olduğunu, klinik karar verme algoritması geliştirmenin gerekli olmadığı sonucuna varmıştır (2).

Walenkamp ve arkadaşları 2015 yılında el bileği travması ile gelen erişkin hastalarda kullanılmak üzere hasta yaşı, cinsiyet ve bazı fizik muayene bulgularının birleşiminden oluşan *Amsterdam El Bileği Kurallarını* geliştirmiştir (4). Amsterdam El Bileği Kuralları skor sistemini oluşturan her parametre kırık varlığını öngörmede

belli bir yüzde oranına sahip olup; toplam skor %4'ün altında olan hastalarda radyolojik inceleme yapılmasına gerek olmadığı sonucuna varılmıştır. Amsterdam El Bileği Kuralları'nın kırık saptamadaki sensitivitesi %98,2 ve spesifisitesi %21 olarak saptanmıştır. Amsterdam El Bileği Kuralları'nın kullanılması radyolojik inceleme oranında %21 azalmaya neden olmuştur.

Yine, Karaca ve arkadaşları 2016 yılındaki çalışmalarında 15 yaş ve üzeri hastaların demografik özellikleri, fizik muayene bulguları, düşme mekanizmaları gibi 12 parametrenin kırık tespitini öngörmedeki etkinliğini araştırmıştır (5). Karaca ve arkadaşları kırık tespitinde fizik muayene bulguları arasından en duyarlı parametrelerin el bileğinde aksiyel kompresyonda hassasiyet, dorsal fleksiyonda hassasiyet, radial deviasyonda hassasiyet, pozitif distal radioulnar çekme testi ve distal ulna üzerinde hassasiyet olduğunu saptamıştır. Bu beş parametreyi kullanarak *Karadeniz El Bileği Kuralları* geliştirmiştir. El bileği travması ile başvuran hastalarda *Karadeniz El Bileği Kuralları*'nın sensitivitesi %100 ve spesifisitesi %6,6 olarak saptanmıştır. Karadeniz El Bileği Kuralları skorlama sistemine göre; 15 yaş ve üzeri el bileği travması ile başvuran hastalarda tüm parametreler negatif ise radyolojik incelemeye gerek yoktur.

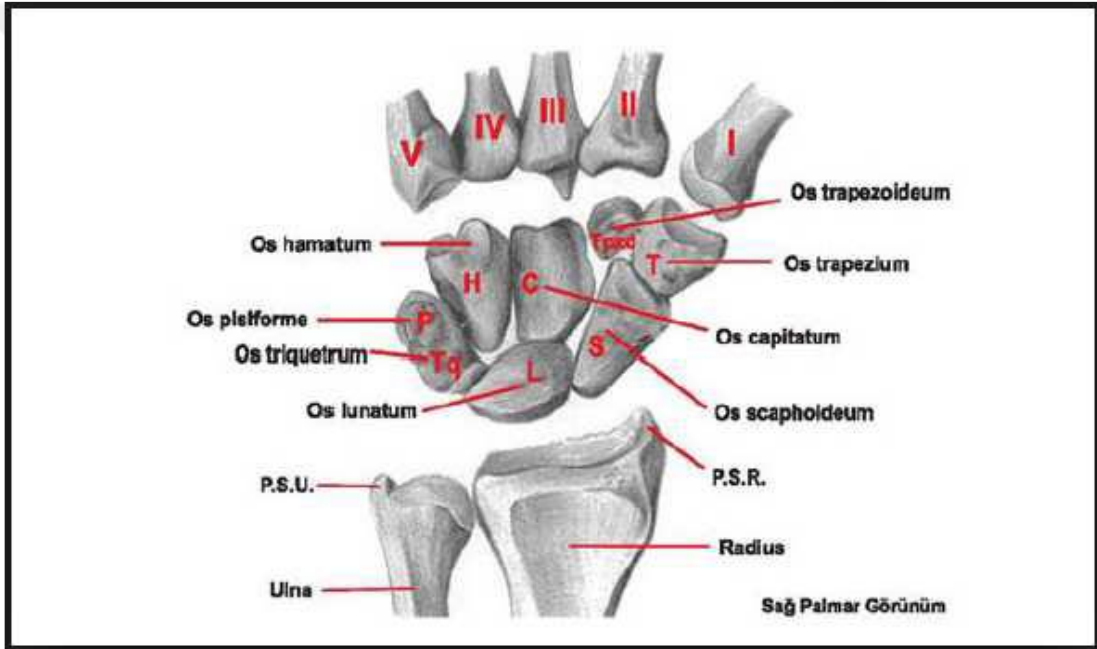
Klinik karar verme kılavuzları sayesinde gereksiz radyolojik inceleme oranları da azalmıştır. Amsterdam El Bileği Kuralları ve Karadeniz El Bileği Kuralları izole el bileği travması ile başvuran hastalarda kullanılmak üzere geliştirilmiş iki klinik karar verme algoritmasıdır (6).

Bu çalışmadaki amacımız, acil servise izole el bileği travması ile başvuran 12 yaş üzeri hastalarda Amsterdam El Bileği Kuralları ve Karadeniz El Bileği Kuralları'nın farklı bir kohortta tanısal güvenilirliklerini karşılaştırmaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. El Bileği Anatomisi

El bileği distal radius ve ulna'dan karpometakarpal eklemlere kadar uzanan alan olup bu bölge sekiz karpal kemik ve distal radius ve ulna arasında eklemlerden meydana gelir. El bileği iki sıra halinde dizilmiş olan 8 karpal kemiğe sahiptir. Radialden ulnara doğru proksimal sıradaki kemikler scaphoid, lunatum, triquetrum ve pisiforme kemikleri iken radialden ulnara doğru distal sırada yer alan kemikler ise trapezium, trapezoideum, capitatum ve hamatum'dur (3).



Şekil 1. Karpal kemikler

#### 2.1.1. Kemik Yapılar

Distal radioulnar eklem 3 farklı eklemden meydana gelmekte olup bunlar radioulnar, radiokarpal ve ulnokarpal eklemdir. El bileği proksimalinde radius ve ulna kendileriyle eklem yapmakta iken distalde de radialden ulnaya doğru skafoid, lunat ve triquetrium kemikleri ile eklem yapmaktadır.



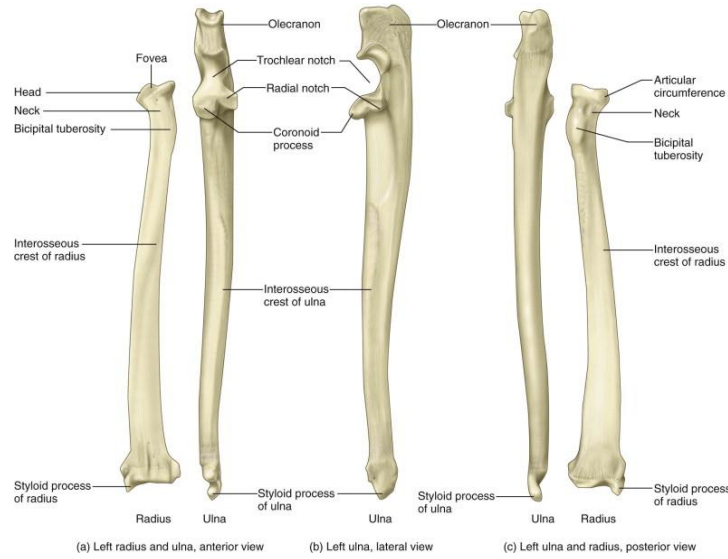


**Resim 2.** Sol Radiusun içten, dorsalden ve arkadan görünüşü (7)

### 2.1.1.2. Ulna

Ulna, önkolun içyanda bulunan kemiğidir (Resim 3). Üst ucu dirsek ekleminde humerus ile üst radioulnar eklemden caput radii ile eklem yapar. Alt ucu alt radioulnar eklemden radius ile eklem yapar, fakat bilek ekleminde discus articularis ile ayrılmıştır. Ulna'nın geniş olan üst ucuna olecranon adı verilir (Resim 3).

Ulna cismi yukardan aşağıya doğru inceler (Resim 3). Ulna'nın alt ucunda yuvarlak caput ulnae ile bunun iç yan yüzünden çıkan processus styloideus vardır (Resim 3) (7).



**Resim 3.** Ulna dıştan, önden ve arkadan görünüşü (7)

### 2.1.1.3. El Kemikleri

Dörlerden iki sıra oluşturan sekiz tane karpal kemik vardır (Resim 4). Proksimal sırada dıştan içe doğru os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum ve os pisiforme, distal sırada da dıştan içe doğru os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum bulunur. Bu kemikler bileğin ön yüzünde bir oluk oluştururlar. Bu oluğun iç ve dış kenarlarına retinaculum fleksörum denen güçlü bir membran yapışarak Canalis carpi (karpal tünel)'yi oluşturur (7).



**Resim 4.** El bileği, el ve parmak kemikleri (7)

### 2.1.1.4. El Tarağı ve Parmak Kemikleri (Ossa Metacarpi et Phalanges)

Beş metakarpal kemik ve her birinin basis phalangis, corpus phalangis, caput phalangis parçaları vardır. Basis metacarpalis'ler karpal kemiklerin distal sırası ile caput metacarpale'ler ise proksimal falankslarla eklem yapar. Her parmakta üç falanks, başparmakta ise iki falanks vardır (Resim 5) (7).

### 2.1.2. El Bileği Eklemleri ve Ligamentleri

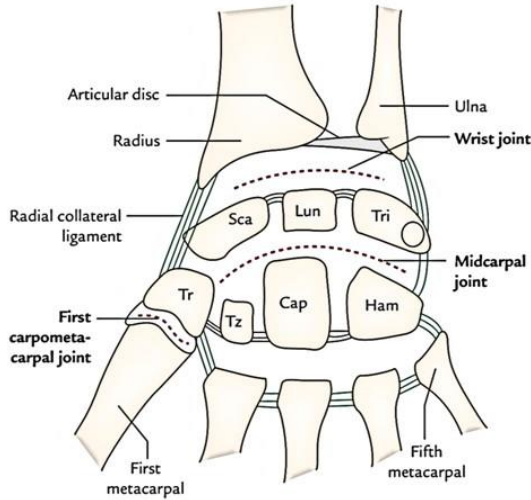
#### 2.1.2.1. Eklemler

### 2.1.2.1.1. Radiokarpal Eklem

Radiokarpal eklem proksimal komponentleri radiusun konkav yüzeyleri ve bitişik artiküler disklerdir. Radiokarpal eklem distal komponentleri skafoid ve lunatumun konveks proksimal yüzeyleridir. Triquetrum da radiokarpal eklem parçası olarak düşünülmektedir, çünkü tam ulnar deviasyonda triquetrumun medial yüzeyi artiküler diskle temas eder. El bileği ekstansiyon ve ulnar deviasyona geldiğinde radiokarpal eklemdaki temas alanı, en geniş olma eğilimindedir. Bu pozisyon maksimal kavrama gücünün sağlandığı bilek pozisyonudur (8-12).

### 2.1.2.1.2. Midkarpal Eklem

İki sıra karpal kemikler arasında meydana gelmiş karpal kemik içi eklemlerdir. Bu iki sıra karpal kemikler arasında hareket yapılırken bir miktar kayma oluşmaktadır. Karpal kemiklerden sadece os pisiforme bu eklemlere katılmaz. El bileği bağları karpal kemikleri radius ve ulnaya bağlayarak stabilizasyonu oluşturmaya destek olur (13).



**Resim 5.** El bileği eklemlerinin anatomisi (14)

### 2.1.2.1.3. İnterkarpal Eklemler

Küçük kayma hareketlerinin meydana geldiği durumlarda, el bileği hareketlerine yardım ederler. El bileğinin eklem hareket açıklığının hareketinin tamamlanması için interkarpal eklemlerin hareketi önemlidir (15).

### 2.1.2.2. Ligamentler

Ligamentler, eklemler için önemli statik stabilizatörler olmalarının yanı sıra mekanoreseptörden de zengin anatomik yapılardır (Tablo 1) (16).

**Tablo 1.** El bileği ligamentleri

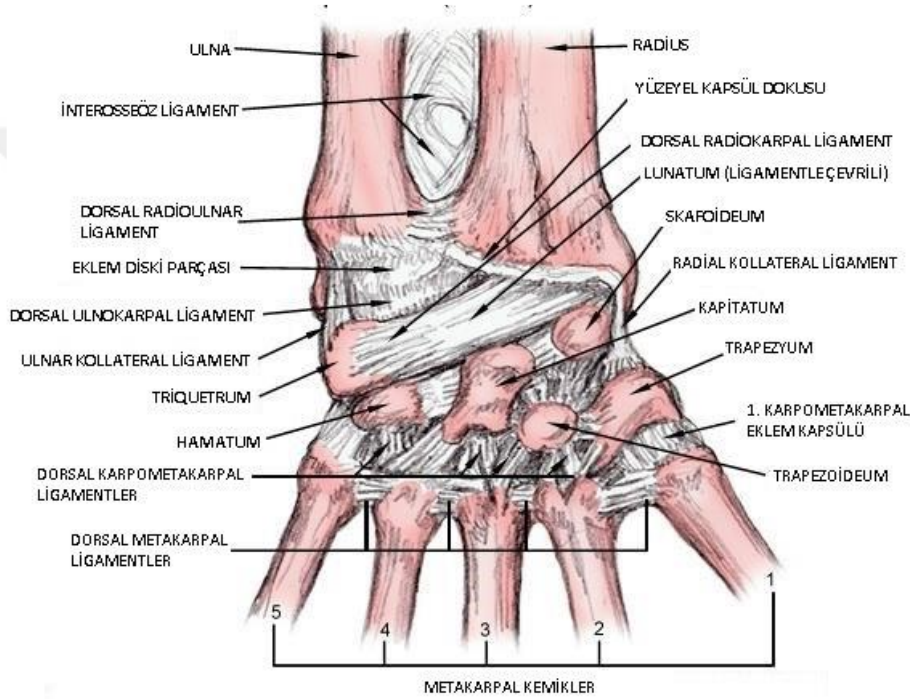
Derin Ligamentler	Radiokarpal ligamentler
	İnterkarpal ligamentler
	Karpometakarpal ligamentler
	İntermetakarpal ligamentler
Yüzeysel Ligamentler	Radial kollateral ligament
	Fleksör retinakulum (Transvers Karpal Ligament)
	Palmar aponözis
	Triangular fibrokartilaj kompleks
	Sinovial kılıflar
	Ekstansör retinakulum

#### 2.1.2.2.1. Derin ligamentler

**Radiokarpal ligamentler:** Radiokarpal pronasyon ve ulnar kayma hareketinde kısıtlayıcı ve karpal kemiklerin ulnar fleksiyonunda stabilize edici etkiye sahiptir (17,18). Palmar radiokarpal ligament ise radius, skafoidum, lunatum, triquetrum ve kapitatumu birbirine bağlar ve supinasyon hareketini kontrol ederken aynı zamanda eklem bütünlüğüne de katkı sağlar (19). DRK (dorsal radiokarpal) ligament, supinasyon hareketinin kontrolünde ve eklem bütünlüğünün korunmasında görev alır. DRK ligament, radial deviasyon, distraksiyon, kavrama ve aşırı fleksiyonda uzar (20). Radiokarpal eklemden bulunan radioskafokapitat ligament, radiusun distal palmar yüzü, skafoidum ve kapitatum arasında uzanan geniş

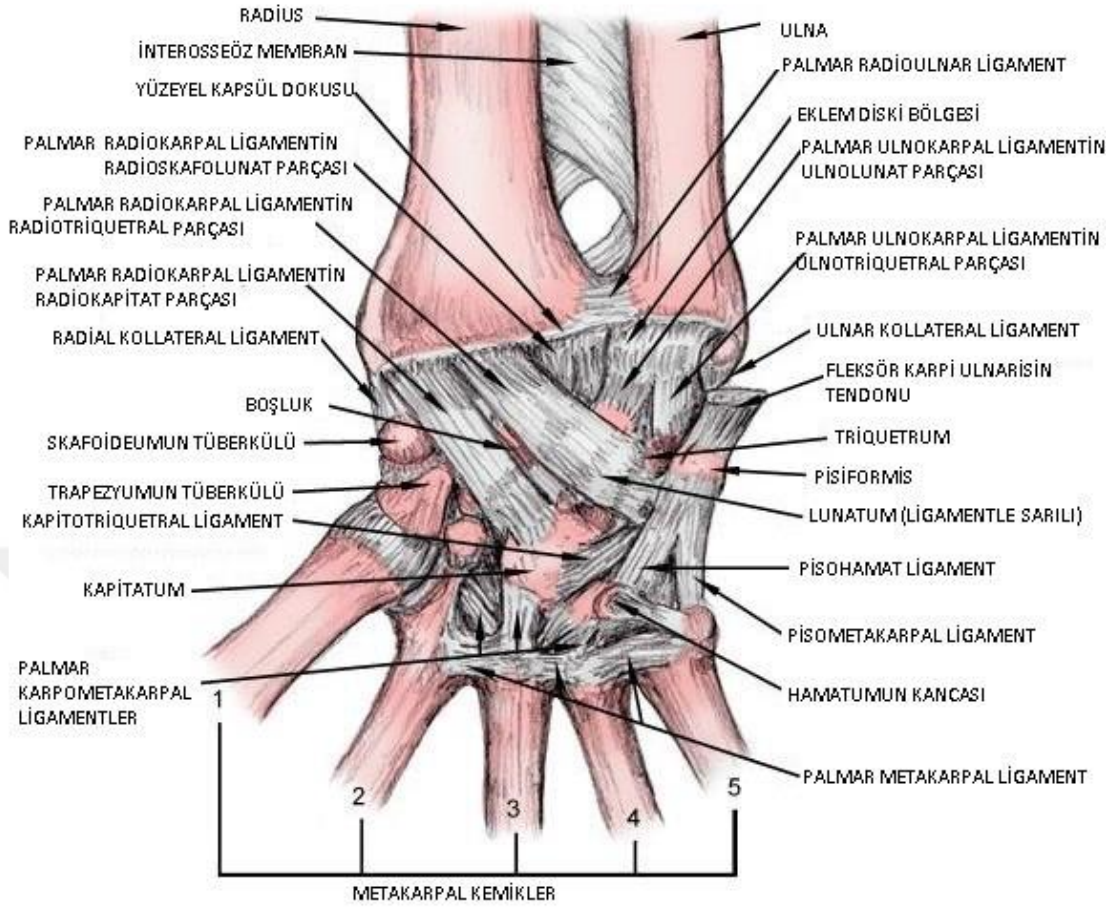
kapsüler bir ligamenttir (21). 100-150 Newton güçtedir ve %75-%125 arası gerimde yırtık meydana gelebilir (Resim 6) (22).

Palmar ulnokarpal ligament, ulnanın stiloid çıkıntısından ve eklem diskinden başlayıp distalde kapitatum, lunatum ve triquetruma yapışan yuvarlak birkaç bağın ortak adıdır. Ulnolunat, ulnotriquetral ve ulnokapitat ligament şeklinde ayrı ayrı da isimlendirilir (Resim 6). El bileğini ulnar taraftan destekleyen bu bağ, radial deviasyon ve ekstansiyon hareketiyle birlikte gerilir.



**Resim 6.** El bileği dorsal yüz ligamentlerinin anatomisi (23)

Ulna, pisiformis ve triquetrum arasında bulunan ulnokarpal kollateral ligament radial deviasyonu limitler (Resim 7). Radial kollateral ligament ise radiusdan başlayarak skafoidum, trapezyum ve 5. metakarpal kemiğin basisine yapışır ve bileğin ulnar deviasyonunu limitler.



**Resim 7.** El bileği palmar yüz ligamentlerinin anatomisi (24)

**İnterkarpal ligamentler:** İnterkarpal eklemler, eklem kapsülü, palmar interkarpal, dorsal interkarpal ve interosseal interkarpal (bazı karpal kemikler arasında yoktur) ligamentler ile desteklenirler. Bu eklemden bulunan skafolunat ligament 3 bölgeye (dorsal, volar ve proksimal) ayrılır. Dorsal bölge (~3-4 mm) volar bölgeye (~1 mm) oranla daha kalındır. Dorsal bölge skafoid ile lunatum arasındaki volar/dorsal kaymayı engellerken, volar bölge fleksiyon/ekstansiyonu kontrol eder (19). Bulduğu eklemde en güçlü stabilizatördür (25). Bu eklemden bir diğer bağ ise lunotriquetral ligamenttir ve bu bağ da dorsal, volar ve proksimal olmak üzere 3 bölgeye ayrılır. Skafolunat interosseal ligamente (SLİL) zıt olarak, volar bölgede daha kalınken (~2.3 mm), dorsal bölgede incedir (~1.4 mm). Çalışmalar; volar bölgenin volar/dorsal kaymayı, dorsal bölgenin de fleksiyon/ekstansiyonu kısıtladığını göstermişlerdir (17). Dorsal interkarpal ligamentler (DİK), proksimal sıra ile distal sıra arasında uzanırlar ve DRK ligament

ile uyum içinde çalışarak eklem kapsülünün desteklenmesinde görev alırlar. Viegas ve arkadaşları; DİK ligamentin önemi olarak skafokapitolunat eklemde midkarpal hareketleri kısıtlamasını göstermişlerdir (26). DİK ligamentin derin lifleri dorsal SLİL'de sonlanarak, skafolunat ligament yırtıklarında statik instabiliteyi engeller (27). DİK ligament hem radiokarpal hem de midkarpal eklemleri stabilize etmektedir. Hem interkarpal hem de midkarpal eklemlerde bulunan palmar interkarpal ligamentler palmar yüzde karpal kemikler arasında uzanırlar. Bu sayede palmar arkın devamlılığında görev alırlar. Midkarpal ligamentler Skafolunat ligamentten sonra dorsaldeki ikinci önemli stabilizatör olan dorsal interkarpal ligament düzensiz demetler halinde skafoidum ile triquetrum arasında uzanır (27). Radiatum karpal ligament, interosseal interkarpal ligament ve palmar ulnokarpal ligament bu eklemlerde uzanarak proksimal sıra ile distal sıra arasındaki stabilizasyonda görev alırlar (28).

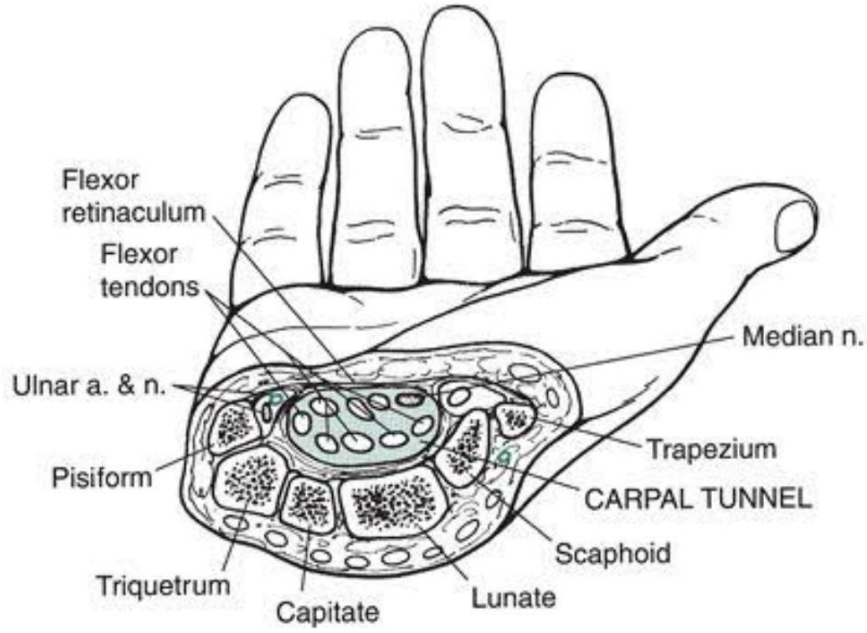
**Karpometakarpal ligamentler:** Dorsal ve palmar karpometakarpal ligamentler metakarpal kemiklerin başları ile karpal kemikler arasında uzanan güçlü bağlardır (Resim 6-7). Karpometakarpal eklemde stabilizasyonda görev alırlar. Kapitatum ile hamatumu birbirlerine bağlayan bu eklemde interosseal ligamentler aynı zamanda bu kemikleri 3. ve 4. metakarpal kemiklere de bağlarlar. Bu eklemdeki diğer bir bağ pisometakarpal ligamenttir. Pisiformis ile 5. metakarpal kemik arasında uzanarak bu eklemi desteklemektedir (29)

**İntermetakarpal ligamentler:** İntermetakarpal ligamentler palmar ve dorsal metakarpal ligamentler ve interosseal metakarpal ligamentlerden oluşur. İntermetakarpal eklem stabilizasyonu sağlar (30).

#### 2.1.2.2.2. Yüzeyel ligamentler

**Radial kollateral ligament:** Radiusun stiloid çıkıntısından başlayarak skafoidum, trapezyum ve 1. metakarpal kemiğin başına yapışır (Resim 7). Ulnar deviasyonun limitlenmesinde görev alır.

**Fleksör retinakulum (Transvers Karpal Ligament):** Radial eklemde distalinden karpal kemiklerin üzerine doğru uzanan bu bağ, içerisinden fleksör tendonların ve median sinirin geçtiği karpal tüneli oluşturur (31) (Resim 8).



**Resim 8.** Fleksör retinakulum ve çevre yapıların anatomisi (32) -

**Palmar aponörozis:** Metakarpal kemiklerin ve interosseal kasların üzerini kaplayan bu bağ süperfisiyal palmar fasyaya bağlıdır.

**Triangular fibrokartilaj kompleks:** Eklem diskisi, ulnokarpal menisküs, ulnar kollateral ligament, dorsal radioulnar ligament, volar radioulnar ligament ve ekstansör karpi ulnaris kılıfından oluşur. Ulnanın korpusunda yastık görevi görürken aynı zamanda radioulnar eklem için önemli bir stabilizasyon görevi üstlenir (33). Bunların yanı sıra radial deviasyonun limitlenmesinde de görev almaktadır.

**Sinovial kılıflar:** İçerisinden tendonların kaydığı tünellerdir. Sinoviyum sayesinde sürtünmeyi azaltarak tendonların kaymasını kolaylaştırırlar (Resim 9).

**Ekstansör retinakulum:** Radial eklem distalinde bulunan bu ligament ekstansör tendonların içerisinden geçtiği altı bölüme sahiptir ve ekstansör tendonlar için bir köprü görevi görür (34).

## 2.2. El Bileği Kırık Tipleri

El bileği kırıkları Tablo 2'deki gibi gruplandırılmaktadır.

**Tablo 2.** El bileği kırıkları

---

**Karpal Kemik Kırıkları**

Skafoid Kırığı  
Trikuetrum Kırığı  
Lunat Kırığı  
Trapezium Kırığı  
Psiforme Kırığı  
Hamat Kırığı  
Kapitat Kırığı  
Trapezoid Kırığı

**Distal Radius ve Ulna Kırıkları**

Colles Kırığı  
Smith Kırığı  
Barton Kırığı  
Radial Stiloid Kırığı  
Ulna Stiloid Kırığı  
Distal Radio-Ulnar Eklem Ayrılması

---

**2.2.1. Karpal Kemik Kırıkları**

**2.2.1.1. Skafoid Kırığı**

Skafoid en sık kırılan kemiktir. Yaralanmalar veya dorsifleksiyondaki uzanmış elin üzerine düşme veya başparmak metakarpali boyunca doğrudan aksiyal yüklenme sonucunda meydana gelen kırıklardır. El bileğinin radial yüzü boyunca ağrı ve anatomik enfiye çukurunda bariz hassasiyet söz konusudur (35).

**2.2.1.2. Trikuetrum Kırığı**

İkinci en sık görülen karpal kemik yaralanması olup kopma veya gövde boyunca kırık şeklinde meydana gelmektedir. Kopma kırıkları elin bir kıvrırma hareketine aniden direnç olduğu zaman; gövde kırıkları ise doğrudan travma sonucunda meydana gelir. El bileğinin dorsalinde ve ulnar stiloidin hemen distalindeki bölgede belirgin hassasiyet söz konusudur (36).

**2.2.1.3. Lunat Kırığı**

Lunat kırığı genellikle diğer karpal yaralanmalar ile birlikte olma eğilimindeki kırıklardır. Genellikle uzanmış el üzerine düşme sonucunda oluşur (3).

#### **2.2.1.4. Trapezium Kırığı**

Trapezium, başparmak metakarpaliyle eklem yapan eyer şeklindeki bir kemiktir. Yaralanmalar başparmağa doğrudan darbe veya dorsifleksiyon ve radial deviasyon zorlaması sonucunda meydana gelir (37).

#### **2.2.1.5. Psiforme Kırığı**

Psiforme, fleksör karpi ulnaris tendoni içinde bir sesamoid kemiktir. Yaralanmalar genellikle doğrudan hipotenar kenar üzerine düşmeden kaynaklanır. Sadece psiformenin üzerinde belirgin hassasiyet olacaktır.

#### **2.2.1.6. Hamat Kırığı**

Hamat kırıkları hamatın gövdesini, kancasını veya eklem yüzeylerinin herhangi birini içerebilir. Gövde kırıkları nadirdir ve genellikle dördüncü veya beşinci metakarpallerin kırık çıkıkları ile ilişkilidir. Klasik mekanizma savrulma hareketi engellenmiş golf sopası, tenis sopası veya raketidir.

#### **2.2.1.7. Kapitat Kırığı**

Kapitat en geniş karpal kemiktir. Kapitat kırıkları en sık boyunda meydana gelir ve genellikle skafoid kırığıyla birlikte görülür. Tek başına kapitat kırıkları nadirdir. Kapitat kırıkları elin radial tarafına çarpma ile birlikte zorlu dorsifleksiyonla meydana gelir. Kapitat boyun kırıkları en iyi lateral grafide görülür.

#### **2.2.1.8. Trapezoid Kırığı**

Trapezoid kırığı son derece nadirdir, tüm karpal kırıklarının sadece %1'ini oluşturur. Yaralanma, indeks metakarpalin üzerine aksiyel yüklenme sonucunda meydana gelir. Standart radyografilerde kırıkları görüntülemek güçtür ve BT veya MRG gerekebilir.

#### **2.2.2. Distal Radius ve Ulna Kırıkları**

Radius ve ulnanın distal metafiz kırıkları el bileğini etkileyen en sık görülen yaralanmalar arasındadır.

### **2.2.2.1. Colles Kırığı**

Colles kırıkları en sık uzanmış el üzerine düşmeden kaynaklanır. Bu mekanizma, dorsale açılan ve proksimal ve dorsale yer değiştirmiş olan distal radial metafiz kırığına neden olur. Ulnar styloid kırığı sıklıkla bulunur ve trianguler fibrokartilaj kompleksi yaralanmasını işaret edebilir. El bileğinde karakteristik dorsifleksiyon veya 'çatal sırtı' şekil bozukluğu vardır.

### **2.2.2.2. Smith Kırığı**

Smith kırığı, distal radiusun volar açılanma kırığıdır. Bu, el ve el bileği dorsoline doğrudan bir darbe veya düşme ya da pronasyon pozisyonuna değişim gösteren supinasyonda uzanmış el üzerine düşme sonucu oluşabilir. El palmara yer değiştirir ve fizik muayenede 'bahçe küreği şekil bozukluğu' ortaya çıkar.

### **2.2.2.3. Barton Kırığı**

Barton kırıkları, distal radiusun dorsal veya volar kenar kırıklarıdır. Dorsal kenar kırıkları, dorsifleksiyon ve pronasyon kuvvetleriyle meydana gelirken; daha az yaygın volar kenar kırığı, ise supinasyonda uzanmış el üzerine düşmeyle oluşur.

### **2.2.2.4. Radial Stiloid Kırığı**

Elin radial yüzü boyunca uygulanan bir kuvvet skafoid fossadan radius metafizine uzanan transvers veya oblik bir kırık oluşturabilir. Radial stiloid kırığı sıklıkla lunat çıkığı ile beraberdir. En iyi PA grafide radial stiloid altında ince, lusen bir hat şeklinde görülür.

### **2.2.2.5. Ulna Stiloid Kırığı**

Kuvvetli radial yer değiştirme, dorsifleksiyon veya dönme gerilimi ulnar stiloid kırığına neden olabilir. Ulnar stiloid kırığı tek başına olabilir veya colles kırığı gibi diğer yaralanmalara eşlik edebilir. Hastalar, el bileğinde ağrılı tıkkırtı veya kilitleme hissinden yakınır.

### 2.2.2.6. Distal Radio-Ulnar Eklem Ayrılması

Distal radioulnar eklem ayrılması, genellikle eklem içi veya distal radial cisim kırıklarıyla veya önkolun her iki kemiğinin kırıklarıyla birlikte görülür. Tek başına radioulnar eklem çıkıkları nadirdir ve vakaların %50 kadarında akut olarak tanı konamaz. Ulnanın dorsal çıkığı en sık olarak hiperpronasyondaki el bileğinin üzerine düşme sonucu meydana gelir.

### 2.3. Travma Mekanizmaları

Normal bir düşme esnasında el bileği açık olacak biçimde el bileği pronasyon ve kol ekstansiyon ile pronasyonda olacak biçimde refleks olarak gelişen bir pozisyonda meydana gelmektedir (38).

Açık el üzerine düşme sonucunda yük dağılımı ve iletimindeki kinematiğe bağlı olarak ilk yükün bindiği skafoid kemikte, distal radiusta ve ulnada, ön kol kemiklerinde ve humerus suprakondiler bölgede kırıklar oluşabilmektedir (39).

Düşme neticesinde düşmenin hızına, yüklenmenin seviyesine, bileğin düşme esnasında pozisyonuna, hastanın yaşına ve kemik kalitesine bağlı olarak farklı şekillerde kırıklar olabilmektedir (38,39). Açık el üzerine düşme ile küçük yaşlarda epifizyel ya da yaş ağaç kırıkları oluşurken; yaşlı, düşük kemik kalitesi, menopoz sonrası kadınlarda kırık sıklıkla dorsale doğru açı yapan radiusun distalinde oluşur. El bileği fleksiyon ve ön kol supinasyonda, dirsek tam ekstansiyonda olan düşmelerde kırık açısı palmar tarafa bakar (39).

Radius alt uçtaki kırık iki farklı mekanizma ile oluşur.

1. El bileğine direkt gelen bir kuvvet (direkt vurma, çarpma gibi) sonucunda
2. Daha sık görülen kırık mekanizması olan indirek kuvvetlerle (dirsek ekstansiyonda açık el üzerine düşme ile el bileğinden radiusa iletilen kuvvet gibi) meydana gelmektedir.

Radius distal uç kırıkları ile birlikte çoğunlukla beraberinde ulna stiloid çıkıntısında da kırıklar meydana gelebilmektedir. Villar ve arkadaşlarının 90 colles

kırıklı hastanın analizi çalışmalarında %51 oranında ulnar stiloidin kırık olduğunu tespit etmişlerdir (40).

Ulna stiloidi kırıklarının şekli de özellikle DRU eklemi bağlarının yapısında hasara neden olması sebebiyle önem arz etmektedir. Çünkü TFKK ulnar stiloide bağlanmaktadır. Bu bağlanma yerinde oluşan fraktur DRU ekleminin instabil olmasına neden olmaktadır (41).

Radiusa gelen 100-450 kg gücünde bir yüklenme radius distal ucunda kırığın meydana gelmesi için yeterli gücü oluşturmaktadır. Bu güç erkeklerde ortalama 282 kg, kadınlarda ise ortalama 195 kg'dır. El bileği 40-90° arasındayken düşme olması neticesinde radius distal ucunda kırık meydana gelir. Kırık meydana gelmesi için küçük açılarla daha küçük kuvvetler yeterlidir (42).

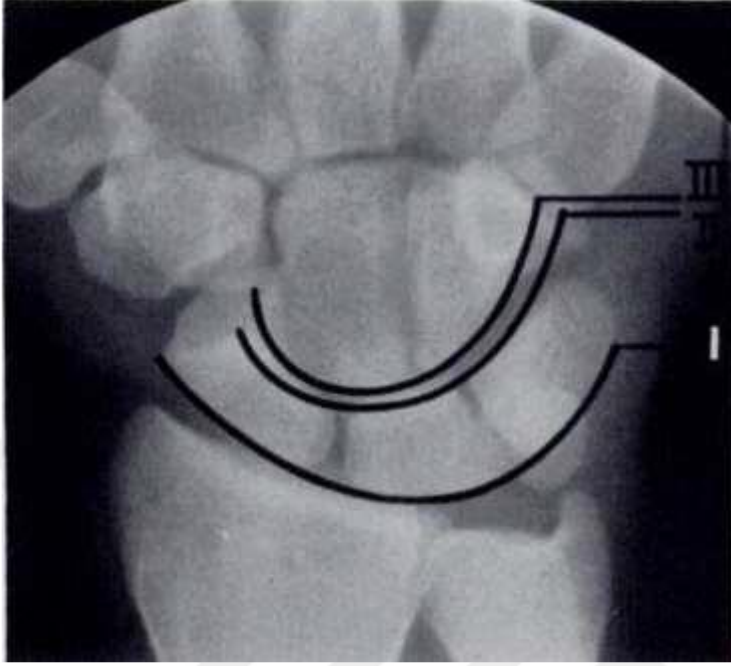
#### **2.4. Görüntüleme Yöntemleri**

El bileği travması en sık acil servis başvurularından biridir. Akut el bileği travması ile gelen hemen her hastada radyolojik inceleme yöntemleri kullanılmasına rağmen, çekilen radyografilerin büyük kısmında patoloji saptanmamaktadır. Bu durum gereksiz radyasyon maruziyetine, sağlık sistemi harcamalarında artış ve acil servis bekleme sürelerinde artışa neden olmaktadır. Günlük pratiğimizde, klinisyenlere radyolojik inceleme konusunda yol gösterici bir algoritma halen mevcut değildir. Ayrıca, radyolojik inceleme sonuçlarının tedavi planları üzerindeki etkisi de net olarak bilinmemektedir.

##### **2.4.1. Direkt Grafi**

El bileği yaralanmalarının değerlendirilmesinde genellikle el bileğinin ön arka (AP), arka-ön (PA) ve yan (lateral) görüntüleri kullanılır. Bunların haricinde el bileğinin supinasyonda oblik, pronasyonda oblik gibi özel görüntüleme yöntemleri de kullanılmaktadır. Günlük pratiğimizde el bileği travması ile başvuran hastalarda ilk tercih edilen radyografik incelemeler el bileğinin AP ve yan (lateral) görüntüleridir. Çoğu karpal kemiğin volar yüzü daha dar olduğundan bu kemikler PA görüntüden ziyade AP görüntü ile daha iyi tanımlanır. El bileğinin AP ve PA görüntülerinde karpal kemiklerin sınırlarını temsil eden Gilula çizgileri (Resim 9)

izlenebilir. Gilula çizgilerinde düzensizlik gözlenmesi bağ instabilitesini, kemik yapılarında ayrışmayı düşündürür (43).



**Resim 9.** El bileğinin AP görüntüsünde Gilula çizgilerinin değerlendirilmesi (44)

AP grafi kadar önemli olan bir diğer radyografik inceleme yöntemi el bileğinin lateral görüntüsüdür. Lateral grafi, akut el bileği travması durumlarında dorsal ve volar interkalar segment instabilitesi gibi patolojiler, kapitolunat açısı ve skafolunat açısının değerlendirilmesinde en iyi radyografi yöntemidir (43).

#### **2.4.2. Bilgisayarlı Tomografi**

Bilgisayarlı tomografi (BT) travmatik kemik ve eklem yaralanmalarında direkt grafi ile tanınması zor kırıkların değerlendirilmesi ve eklem yüzeyindeki serbest parçaların tespiti için kullanılır (45). BT'nin avantajı gelişmiş kontrast çözünürlüğü ile direkt grafide süperpoze olan karpal kemiklerin burada oldukça net olarak değerlendirilebilmesidir. Ayrıca BT, değişik planlarda (aksiyel, coronal, sagittal) görüntülemeye olanak sağlar. Ek olarak spiral BT tekniği sayesinde tek bir görüntüleme üç boyutlu (3D) rekonstrüksiyon oluşturulabilir (45). El bileği BT endikasyonları Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.** El bileği BT endikasyonları (45)

---

Distal radioulnar eklem incelenmesi (subluksasyon/çıkıkları)
Distal radiusta kırığın saptanması
Eklem içinde fragman olup olmadığını belirlemek
Kompleks ya da gizli karpal kırıkları belirlemek
Kırık iyileşmesini göstermek
Skafoid kırık/kaynamasının değerlendirilmesinde
Cerrahi sonrası durumun gösterilmesi

---

### **2.4.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)**

Travma hastalarında ileri görüntüleme yöntemi olarak kullanılan Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'nin diğer yöntemleri ile karşılaştırıldığında iyonize radyasyon kullanılmaması en önemli avantajıdır. Aynı anda kemik, kırık, karpal instabilite, gizli kırıklar (özellikle skafoid kırıkları) ve yumuşak doku yaralanmalarını gösteren en iyi non-invazif görüntüleme yöntemidir. MRG düz radyografi ve hatta sintigrafi ile kıyaslandığında, kemik dokusundaki nekrotik alanların gösterilmesinde daha duyarlıdır (45). Özellikle çocuklarda ve gebelerde güvenle kullanılabilmesine rağmen, yüksek maliyetli ve zaman gerektiren bir yöntemdir.

### **2.4.4. Ultrasonografi**

Sonografik incelemenin avantajı deneyimli kişilerce yapıldığında, hızlı ve BT ve MRG gibi yöntemlere kıyasla daha ucuz olmasıdır. El bileği sonografisi genel olarak, el bileği kemiklerindeki tümörleri ya da bu bölgede oluşan şişlik gibi klinik durumlar hakkında bilgi edinmek amacıyla kullanılabilir. Sıvı birikimi, tendon yırtıkları veya yumuşak dokudaki yabancı cisimler sonografik yöntemler ile gösterilebilir. Bu yöntemin en önemli dezavantajı ise dokuların sonografik görüntülerinin yorumlanmasının birçok hekim tarafından zor olarak nitelenmesi ve yapan kişinin deneyimine bağlı olmasıdır (43).

## **2.5. El Bileği Travmasında Klinik Karar Verme ve Skorlama Sistemleri**

Günümüzde el bileği travması hastalarında radyolojik görüntüleme yöntemlerinin gerekliliğine karar vermek için kullanılan kesin bir tanısal algoritma yoktur.

El bileği kemiklerinin kırıklarında radyolojik görüntüleme yöntemleri altın standart olup; akut el bileği travması ile başvuran hastaların hemen hepsinde görüntüleme yapılmaktadır. Detaylı bir anamnez hastaların sadece %70'inde tanıya yardımcı olabilmektedir. Stiell ve arkadaşları diz, ayak bileği ve ayak travmalarında basit klinik karar verme kriterleri kullanılarak radyolojik görüntüleme oranlarının azaltılabileceğini göstermiştir (46).

Radyografi oranlarındaki azalma sağlık sistemindeki harcamalara, acil servis bekleme süreleri ve gereksiz radyasyon maruziyeti üzerine de olumlu şekilde etki edecektir. El bileği travması ile başvuran hastalar kullanılmak üzere iki el bileği klinik karar verme algoritması "Amsterdam El Bileği Kuralları" ve "Karadeniz El Bileği Kuralları" geliştirilmiştir.

### **2.5.1. Amsterdam El Bileği Kuralları**

Çoğu izole bilek travması hastasında rutin olarak radyografik inceleme istenirken; radyografilerin pek azında patoloji saptanır. Van den Brand ve ark (2), Walenkamp ve ark (4) ve Karaca ve ark (5) tarafından yürütölen çalışmalardaki kırık saptanma oranları sırasıyla %42, %53 ve %25 olarak saptanmıştır.

Günümüzde halen, radyolojik inceleme gerekliliğini değerlendirmek üzere kullanılan bir klinik karar verme kılavuzu bulunmamaktadır. Bu durumun, gereksiz radyolojik inceleme oranında ve acil serviste geçirilen sürenin artmasına, aynı zamanda iş yükünde ve ek sağlık bakımı maliyetlerinde artışa neden olduğu gösterilmiştir (47-50).

Kapsamlı bir öykü ve fizik muayene önemlidir ve radyografi isteme kararında yol gösterici olabilir. Fizik muayene bulgularının el bileği kırığına öngörmedeki gücü daha önce araştırılmıştır (3,50,51). Muayene bulgularının klinik karar vermede değerli ve yardımcı parametreler olduğu ancak, bulguların daha geniş hasta popölasyonlarında doğrulanmasının gerektiği sonucuna varılmıştır.

Klinik kılavuzların olmaması ve istenilen radyolojik inceleme sayısının fazlalığı göz önüne alındığında erişkin hastalarda distal Radius kırıklarını öngördürücü Amsterdam El Bileği Kuralları (Amsterdam Wrist Rules; AWR) geliştirilmiştir (4). AWR, yaş ve bir dizi klinik değişkene bağlı olarak, distal radius

kırığı olduğundan şüphelenilen hastalarda distal radius kırığı olasılığını hesaplayarak el bileğinin radyografisinin gerekliliğini değerlendirmektedir. AWR eksternal validifikasyon çalışması ile doğrulanmıştır. Sonuç olarak radyolojik inceleme isteminde %14,2'lik bir azalma saptanmıştır. Erişkinlerde AWR klinik karar verme kurallarının distal Radius kırığını saptamada %98 (%95 CI %97-100) duyarlılık ve %25 (%95 CI %19-31) özgüllükte olduğu gösterilmiştir (4).

AWR skorlama sistemine göre toplam skor %4'ün altında olan hastalarda radyolojik incelemeye gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

### **2.5.2. Karadeniz El Bileği Kuralları**

Türkmen ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptıkları pilot çalışmada izole el bileği travması ile başvuran hastalarda kırık varlığını öngördürücü muayene bulguları tespit edilmiştir. Sonraki çalışmada fizik muayene bulguları ve fonksiyonel testlerin bir araya getirilmesi ile yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip bir klinik karar verme sistemi geliştirilmeye çalışılmıştır.

Karaca ve arkadaşları, AWR'den sonra distal el bileği kırıklar için %100 duyarlılık ve %100 negatif prediktif değere sahip "Karadeniz El Bileği Kurallarını" geliştirmiştir (5). Karadeniz El Bileği Kuralları, aksiyal yükleme/kompresyon, pozitif distal radyo-ulnar çekmece testi ve radyal deviasyon ve dorsal fleksiyon ile ağrıdan oluşan 4 klinik parametreye, distal ulnada palpasyonla hassasiyet eklenerek geliştirilmiştir. Yüksek duyarlılık gücüne rağmen, %6.6 gibi düşük bir özgüllüğe sahip olmasından dolayı klinik tanısal gücünün zayıf olduğu sonucuna varılmıştır. Testin özgüllüğünü arttırmak adına yapılan çalışmalarda, parametre sayısındaki artış atlanmış kırık oranında artışa ve duyarlılıkta düşüğe neden olabileceğinden klinik karar verme sistemi 5 parametrelilik olarak bırakılmıştır.

Karadeniz El Bileği Kurallarını oluşturan 5 parametrenin hiçbirinin pozitif olmaması durumunda radyolojik incelemeye gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

### **3. GEREÇ ve YÖNTEM**

#### **3.1. Çalışmanın Yeri ve Etik**

Çalışmamız Sağlık Bilimleri Üniversitesi Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Servisinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma öncesinde etik kurul onayı alınmıştır.

#### **3.2. Çalışmanın Türü ve Hasta Populasyonu**

Çalışmamız tek merkezli, prospektif, gözlemsel olarak yürütülmüştür. Çalışmamıza acil servise izole el bileği travması ile başvuran 12 yaş üstü tüm hastalar dahil edilmiştir.

##### **3.2.1. Dahil Edilme Kriterleri**

Acil servise izole el bileği travması ile başvuran 12 yaş ve üstü tüm hastalar

##### **3.2.2. Dışlama Kriterleri**

- Çoklu travması olan hastalar
- Açık kırıklar
- Travmasının üzerinden 72 saatten uzun süre geçmiş olan hastalar
- Bilinci kapalı, iletişim ve muayene güçlüğü olan hastalar
- Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen hastalar
- Daha önce başka bir merkezde tanısı konulmuş ve ileri tedavi veya konsültasyon amaçlı olarak sevk edilmiş olan hastalar
- Grafi çekilmeden tedavi önerileriyle taburcu edilmiş ve 6. ayda telefon ile ulaşılamayan hastalar

### **3.3. Çalışmanın Amacı**

Bu çalışmada acil servise izole el bileği travması ile başvuran 12 yaş üzeri hastalarda Amsterdam El Bileği Kuralları ve Karadeniz El Bileği Kuralları'nın farklı bir kohortta tanısal güvenilirliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

### **3.4. Veri Toplama Yöntemi**

Her iki karar verme kurallarında bulunan muayene parametrelerini içeren çalışma formu oluşturulmuştur. Bu form dışında hastaların takibindeki süreçler, konsültasyon sonuçları, uygulanan tedavi yöntemleri ve istenmiş olan radyolojik incelemelerin raporlarına hastane otomasyon sistemindeki dosyalarından ulaşılmıştır. Etik kurul onayı dışında Hastane Bilimsel Kurulu'ndan verilerin kullanımı için ayrıca izin alınmıştır.

### **3.5. Onam**

Bilinci açık ve muhakemesi düzgün olan hastaların kendisinden; sağlık ve bilinç durumundan dolayı onam vermesi mümkün değilse ve 18 yaş altında ise yakını veya vasisi olan hastaların yakınlarından/vasilerinden yazılı onam alınmıştır. İlk başvuru anında kendisinden yazılı onam alınamayan tüm hastalardan geciktirilmiş yazılı onam alınmıştır.

### **3.6. Çalışmanın Dizaynı**

Acil servisimize izole el bileği travması ile başvurup çalışmamızın dahil olma kriterlerini karşılayan 12 yaş üzeri tüm hastalar çalışma evrenimizi oluşturmuştur. Hastaların radyolojik inceleme ihtiyacı olup olmadığına hastayı ilk muayene eden doktor klinik karar verme kurallarından bağımsız olarak karar vermiştir. Hastalar için oluşturulan klinik karar verme kurallarındaki parametreleri içeren çalışma formları ise, Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'nde oluşturulmuş olan beş kişilik bilimsel araştırma çalışma grubuna dahil görevli uzman veya asistan hekimler tarafından ilk hekimin muayenesi izlenerek ve gerektiğinde de yeniden muayene edilerek doldurulmuştur. Bilimsel araştırma çalışma grubundaki hekimlere çalışma öncesinde her iki kural ile ilgili eğitim verilmiştir. Bu hekimlerin

çalışma günlerinde acil servise başvuran hastalar araştırmaya uygunluk için değerlendirilmiştir.

Hastayı ilk değerlendiren doktorun isteyeceği ileri radyolojik inceleme (BT veya MR) ve konsültasyonlara müdahale edilmemiştir. Tüm hastaların el bileği direkt grafileri hastanın başvuru şikayetine, fizik muayene bulgularına, diğer ileri radyolojik incelemelerine (BT veya MR) ve konsültasyon sonuçlarına kör bir uzman radyolog tarafından raporlanmıştır.

Radyolojik inceleme istenmemiş olan hastaların e-nabız sisteminden 6 aylık süredeki poliklinik başvurularındaki radyolojik görüntüleri incelenmiştir. Başka bir radyolojik incelemesi olmayan hastalara 6. ayda telefon ile ulaşılarak benzer şikayetler ile başka bir kuruluşa başvurup vurmadağı eğer başvurmuş ise sonucu hakkında bilgi alınmıştır.

Hastaların Karadeniz El Bileği Kuralları ve Amsterdam El Bileği Kuralları'nın skorları çalışmanın sonunda sorumlu araştırmacı tarafından hesaplanmıştır. Klinik karar verme algoritmalarının tanısallık değerlendirilme hesaplaması için, hastaların radyolojik inceleme ihtiyacı (radyolojik inceleme yapılsın veya yapılmamasına gerek yok şeklinde) olup olmadığına çalışma verilerinin dökümü sonucunda karar verilmiştir.

### **3.7. Referans test**

Uzman radyolog tarafından yorumlanmış direkt grafi raporu referans testimizdir.

### **3.8. Örneklem büyüklüğü ve istatistiksel güç**

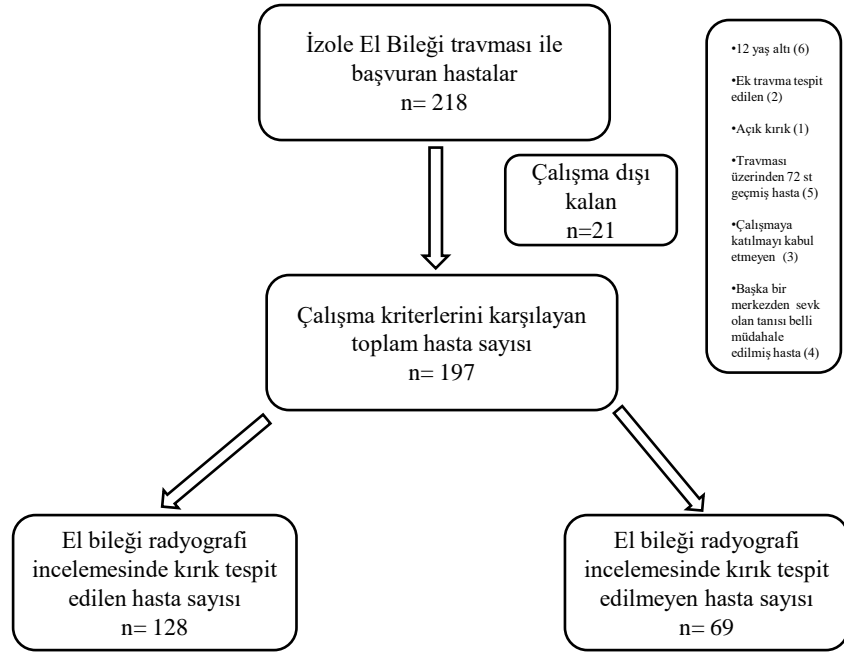
El bileği travması ile gelen hastalarda kırık prevalansının %30, tip 1 hatanın %5 ve çalışmanın gücü (power) %80 olarak kabul edildiğinde; en az %5'lik duyarlılık (sensitivite) farkının istatistiksel olarak anlamlı bulunabilmesi için 231 kırık vakasının gerektiği hesaplanmıştır.

### 3.9. İstatistiksel Yöntemler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren iki grup arası karşılaştırmalarında Student t testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki Kare testi, Fisher Freeman Halton test ve Continuity (Yates) Düzeltmesi kullanıldı ve Kappa uyum katsayısı hesaplandı. Multivariate analiz için lojistik regresyon analizi uygulandı. Anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmamız için belirtilen süreler içinde hastanemiz acil servisine izole el bileği travması ile başvuran 12 yaş ve üzeri çalışma dahil olma kriterlerini karşılayan toplam 197 hasta vardır. Güç analizi hesaplarımızda 231 hastaya ulaşılması planlanmıştır. Ancak çalışmamızın devam ettiği sürenin büyükçe bir kısmı pandemi dönemine denk gelmiş olup; travma hastası başvuru sayısındaki belirgin azalma gözlenmiştir. Çalışmamıza dahil edilmek üzere değerlendirmeye tabii tutulan hastalara ilk muayene eden hekim tarafından grafi istenmiştir. Grafi çekilmeyen hasta olmamıştır. Çalışma için belirlenen sürenin dolması nedenleri ile çalışmamız 197 hasta ile sonlandırılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Hasta akış şeması

Çalışmamıza yaşları 12 ile 82 arasında değişmekte olan, 81'i (%41,1) kadın ve 116'sı (%58,9) erkek olmak üzere toplam 197 olgu dahil edilmiştir. Olguların yaş ortalaması  $35.51 \pm 17.69$ 'dur. Olguların demografik verilerini **Tablo 4'de** verilmiştir.

Olguların travma mekanizması açısından dağılımı incelendiğinde %4,6'sında trafik kazası, %77,7'sinde el üstüne düşme, %14,7'sinde yüksekte düşme, %2'sinde duvara yumruk atma ve %1'inde diğer nedenlerden dolayı kırık meydana geldiği saptanmıştır. Referans testimiz olan radyoloji uzmanı görüşüne göre; olguların %35'inde (n=69) kırık saptanmazken, %65'inde (n=128) kırık saptanmıştır. Kırık tipi incelendiğinde olguların %20,5'inde (n=27) scaphoide, %65,2'sinde izole distal radiusta, %3,8'inde izole distal ulnada ve %10,6'sında diğer karpal kemiklerde kırık saptanmıştır. Olguların tedavi yöntemleri incelendiğinde; %3'ünde cerrahi, %67,5'inde kısa kol ateli ve %29,4'ünde konservatif tedavi uygulanmıştır (**Tablo 4**).

**Tablo 4. Tüm hastaların demografik özellikleri**

Yaş, ortalama (SD), yıl		35,51±17,69
Cinsiyet, n (%)	Kadın	81 (41,1)
	Erkek	116 (58,9)
Travma mekanizması, n (%)	Trafik kazası	9 (4,6)
	El üstü düşme	153 (77,7)
	Yüksekten düşme	29 (14,7)
	Duvara yumruk atma	4 (2)
	Diğer nedenler	2 (1)
Tedavi şekli, n (%)	Cerrahi	6 (3)
	Kısa kol atel	133 (67,5)
	Konservatif	58 (29,4)
Kırık yeri, n (%) (n=132)	Scaphoide	27 (20,5)
	İzole distal radius	86 (65,2)
	İzole distal ulna	5 (3,8)
	Diğer carpal kemikler	14 (10,6)
Radyoloji uzman görüşü, n (%)	Kırık yok	69 (35)
	Kırık var	128 (65)

Olguların Amsterdam ve Karadeniz El Bileği Kurallarındaki parametreler kullanılarak oluşturulmuş hasta takip formundaki fizik muayene bulguları değerlendirildiğinde %48,2'sinde distal radiusta şişlik, %29,9'unda el bileğinde gözle görünür deformite, %72,6'sında distal radiusta hassasiyet, %80,7'sinde palmar

flexiyonda hassasiyet, %77,6'sında supinasyonda hassasiyet, %59,4'ünde ulnar deviasyonda hassasiyet, %58,4'ünde radioulnar ballotman testinde hassasiyet, %42,6'sında distal ulnada hassasiyet, %84,3'ünde dorsal flexiyonda hassasiyet, %81,7'sinde radial deviasyonda hassasiyet, %65'inde distal ulnar drawer testine hassasiyet ve %62,9'unda aksiyal kompresyonda testinde hassasiyet saptanmıştır (Tablo 5).

**Tablo 5. Fizik muayene bulgularının dağılımı**

Distal radiusta şişlik, n (%)	Yok	102 (51,8)
	Var	95 (48,2)
El bileğinde gözle görünür deformite, n (%)	Yok	138 (70,1)
	Var	59 (29,9)
Distal radiusta hassasiyet, n (%)	Yok	54 (27,4)
	Var	143 (72,6)
Palmar flexiyonda hassasiyet, n (%)	Yok	38 (19,3)
	Var	159 (80,7)
Supinasyonda hassasiyet, n (%)	Yok	44 (22,4)
	Var	152 (77,6)
Ulnar deviasyonda hassasiyet, n (%)	Yok	80 (40,6)
	Var	117 (59,4)
Radioulnar ballotman testi, n (%)	Yok	82 (41,6)
	Var	115 (58,4)
Distal ulnar hassasiyet, n (%)	Yok	113 (57,4)
	Var	84 (42,6)
Dorsal flexiyonda hassasiyet, n (%)	Yok	31 (15,7)
	Var	166 (84,3)
Radial deviasyonda hassasiyet, n (%)	Yok	36 (18,3)
	Var	161 (81,7)
Pozitif distal ulna drawer testi, n (%)	Yok	69 (35)
	Var	128 (65)
Aksiyal kompresyonda hassasiyet, n (%)	Yok	73 (37,1)
	Var	124 (62,9)

Hastalar kırık varlığına göre iki grupta incelendiğinde iki grubun demografik özellikleri **Tablo 6**'da verilmiştir. Kırık hastalarının yaş ortalamaları, kırık olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (p:0,000; p<0.05).

**Tablo 6. Radyolojik uzman görüşüne göre kırık olanlar ve olmayanların demografik özellikleri**

Radyoloji uzman görüşü		Kırık yok	Kırık var	p
Yaş, ortalama (SD), yıl		29,26±13,77	38,88±18,68	<sup>1</sup> 0,000*
Cinsiyet, n (%)	Kadın	24 (34,8)	57 (44,5)	<sup>2</sup> 0,185
	Erkek	45 (65,2)	71 (55,5)	
Travma mekanizması, n (%)	Trafik kazası	4 (5,8)	5 (3,9)	<sup>3</sup> 0,486
	El üstü düşme	53 (76,8)	100 (78,1)	
	Yüksekten düşme	12 (17,4)	17 (13,3)	
	Duvara yumruk atma	0 (0,0)	4 (3,1)	
	Diğer nedenler	0 (0,0)	2 (1,6)	
Tedavi şekli, n (%)	Cerrahi	0 (0,0)	6 (4,7)	<sup>3</sup> 0,000*
	Kısa kol ateli	12 (17,4)	121 (94,5)	
	Konservatif	57 (82,6)	1 (0,8)	
Kırık yeri, n (%)	Scaphoide		26 (20,3)	<sup>3</sup> 0,477
	İzole distal radius		84 (65,6)	
	İzole distal ulna		5 (3,9)	
	Diğer karpal kemikler		13 (10,2)	

<sup>1</sup>Student t Test

<sup>2</sup>Ki-Kare Test

<sup>3</sup>Fisher Freeman Halton Test \*p<0.05

Kırık hastalarının %55,5'inde ve kırık olmayan hastaların %34,8'inde distal radiusta şişlik saptanmış olup; aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0,006; p<0,05). Kırık hastalarının %37,5'inde ve kırık olmayan hastaların %15,9'unda başvuru anında el bileğinde gözle görülür deformite saptanmış olup; aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0,003; p<0,05). Yine kırık hastalarının %85,9'unda ve kırık olmayan hastaların %71'inde palmar fleksiyonda hassasiyet saptanmış olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0,019; p<0,05).

Hastalar kırık varlığı açısından iki grupta değerlendirildiğinde supinasyonda hassasiyet, distal radiusta hassasiyet, ulnar deviasyonda hassasiyet, distal ulnada hassasiyet, radyal deviasyonda hassasiyet, dorsal fleksiyonda hassasiyet görülme açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p>0,05).

Kırık hastalarının %68'inde ve kırık olmayan hastaların %40,6'sında başvuru anında radioulnar ballotman testinde pozitiflik saptanmış olup; aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0,000; p<0,05). Hastalar distal ulna drawer testi pozitifliği açısından değerlendirildiğinde patolojik kemik kırığı saptanan hastalarda test pozitifliği kırık saptanmayan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı

düzye de yüksek saptanmıştır (p:0,014; p<0,05). Yine kırık saptanan hastaların %68'inde ve kırık saptanmayan hastaların %53,6'sında el bileği aksiyal kompresyon testinde hassasiyet saptanmış olup; aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0,047; p<0,05) (Tablo 7).

**Tablo 7.** Olguların fizik muayene bulgularının kırık varlığına göre değerlendirilmesi

Fizik muayene bulguları		Kırık yok (n=69)	Kırık var (n=128)	P
Distal radiusta şişlik, n (%)	Yok	45 (65,2)	57 (44,5)	<sup>1</sup> 0,006*
	Var	24 (34,8)	71 (55,5)	
El bileğinde gözle görünür deformite, n (%)	Yok	58 (84,1)	80 (62,5)	<sup>2</sup> 0,003*
	Var	11 (18,6)	48 (81,4)	
Distal radiusta hassasiyet, n (%)	Yok	24 (34,8)	30 (23,4)	<sup>1</sup> 0,089
	Var	45 (65,2)	98 (76,6)	
Palmar fleksiyonda hassasiyet, n (%)	Yok	20 (29)	18 (14,1)	<sup>2</sup> 0,019*
	Var	49 (71)	110 (85,9)	
Supinasyonda hassasiyet, n (%)	Yok	18 (26,1)	26 (20,5)	<sup>2</sup> 0,471
	Var	51 (73,9)	101 (79,5)	
Ulnar deviasyonda hassasiyet, n (%)	Yok	33 (47,8)	47 (36,7)	<sup>1</sup> 0,130
	Var	36 (52,2)	81 (63,3)	
Radioulnar ballotman testi, n (%)	Yok	41 (59,4)	41 (32)	<sup>1</sup> 0,000*
	Var	28 (%40,6)	87 (%68)	
Distal ulnada hassasiyet, n (%)	Yok	38 (%55,1)	75 (58,6)	<sup>1</sup> 0,634
	Var	31 (44,9)	53 (41,4)	
Dorsal fleksiyonda hassasiyet, n (%)	Yok	16 (23,2)	15 (11,7)	<sup>2</sup> 0,057
	Var	53 (76,8)	113 (88,3)	
Radial deviasyonda hassasiyet, n (%)	Yok	16 (23,2)	20 (15,6)	<sup>2</sup> 0,264
	Var	53 (76,8)	108 (84,4)	
Pozitif distal ulna drawer testi, n (%)	Yok	32 (46,4)	37 (28,9)	<sup>1</sup> 0,014*
	Var	37 (53,6)	91 (71,1)	
Aksiyal kompresyonda hassasiyet, n (%)	Yok	32 (46,4)	41 (32)	<sup>1</sup> 0,047*
	Var	37 (53,6)	87 (68)	

<sup>1</sup>Ki-Kare Test <sup>2</sup>Continuity (Yates) Düzeltmesi \*p<0.05

Referans testimiz radyolojik uzman görüşü olarak belirlendiğinde; hastalarda kırık varlığını ön görmede distal radiusta şişlik, el bileğinde gözle görünür deformite, palmar fleksiyonda hassasiyet, radioulnar ballotman testi, pozitif distal ulnar drawer testi ve el bileğinin aksiyal kompresyonunda hassasiyet parametrelerinin etkilerini lojistik regresyon analizi ile değerlendirdiğimizde; modelin anlamlı (p:0,000;

p<0,05) bulunduğu ve Negelkerke R square değerinin 0.127 olarak saptandığı, modelin açıklayıcılık katsayısının (%65,5) orta düzeyde olduğu saptanmıştır.

Modelde el bileğinde gözle görünür deformite ve radioulnar ballotman testi parametrelerinin etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05). El bileğinde gözle görünür deformite varlığının kırık olasılığını 2,386 kat ve el bileği muayenesinde radioulnar ballotman testi pozitifliğinin kırık olasılığını 2.536 kat arttırıcı etkisi olduğu görülmüştür (**Tablo 8**).

Modele göre el bileği muayenesinde distal radiusta şişlik ve palmar fleksiyonda hassasiyet varlığının, yine distal ulnar drawer testi ve el bileği aksiyal kompresyonda testi pozitifliğinin kırık olasılığı üzerine etkisinin olmadığı istatistiksel olarak gösterilmiştir (p>0,05).

**Tablo 8. Radyolojik uzman görüşüne etki eden fiziksel bulguların lojistik regresyon ile değerlendirilmesi**

	<b>OR</b>	<b>%95 CI</b>	<b>p</b>
<b>Görünürde deformite</b>	2,386	1,105-5,153	0,027*
<b>Radioulnar ballotman testi</b>	2,536	1,348-4,770	0,004*
<b>Constant</b>	0,834		0,623

Klinik karar verme kuralları klinisyenler için, hasta başında tanı ve tedaviye yardımcı sistemlerdir. Özgün araştırmalar sonucunda anamnez, fizik muayene ve basit testlerden elde edilerek birleştirilmiş üç veya daha fazla değişkenden türetilir (46). Bizim çalışmamızda kullandığımız “Amsterdam ve Karadeniz El bileği” klinik karar verme skorlarının parametrelerinin kırık tespiti veya ekartasyonu açısından değerliliği Tablo 9’da belirtilmiştir. Genel olarak incelendiğinde hiçbir muayene bulgusunun tek başına kırık tespiti veya ekartasyonu açısından istenilen sensitivite ve spesifisiteye ulaşamadığı saptanmıştır.

**Tablo 9.** Fizik muayene bulgularının kırık tespiti veya ekartasyonu açısından değeri

<b>Fizik muayene bulguları</b>	<b>Duyarlılık (%)</b>	<b>Özgüllük (%)</b>	<b>+LR/OO</b>	<b>-LR/OO</b>
<b>Distal radiusta şişlik</b>	55,5	65,2	1,59	0,68
<b>El bileğinde gözle görünür deformite</b>	37,5	84,1	2,35	0,74
<b>Distal radiusta hassasiyet</b>	76,6	34,8	1,17	0,67
<b>Palmar fleksiyonda hassasiyet</b>	85,9	29,0	1,21	0,49
<b>Supinasyonda hassasiyet</b>	79,5	26,1	1,08	0,78
<b>Ulnar deviasyonda hassasiyet</b>	63,3	47,8	1,21	0,77
<b>Radioulnar ballotman testi</b>	68,0	59,4	1,67	0,54
<b>Distal ulnar hassasiyet</b>	41,4	55,1	0,92	1,06
<b>Dorsal fleksiyonda hassasiyet</b>	88,3	23,2	1,15	0,51
<b>Radial deviasyonda hassasiyet</b>	84,4	23,2	1,1	0,67
<b>Pozitif distal ulnar drawer testi</b>	71,1	46,4	1,33	0,62
<b>Aksiyal kompresyonda hassasiyet testi</b>	68,0	46,4	1,27	0,69

Amsterdam El Bileği Kurallarını oluşturan her parametre kırık varlığını öngörmeye belli bir yüzde oranına sahiptir. Yapılan çalışmalar neticesinde toplam skor %4'ün altında olan hastalarda radyolojik inceleme yapılmasına gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

Karadeniz El Bileği Kurallarını oluşturan tüm parametrelerin negatifliği durumunda radyolojik inceleme yapılmasına gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

**Tablo 10. Referans test ile El Bileği Kurallarının karşılaştırması**

Skor sistemleri	Radyolojik inceleme yapma gereksinimi	Radyolojik tanıya göre kırık	
		Var, n (%)	Yok, n (%)
Amsterdam El Bileği Kuralları	Var, >%4, n (%)	105 (82,0)	50 (72,5)
	Yok, <%4, n (%)	23 (18,0)	19 (27,5)
Karadeniz El Bileği Kuralları	Var, n (%)	127 (99,2)	65 (94,2)
	Yok, n (%)	1 (0,8)	4 (5,8)
<b>Toplam, n (%)</b>		<b>128 (100,0)</b>	<b>69 (100,0)</b>

Türkiye koşullarında Acil servise izole el bileği travması ile başvuran 12 yaş ve üzeri hastalarda Amsterdam El Bileği Kuralları'nın tanısal değerliliğini araştırdığımız çalışmamızda %4'lük kesim noktasında skor sisteminin kırık öngörmede %81,9 sensitivite ve %27,9 spesifisite saptanmıştır (**Tablo 11**).

Amsterdam El Bileği Kuralları'na göre 42 hastada radyolojik incelemeye gerek olmadığı, ancak bu hastalardan 23'ünde (%55) radyolojik olarak kırık saptandığı sonucuna varılmıştır. Ülkemizde geliştirilmiş olan Karadeniz El Bileği Kuralları'nın farklı bir kohortta tanısal değerliliğini araştırdığımız çalışmamızda skor sisteminin kırık öngörmede %99 sensitivite ve %6 spesifisiteye sahip olduğu bulunmuştur (**Tablo 11**). Karadeniz El Bileği Kurallarına göre 5 hastada radyolojik incelemeye gerek olmadığı, ancak bu hastalardan 1'inde (%20) olarak saptandığı sonucuna varılmıştır.

**Tablo 11. Amsterdam ve Karadeniz El Bileği Kuralları'nın Tanısal değerlilik incelemesi**

Skor sistemleri	Doğruluk	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	+LR/OO	-LR/OO
Amsterdam El Bileği Kuralları	63,1	81,9 (74,1-88,2)	27,9 (17,7-40,1)	1,14	0,65
Karadeniz El Bileği Kuralları	66,7	99,2 (95,7-100,0)	5,9 (1,6-14,4)	1,05	0,13

+LR/OO: pozitif olabilirlik oranı, -LR/OO: negatif olabilirlik oranı

## 5. TARTIŞMA

Tek merkezli, prospektif, eksternal validifikasyon çalışmamızda; Amsterdam El Bileği Kuralları'nın kırık varlığını öngörmeye %81,9 duyarlılık ve %27,9 özgüllükte; Karadeniz El Bileği Kuralları'nın ise %99 duyarlılık ve %6 özgüllükte olduğu saptanmıştır.

Akut el bileği travması, acil serviste sık görülen yaralanmalardan biridir (52,53). Künt bilek travması olan hastalarda kırıkların teşhisinde radyografik değerlendirme altın standart olarak kabul edilir (2). Ancak, yaralanan hastaların büyük bir kısmında el bileği kırığı yoktur (4,5,54). İzole el bileği travması ile başvuran hastalarda radyolojik inceleme istenmesi kararı klinisyenler için zorlayıcıdır. Genellikle tüm hastalara radyolojik görüntüleme istenmesine rağmen hastaların %30 ila 51'inde patoloji saptanmaktadır. Yapılan çalışmalarda Slaar ve arkadaşları el bileği travması ile başvuran hastaların sadece %51'inde, Van der Brand ve arkadaşları ise %42'sinde direkt grafi ile kırık tespit edildiğini göstermiştir (1,2). Çalışmamızdaki radyolojik inceleme yapılmış olan hastaların %65'inde kırık tespit edilmiştir. Literatür ile benzer şekilde sonuçlar elde edilmiştir.

Winner ve arkadaşlarının çalışmasına göre ileri yaş osteoporoz ve önkol kırık riskinde anlamlı artış ile ilişkili olarak saptanmıştır (55). Thompson ve arkadaşlarına göre, kırık gelişme riskinde yaş ve menapoz sonrası osteoporoz riskindeki artış nedeniyle artış saptanmıştır. Thompson'un epidemiyolojik çalışmasında kırık olgularının ağırlıkla kadın hastalarda olduğu sonucuna (K:E oranı 3.9:1) varılmıştır. Ancak Thompson çalışmasına 25 yaş üzerindeki kadın ve erkekleri dahil etmiştir (56). Türkmen ve arkadaşlarının çalışmasında kırık olgularının yaş ortalaması 27 yıl ve hastaların %61'i erkek olarak saptanmıştır (50). Karaca ve arkadaşlarının Karadeniz El Bileği Kuralları çalışmasında, yaş ortalaması 24 yıl ve hastaların %64'ü erkek olarak saptanmıştır (5). Van den Brand ve arkadaşlarının çalışmasına göre 50 yaş üzerindeki popülasyonda kırık riski 18-49 yaş grubuna göre daha fazla olup; 50 yaş üzerinde kadınlarda gençlerde ise erkeklerde kırık oranı daha yüksek saptanmıştır (2). Bizim çalışmamızda kırık olgularında ortalama yaş 38,9 yıl olup, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek saptanmıştır.

Çalışmamızda kadın erkek oranında anlamlı fark saptanmamıştır. Çalışmamızdaki kırık olgularının %56'sı erkek olup, toplam hasta kohortumuz 12 yaş üzeri hastaları kapsamaktadır. Hasta popülasyonumuzda osteoporoz riski göreceli olarak düşük olduğundan literatür ile benzer şekilde genç erkek hastalar kırık olgularının büyük kısmını oluşturmaktadır.

Çalışmamızda hasta popülasyonunun %65'inde fraktür saptanmıştır. El bileği fraktürlerinin %66'sı distal radius, %20'si skafoid kemikte, %3.8'i distal ulna ve %10.6'sı diğer karpal kemiklerde saptanmıştır. Brants ve arkadaşlarının çalışmasına göre en sık distal radius fraktürüne rastlanmıştır (57). Çalışmamızda literatür ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

El bileği travmalarında fizik muayene bulguları ileri inceleme konusunda klinisyenlere önemli ipuçları sağlarken aynı zamanda ileri tetkik konusunda karar verdirici role sahiptir. Özellikle travma sonrası el bileğinde gözle görülür deformite varlığı en objektif bulguların başında gelir. Ancak sensitivitesi çok düşüktür (58). Deformite görünümünün el bileğindeki şişlik veya hematoma ve hareket kısıtlılığı ile ilişkili olduğu saptanmış olup; kırık varlığını ön gördürücü önemli bir bulgu olduğu pek çok çalışmada gösterilmiştir (3,59-63). Çalışmamızda kırık hastalarının %81'inde fizik muayenede gözle görülür deformite saptanmıştır, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0.03$ ). Yine çalışmamızda, gözle görünür deformitenin kırık varlığını ön görmede %37.5 sensitivite ve %84.1 spesifisiteye sahip olduğu ve deformite varlığının kırık olasılığını 2.4 kat arttırdığı gösterilmiştir.

Travma bölgesindeki lokalize hassasiyet, aktif veya pasif hareketle ağrı oluşması, kavrama hareketi ile ağrı ve supinasyonda ağrı oluşması kırık ile ilişkili en önemli fizik muayene bulgularıdır (58). Skirven kavrama esnasında ağrısı olan hastalarda ileri tetkik gerekli olduğu sonucuna varmıştır (64).

Brants ve arkadaşlarının fizik muayene bulgularının klinik özelliklerini araştırdıkları 95 hastalık pilot çalışmasında; travma sonrası aktif şekilde yük taşıyamamak, yaralanmış olan el bileğinin ağrı kontrolü için diğer el ile desteklenmesi, el bileğinde şişlik olması kırık ihtimalini arttıran ön gördürücü faktörler olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada fizik muayene bulguları arasında

gözle görülür deformite varlığı, şişlik ve/veya hematoma varlığı, radyal deviasyonda kısıtlılık, palmar fleksiyonda ve supinasyonda kısıtlılık kırık ihtimalini arttıran faktörler olduğu saptanmıştır (57). Bizim çalışmamızda ise fizik muayene bulguları arasında distal radiusda şişlik, el bileğinde gözle görülür deformite varlığı, palmar fleksiyonda hassasiyet, radioulnar ballotman testi pozitifliği, distal radioulnar çekmece testi pozitifliği ve aksiyal kompresyonda hassasiyet kırık hastalarında anlamlı düzeyde daha yüksek saptanmıştır. Distal radiusda hassasiyet varlığı açısından iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Genellikle travma bölgesindeki lokalize hassasiyet hastaların başlıca acil servis başvuru nedeni olup, hassasiyetin nedeni yumuşak dokudaki yaralanmadan kaynaklı da olabileceğinden kırık tespitindeki spesifitesi çok düşüktür (58). Bizim çalışmamızda distal radiusda hassasiyet varlığının kırık tespitinde sensitivitesi %76.6 ve spesifitesi %34.8 olarak saptanmıştır. Karaca ve arkadaşlarının çalışmasında distal radiusda hassasiyet varlığının kırık öngördürücü değeri %83.1 sensitivite ve %40.7 spesifiteye sahip olduğu gösterilmiştir. Çalışmamızdaki oranlar literatür ile benzerdir.

El bileğinin tam supinasyonu için normal fonksiyon gören bir eklem gereklidir. Yapılmış olan çalışmalarda anormal supinasyon veya pronasyon ve hareket ile ağrı varlığı kırık ile ilişkilendirilmiştir (63). Çevik ve arkadaşları supinasyonda hassasiyet varlığının yüksek spesifiteye sahip olduğunu ve kırık varlığını ön gördürücü özelliğinin yüksek olduğunu saptamıştır (3). Bizim çalışmamızda kırık tespit edilen hastaların %80'inde supinasyonda hassasiyet saptanmış olup; iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p=0.471$ ). Supinasyonda hassasiyet varlığının kırık ön gördürmedeki spesifitesi %26.1 olup; Çevik ve arkadaşlarının %95'lik spesifite oranından farklı olmasının nedeni hasta sayılarındaki farklılık ve klinisyenlerin supinasyon değerlendirmesindeki farklılık olabilir. Çevik ve ark'larının çalışmasında fizik muayene bulgularını sadece üç klinisyen tarafından değerlendirilmiştir (3). Bizim çalışmamızda ise her ne kadar çalışma öncesi eğitim verilmiş ise de daha fazla klinisyen hastaları değerlendirmiştir.

Türkmen ve arkadaşlarının Karadeniz El Bileği Kuralları'nın pilot çalışmasında, künt el bileği travması ile başvuran 119 hastanın fizik muayene ve

fonksiyonel test bulgularının radyolojik inceleme gereksiniminde bir belirteç olup olamayacağını (özgüllük ve duyarlılık oranlarını) saptamayı amaçlamıştır. Belirlenen fizik muayene bulguları ve fonksiyonel testlerin ön gördürücü değerleri incelenmiştir. Kırık tespit edilen hastalarda dorsal fleksiyonda ağrı/hassasiyet varlığı en yüksek sensitiviteye sahip klinik bulgu (%89.7) olarak saptanmıştır. İkinci en yüksek sensitiviteye sahip klinik bulgu aksiyel kompresyon testinin pozitifliği (%86.2) olarak saptanmıştır. Bu klinik bulgulara ek olarak distal radioulnar çekmece testi pozitifliği ve radyal deviasyonda hassasiyet kırık varlığını ön gördürücü bir belirteç olarak %82.8 sensitivite ancak düşük spesifisiteye sahip olduğu saptanmıştır (%38.9 ve %43.3) (50). Bizim çalışmamızda da dorsal fleksiyonda (%88 sensitivite, %23 spesifisite) ve radial deviasyonda (%84.4 sensitivite ve %23 spesifisite) hassasiyetin el bileği kırığını saptamada sensitivitesi yüksek olup; sonuçlar literatür ile benzerdir. Çalışmamızda aksiyel kompresyon testinin pozitifliği %68 ve distal radioulnar çekmece testi pozitifliği %71.1 sensitif olup; literatüre göre daha düşük bir duyarlılık oranı saptanmıştır. Bunun nedeni kırık hastası sayımızın Türkmen ve arkadaşlarının çalışmasına göre neredeyse 5 kat daha fazla olması ve fizik muayene bulgularının klinisyenler arasında farklı yorumlanmasından kaynaklanabileceğini düşünüyoruz.

Palmar fleksiyonda hassasiyet varlığı el bileği kırığını saptamada %86 duyarlılık ve %29 özgüllüğe sahiptir. Çalışmamızda radioulnar ballotman testi pozitifliği kırık olasılığını 2.5 kat artırıyor. Walenkamp ve arkadaşları “Amsterdam El Bileği Kuralları'nın” bir parametresi olan radioulnar ballotman testinin kırık olasılığını 1.76 kat artırdığı göstermiştir (4).

Önceki çalışmalar çekilen el bileği grafilerinin yaklaşık yarısında kırık tespit edilmediğini göstermiştir. Klinik karar verme kuralları radyolojik inceleme yöntemlerinin daha efektif kullanılmasına yardımcı olabilir. Klinik karar verme kurallarının oluşturulmasında el bileği kırıklarının klinik özelliklerinin ön gördürücü değerlerinin hesaplanması ilk basamaktır. Bu konuda yapılmış bir çalışmada radyolojik inceleme gereksinim oranı %91.5 olup, kırık hastalarından dört tanesinin atlanmış (%4.5) olduğu saptanmıştır (2). Van den Brand'a göre kırık atlama riski ile radyolojik incelemenin sağlık sistemindeki yükü ve maruz kalınan radyasyon

arasında doğru bir denge sağlanmalıdır. Örneğin kalça yaralanmaları klinik karar verme kuralı geliştirmeye uygun değildir. Kalça yaralanmaları sonucunda gözlemlenen kırık oranı çok yüksek olup, tanı için kullanılan radyolojik inceleme yönteminin (pelvik veya kalça grafisi) etkinliği kanıtlanmıştır (2). Van den Brand'e göre radyolojik inceleme oranının %94'den %100'e çıkartmak, daha güvenli taburculuk ve acil servis bekleme süresinde kısaltmaya yardımcı olacaktır. Radyolojik incelemedeki artıştan kaynaklı maruz kalınan radyasyon göz ardı edilebilecek düzeyde düşüktür. Bu çalışmanın en önemli kısıtlılığı retrospektif dizayn edilmiş olmasıdır. Yüksek kırık oranı nedeni ile yüksek sensitivite ve spesifisiteye sahip bir klinik karar verme algoritması geliştirmenin mümkün olmadığını savunmaktadır.

Calvo-Lorenzo ve arkadaşları 2008 yılında 179 hastalık bir popülasyonda erişkin hastalarda 4 kriterden oluşan bir klinik karar verme kuralı tanımlamaya çalışmıştır. Hastaların %32'sinde kırık tespit edilmiştir. Kriterler 34 yaş üzeri, el bileği sırtında ödem, supinasyon veya aktif radyal deviasyonda kısıtlılık ve radioulnar çekmece tetsinde ağrı ve instabilite'den oluşmaktadır. Bu kriterler kullanıldığında radyolojik tetkik oranı %84.4 olup; sensitivitesi %100 ve spesifitesi %37.7 olarak hesaplanmıştır (51) Radyolojik inceleme gereksinimin bu kadar yüksek olduğu bir klinik karar verme kuralının günlük pratiğe faydasının düşük olacağını düşünmekteyiz.

Webster ve arkadaşlarının 227 çocuk hastadan oluşan çalışmasında, çok değişkenli analiz neticesinde radyal hassasiyet, supinasyon ve pronasyonda kısıtlılık ve lokal şişlik kırık varlığı ile ilişkili saptanmıştır. Oluşturmuş oldukları klinik karar verme kurallarının sensitivitesi %99.1 ve spesifitesi %24 olarak saptanmıştır. Validifikasyon çalışmasında kriterlerin sensitivitesi %99 ve spesifitesi %11 olarak saptanmıştır. Kırıkların %1.4'ü atlanmıştır. Webster da van den Brand gibi el bileği kurallarına ihtiyaç olmadığı, el bileği travması ile başvurup el bileğinde hareket kısıtlılığı olan tüm hastalarda radyolojik inceleme gereksinimin olduğu yönünde sonuca varmıştır (62).

Farklı kriterler bir araya getirilerek, değişken sensitivite ve spesifisiteye sahip pek çok klinik karar verme kuralı geliştirilmeye çalışılmıştır. Ancak klinik karar verme kurallarının en önemli özelliklerinin başında gelen yüksek sensitivite ve

spesifisite oluşturulan hiçbir kuralda tam olarak sağlanamamıştır. Brants ve IJsseldijk'in pilot çalışmasında geliştirdikleri klinik karar verme kurallarının pozitif prediktif değeri 0.80, sensitivitesi %100 ve spesifisitesi %50 olarak saptanmıştır. Bu kuralların kullanılması radyolojik inceleme isteminde %17 azalmaya neden olmuştur (57).

Brants and IJsseldijk, 281 hastadan oluşan gözlemsel çalışmasında el bileği kırığı ile ilişkili klinik özellikleri belirlemek ve bir klinik karar verme kuralı geliştirmeyi amaçlamıştır. Kemik deformitesi, lokal şişlik, radyal hassasiyet varlığı ve yaşı 60 üzeri olmasının kırık ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu dört kriterden oluşan klinik karar verme kuralı uygulandığında radyolojik inceleme ihtiyacının %72 ve kırık öngördürücü değerinin %84 sensitivite ve %69 spesifisiteye sahip olduğu sonucuna varılmıştır (65).

Amsterdam pediatrik el bileği kuralları eksternal şekilde validifiye edilmiş tek klinik karar verme kuralıdır. Yeni kohortta uygulandığında %96 sensitivite (95% CI: 92–98%) ve %37 (95% CI: 31–44%) spesifisite saptanmıştır. Spesifisitesi her ne kadar yüksek olsa da; Webster ve arkadaşlarının klinik karar verme kurallarının sensitivitesine göre daha düşük bir değer saptanmıştır. Eksternal validifikasyonu radyolojik inceleme gerekliliği oranlarında %22 azalma göstermiştir. Bizim çalışma popülasyonumuzda Amsterdam El Bileği Kuralları'nın uygulanması benzer şekilde radyolojik tetkik isteminde %21 azalma gözlenmiştir.

Pershad ve arkadaşlarının yaşları 3 ila 18 arasında değişen 48 hastadan oluşan çalışma popülasyonunda travma bölgesinin hassasiyeti ve fonksiyonel kavrama testinin dahil edildiği klinik karar verme kuralında %79 sensitivite ve %63 spesifisite saptanmıştır. Kırıkların %5.7'si atlanmıştır (59). Rivara ve arkadaşlarının yine çocuk hastaları dahil ettikleri bir çalışmasında bariz deformite, noktasal hassasiyet ve ekimoz varlığı kırık ayırımında anlamlı belirteçlerdir. Bu belirteçlerin dahil olduğu bir klinik karar verme kuralının sensitivitesi %81 ve spesifisitesi %82 olarak hesaplanmıştır. Kırık atlama oranı %4.3 olarak hesaplanmıştır (61).

Mulders ve arkadaşları (66) Pershad (59), Rivara (61) ve Webster'ın (62) klinik karar verme kuralları Amsterdam pediatrik el bileği kohortuna benzer bir

popülasyonda uygulamıştır (59,61,62,66). Kırık varlığını öngördürücü değerleri karşılaştırıldığında kuralların sensitivite değerleri (sırasıyla %94; %96 ve %99) her ne kadar yüksek olsa da spesifisite (sırasıyla %26; %22 ve %11) değerleri orijinal çalışmaya göre daha düşük saptanmıştır. Klinik karar verme kuralları kullanıldığında radyolojik inceleme oranı %7 ila 17 arasında azalmıştır. Spesifisite oranlarındaki ve radyolojik inceleme gereksinimindeki azalma oranı çok düşüktür. Bundan dolayı bu kuralların günlük pratikte kullanılmasının faydaları tartışmalıdır.

Walenkamp ve arkadaşları 2015'in sonunda "Amsterdam El Bileği Kuralları'nı" geliştirmiştir. Sekiz yüz sekseniki hastalık seride, kırık oranı %53.3 olarak saptanmıştır. Radiusta şişlik, gözle görülür deformite varlığı, distal radiusta palpasyon ile hassasiyet, palmar fleksiyonda hassasiyet, supinasyonda hassasiyet, ulnar deviasyonda hassasiyet ve radioulnar ballotman testinden oluşan yedi parametreden oluşan el bileği kurallarının skorumda sistemde %4'ün altındaki skorlarda radyolojik inceleme önerilmemiştir. Distal Radius kırıklarını öngörme açısından Amsterdam El Bileği Kuralları incelendiğinde %98.4 sensitivite ve %25.1 spesifisitede olduğu saptanmıştır (4). Bizim çalışma popülasyonumuzda aynı kurallar uygulandığında 42 hastada radyolojik incelemeye gerek olmadığı, ancak bu hastalardan 23'ünde (%55) radyolojik olarak kırık saptandığı sonucuna varılmıştır. Tüm kırıkların %18'ini atlamıştır. Distal Radius kırıklarını öngörmede %81.9 sensitivite ve %27.9 spesifisite saptanmıştır. Amsterdam El Bileği Kuralları'nın uygulanmasının radyolojik inceleme oranında %21 azalma sağladığı gösterilmiştir. Bizim çalışmamızdaki kırık oranı %65 olup, bu oranın daha yüksek olması ve çalışma popülasyonumuzun sayısının göreceli olarak yetersiz oluşu literatüre göre farklı sonuçlar elde etmemize neden olmuş olabilir. Amsterdam El Bileği Kuralları'nın uygulanması neticesinde atlanan kırık vakalarının fazlalığı da yine toplam hasta popülasyonumuzun Walenkamp ve arkadaşlarının çalışmasına göre düşük olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz. Pandemi sürecinden dolayı hesaplanmış güç analizindeki hasta sayısına erişemediğimizden sonuçlarımızın topluma genellenmesi doğru olmayacaktır. Ancak, çalışmamızda elde ettiğimiz spesifisite değerleri literatür ile benzer olup el bileği kriterlerinin kırık tespiti için günlük pratikte kullanımının halen kısıtlı olduğu sonucuna varılabilir.

Karaca ve arkadaşları, 603 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaların büyük çoğunluğu açık el üzerine düşme mekanizması ile gelmiş (%67), kırık saptanma oranı %24.5 olarak bildirilmiştir. Fizik muayene bulguları incelendiğinde kırık distal radiusta hassasiyetin en yüksek sensitiviteye, ulnar stiloid hassasiyetinin ise en yüksek spesifiteye sahip olduğu saptanmıştır. Dorsal fleksiyonda ağrı en yüksek sensitivite, aksiyel kompresyon en yüksek sensitivite saptanmıştır. Fonksiyonel testlerden distal radioulnarçekmece testinin de eklenmesi ile 5 parametrelili [aksiyel kompresyon+radial deviasyon+dorsal fleksiyon+distal radioulnar çekmece testi+distal ulnada hassasiyet] tanı kriterlerinin sensitivitesi %100 ve sensitivitesi %6.6 olarak saptanmıştır. Spesifisite oranını arttırmak için parametrelerin azaltılması atlanan kırık oranında artışa neden olduğu için en uygun kriterler bunlar olarak belirlenmiştir (5). Bizim çalışma popülasyonumuzda Karadeniz El Bileği Kuralları uygulandığında 5 hastada radyolojik incelemeye gerek olmadığı, ancak bu hastalardan 1'inde (%20) olarak saptandığı sonucuna varılmıştır. Tüm kırıkların %0.8'ini atlamıştır. Çalışmamızda distal Radius kırığı tespitinde Karadeniz El Bileği Kuralları'nın %99.2 sensitivite ve %5.9 spesifisiteye sahip olduğu gösterilmiştir. Karadeniz El Bileği Kuralları'nın uygulanması radyolojik tetkik oranlarında %3 azalma sağlamıştır. Çalışmamızdaki kısıtlı hasta sayısına rağmen literatür ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Her ne kadar sensitivitesi yüksek olsa da çok düşük spesifisitesi ve radyolojik inceleme ihtiyacındaki azalmanın çok düşük olmasından dolayı günlük pratikteki faydası tartışmalıdır.

Mulders ve arkadaşları Amsterdam El Bileği Kuralları'nın etkinliğini karşılaştırmak için 2020 yılında 402 hastalık öncesi-sonrası çalışması yapmıştır. Çalışmaya dört farklı hastane dahil edilmiştir. Sonlanım noktaları el bileği kurallarının uygulanmasından öncesinde ve sonrasında el bileği travması ile gelen hastalardan istenen direkt grafi sayısının belirlenmesidir. Uygulamadan sonra el bileği grafisi istem oranında %15'lik bir azalma gözlenmiştir. Hastaların acil servis kalış sürelerinde uygulamadan önce ve sonrasında anlamlı fark saptanmamıştır. Amsterdam El Bileği Kuralları'nın sensitivitesi %100 ve spesifisitesi %28 olarak saptanmıştır. Klinisyenlerin sadece %36'sı el bileği kurallarının önerisine bağlı kalmış olduğundan; radyolojik inceleme oranındaki gerçek azalma %5.7 olarak saptanmıştır. El bileği kurallarına göre grafi çekilmesi önerilmeyen 64 hastanın

7'sinde karpal kemiklerden birinde (iki skafoid, üç trikuetrum ve iki pisiform kemik kırığı) kırık tespit edilmiştir. Grafi çekilmesi önerilmeyen hastaların hiçbirinde distal el bileğinde kırık saptanmamıştır. Mulders'ın sonucuna göre Amsterdam El Bileği Kuralları'nın etkinliği yüksek olup; sadece el bileği kırıklarının tespitinde kullanılması uygun bulunmuştur (66). Biz çalışmamızda daha düşük sensitivite değerine ulaşmamızın nedeni hasta popülasyonumuzun yetersiz olmasıdır. Çalışmamızda el bileği kurallarının uygulanması grafi oranında %21 azalmaya neden olmuştur, Çalışmamız bir öncesi-sonrası çalışması değil; ancak benzer şekilde klinisyenlerin kriterlere daha az bağlı kalacağını düşünüyoruz. Yaşanan medikolegal süreçlerin klinisyenlerin defansif davranmasına neden olduğunu ve hasta yoğunluğunun fizik muayene koşullarını kötüleştirmesinden dolayı kırık atlamamak adına radyolojik inceleme istemek yönünde kalınacağını düşünüyoruz.

## **6. Kısıtlılıklar**

Çalışmamızın tek merkezli olması, hesaplanmış hasta sayısını pandemi koşulları ve çalışma süresinin tamamlanması nedeni ile sağlayamamış olmamız en önemli kısıtlılığımızdır. Hasta seçimi ile ilgili ikilemi önlemek adına, tüm travma hastalarını prospektif şekilde ardışık olarak çalışmaya dahil etmeye çalıştık. Bu nedenle araştırma grubu oluşturduk. Her vardiyada bir araştırmacı bulunmasına özen gösterilmeye çalışılsa da yine de tüm hastaları çalışmaya dahil edebilmek acil servis koşullarında mümkün olamamış olabilir.

Yine çalışma öncesi eğitim verilen araştırmacı beş hekim olmasına rağmen bu kişiler arasında fizik muayene bulgularını değerlendirme açısından uyumluluk karşılaştırılmamıştır. Nitekim muayene bulguları subjektif olarak değerlendirildiği için kişiler arasında farklılıklar olmuş olabilir ve bu durum önceki sonuçlarımızı etkilemiş olabilir.

Kriterler sadece el bileği fraktürlerinde anlamlı sonuçlar vermiş görünmektedir. Karpal kemik kırığı şüphesi olan hastalarda direkt grafi hatta bilgisayarlı tomografi uygulaması gerekli olabilir. Bu nedenle karpal kemik kırıklarında kırık atlama oranı normalden yüksek olacaktır. Çalışmaya sadece el bileği kırıklarını dahil etmek kriterleri değerlendirmek için daha uygun görünmekle birlikte travma mekanizmasından dolayı çoğu zaman kombine yaralanma riski olan el ve el bileği kırıklarını ayrı ayrı kriterle değerlendirmek günlük pratiğimize fayda sağlamayacaktır.

Çalışmamız prospektif şekilde dizayn edilmiştir. El bileği kurallarının günlük pratikteki faydalarını daha iyi yorumlamak için öncesi-sonrası çalışmalarının yapılması daha uygun olacaktır. Travma nedenli acil servise başvuran hastaların pek çoğu radyolojik görüntüleme için başvurmaktadır. Hastaları ve yakınlarını radyolojik inceleme yapılmasının gerekli olmadığı konusunda ikna etmek kimi zaman çok zorlayıcı olabilir. Nitekim bizim çalışmamızda da grafi istenmeyen hasta olmamıştır. Bu nedenle el bileği kurallarını kullanan klinisyenlerin kriterleri ne kadar yeterli bulunduğu, bu kuralları kullanırken ne kadar güvenli hissettikleri de araştırılmalıdır.

## 7. SONUÇ

Amsterdam ve Karadeniz El Bileği Kuralları'nın farklı bir kohortta validifiye edildiği çalışmamız yeterli hasta sayısına erişememiş olmasına rağmen literatür ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kırık tespiti için çok düşük olan spesifikite değerleri nedeni ile kuralların kullanımını kısıtlıdır. Bu nedenle grafi çekme oranlarını azaltmak adına bir klinik karar verme kuralına olan ihtiyacın tartışmalı olduğunu düşünmekteyiz. Diğer yandan, el bileği gibi kompleks anatomik yapıya sahip bölgelerde düşük radyasyon dozları da göz önünde bulundurulduğunda ve sensitivite oranlarının yüksek olması acil servis gibi yoğun veya koşulların elverişsiz olduğu yerlerde kırık varlığını dışlamak adına grafi çekilmesinin makul sayılabileceği söylenebilir. Hali hazırda düz grafi işlemi yapılamayan, merkeze uzak veya birinci basamak sağlık kuruluşlarında kullanılabilir bir yöntem olmasına rağmen hastaların takip amaçlı kontrole çağırılması gerekeceğinden ve belki de kırık olasılığına karşı atel yapılması gerekeceğinden iş yükünde artışa neden olabilir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Slaat, A., Walenkamp, M. M., Bentohami, A., Maas, M., van Rijn, R. R., Steyerberg, E. W., & Schep, N. W. (2016). A clinical decision rule for the use of plain radiography in children after acute wrist injury: development and external validation of the Amsterdam Pediatric Wrist Rules. *Pediatric radiology*, 46(1), 50-60.
2. van den Brand, C. L., van Leerdam, R. H., & Rhemrev, S. J. (2013). Is there a need for a clinical decision rule in blunt wrist trauma?. *Injury*, 44(11), 1615-1619.
3. Cevik, A. A., Gunal, I., Manisali, M., Yanturali, S., Atilla, R., Pekdemir, M., & Holliman, C. J. (2003). Evaluation of physical findings in acute wrist trauma in the emergency department. *Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi= Turkish journal of trauma & emergency surgery: TJTES*, 9(4), 257-261.
4. Walenkamp, M. M., de Muinck Keizer, R. J., Goslings, J. C., Vos, L. M., Rosenwasser, M. P., & Schep, N. W. (2015). The minimum clinically important difference of the patient-rated wrist evaluation score for patients with distal radius fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 473(10), 3235-3241.
5. Karaca, Y., Turkmen, S., Cansu, A., Baki, M. E., Eroglu, O., Tatli, O., ... & Turedi, S. (2016). A study to develop clinical decision rules for the use of radiography in wrist trauma: Karadeniz wrist rules. *The American journal of emergency medicine*, 34(11), 2074-2078
6. Brants, A., van der Woude, B., IJsseldijk, M., Vy, D. T., & Verbeek, R. (2020). A validation study for a clinical decision rule for acute wrist injury. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 1-7.
7. Putz, R., & Pabs, R. (2001). Sobotta insan anatomisi atlası. *Münih: Beta Basın yayın Dağıtım*.
8. Krischnan, J., Chipchase, L. S., & Slavotine, K. (1998). Intraarticular fractures of the distal radius treated with metaphyseal external fixation. *J Hand Surg [Br]*, 23, 396-399.
9. Mensforth, R. P., & Latimer, B. M. (1989). Hamann-Todd collection aging studies: Osteoporosis fracture syndrome. *American Journal of Physical Anthropology*, 80(4), 461-479.
10. Markiewitz, A. D., & Gellman, H. (2001). Five-pin external fixation and early range of motion for distal radius fractures. *Orthopedic Clinics*, 32(2), 329-335.
11. Rogachefsky, R. A., Lipson, S. R., Applegate, B., Ouellette, E. A., Savenor, A. M., & McAuliffe, J. A. (2001). Treatment of severely comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius by open reduction and combined internal and external fixation. *JBJS*, 83(4), 509.
12. Peltier, L. F. (1984). Fractures of the distal end of the radius. An historical account. *Clinical orthopaedics and related research*, (187), 18-22.
13. Mayfield J.K. (1984). Wrist ligamentous anatomy and pathogenesis of karpal instability. *Orthop Clin North Am.*, 2:209-216
14. Anonim (2021). <https://www.earthslab.com/anatomy/wrist-joint-radio-carpal-joint-surfaces-ligaments-and-movements/?dc=BonesOfHandInterface&rm=true>

15. Yıldırım, M. (1999). *İnsan anatomisi*. Nobel Tıp Kitabevleri
16. Hagert, E., Forsgren, S. and Ljung, B.O. (2005). Differences in the presence of mechanoreceptors and nerve structures between wrist ligaments may imply differential roles in wrist stabilization. *Journal of Orthopaedic Research*, 23 (4), 757-763
17. Berger, R. A. (1997). The ligaments of the wrist. A current overview of anatomy with considerations of their potential functions. *Hand Clinics*, 13 (1), 63-82
18. Rainbow, M. J., Kamal, R. N., Moore, D. C., Akelman, E., Wolfe, S. W. and Crisco, J. J. (2015). Subject-specific carpal ligament elongation in extreme positions, grip, and the dart thrower's motion. *Journal of Biomechanical Engineering*, 137 (11), 111006
19. Berger, R. A. and Landsmeer, J. M. (1990). The palmar radiocarpal ligaments: a study of adult and fetal human wrist joints. *Journal of Hand Surgery*, 15 (6), 847-854.
20. Rainbow, M. J., Crisco, J. J., Moore, D. C., Kamal, R. N., Laidlaw, D. H., Akelman, E. and Wolfe, S. W. (2012). Elongation of the dorsal carpal ligaments: a computational study of in vivo carpal kinematics. *Journal of Hand Surgery*, 37 (7), 1393-1399
21. Wolfe, S. W. (2005). Green's operative hand surgery. *Elsevier Health Sciences*, 711-715
22. Nowak, M. (1991). Material properties of ligaments. In (Eds.). *Biomechanics of the wrist joint*. Springer, 139-156
23. Anonim (2018) <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fanatomyparts.us%2Fthe-wrist-and-hand-ligaments-diagram-system%2Fthe-wrist-and-hand-ligamentsdiagram-system-each-other-and-to-the-forearm-bones-and-finger-bonesanatomy%2F&date=2018-07-10>
24. Anonim (2018) [http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.physiopeia.com%2Ffile%3Volar\\_wrist\\_ligament.jpg&date=2018-07-10](http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.physiopeia.com%2Ffile%3Volar_wrist_ligament.jpg&date=2018-07-10)
25. Short, W. H., Werner, F. W., Green, J. K., Sutton, L. G. and Brutus, J. P. (2007). Biomechanical evaluation of the ligamentous stabilizers of the scaphoid and lunate: part III. *Journal of Hand Surgery*, 32 (3), 297. e291-297.
26. Viegas, S. F., Yamaguchi, S., Boyd, N. L. and Patterson, R. M. (1999). The dorsal ligaments of the wrist: anatomy, mechanical properties, and function. *Journal of Hand Surgery*, 24 (3), 456-468
27. Mitsuyasu, H., Patterson, R. M., Shah, M. A., Buford, W. L., Iwamoto, Y. and Viegas, S. F. (2004). The role of the dorsal intercarpal ligament in dynamic and static scapholunate instability1. *Journal of Hand Surgery*, 29 (2), 279-288
28. Lewis, O., Hamshere, R. and Bucknill, T. (1970). The anatomy of the wrist joint. *Journal of Anatomy*, 106 (Pt 3), 539.
29. Nakamura, K., Patterson, R. M. and Viegas, S. F. (2001). The ligament and skeletal anatomy of the second through fifth carpometacarpal joints and adjacent structures. *Journal of Hand Surgery*, 26 (6), 1016-1029
30. Van Brenk, B., Richards, R., Mackay, M. and Boynton, E. (1998). A biomechanical assessment of ligaments preventing dorsoradial subluxation of the trapeziometacarpal joint. *Journal of Hand Surgery*, 23 (4), 607-611

31. Cobb, T. K., Dalley, B. K., Posteraro, R. H. and Lewis, R. C. (1993). Anatomy of the flexor retinaculum. *Journal of Hand Surgery*, 18 (1), 91-99
32. Anonim (2021). [https://gavsispanel.gelisim.edu.tr/Document/gkonakoglu/20181219150206528\\_ea05d78e-2f83-483e-9c12-6e5ae3730695.pdf](https://gavsispanel.gelisim.edu.tr/Document/gkonakoglu/20181219150206528_ea05d78e-2f83-483e-9c12-6e5ae3730695.pdf)
33. Palmer, A. K. and Werner, F. W. (1981). The triangular fibrocartilage complex of the wrist-anatomy and function. *Journal of Hand Surgery*, 6 (2), 153-162
34. Taleisnik, J., Gelberman, R. H., Miller, B. W. and Szabo, R. M. (1984). The extensor retinaculum of the wrist. *Journal of Hand Surgery*, 9 (4), 495-501
35. Parvizi, J., Wayman, J., Kelly, P., & Moran, C. G. (1998). Combining the clinical signs improves diagnosis of scaphoid fractures: a prospective study with follow-up. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume*, 23(3), 324-327.
36. Höcker, K., & Menschik, A. (1994). Chip fractures of the triquetrum: mechanism, classification and results. *Journal of Hand Surgery*, 19(5), 584-588.
37. McGuigan, F. X., & Culp, R. W. (2002). Surgical treatment of intra-articular fractures of the trapezium. *The Journal of hand surgery*, 27(4), 697-703.
38. Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH. (2001). Fractures and dislocation in wrist: Rockwood and Green's Fractures in adults. 3 th ed. Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW (Eds). JB Lippincott co. Newyork 2001
39. Ege R. (2000). Distal radial fractures. In: Morning Lecture 1-2. The Journal of Japanese Society for Surgery of the Hand. Abstract Book; 2000
40. Villar, R. N., Marsh, D., Rushton, N., & Greatorex, R. A. (1987). Three years after Colles' fracture. A prospective review. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 69(4), 635-638.
41. Chapman, D. R., Bennett, J. B., Bryan, W. J., & Tullos, H. S. (1982). Complications of distal radial fractures: pins and plaster treatment. *The Journal of hand surgery*, 7(5), 509-512.
42. Viegas, S. F., & Patterson, R. M. (1997). Load mechanics of the wrist. *Hand Clinics*, 13(1), 109-128.
43. Hammert WC, Calfee RP, Bozentka D, Boyer MI. (2014). Manual of Hand Surgery. Lippincott
44. Gilula LA. (1979). Carpal injuries: analytic approach and case exercises. *AJR Am J Roentgenol*. Sep;133(3):503-17
45. Metz, V. M., Wunderbaldinger, P., & Gilula, L. A. (1996). Update on imaging techniques of the wrist and hand. *Clinics in plastic surgery*, 23(3), 369-384.
46. Stiell, I. G., Wells, G. A., Vandemheen, K. L., Clement, C. M., Lesiuk, H., De Maio, V. J., & Worthington, J. (2001). The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. *Jama*, 286(15), 1841-1848
47. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Worthington JR. (1992). A study to develop clinical decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. *Ann Emerg Med*. 21(4):384-90.
48. Gleadhill DN, Thomson JY, Simms P. (1987). Can more efficient use be made of X ray examinations in the accident and emergency department? *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1987;294:943-7.
49. Long AE. (1985) Radiographic decision-making by the emergency physician. *Emerg Med Clin North Am*. 1985;3(3):437-46.

50. Turkmen S, Cansu A, Karaca Y, Baki ME, Eroglu O, Tatli O, et al. (2015). Determination of radiography requirement in wrist trauma. *Am J Emerg Med.* 2015;33(9):1269–72.
51. Calvo-Lorenzo, I., Martínez-De La Llana, O., Blanco-Santiago, D., Zabala-Echenagusia, J., Laita-Legarreta, A., & Azores-Galeano, X. (2008). Would it be possible to develop a set of Ottawa wrist rules to facilitate clinical decision making?. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología (English edition)*, 52(5), 315-321.
52. Polinder, S., Iordens, G. I., Panneman, M. J., Eygendaal, D., Patka, P., Den Hartog, D., & Van Lieshout, E. M. (2013). Trends in incidence and costs of injuries to the shoulder, arm and wrist in The Netherlands between 1986 and 2008. *BMC public health*, 13(1), 1-8.
53. Brogren, E., Petranek, M., & Atroshi, I. (2007). Incidence and characteristics of distal radius fractures in a southern Swedish region. *BMC musculoskeletal disorders*, 8(1), 1-8.
54. Larsen, C. F., Mulder, S., Johansen, A. M. T., & Stam, C. (2004). The epidemiology of hand injuries in The Netherlands and Denmark. *European journal of epidemiology*, 19(4), 323-327.
55. Winner, S. J., Morgan, C. A., & Evans, J. G. (1989). Perimenopausal risk of falling and incidence of distal forearm fracture. *British medical journal*, 298(6686), 1486-1488.
56. Thompson PW, Taylor J, Dawson A. (2004). The annual incidence and seasonal variation of fractures of the distal radius in men and women over 25 years in Dorset, UK. *Injury*. 35(5):462–6
57. Brants, A., & IJsseldijk, M. A. (2015). A pilot study to identify clinical predictors for wrist fractures in adult patients with acute wrist injury. *International journal of emergency medicine*, 8(1), 1-5.
58. Uehara DT, Chin H. (1996). Injuries to elbow, forearm, wrist. In: Tintinalli JE, Ruiz E, Krome RL, eds. *Emergency Medicine, The Comprehensive Study Guide*, 4th ed. McGraw – Hill, New York 1996;1226 – 1235
59. Pershad J, Monroe K, King W, Bartle S, Hardin E, Zinkan L. (2000). Can clinical parameters predict fractures in acute pediatric wrist injuries? *Acad Emerg Med.* 7(10):1152–5.
60. Al-Adhami AS, Brennand CM, Chiam PP, Palmer EM, Schmieder TK, Shah AS, et al. (2005). Clinical diagnosis of fractures in a paediatric population. *Eur J Emerg Med.* 12(2):99–101.
61. Rivara FP, Parish RA, Mueller BA. (1986). Extremity injuries in children: predictive value of clinical findings. *Pediatrics.* 78(5):803–7.
62. Webster AP, Goodacre S, Walker D, Burke D. (2006). How do clinical features help identify paediatric patients with fractures following blunt wrist trauma? *Emerg Med J.* 2006;23(5):354–7.
63. McConnochie KM, Roghmann KJ, Pasternack J, Monroe DJ, Monaco LP. Prediction rules for selective radiographic assessment of extremity injuries in children and adolescents. *Pediatrics.* 1990;86(1):45–57.
64. Skirven T. (1996). Clinical examination of wrist. *J Hand Ther.* 9:96 – 107.
65. Brants, A., & IJsseldijk, M. A. (2013). Asdrukpijn als voorspeller van een polsfractuur. *Nederlands Tijdschrift voor Traumatologie*, 21(6), 150-154.

66. Mulders, M. A., Walenkamp, M. M., Sosef, N. L., Ouwehand, F., van Velde, R., Goslings, J. C., & Schep, N. W. (2020). The Amsterdam Wrist Rules: how much money can they save?. *The European Journal of Health Economics*, 21(5), 745-750.

