

**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**İZMİR ATATÜRK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**  
**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**



**ERİŞKİNLERDE RADIUS DİSTAL UÇ KIRIKLARINDA**  
**ANATOMİK VOLAR KİLİTLİ PLAK İLE TEDAVİ**  
**SONUÇLARIMIZ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Tahir ÖZTÜRK**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. İ.Muhittin ŞENER**

**İZMİR**

**EKİM 2016**

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	IV
ŞEKİLLER.....	V
TABLolar.....	VI
GİRİŞ VE AMAÇ.....	7
GENEL BİLGİLER.....	8
1. EL BİLEĞİ ANATOMİSİ .....	8
1.1.El bileği kemiksel yapıları.....	8
1.2.El Bileği Eklemleri.....	10
1.3.El Bileği Tendon ve Kasları ile Önemli Yapılar.....	13
1.4.El Bileği Damar ve Sinir Yapıları.....	14
2. EL BİLEĞİ BİYOMEKANİĞİ.....	14
3. RADİUS DİSTAL UÇ KIRIKLARI.....	16
3.1. İnsidans.....	16
3.2. Travma Mekanizması.....	17
3.3. Radyolojik Değerlendirme.....	18
3.4. Sınıflandırma.....	24
3.5. Tedavi.....	28
3.6. Komplikasyonlar.....	32
HASTALAR VE YÖNTEM.....	34
BULGULAR.....	39
VAKA ÖRNEKLERİ.....	44
TARTIŞMA.....	48

SONUÇ.....	54
ÖZET.....	55
ABSTRACT.....	56
KAYNAKLAR.....	57
EK 1 Radius Distal Uç Kırığı Hasta Bilgi ve Değerlendirme Formu.....	65
EK 2 QuickDASH Skoru.....	66
EK 3 Stewart Skorlama Sistemi.....	67

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

İhtisasım boyunca iyi bir insan ve hekim olmam için beni yönlendiren, engin tecrübelerini ve her konudaki desteğini benden esirgemeyen, eğitim sürem boyunca bilgi ve becerilerini aktararak, tez danışmanım olarak bu büyük onuru bana veren değerli saygıdeğer hocam Prof. Dr. Muhittin ŞENER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Cerrahi bilgi ve deneyimlerini şahsımla paylaşan tüm uzmanlarıma,

Zorlu asistanlık süreci boyunca birlikte çalıştığım tüm doktor arkadaşlarıma,

Bu süreç boyunca desteklerini esirgemeyen aileme ve sevgili eşim Aslıhan ALP ÖZTÜRK'e,

Sevgi ve saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

## ŞEKİLLER

ŞEKİL 1	El Bileği Bağlarının Dorsal Görünüşü.....	12
ŞEKİL 2	El Bileği Bağlarının Volar Görünüşü.....	13
ŞEKİL 3	El Bileği Hareketleri.....	15
ŞEKİL 4	X-RAY Çekimi.....	19
ŞEKİL 5	Radial Yükseklik.....	20
ŞEKİL 6	Radial İnklınasyon(Açılanma).....	20
ŞEKİL 7	Dorsal Açılanma.....	21
ŞEKİL 8	Radial Kayma.....	21
ŞEKİL 9	Ulnar Varyans.....	22
ŞEKİL 10	Frykman Sınıflaması.....	25
ŞEKİL 11	Evrensel Sınıflandırma.....	26
ŞEKİL 12	AO Sınıflandırması.....	28
ŞEKİL 13	Perkütan Fiksasyon Teknikleri.....	31
ŞEKİL 14	Eksternal Fiksasyon ile Ligamentotaksisin Sağlanması.....	32
ŞEKİL 15	Kilitli Anatomik Volar Plak.....	37

## TABLÖLAR

TABLO 1	Evrensel Sınıflandırma .....	26
TABLO 2	Yaş-Cinsiyet Dağılımı.....	35
TABLO 3	Postop Kırık-Sağlam Taraf Ortalama Hareket Açığı ve Değerleri.....	39
TABLO 4	Yaş Gruplarına Göre Cinsiyet Dağılımı Grip Ölçüm Ortalamaları.....	40
TABLO 5	Yaş Gruplarına Göre Verilerin Ortalama Dağılımı.....	40
TABLO 6	Yaş Gruplarına Göre Mann-Whitney U Testi .....	41
TABLO 7	Radyolojik Değerlendirme Ortalamaları.....	41
TABLO 8	Grupların Stewart Radyolojik Değerlendirme Sonuçları.....	41
TABLO 9	AO Subtiplerin Sınıflamasına Göre Kruskal-Wallis Testi.....	42
TABLO 10	Kırık Tiplerine Göre Değerlendirme.....	42

## GİRİŞ VE AMAÇ

Radius distal uç kırıkları acil servise en sık başvuru yapılan kırıklar olup tüm vücut kemik kırıkları içinde en sık görülen kırık tipidir (1). Acil servise başvuran kırık olgularının yaklaşık %20'sini, tüm önkol kırıklarının %75'ini radius distal uç kırıkları oluşturur. İnsidans dağılımı iki pik noktası gösterir. İlkini 6-10 yaş arası çocuklar, ikincisini ise 60-69 yaş arası kişiler oluşturur (2).

Her toplumda sık rastlanması ve tedavi sonuçlarının kişinin günlük işlevsel fonksiyonlarını yakından ilgilendirmesi nedeni ile tanı ve tedavisi önemlidir. Tedavide amaç, normal anatominin sağlanması ve sağlanmış olan normal anatominin korunmasıdır. Bununla birlikte, erken eklem hareketlerine izin vererek eklem sertliği ve artroz gibi komplikasyonlardan kaçınılabılır.

Son yapılan çalışmalarda, el bileği anatomisi ve işlevlerin geri kazanımının gerekliliğinin anlaşılması ve artan hasta beklentileri, tedavinin sınırlarının cerrahiye kaymasını sağlamıştır. Bunun yanı sıra, implant teknolojisi ve cerrahi tespit yöntemlerindeki gelişmeler de cerrahlara yeni olanaklar sunmaktadır. (3)

Günümüzde radius distal uç eklem içi kırıklarının cerrahi tedavisinde, açık redüksiyon ve plak vida tespitleri yaygın olarak kullanılmaktadır (4).

Bu yöntemde kullanılan konvansiyonel destek plaklarının yerini ise, giderek kilitli plaklar almaktadır. Plak ve vidanın birbirine kilitlenebildiği, anatomik yapılı bu

plaklar, dolaylı yerleştirmeyi kolaylaştırdığı gibi kırık yüzeilerine etkili olan kuvvetlere karşı da biyomekanik açıdan daha dayanıklıdır (3,5).

Kırığın açılanması dorsal olsun volar olsun, radius distal ucuna ulaşmak için seçilecek girişim ve plağın yerleşimi konusunda ise bir fikir birliği yoktur. Bununla beraber dorsal plaklama sonrası görülen implanta ve girişim yoluna bağlı komplikasyonlar nedeni ile, distal kırık fragmanlarının deplasman yönüne bakılmaksızın, bu kırıkların tümünde volar plaklama tekniğı gündeme gelmiştir(6,7).

Bu çalışmada amacımız, kliniğimizde radius distal uç kırığı nedeniyle yeni geliştirilmiş bir distal volar anatomik radius plağı ile opere edilerek tedavi edilmiş hastaların; anatomik, radyolojik ve klinik sonuçlarını literatür ile birlikte değerlendirmektir.



# GENEL BİLGİLER

## 1.EL BİLEĞİ ANATOMİSİ

Anatomik olarak el bileği eklemi,m.pronator quadratus proksimalinden karpometakarpal eklemlere kadar olan anatomik bölgedir. Biyomekanik olarak radius,ulna ve karpal kemiklerin birbirleri ile yaptıkları eklemlerle birlikte önemli birçok dorsal ve volar ligamentler,tendonlar ve nörovasküler yapılar da bu bölgenin önemini arttırmaktadır (8).

### 1.1. El Bileği Kemiksel Yapıları

#### **Radius**

Radius distal uç, palmar yüzeyi düz ve pürüzsüzdür. Bu düzlüğe pronator quadratus kası yapıştığından pronator fossa adı verilir.Radius distal uç volar rimde Watershed line adı verilen saha vardır.Klinik önemi ise fleksör tendonların eklemi geçerken dayanak noktası olmasıdır. Bunun volarına tespit edilmiş plak, tenosinovit ve tendon rüptürüne yol açabilir. Dorsal yüzeyde ekstansör retinakulum ve kompartmanları oluşturan bağsal yapıların yapıştığı çıkıntılar bulunmaktadır. Bu çıkıntılardan en belirgin olanı‘Lister tüberkülü’ dür.Bu çıkıntı, ekstensör pollisis longus tendonu için bir destek noktası oluşturur (9).El bileğini oluşturan distal radius dış tarafta skafoid kemikle eklemlenen üçgen şeklindeki skafoid fossa (çukur), iç tarafta lunat kemikle eklemlenen dörtgen şeklindeki lunat fossa (çukur) ve medialde ulna başı ile eklemlenen sigmoid çentik olmak üzere hyalin kıkırdak ile örtülü üç konkav eklem yüzeyinden oluşmuştur (11).

## **Ulna**

Distal karpal kemiklerden lunatum ve trikuetrum ile eklem yapar. El bileğini oluşturan distal ulna kaput ulna olarak adlandırılır. İç arka tarafında distale doğru ulna stiloid çıkıntı uzanır.Karpal kemiklerden triangular fibrokartilaj kompleksi (TFKK) diye adlandırılan ve el bileğinden kola geçen doğrudan kuvvetlere karşı darbe emici olarak görev yapıp ulna ve dirsek eklemine koruyan bir eklem diski ile ayrılmıştır (11).

## **Karpal Kemikler**

İki sıra halinde toplam sekiz kemikten oluşan karpal kemiklerin proksimal sırasında skafoid kemik, lunat kemik, trikuetrum ve pisiforme; distal sırasında ise trapezium, trapezoideum, kapitatum ve hamatum yer alır (10).

## **1.2. El Bileği Eklemleri**

### **Distal Radyoulnar Eklem (DRUE)**

Ulna başı ile radiusun sigmoid çentiği arasında, trokoid tipi diartrodial bir eklem vardır. Bu eklem yüzeyi, geniş ve hemisilindirik yapıdadır. Sigmoid çentiğin palmar dudağı osteokartilajinöz yapıdadır. Bu dudak ulnanın volar dislokasyonuna engel olmak için destek sağlar. Distal radius eklem yüzeyi lateralde hafif konveks şekillidir.

DRUE'de sigmoid çentiğin çapı ulna başının çapından daha büyüktür. Bu çap farkı sonucu, eklem yüzeyleri uyumsuz ve rotasyon merkezleri farklıdır. İleri derecede pronasyon ve supinasyon hareketlerinde eklem yüzeylerinin teması %10'a kadar

düşerek belirgin bir şekilde azalır.El bileği nötral pozisyonda iken ise, bu temas yaklaşık %60 kadardır.Önkolun pronasyon ve supinasyonu sırasında ulna başı sırasıyla dorsale ve volare doğru yer değiştirir, ayrıca bu rotasyon esnasında radiusa göre ulnanın uzunluğunda da bir miktar değişiklik izlenir (12).DRUE'in stabilitesi,bağlarla birlikte sigmoid çentik ile ulna başı arasındaki kemiklerin uyumu ile sağlanır.DRUE'in major stabilizatörü TFCC'dir.DRUE'i stabil tutan başlıca yapılar, TFCC, dorsal ve palmar radioulnar bağlar, membrana interosseosa,ekstansör karpi ulnaris kılıfı,pronator quadratus kası ve sigmoid çentiğın kemiksel yapısıdır (12).

### **Radiokarpal eklem**

Bu eklem radius distali ile skafoid ve lunat kemiklerin yaptığı eklemidir. Abduksiyon,adduksiyon ve fleksiyon,ekstansiyon yaparak sirkümdüksiyon hareketi de yapabilir (13).Radiokarpal eklemin en önemli bağları palmar ve kapsül içi bağlardır. Dorsal radiokarpal bağ eklemin dorsal kısmını güçlendirir. Palmar bağlara göre daha zayıftır. Palmar radiokarpal bağ ise radiokapitat bağ, radiotrikuetral bağ ve radioskafoid bağ olmak üzere 3 yapıdan oluşan derin ve güçlü bir kapsül içi bağ şeklindedir. Palmar radiotrikuetral bağ en güçlü bağıdır. Lateralde ise radial kollateral bağ radius stiloid çıkıntısı ile skafoidi birbirine bağlar (13,14) (Şekil 1,2).

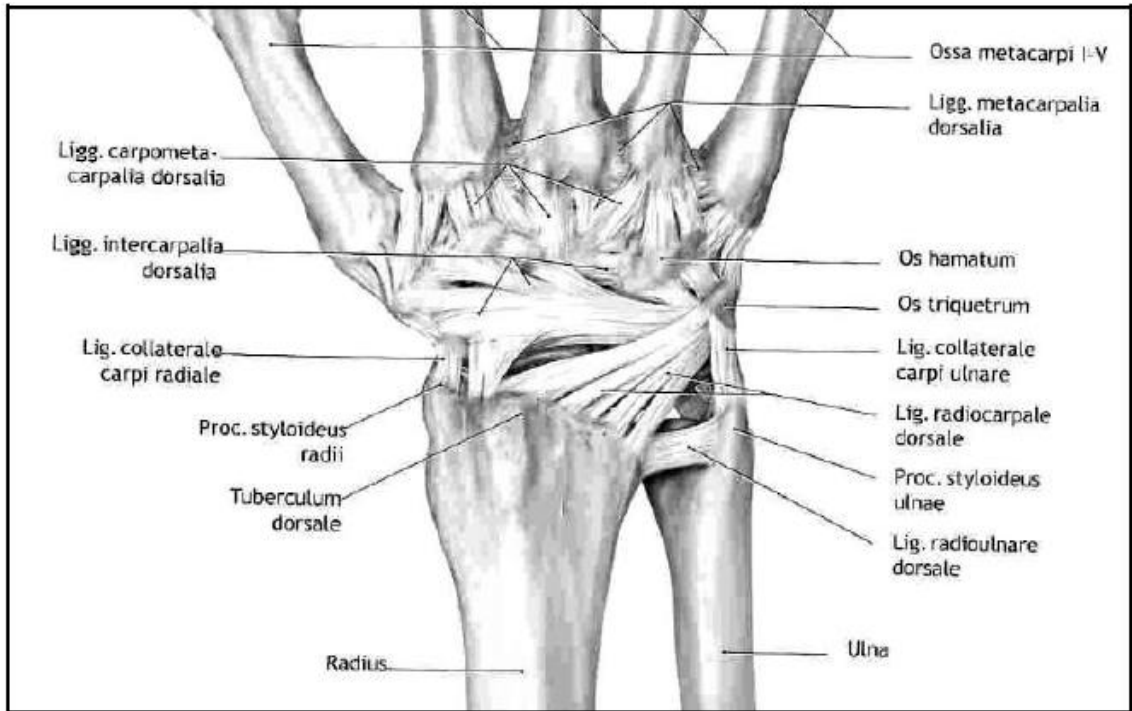
### **Ulnokarpal eklem**

Ulna distal ucu ile trikuetrum ve lunatumdan diskus artikularis ile el ve el bileğinden iletilen kuvvetleri emip ulna ve dirsek eklemine koruyan bir yapı ile ayrılır.Ulnokarpal bağ palmar taraftan eklemi desteklerken,ulnar (medial) kollateral

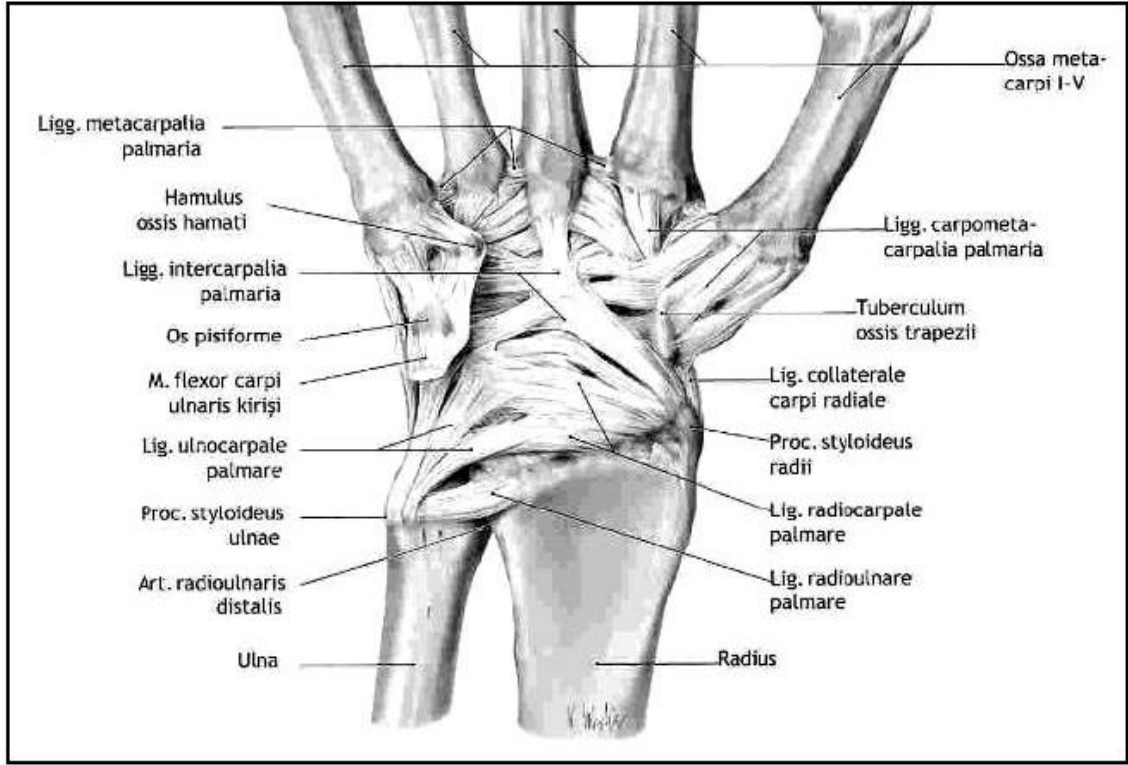
bağda medialden destekler. Abduksiyon,adduksiyon ve fleksiyon,ekstansiyon hareketlerini yapan bu eklem sirkumdiksiyon hareketi de yapabilir (13).

### Midkarpal eklem

Psiform kemik hariç proksimal ve distal karpal kemik sıraları arasında oluşan eklemdir.Abduksiyon,adduksiyon ve fleksiyon,ekstansiyon sırasında bu eklemden bir miktar kayma hareketi olabilir.İki grup halinde ele alınan midkarpal eklem bağlarından ilk grup her iki karpal sıradaki kemikleri bir arada tutan interosseöz bağlardan oluşurken ikinci grup proksimal diziden distal diziyeye uzanan midkarpal eklem bağlarından oluşur. Bunların yanında karpal kemikleri distal radius ve ulnaya bağlayan bilek bağları da bulunmaktadır. Distal karpal sıranın asıl sabitleyicileri radiokapitat ve radiotrikuetral bağlardır (14).



Şekil 1. El Bileği Bağlarının Dorsal Görünüşü



Şekil 2. El Bileği Bağlarının Volar Görünüşü

### 1.3.El Bileği Tendon ve Kasları ile Önemli yapılar

#### Volar Yapılar

Karpal tünelin içinden m.fleksör dijitorum superficialis ve profundus, m.fleksör pollicis longus ve n.medianus geçmektedir.Karpal tünelin dışından ise m.fleksör carpi radialis tendonu, m.fleksör carpi ulnaris tendonu, m.palmaris longus tendonu, a.radialis, a.ulnaris,n.ulnaris ve n.medianus'un palmar kutaneal dalı geçmektedir (9).

#### Dorsal Yapılar

El bileği dorsalindeki tendonlar ekstensör retinakulum altında oluşmuş 6 adet kompartman içinde bulunmaktadır (15) .

- 1.Kompartman:M.abduktor pollicis longus ve m.ekstensor pollicis brevis tendonları geçmektedir.
- 2.Kompartman: Lister tüberkülünün lateralinde yer alır. İçindenm.ekstensor carpi radialis longus ve brevis tendonları geçmektedir.
- 3.Kompartman: Lister tüberkülünün ulnar tarafında yer alır.İçinden m.ekstensor pollicis longus tendonu geçer. Bu tendon tüberkülü geçtikten sonra 45° radial tarafa döner ve başparmağa uzanır.
- 4.Kompartman: M.ekstensor digitorum communis ve m.ekstensor indicis proprius tendonları geçer.
- 5.Kompartman: M.ekstensor digiti minimi tendonu geçer.
- 6.Kompartman: M.ekstensor carpi ulnaris tendonu geçer.

#### **1.4.El Bileği Damarve Sinir Yapıları**

El bileğinin arteriyel beslenmesi radial, ulnar ve anterior interosseöz arterlerden anastomozlarla meydana gelen radiokarpal, interkarpal ve derin karpal arklardan sağlanır (16). El bileğinin innervasyonu; median sinir, median sinirin anterior interosseöz ve palmar kutanöz dalı, ulnar sinir, ulnar sinirin dorsal kutanöz dalı, radial sinir, radial sinirin posterior interosseöz ve yüzeysel duyu dalı tarafından sağlanmaktadır(10).

#### **2.El Bileğinin Biyomekaniği**

El bileği hareket dereceleri ölçüm sırasında humerusun rotasyon hareketini ekarte etmek için dirsek ekleminin 90° fleksiyonda olması gerekmektedir Normal el

bileğinin belirtilen ortalama maksimum hareketleri nötral sıfır metoduna göre şu şekildedir (17) (Şekil 3).

Dorsal fleksiyon (Ekstansiyon) :  $50^{\circ}$ - $80^{\circ}$

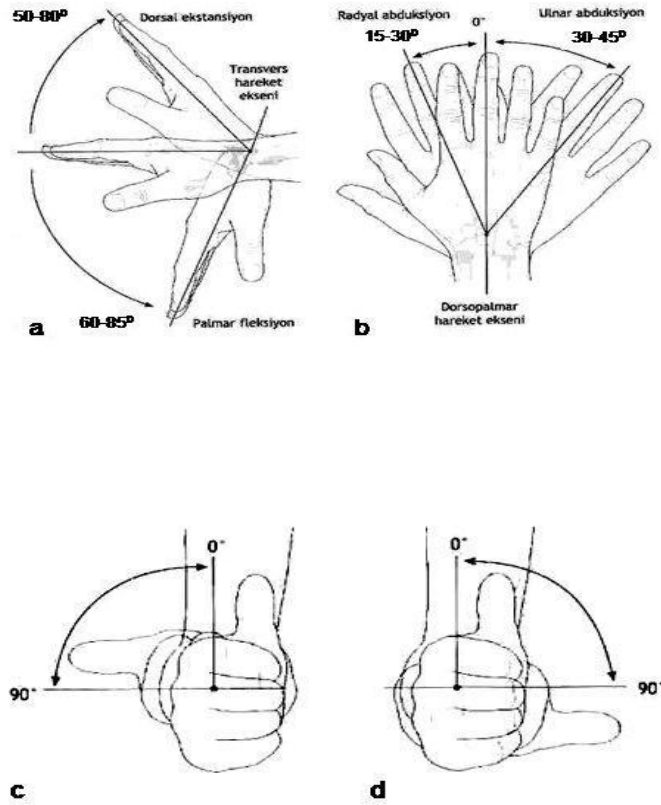
Volar fleksiyon (Fleksiyon) :  $60^{\circ}$ - $85^{\circ}$

Ulnar deviasyon (Adduksiyon) :  $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$

Radial deviasyon (Abduksiyon) :  $15^{\circ}$ - $30^{\circ}$

Pronasyon :  $80^{\circ}$ - $90^{\circ}$

Supinasyon :  $80^{\circ}$ - $90^{\circ}$



Şekil 3. El bileği hareketleri a- Dorsal fleksiyon (Ekstansiyon), Volar fleksiyon (Fleksiyon)

b-Ulnar deviasyon (Adduksiyon), Radial deviasyon (Abduksiyon)

c- Supinasyon d-Pronasyon

El bileği rotasyonunun merkezini kapitak kemik olduğu saptanmıştır (18). Koronal planda n6tral pozisyonda 6nkolun rotasyon merkezinden çizilen çizgi 3.metakarp bazisinden, kapitak kemikten, lunat kemiğin radialinden ve lunat fossanın merkezinden geçer. Sagittal planda n6tral pozisyonda kapitatum, lunatum ve radiusun longitudinal aksları aynı hatta iken skafoit 45° aı yapar.

Bir çok çalışmada, el bileğinin d6nme merkezini kapitak kemik olduğu bildirilmiştir. El bilek ekleminde y6k dağılımı ilgili yapılan bazı çalışmalarda ele giden aksiyel y6klerin %80'inin radiokarpal eklem aracılığıyla, %20'sinin de distal ulna ve TFKK 6zerinden aktarıldığı g6sterilmiş; radiusun 5mm'den fazla ksalmasının y6k dağılımını etkileyerek ulnar sıkışmaya ve TFKK işlevlerinin bozulmasına yol açtığı bildirilmiştir. Bir başka çalışmada da el bileğini çaprazlayan y6klerin %46'sının lunat fossadan, %43'6n6n skafoit fossadan, %11'inin ise TFKK 6zerinden aktarıldığı bildirilmiştir(18,19).

### **3. Radius Distal Uç Kırıkları**

#### **3.1. İnsidans**

Radius distal uç kırıkları; v6cutta g6r6len t6m kemik kırıkları içinde en sık karşılaşılan kırık tipidir. Kırıkları yaklaşık % 15'ini oluşturur .Acil servise başvuran kırık olgularının yaklaşık %20'sini, t6m 6nkol kırıklarının %75'ini radius distal uç kırıkları oluşturur.(2)



### 3.2.Travma Mekanizması

Travma sonrası oluşabilecek kırık şekli düşmenin hızına, yüklenen zorlanmaya, bileğin pozisyonuna, hastanın yaşına ve kemik kalitesine bağlıdır .Düşme sırasında refleks veya bilinçli olarak el parmakları ekstansiyonda, el bileğini pronasyon ve dorsifleksiyonda, dirsek ekstansiyonda, kol ise abdüksiyon ve ekstansiyonda tutulmaktadır. Böylece kuvvet radiusun distal ekleminden ön kola iletilir. Korteksi ince olan ve daha çok metafizer yapıda olan radius alt ucunda kırık gelişir.Açık el üzerine düşme neticesinde radius distal uç kırıklarına aynı taraf skafoidde,distal ulnada, ön kol kemiklerinde, suprakondiler ve proksimal humerusta ki kırıklarda eşlik edebilir (20).

Radius distal kırıkları iki şekilde meydana gelir.

- Direk travma: Radius distal ucuna direk gelen vurma ve çarpma ile oluşur.
- İndirek travma:Daha sık karşılaşılr,açık el üstüne düşme anında oluşan kırıklardır.

Radius alt uç kırıkları yaralanma mekanizmasına göre beşe ayrılır (21).

1. Eğilme kırıkları; metafizin gerilmeye karşı direnç gösterememesinden kaynaklanır
2. Kompresyon ile olan kırıklar,
3. Makaslama kırıkları,
4. Radial ve ulnar stiloid gibi ligamanlardaki avülsiyon kırıkları,
5. Bu kırıkların birlikte olduğu kırıklar.

Radius alt uç kırıklarının %50-60'ında TFKK veya ulnar kollateral bağın zorlanıpgerilmesine bağlı gelişen ulnar stiloid kopma kırıkları eşlik eder. TFKK sağlam kaldığı durumlarda ulnar stiloid kırıkları gelişirken yırtıldığı durumlarda kırık oluşmaz (21,22).

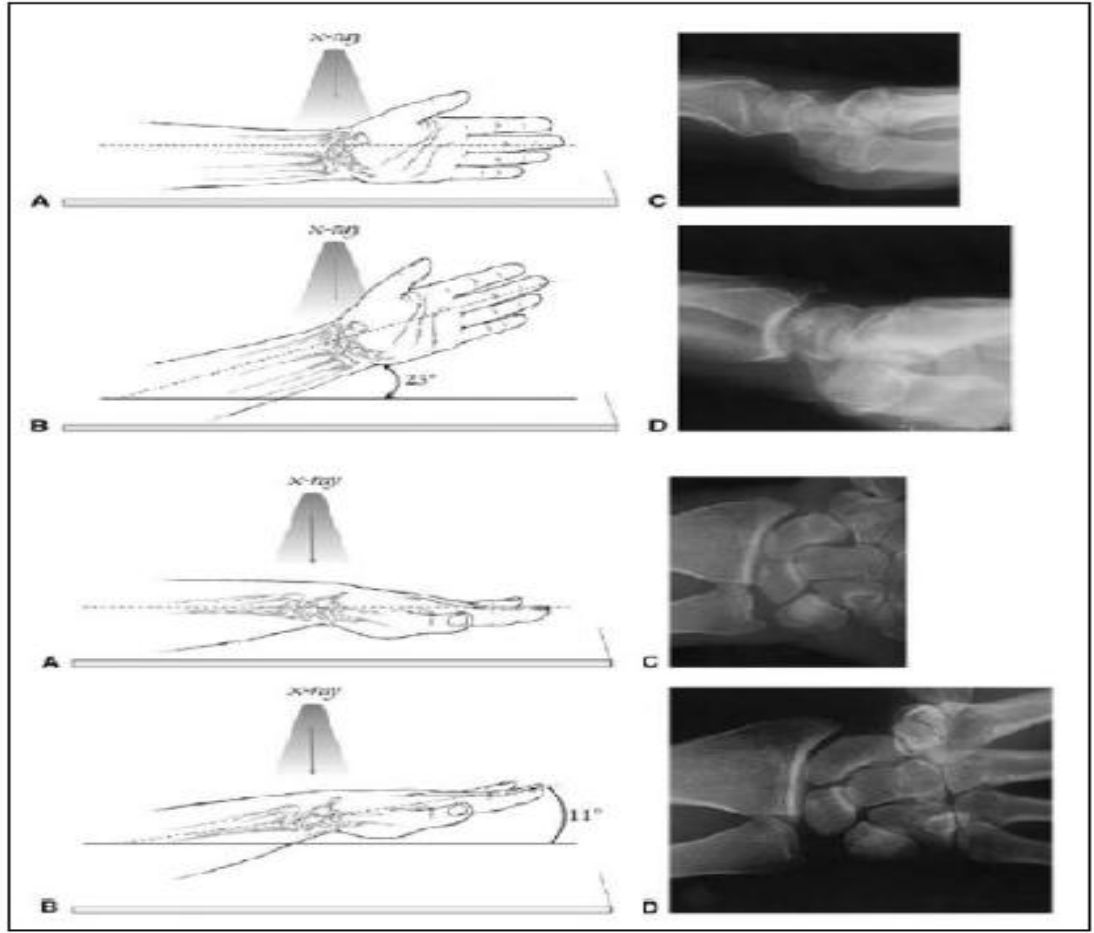
### 3.3. Radyolojik Değerlendirme

#### 3.3.1.Direk Radyografi

Ön arka röntgen incelemesinde omuz 90° abduksiyonda, dirsekomuz seviyesinde ve 90° fleksiyonda olacak şekilde avuç içi röntgen kaseti üzerine yerleştirilir. Yan grafide ise dirsek 90° fleksiyonda röntgen kaseti üzerine el bileği yan olarak yerleştirilir. Bunun yanında grafiler çekilirken radiusun distal eklem yüzü anatomisi unutulmamalı, gerçek ön arka grafi için el bileğine uygun pozisyonlar (ön arka grafide 23° radial açılanma/inklinasyon, lateral grafide 11° palmar tilt) verilmelidir (Şekil 4). Bu grafiler ile el bileği bölgesindeki kırık ve çıkıkların %90' ının tanısı konulabilmektedir.

Antero posterior grafide; radial eklem yüzünün eğimi, radial ve ulnar stiloidin durumu, distal parçadaki deplasman ve parçalanma miktarı, kırık hattının distal radioulnar ve radiokarpal ekleme uzantısı, ulna boyun kırığı ve karpal kemikler değerlendirilir. Ayrıca radial açılanma, radial yükseklik, radial kayma, ulnar varyans ile eklemdaki basamaklaşma miktarı ölçülür.

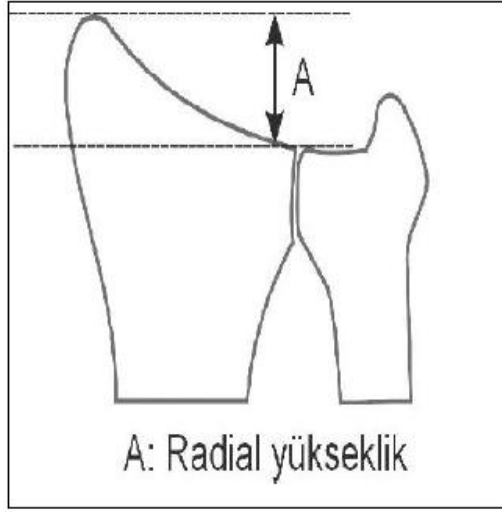
Lateral grafide; distal radial parçanın dorsale açılanması ve radioulnar subluksasyon değerlendirilir. (23,24).



Şekil 4.X-RAY Çekimi

**a. Radial Yükseklik (Radial uzunluk, Alt radio-kübital indeks)**

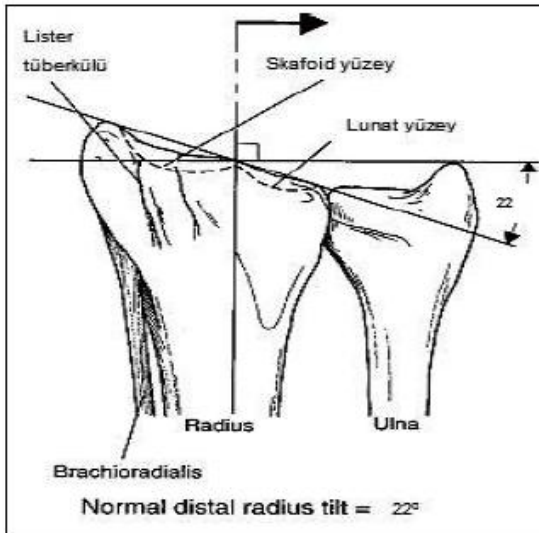
Ön-arka radyografide radial stiloid uç kısmından ve distal ulnar başın eklem yüzünden geçen birbirine paralel iki çizgi arası mesafedir. Normalde 8-18 mm(ortalama11-12mm) arasındadır (25) (Şekil 5).



Şekil 5. Radial Yükseklik

### b. Radial Açılanma (Radial inklinasyon)

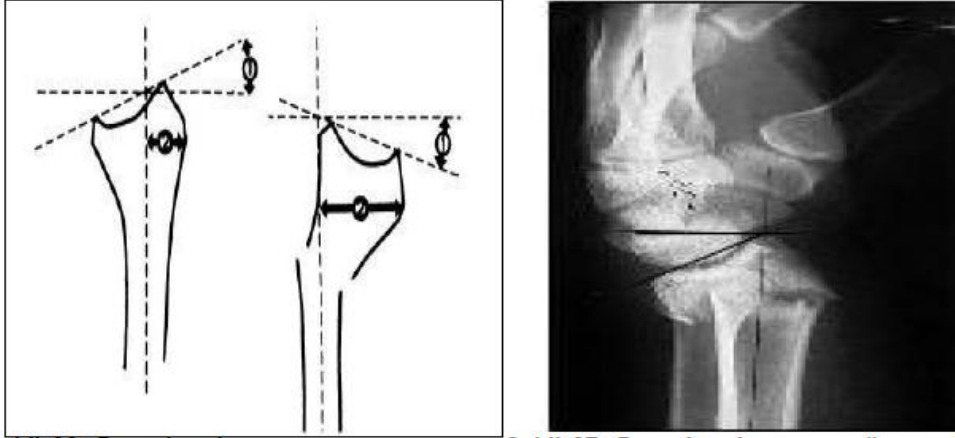
Ön-arka radyografide, radial stiloidin uç kısmıyla distal radioulnar eklemin radial kısmını birleştiren çizgiyle, radiusun uzun eksenine çizilen dik çizgi arasındaki açıdır. Normali  $13^{\circ}$ - $30^{\circ}$  (ortalama  $22^{\circ}$ - $23^{\circ}$ ) arasındadır (25) (şekil 6).



Şekil 6.Radial İnklinasyon Açılanma

### c. Dorsal Açılanma (Palmar tilt, Volar tilt, Dorsal inklinasyon)

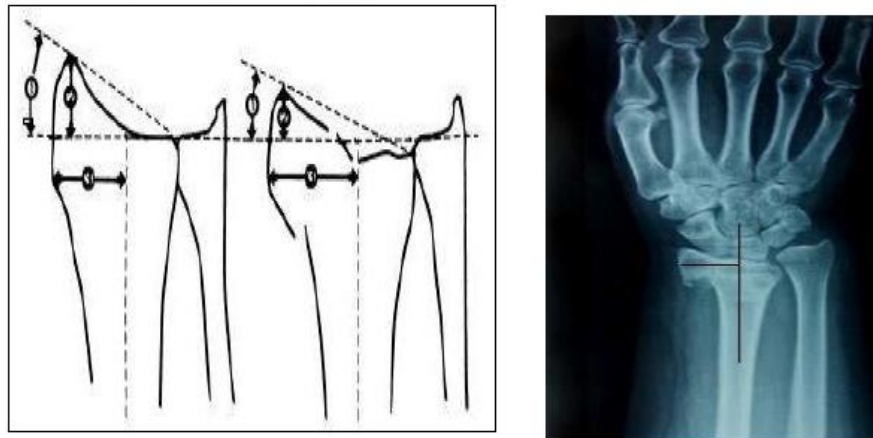
Lateral grafide radius volar ve dorsal uçlarını birleştiren doğru ile radiusun longitudinal aksına çizilen dik çizgi arasındaki açıdır. Normalde  $0^{\circ}$ - $22^{\circ}$  (ortalama  $11^{\circ}$ - $12^{\circ}$ ) arasında ve volare dönüktür. (23,26) (şekil 7).



Şekil 7. Dorsal Açılanma

### d. Radial Kayma (Radial şift)

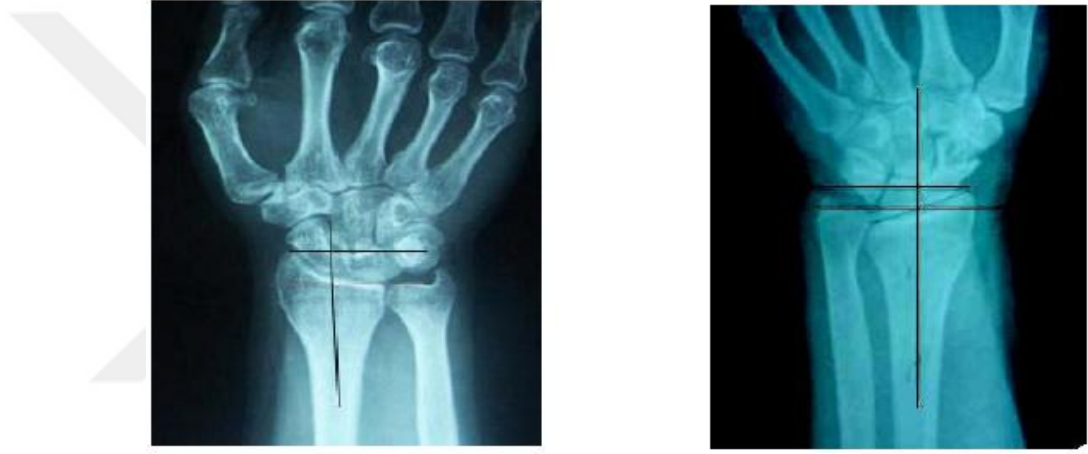
Radius uzun eksenine ile radius stiloidi arasındaki uzaklıktır. Sağlam tarafla fark 1mm'den fazla olmamalıdır (25)(şekil 8).



Şekil 8. Radial Kayma

### e. Ulnar Varyans

Ulna başının eklem yüzeyi ile distal radiusun lunat faseti arasındaki vertikal mesafedir. Normalde sık olarak bu iki yapı aynı seviyede olup mesafe sıfırdır ve bu durum " nötral anatomik varyans " olarak bilinir. Normal bileklerin %10' unda ise ulna daha ileride olup "pozitif varyans" söz konusudur. Normal değeri  $0 \pm 2$  mm' dir (27) (şekil 9).



Şekil 9.Ulnar Varyans

### f. Eklem Yüzeyinde Basamaklaşma

Kırık hattının subkondral kenarlarına iki nokta konulur. Radiusun frontal plandaki radyografik görüntüsünde uzun aksına orta hattan paralel çizgi çizilir. İki subkondral noktadan bu çizgiye dik çizgiler çizilir. İki paralel çizgi arası dikey mesafe eklem yüzeyinde basamaklaşmayı gösterir. Normalde 0-2 mm arasında olmalıdır (28).

### 3.3.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Radiokarpal eklemden 2 mm' den fazla basamaklaşma varlığında osteoartritin kaçınılmaz olduğunu bildirilmiştir. Bu nedenle karmaşık eklem içi kırıklarda eklem

yüzeyinin daha iyi görüntülenmesinde ve distal radioulnar eklemin subluksasyonlarının değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografi (BT) önemli bir tanı aracıdır. Bilgisayarlı tomografide eklemdaki ayrılma ve basamaklaşma çok daha net olarak ölçülür (28).

### **3.3.3. Manyetik Rezonans görüntüleme (MRG)**

Rutin olarak distal radius kırıkları tanısında kullanılmamakla birlikte karpal instabilite, karpal ligament ve triangüler fibrokartilaj kompleks rüptürü, median sinir kompresyonu, fleksör yada ekstensör tendon yaralanması, skafoid ve lunatum avasküler nekrozlarının tanısında manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çok değerlidir (28).

### **3.3.4. Sintigrafi**

Özellikle grafilerde saptanamayan küçük kırıkların, ligaman kopma yaralanmalarının, kırık iyileşmesinin ve refleks sempatik distrofinin tespitinde yardımcı olmaktadır (29).

### **3.3.5. Artroskopi**

Artroskopi ile; kırık parçalarının deplasmanının ve parçalanmanın derecesinin incelenmesi, aynı anda kırığın redüksiyonu ve perkütan tespiti yapılabilir. Günümüzde; kırıkla birlikte bulunabilecek yumuşak doku yaralanmalarının tanınması ve tedaviedilmesi amacı ile daha yaygın kullanılır hale gelmiştir (30,31).

### 3.4. SINIFLANDIRMA

Radius distal uç kırıkları ile ilgili günümüze kadar pek çok sayıda sınıflandırma tanımlanmıştır. Son yıllarda gelişen görüntüleme yöntemleri sayesinde, kırığın eklemle ilişkisi ve yer değiştirmesine ait özellikler daha iyi belirlenmeye başlanmış ve yeni sınıflamalar geliştirilmiştir (32).

Radius distal uç kırıkları için tanımlanan sınıflandırmaları aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir;

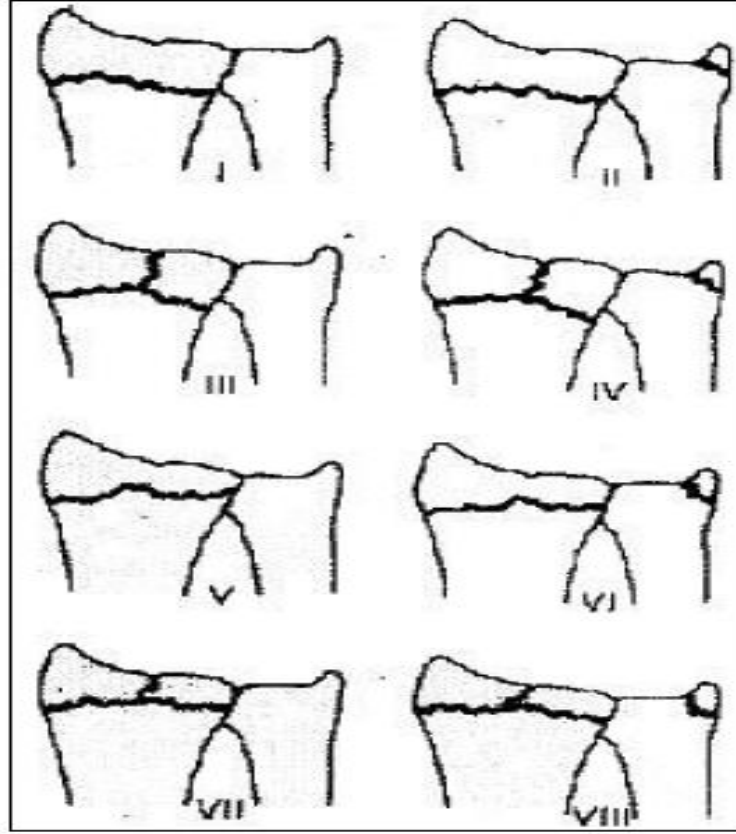
- 1-Deplasman miktarına göre: Gardland-Werley sınıflaması(33) Older sınıflaması(34),
- 2-Deplasman derecesi ve radyolojik görünümüne göre: Lidström sınıflaması (35), Evrensel sınıflama (36), AO/ ASIF sınıflandırması (37,38)
- 3-Eklem tutulumuna göre: Frykman sınıflaması, Melone sınıflaması (27), Mayo sınıflaması (17)
- 4-Oluşum mekanizmasına göre: Fernandez sınıflaması (39).

Bu sınıflamalardan en sık kullanılanları Frykman, AO/ASIF ve Evrensel sınıflandırmadır.

#### **Frykman sınıflandırması**

Frykman, radius alt uç kırıklarını, 1967 yılında kırığın intraartiküler ya da ekstraartiküler oluşuna, ulna stiloidinin sağlam kalışı ve kırık oluşu ile distal radioulnar ve radiokarpal eklem tutulumuna göre 8 gruba ayırmıştır (Şekil 10).





Şekil 10. Frykman Sınıflaması

Tip I: Ekleme uzanım göstermeyen radius distal uç kırığı

Tip II: Ekleme uzanım göstermeyen radius distal uç kırığı ve ulna stiloid kırığı

Tip III: Radiokarpal eklemi içeren radius distal uç kırığı

Tip IV: Radiokarpal eklemi içeren radius distal uç kırığı ve ulna stiloid kırığı

Tip V: Radioulnar eklemi içeren radius distal uç kırığı

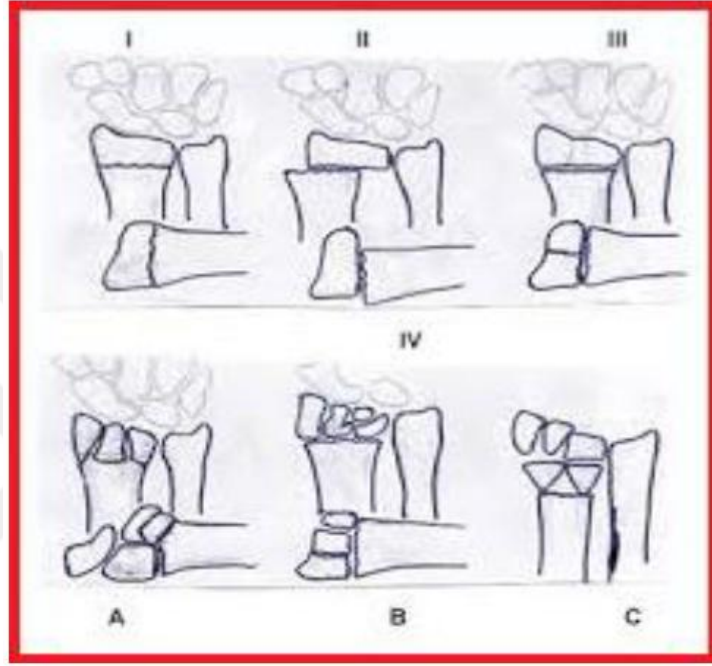
Tip VI: Radioulnar eklemi içeren radius distal uç kırığı ve ulna stiloid kırığı

Tip VII: Radiokarpal ve radioulnar eklemi içeren radius distal uç kırığı

Tip VIII: Radiokarpal ve radioulnar eklemi içeren radius distal uç kırığı ve ulna stiloid kırığı

## Evrensel(Universal) Sınıflandırma

Kırığın intraartiküler ya da ekstraartiküler , stabil veya instabil olması prensiplerine dayanır. Tedavi önerilerini de içerir (36)(Şekil 11)(Tablo 1).



Şekil 11.Evrensel Sınıflandırma

Kırık sınıflaması	tedavi
1)Ekleme uzanmayan nondeplase	Alçı ile immobilizasyon
2) Ekleme uzanmayan deplase a)Stabil redükte edilebilir b)Redükte edilebilir instabil c)Redükte edilemez	Alçı ile immobilizasyon Perkütan çivileme Açık redüksiyon+eksternal fiksasyon
3) Ekleme uzanımlı nondeplase	Alçı ile immobilizasyon+perkütan çivileme
4) Ekleme uzanımlı deplase a)Redükte stabil b) Redükte edilebilir instabil c)Redükte edilemez d)Kompleks kırıklar	Kapalı redüksiyon+perkütan çivileme Kapalı redüksiyon+perkütan çivileme Açık redüksiyon+eksternal fiksasyon+perkütan çivileme

Tablo 1. Evrensel Sınıflandırma

## **AO Sınıflandırması**

AO/ASIF sınıflama sistemi 1986 yılında Osteosentez Sorunları Çalışma Derneği (AO) tarafından geliştirilen bir sınıflama sistemidir. Bu sistemde tüm uzun kemikler öncelikle 3 gruba ayrılır .

Grup A: Ekleme uzanım göstermeyen kırık

Grup B: Basit eklem içi kırık

Grup C: Kompleks kırık

Üç grup da kendi içinde, kırığın stabilitesi, çökmesine, parçalı olup olmamasına, yerleştirilebilirliğine ve yerine göre 27 farklı alt gruba ayrılır (37,38) (Şekil 12).

### **Tip A: Ekstraartiküler kırıklar**

Tip A-1: Ulna distal uç kırığı, radius sağlam

Tip A-2: Radius distal uç basit parçalı olmayan kırık (Colles ve Smith)

Tip A-3: Radius distal uç parçalı kırığı

### **Tip B: Parsiyel intraartiküler kırıklar**

Tip B-1: Radial stiloid kırığı

Tip B-2: Dorsal kenar kırığı (Dorsal Barton)

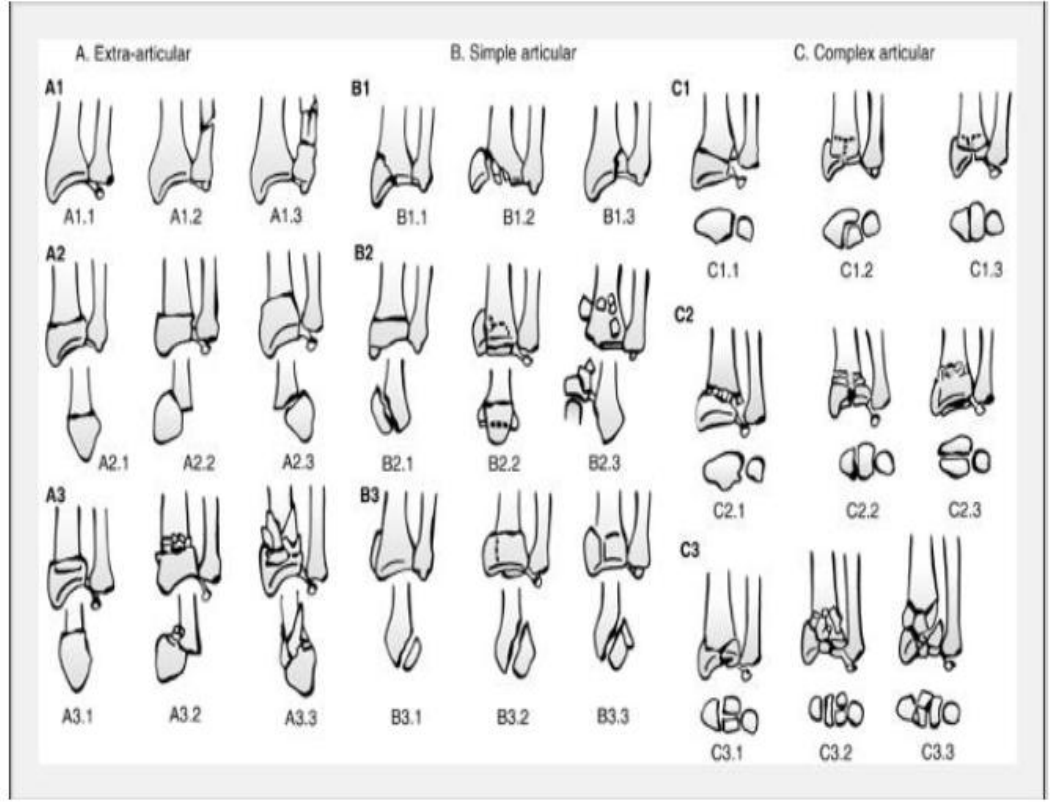
Tip B-3: Volar kenar kırığı (Volar Barton)

### **Tip C: Kompleks artiküler kırıklar**

Tip C-1: Basit eklem içi iki parçalı kırıkları

Tip C-2: Eklem yüzü basit, metafizi parçalı eklem içi kırıklar

Tip C-3: Eklem yüzü ve metafizi çok parçalı kırıklar



Şekil 12. AO Sınıflandırması

### 3.5. TEDAVİ

Tedavide amaç, radius distal eklem yüzünü anatomik olarak restore ederek, radial uzunluk, radial inklinasyon ve palmar tiltin kabul edilebilir değerlere getirilmesidir. Kırık tipi en önemli belirleyici olsa da hastanın yaşı, beklentileri, kırık bölgesindeki yumuşak dokunun durumu, ek hastalığı ve eşlik eden sağlık sorunları, yaşam biçimi, mesleği, fiziksel ve zihinsel durumu gibi etmenler göz önünde bulundurulmalıdır (11,29).

Radius distal uç kırıklarının %75-80'i stabil ekstraartiküler kırıklardır ve konservatif olarak tedavi edilirler. İnstabil kırıklarda ise değişik fiksasyon yöntemleri ile cerrahi uygundur (40). Tedavi seçimi için yapılan değerlendirmede;

**Primer stabilite kriterleri:**

- 1- Başlangıçtaki dorsal açılanmanın 20°'den fazla olması, dorsal kortikal parçalanma veya defekt varlığı
- 2- Başlangıçtaki radial kısalığın 10mm'den fazla olması
- 3- Eklem içi (radiokarpal veya radioulnar) uzanım gösteren kırık olması
- 4- Kemik defektine neden olan metafizer parçalanmanın varlığı

**Sekonder stabilite kriteri:**

Kapalı redüksiyon ve alçılama sonrası dorsal açılanmanın 5°, radial kısalığın 5mm'den fazla olmasıdır.

**Uygulanan çeşitli tedavi metodları aşağıdaki gibi özetlenebilir;**

- 1- Konservatif Tedavi(Kapalı Redüksiyon + Alçılama)
- 2- Kapalı Redüksiyon + Perkütan Pinleme
- 3- Pin ve Alçı Tekniği
- 4- Sınırlı Açık Redüksiyon
- 5- Eksternal Fiksasyon
- 6- Artroskopi Destekli Fiksasyon
- 7- Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon

**Kapalı Redüksiyon ve Alçılama**

Genellikle ekstraartiküler,deplasmanı olmayan veya minimal deplase ve az miktarda dorsal parçalanma ile birlikte olan kırıklarda uygulanır.Kapalı olarak sağlanan redüksiyonun korunması için alçılama uygulanır. Alçılamanın dirsek üstü ya da altı olması konusunda farklı görüşler olmakla birlikte iki uygulama arasında belirgin fark

saptanmamıştır. Yine ön kol ve el bileğinin pronasyonda ya da supinasyonda olması konusunda da farklı görüşler bildirilmekle birlikte işlevsel sonuçlarda farklılık olmadığı gösterilmiştir (41).

Alçılama için en uygun el bileği pozisyonu 10-20° fleksiyon ve 15° ulnar deviasyon venötral iç-dış rotasyon şeklindedir. 45°'den fazla fleksiyonun median sinir kompresyonuna ve el bileği ve parmaklarda hareket kısıtlılığına neden olabileceği bildirilmiştir. Önerilen alçı süresi ise 4-6 hafta arasındadır (34,42).

Kırığın yerleştirilmesi için literatürde değişik yöntemler tarif edilmiş olmasına rağmen temel olarak kırığı oluşturan kuvvetlerin tersi yönünde uygulanan kuvvetlerle kırık redüksiyonu sağlanmaktadır.

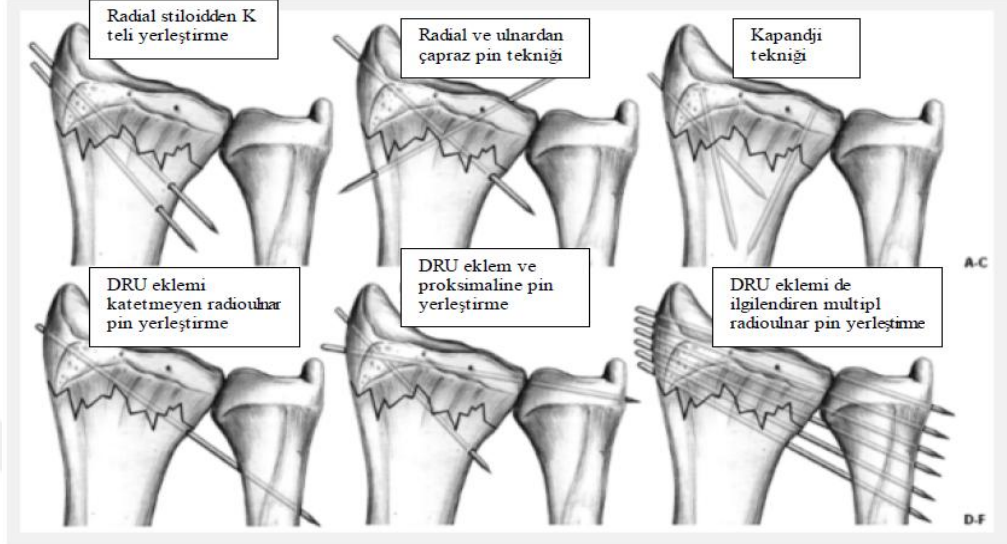
### **Kapalı Redüksiyon ve Perkütan Pinleme**

Kemik kalitesi iyi olan ekstraartiküler deplase kırıklarda, minimal deplase intraartiküler kırıklarda veya kapalı redüksiyonun korunamadığı instabil kırıklarda tek başına ya da eksternal veya internal fiksasyon yöntemleri ile birlikte uygulanabilir. Tekbaşına kullanıldığı durumlarda alçılama ya da atelleme ile desteklenir. Literatürde farklı pinleme yöntemleri tariflenmiştir (31,43)(Şekil 13).

### **Sınırlı açık redüksiyon**

Eklemin anatomik restorasyonu açısından;çökmüş, die-punch kırığı ve metafizer bölgesi parçalanmamış dört parçalı intrartiküler kırıklarda kapalı redüksiyon ile radiusun metafizer bölge uzunluğu ve radius stiloidi düzeltilebilir, ama dorsoulnar,volar

veya sigmoid çentikteki yerleştirilemeyen parçalar sınırlı açık redüksiyon ile yerleştirilebilir (37).



Şekil 13. Perkütan Fiksasyon Teknikleri

### Eksternal fiksasyon

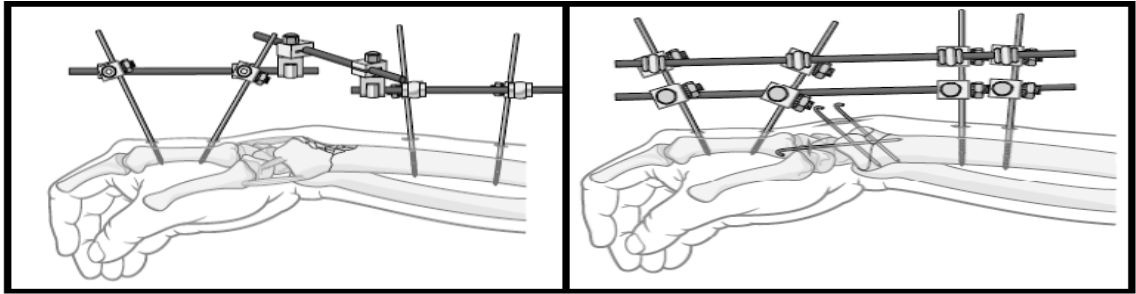
Amaç ligamentotaksis yolu ile redüksiyonun devamını sağlamaktır. Radius distal uç kırıklarında eksternal fiksatör endikasyonları şunlardır (44,45)(Şekil 14).

1-İnstabil kırıklar;

- a) Eklem içi (radioulnar, radiokarpal ) uzanım gösteren kırıklar,
- b) 20°den fazla dorsal açılanma,
- c) 10mm'den fazla radial kısalma,
- d) 2mm'nin üzerinde eklemde basamaklaşma,
- e) 4mm'nin üzerinde radial kayma,

2-Klasik alçı tedavisi sonrası takiplerde redüksiyon kaybına uğrayan ve ilk redüksiyon sonrası 50° üzerinde dorsal açılanma, 5mm üzerinde radial kısalıkla beraber ileri derecede eklem içi parçalanma gösteren kırıklar,

- 3-Redüksiyonun korunamadığı ekstraartiküler parçalı kırıklar,
- 4-Yumuşak doku ya da nörovasküler yaralanmaların eşlik ettiği kırıklar,
- 5-Açık kırıklar,
- 6-Kırıklı çıkıklar,
- 7-Multipl travmalı hastalar, bilateral radius distal uç kırığı bulunan veya aynı taraf üst ekstremitede başka bir kırığın varlığı (43,46,47).



Şekil 14.Eksternal Fiksasyon ile Ligamentotaksisin Sağlanması

### **Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon**

Kapalı yöntemlerle başarı sağlanamayan kompleks radius distal uç kırıklarında, radiokarpal kırıklı çıkıklar, erken redüksiyon kaybı olan kırıklar, karpal zedelenme veya yumuşak doku lezyonu (damar, sinir, tendon yaralanması, kompartman sendromu) ile birlikte olan kırıklarda açık redüksiyon gerekli olabilir (48).

### **3.6.Komplikasyonlar**

Radius distal uç kırıklarında komplikasyon oranı %30 civarında olup bunlar genelde sorun yaratmayan, kırığa bağlı olarak oluşabileceği gibi uygulanan tedaviler sonrasında da ortaya çıkabilen komplikasyonlardır. Majör ve minör komplikasyonlar olarak sınıflandırmıştır (49,50).



Majör komplikasyonlar aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir:

- 1) Nöropatiler: En sık median sinir olmak üzere radial sinir duyu dalı ve nadiren de ulnar sinir nöropatileri gelişebilir.
- 2)Tendon yaralanmaları: Sıklıkla geç komplikasyon olarak ortaya çıkar ve en sık ekstensör pollicis longus tendonu etkilenir.
- 3) Eklem sertliği
- 4) Vasküler komplikasyonlar: Radial ve ulnar arter yaralanmalarına ilave olarak alçı komplikasyonu olan volkmann iskemik kontraktürü gelişebilir.
- 5) Omuz el sendromu,
- 6) Kaynamama,
- 7) Travma sonrası artrit/artroz,
- 8) Yerleştirme kaybı ve kötü kaynama (malunion),
- 9) Distal radioulnar eklem ağrısı,
- 10) Kompleks bölgesel ağrı sendromu (Sudeck atrofisi),
- 11) Pin/çivi dibi enfeksiyonu, pin/çivi gevşemesi, pin/çivi kırılması, pin/çivi yolu kırığı (43,51-54).

Minör komplikasyonlar da aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir:

Radius distal uç kırığı sonrası nadir olarak geçici radial, ulnar ya da median nörit, fleksör ve ekstensör tendinit, de quervain hastalığı, alçıya bağlı bası yaraları ve dupuytren kontraktürü bildirilmiştir (42).

## HASTALAR VE YÖNTEM

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde, 2015 Ocak ayı ile 2016 Mart ayı arasında radius distal uç kırığıtanısı ile volar anatomik kilitli plak uygulanan58 hastanın,60 tane kırığıretrospektif olarak değerlendirildi.

Çalışmaya dahil olma kriterleri;radius distal uç kırığı nedeniyle açık redüksiyon ve anatomik volar plak ile fiksasyon uygulanarak tedavi edilen ortalama takip süresi minimum 6 ay olan ve kontrol muayenelerine gelmiş olan tüm hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya 18 yaşından küçük olan, konservatif takip edilen radius distal uç kırıkları ve poliklinik takibinden çıkan hastalar dahil edilmedi.Klinik sonuçları değerlendirmede Quick DASH (The disabilities of the arm, shoulder and hand score=kol, omuz ve el engelliliği) anketi,radyolojik sonuçları değerlendirmek için Stewart skorlama formu kullanıldı.Demografik verilerin, radius distal uç kırığı AO sınıflamasının,işlevsel değerlendirme sonucu elde edilen eklem açıklığı ve kavram gücü(grip) verilerinininkaydedileceği özel değerlendirme formları düzenlendi.

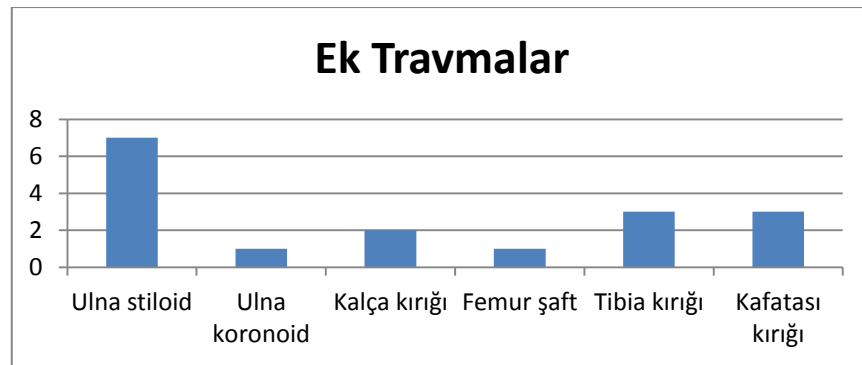
30 (%52) erkek, 28 (%48)'si kadın olan hastaların ortalama yaşı 50(19– 78) idi. Hastaların yaş ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 2'de görülmektedir.

CİNSİYET	18-49 yaş	50-64 yaş	➤ 65 yaş	TOPLAM
ERKEK	22	8	2	32
KADIN	6	13	9	28
TOPLAM	28	21	11	60

Tablo 2.Yaş-Cinsiyet Dağılımı

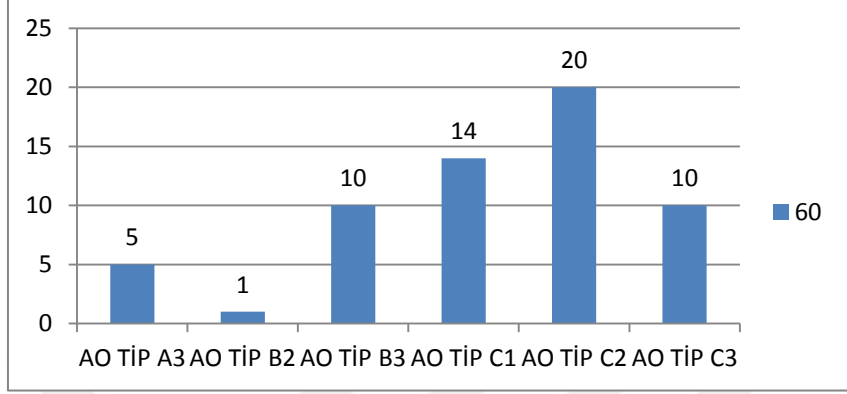
30 hastanın (%51,72) sağ, 26 hastanın (%44,82) sol el bileğinde kırık mevcuttu. 2 hasta bilateral radius distal uç kırığı nedeni ile opere edildi.32 hastanın dominant olan üst ekstremitesinde kırık tespit edildi.

Kırıkların etyolojik değerlendirmesinde; 35'inin (%58,33) düşük enerjili travma (evde ya da dışarıdabasit ve merdiven düşme,bisikletten düşme,basit spor yaralanmaları,darp) ileoluştugu görüldü.25'nin (%41,66) ise yüksek enerjili travma (yüksekten düşme,araç içi ve dışı trafik kazaları ve motorsiklet kazaları) ile oluştuğu tespit edildi.Hastalarımızda radius distal uç kırıklarına eşlik eden ek travmalar ise Grafik 1 'de görülmektedir.



Grafik 1.Ek Travmalar

Kırıkların AO sınıflamasına göre dağılımı ise Grafik 2’de görülmektedir.



Grafik 2.AO Subtiplerine Göre Hasta Dağılımı

### **Cerrahi Teknik ve Rehabilitasyon**

Hastalarımızda; yeni geliştirilen distal radius volar anatomik plağı (Radius volar LCP kilitli vidalar distal 2,7 mm ve proksimal 3,5 mm açılı vidalı distal radius volar plağı/Hipokrat Medikal) kullanıldı (Şekil 15). Cerrahi eksplozasyon sırasında kesilen m.pronator quadratusun onarımı için bu plağın periferinde bulunan delikler yardımcı olmaktadır. Plak distalindeki kilitli vidalar ise değişik açılarda uygun yöne gönderilebilmektedir.

Hastaların ameliyatında, 27'sine (%46,56) genel anestezi, 31'ine (%53,44) üst ekstremite blok anestezi uygulandı. Hastaların tümünde pnömotik turnike kullanıldı. Bu teknikte; el bilek ön yüz distalde fleksör karpı radialis (FCR) tendonu üzerinden yapılan longitudinal insizyonla cilt açılır. Radial arter radial tarafa, FCR tendonu ve altındaki fleksör pollicis longus (FPL) tendonu ve kasının distal bölümü ulnar tarafa ekarte edilerek pronator kuadratus kası ortaya çıkarılır. Bu kasın radiusa yapışma yerine yakın

yerden tekrar plaktaki deliklere dikilebilecek kadar doku bırakarak subperiostal olarak sıyrılıp kırık bölgesine ulaşılmaktadır.Kırık redüksiyonu sağlanıp uygun plak volar rimden yaklaşık 3mm proksimalde kalarak watershed alanından kaçınılarak geçici K telleriyle tutturulur. Daha sonra anatomik plağın oval deliğine kilitsiz vida konularak plak yerleşimi skopi ile kontrol edilir. Distal ve proksimal sıradaki kilitli vidalar uygun yönelim ile dorsal korteksi geçmeyecek şekilde yerleştirilir.Radial stiloide yönelen 2 adet oblik vidanın uygun boyda ve yönelimde olması ve bu fragmanı stabil bir şekilde fikse etmesine dikkat edilmelidir. Pronator quadratus kasının onarımı bir diğer önemli nokta olup,plak üzerindeki sütün deliklerinden daha önce geçirilen sütürler ile plağın üstünü kapatılacak şekilde sütüre edilerek cilt altı ve cilt kapatılır.

Tüm hastalara yumuşak doku iyileşmesi açısından 2 hafta nötral pozisyonda kısa kol atel uygulandı.Sonrasındahastalar kliniğimiz bünyesinde bulunan fizyoterapist tarafından sekizinci hafta sonuna kadar haftalık kontrollere çağrılarak tarafımızla iş birliği içerisinde klinik ve radyolojik olarak değerlendirilerek parmak, el bilek ve ön kol hareketleri progresif olarak arttırıldı.2.aydan sonra hastalar 3.ay,6.ay ve 1.yılda tekrar kontrollere çağrılarak eklem hareket açıklıkları tarafımızca ve fizyoterapist tarafından değerlendirilmektedir.



Şekil 15.Kilitli Anatomik Volar Plak

### İstatistiksel Yöntem

Verilerin dağılımı için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Yaş,operasyon günü, Stewart, Quick DASH skoru,grip ölçümleri,eklem hareket açıklık ölçümleri(fleksiyon,ekstansiyon,pronasyon,supinasyon ve radial,ulnar deviasyon açıları) ,radyolojik ölçüm değerleri (radius tilt açısı, radial inklinasyon açısı ve radial uzunluk)verilerinin normal dağılım göstermediği anlaşıldı.

Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin analizinde nonparametrik değerler Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis testleri ile değerlendirildi. Tüm testlerde  $p < 0,05$  değeri anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Hastaların ortalama takip süreleri 13 ay'dı (7ay-20ay) .Postop işe tam ve aktif başlama zamanı ortalama 3ay 16 gündü. Ameliyat öncesi operasyona kadar geçen süre, ortalama olarak 8 ,1 gün'dü (1gün-56 gün).

Hastaların son takiplerinde yapılan klinik muayene sonucunda el bilek ve önkolrotasyon ortalama hareket açıklıkları ölçüldü bu değerler karşılaştırıldığında supinasyon,pronasyonda anlamlı bir fark olmayıp,fleksiyon ekstansiyon arkında yaklaşık 25° 'lik kayıp ile ulnar deviasyon,radial deviasyonda da bir miktar eklem hareket kaybı olduğu görülmüş fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.Bu değerler ve ortalamaları Tablo3'de verilmiştir.

Hareketler	Kırık Taraf (postop)	Sağlam Taraf
<b>Fleksiyon</b>	58,41 (80-40)	71,83 (90-40)
<b>Ekstansiyon</b>	58,83 (90-40)	70,91 (90-40)
<b>Ulnar deviasyon</b>	26,00 (45-0 )	34,66 (45-0 )
<b>Radial deviasyon</b>	19,75 (30-0 )	27,08 (30-0 )
<b>Supinasyon</b>	84,83 (90-55)	88,25 (90-70)
<b>Pronasyon</b>	82,66 (90-40)	87,41 (90-60)

Tablo3 .Postop Kırık Taraf ile Sağlam Taraf Ortalama Hareket Açığı ve Değerleri

Hastaların grip ortalamalarına bakıldığında sağlam taraf grip 25,33 olup kırık taraf ise 18,33 idi.29 kadın ile 31 erkek olgu,cinsiyet ve grip açısından istatistiksel olarak

karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0,002$ ).Cinsiyete göre sağlam taraf ile kırık taraf grip değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmamıştır (Tablo 4).

CİNSİYET	TOPLAM	YAŞ ORT.	KIRIK GRİP ORT.	SAĞLAM GRİP ORT.	KIRIK GRİP (Mean rank)	SAĞLAM GRİP (Mean rank)
ERKEK	31	41,40	23,43	31,37	39,30	37,70
KADIN	29	59	12,5	18,42	22,36	24,20

Tablo 4. Yaş Gruplarına Göre Cinsiyet Dağılımı Grip Ölçüm Ortalamaları

Olgular 65 yaş altı ve üstü olarak karşılaştırıldı (Tablo5). Fleksiyon ( $p=0,006$ ), ekstansiyon ( $p=0,005$ ), ulnar deviasyon ( $p=0,024$ ), radial deviasyon ( $p=0,000$ ),grip ( $p=0,001$ ) , Quick DASH ( $p=0,003$ ) skorlarının istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olduğu görüldü.Stewart skoru,postoperatif işe dönüş süresi,pronasyon ve supinasyon ortalamaları ise istatistiksel olarak anlamlı değildi (Tablo 6).

	QDASH	GRIP	FLEX	EKST.	ULNAR DEV.	RAD. DEV.	SUPİN.	PRON.	STEWART	İŞE DÖNÜŞ SÜRESİ
<65yaş altı	27,32	34,11	33,39	33,45	32,79	34,71	30,54	31,17	30,30	28,98
65yaş ve üstü	44,68	14,41	17,64	17,36	20,32	11,73	30,32	27,50	31,41	37,27

Tablo 5.Yaş Gruplarına Göre Verilerin Ortalama Dağılımı



	SURE	STEWART	QDASH	KIRIKTARAF RIP	KIRIKFLEX	KIRIKEXT	KIRIKULNA	KIRIKRADIUS	K.SUP	K.PRO
Mann-Whitney U	195,000	259,500	113,500	92,500	128,000	125,000	157,500	63,000	267,500	236,500
Wilcoxon W	1420,000	1484,500	1338,500	158,500	194,000	191,000	223,500	129,000	333,500	302,500
Z	-1,489	-,219	-2,991	-3,397	-2,739	-2,795	-2,252	-4,136	-,050	-,767
Asymp. Sig. (2-tailed)	,137	,827	,003	,001	,006	,005	,024	,000	,960	,443

a. Grouping Variable: yaş65

Tablo 6. Yaş Gruplarına Göre Mann-Whitney U Testi

Hastaların preoperatif ilk başvuru grafileri ve postoperatif son takip grafileri radyolojik olarak değerlendirildi (Tablo 7).

	Preop	Postop
Radial Yükseklik	4,35 (13 /-7 )	10,5 (17/ 4 )
Radial İnklinasyon	11,26 (26/-38)	20,83 (27/13)
Volar Tilt	-9,33 (42/-53 )	12,03 (20 / 5)

Tablo 7 : Radyolojik Değerlendirme Ortalamaları

Postop radyolojik ölçümlere göre uygulanan Stewart skorlamasında hastaların 16 (% 26,66)'sında mükemmel, 36 (%60)'sında iyi, 8 (% 13,33)'inde orta sonuç elde edildi.Kötü sonuç yoktu. AO kırık tiplerine göre Stewart radyolojik değerlendirmesinin dağılımı görülmektedir(Tablo 8).

	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü	
C3	2	5	3	0	10
C2	3	15	2	0	20
C1	4	9	1	0	14
B3	5	4	1	0	10
B2	1	0	0	0	1
A3	1	3	1	0	5
	16	36	8	0	60

Tablo 8.Grupların Stewart Radyolojik Değerlendirme Sonuçları

Olguları AO sınıflamasına göre ilk önce kabaca 3 gruba (A,B,C tipi) ayırarak Stewart skorlaması(p=0,184),QDASH skoru(p=0,056) ve postoperatif işe dönüş süresi(p=0,233) açısından değerlendirdiğimizde anlamlı bir fark görülmedi.AO subtiplere göre ayrıntılı olarak değerlendirdiğimizde yine istatistiksel olarak fark olmadığı açıkça görülmektedir (Tablo 9).

	KIRIKFLEX	KIRIKEXT	KIRIKULNA	KIRIKRADIUS	K.SUP	K.PRO	KIRIKTARAFG RIP	STEWART	QDASH	SURE
Chi-Square	9,902	4,313	8,267	9,228	7,611	11,150	4,849	5,431	6,503	4,278
df	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Asymp. Sig.	,076	,505	,142	,100	,179	,048	,435	,366	,260	,510

Tablo 9.AO Subtiplerin Sınıflamasına Göre Kruskal-Wallis Testi

Basit enerji ile oluşan kırıklar ile yüksek enerjili kırıklar karşılaştırıldı.İstatistiksel olarak grip haricinde anlamlı fark saptanmadı (p=0,000) (Tablo 10).

	SURE	STEWART	QDASH	KIRIKTARAFG RIP	KIRIKFLEX	KIRIKEXT	KIRIKULNA	KIRIKRADIUS	K.SUP	K.PRO
Mann-Whitney U	420,000	351,500	323,000	190,000	365,500	378,000	390,500	346,000	351,000	331,000
Wilcoxon W	1050,000	676,500	648,000	820,000	995,500	1008,000	1020,500	976,000	676,000	656,000
Z	-,274	-1,476	-1,723	-3,729	-1,094	-,903	-,742	-1,439	-1,707	-1,942
Asymp. Sig. (2-tailed)	,784	,140	,085	,000	,274	,366	,458	,150	,088	,052

Tablo 10.Kırık Tiplerine Göre Değerlendirme

60 olgunun 10 tanesinde (olguların %16,66) kompleks rejyonel sempatik distrofi (sudeck atrofisi) tanısı konuldu. Bu hastalardan 5 tanesi dış merkezde uzun süre takip edildikten sonra tarafımıza başvuruda bulunmuştu.10 hastanın ortalama operasyon

günü 17,8 idi(3 gün-56 gün).5 olguda ise ek kırıklar mevcuttu.Bu hastalardan 4'ü 65 yaş üstü olup,hastaların yaş ortalaması 55'di.Hastalardan 3'ünde median sinir nöropati bulguları mevcuttu. Bir hastamızda ise radial stiloide yönlendirilen vida boyunun uygunsuz olmasına bağlı hastada irritasyon bulguları nedeniyle postoperatif 1.ayda vida boyu değiştirildi. Cerrahiye bağlı olarak akut ve orta dönem başka bir komplikasyon ile karşılaşılmadı.



## VAKA ÖRNEKLERİ

**Olgu 1:** 35 yaşında erkek hasta spor yaralanması sonrası acil servise başvurdu.AO Tip C2 radius distal uç kırığı mevcuttu.Hasta başvurusunun 3. gününde opere edildi.



Olgu 1: Acil Servis Başvuru Grafisi



Olgu 1:Postoperatif 15.ay Grafisi



**Olgu 2:**64 yaşında kadın hasta düz zeminde düşme sonrası acil servise başvurdu.AO Tip C1 radius distal uç kırığı mevcuttu.Hasta başvurusunun 7. gününde opere edildi.



Olgu 2: Acil Servis Başvuru Grafisi



Olgu 2: Postoperatif 1. yıl Grafisi



**Olgu 3:** 46 yaşında kadın hasta araç içi trafik kazası sonrası acil servise başvurdu.AO Tip C3 radius distal uç kırığı mevcuttu.Hasta başvurusunun 3. gününde opere edildi.



Olgu 3: Acil Başvuru Grafisi



Olgu 3: Postoperatif 14.ay Grafisi



**Olgu 4:** 70 yaşında bayan hasta basit düşme sonrası acil servise başvurdu. AO Tip C2 radius distal uç kırığı mevcuttu. Hasta başvurusunun 3.gününde opere edildi.



Olgu 4: Acil Başvuru Grafisi



Olgu 4: Postoperatif 8.ay Grafisi



## TARTIŞMA

Günümüzde daha çok karşılaşılan eklem içi, deplase, metafizyel parçalanmış kırıklarda yeterli stabilitenin sağlanmasındaki yaşanan bazı zorluklar yeni tespit yöntemleri arayışlarına neden olmuştur. Bu amaçla distal radius volar yüzündeki eğime uygun anatomik plaklar kullanıma girmiştir. Bizde bu çalışmamızda bu amaçla tasarlanıp kullanıma giren yeni bir distal volar anatomik plak ile tedavi ettiğimiz hastaların sonuçlarını değerlendirdik.

Radius distal uç kırıkları ile ilgili yapılan epidemiyolojik çalışmalarda 18-49 yaş grubunda erkeklerin oranının kadınların oranına denk olduğu, 65 yaş üstü grupta ise kadınların oranının erkeklerin oranından neredeyse beş kat fazla olduğu bildirilmiştir (19,21,55-59). Bizim çalışmamızda da 65 ve üstü yaş grubu hastaları kapsayan kadınların oranının erkeklerin neredeyse beş katı olduğunu bulduk. 65 yaş üstü olan 11 hastamızın tamamının düşük enerjili travmalarla oluştuğu tespit edildi. Bu durumun temel sebebi olarak da 65 yaş üstü kadınlar arasında osteoporoz sıklığının artmasına bağlı minör travmalarla osteoporozla bağlı kırık gelişme riskinin artması gösterilebilir (60). Buna karşın 18-49 yaş grubunda erkek, kadın oranının birbirine yakın olması beklenirken bu çalışmada erkeklerin oranı kadınların üç buçuk katından fazladır. Bu durumun sebebinin 18-49 yaş grubunda erkeklerin kadınlara oranlara yüksek enerjili majör travmaya daha fazla maruz kalması olduğunu düşünmekteyiz.

Son yıllarda yapılan radius distal uç kırık tedavisinde kullanılmış diğer tedavi yöntemleri ve volar plak ile tedavi edilmiş olguların değerlendirildiği çalışmaları gözden geçirdik. Young ve Rayan'ın çalışmasında; 60 yaş üstü konservatif olarak tedavi



edilmiş 25 hastanın 34 aylık takibi incelenmiş.Bu çalışmada 10 hastada ekstraartiküler kırık,15 hastada intraartiküler kırık mevcut olup bir karşılaştırma grubu kullanılmamıştır.Radyolojik değerlendirmeye göre %24hastada mükemmel, %44'ünde iyi, %8'inde orta ve %24'ünde kötü sonuç elde edildiği yayınlanmıştır. Yazarlar hastalarda radyolojik sonuçlarla fonksiyonel sonuçların korelasyon göstermediğini,fonksiyonel sonuçlarının iyi olduğunu ileri sürmüşlerdir (54). Arora ve ark.larının stabil ve instabil distal radius kırıklarında konservatif (kapalı redüksiyon ve alçılama) tedavi ve volar kilitli plağı karşılaştırdıkları prospektif randomize çalışmada; hastaların 3,6,12 aylık takip sonunda hareket açıklığı ölçümlerinin, ağrı seviyesi ve QuickDASH skorlarının cerrahi (n=36) ve konservatif (n=37) tedavi uygulanan hastalar arasında farklı olmadığını tespit etmişler.Fakat cerrahi tedavide grip değerlerinin ve radyolojik sonuçların tüm ölçümlerde konservatif tedaviden daha iyi olduğu gösterilmiştir (61). Bizim çalışmamızda da radyolojik olarak sonuçlar etkileyici olup Stewart skorları;hastaların 16(% 26,66)'sında mükemmel, 36 (%60)'sında iyi, 8 (% 13,33)'inde orta sonuç elde edildi.Kötü sonuç yoktu.Özellikle AO C tipi kırığı içeren 44 hastadan 9 (%20,45)'unda mükemmel radyolojik sonuç mevcuttu. Yine konservatif tedavi ile volar kilitli plağın karşılaştırıldığı 653 hastalık 10 randomize kontrollü çalışma değerlendirildiğinde konservatif tedavinin pronasyon açısından üstün olduğu haricinde diğer eklem hareket açıklıkları açısından cerrahi ile arasında fark olmadığı saptanmıştır(61-71).Fakat mevcut çalışmalarda ekstraartiküler ve intraartiküler kırık sayıları ve tipleri arasında homojen bir dağılım olmadığı görülmektedir.Grip değerlerine bakıldığında ise cerrahi tedavinin konservatif tedaviden anlamlı derecede üstün olduğu 5 çalışmada görülmüş.Bunlar içinde Chan ve ark. tarafından yapılan son çalışmada opere edilen 40 hastanın postop ortalama grip değerleri  $21,1 \pm 4,9$  kg olarak

bulunmuştur(69).Radyolojik olarak ise radial uzunluk haricinde cerrahi ile arasında fark bulunmamıştır(61-71). Volar anatomik kilitli plak çok kompleks kırıklarda bile radial uzunluk ve dorsal tilti sağlayabilmektedir,eklemin iyi bir şekilde restore edilmesinin fonksiyonel sonuçlar için önemli olduğu belirtilmektedir. (73). Bizim çalışmamızda da radial yükseklik,inklinasyon ve dorsal tiltin postoperatif anatomik sınırlar içerisinde sağlandığı görüldü. Karşı ekstremiteler ile olan karşılaştırmamızda fleksiyon,ekstansiyon ve radial deviasyonda yaklaşık 8 ° ile 13 °'lik kayıplar olsada biyolojik eklem hareket açıklıkları sağlandı.Aynı zamanda daha önceki çalışmalarda cerrahi sonrası belirtilen pronasyon(bizim çalışmamızda ortalama 5° kayıp) ve supinasyonda (ortalama 4° kayıp) ciddi eklem açıklık kaybı bizim çalışmamızda tespit edilmedi.

875 hastadan oluşan K telleri yardımcı perkütan pinleme ile volar anatomik kilitli plağın karşılaştırıldığı 7 çalışma değerlendirildi.Buna göre;1yıllık takibin sonucunda volar anatomik kilitli plakta daha düşük DASH skoru,daha düşük total postoperatif komplikasyon insidansı (özellikle yüzeysel cilt enfeksiyonu) saptanmıştır(74).Yine bu çalışmalarda erken postoperatif fonksiyonel iyileşme ile daha hızlı işe dönüş saptanmış ve hastaların postoperatif ilk 6 ayda K teline göre daha iyi kavrama gücüne (grip),el bilek fleksiyon ve supinasyon değerlerine sahip olduğu saptanmıştır(75-81).

Richard ve ark. tarafından yapılan 115 hastadan oluşan;59 tane eksternal fiksator uygulanmış hasta ile 56 tane volar anatomik kilitli plak uygulanmış hasta karşılaştırılmıştır.Çalışmanın sonucunda volar anatomik kilitli plak uygulanmış hastalarda daha düşük DASH (eksternal fiksator 32 ±27/plak ile 17±21) ve VAS skoru

ile her yönde daha iyi eklem hareket açıklığı sağlanmış olup kavrama gücü (Grip) de nispeten daha iyi saptanmıştır(82).

Williksen'in prospektif olarak 5 yıllık takibi sonucunda yaptığı çalışmasında instabil radius distal uç kırıklarını,volar anatomik kilitli plak ve K telleri ile desteklenmiş eksternal fiksator ile tedavi etmiştir.Bu çalışmada volar anatomik plakla tedavi edilen olgularda Quick DASH skorları (8/18)daha düşük çıkmış olup eklem hareket açıklığına bakıldığında karşılaştırmalı olarak supinasyon (85/81),radial deviasyon (18/16),radial kısalık ise(1mm/2mm)olarak ölçülmüş.

Mevcut çalışmalardaki volar anatomik plak ile fiksasyon verilerinin sonuçları bizim çalışmamızla paralellik göstermekte olup bizim verilerimiz;fleksiyon 58,41° (80-40), sağlam taraf fleksiyon 71,83 (90-40), ekstansiyon 58,83° (90-40), sağlam taraf ekstansiyon 70,91 (90-40), radial deviasyon 19,75° (30-0), sağlam taraf radial deviasyon 27,08° (30-0), ulnar deviasyon 26,00° (45-0), sağlam taraf ulnar deviasyon 34,66° (45-0), supinasyon 84,83° (90-55), sağlam taraf supinasyon 88,25° (90-70), pronasyon 82,66° (90-40), sağlam taraf pronasyon 87,41° (90-60) bulundu (83). Quick DASH skoru ortalamamız 13,77 'di.Grip değerlerimiz ise sağlam taraf ortalaması 25,33kg ,kırık taraf 18,33 kg olarak ölçülmüş olup literatürdeki diğer çalışmalar ile benzerdir.

Volar anatomik plağa bağlı olarak hem fleksör hem ekstensör tendon rüptür riski mevcuttur,Soong ve ark. watershed alanının daha proksimaline plağın yerleştirilmesi gerektiğini tanımlamıştır.Volar rimden yaklaşık 3 mm proksimalin plak yerleşimi için uygun olduğu,2mm'den daha distalin riskli olduğu belirtilmektedir(84).Uzun olan distal

vida boylarının ise dorsalde ekstensör tendon irritasyonuna bağlı tenosinovit yaptığı ve ekstensör tendon rüptürü oluşturduğu gösterilmiştir. Al.Rashid ve ark.'nın yaptıkları çalışmada bu oran %8,6 iken, Arora ve ark. 114 hastalık çalışmasında bu oran %1,8 gibi düşük oranlarda görülmüştür. Zenke ve ark. yaptıkları çalışmada ise 286 hastadaki oran %2,1 olarak saptanmıştır (61,85,86). Biz çalışmamızda fleksör veya ekstensör tendon rüptürü olgusu ile karşılaşmadık.

Karpal tünel sendromu radius distal uç kırıkları sonrası iyi bilinen fakat gözden kaçırılan bir komplikasyondur (87). Lutz ve ark. yaptığı volar kilitli plak ile konservatif tedavinin karşılaştırıldığı çalışmada en sık görülen komplikasyonun median nöropati olduğunu belirterek, insidansı %8,5 olarak belirtmiştir (88). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda (Navarro ve ark.) cerrahi sonrası karpal tünel gevşetme insidansını volar kilitli plakda 10.000'de 8,7, eksternal fiksator sonrası 10.000'de 1,6, perkütan pinleme sonrası ise 10.000'de 0,9 olarak saptamıştır (89). Bizim karpal tünel sendromu tanısı koyduğumuz hastalar ise literatür ile paralel olup 3 (%5) olguda saptandı. 1 olguda kırığa sekonder acil servis başvurusunda akut median nöropatisi mevcut olup hastaya erken median sinir dekompresyonu uygulandı. 1 hastada postop 6. ayda gevşetme yapılırken, 1 hastanın şikayetleri konservatif tedavi ile geçti.

Kompleks rejyonel ağrı sendromu hem operatif hem de konservatif olarak tedavi edilen radius distal uç kırıkları sonrasında tespit edilebilen bir komplikasyondur. Tüm tedavi seçenekleri sonrası görülmekle birlikte insidansı %3 - %25 arasındadır (90,91). Bizim çalışmamızda 60 olgunun 10 tanesinde (olguların %16,66) gelişti. Bu hastalardan 5'i dış merkezlerde uzun süre alçı ile konservatif takip edilmiş

olgular olup 10 hastanın ortalama operasyon günü 17,8 idi.5 olgunun ise eşlik eden kırıkları nedeni ile fizik tedavi eksikliği yaşamış olduğu saptandı.Hastalar multimodal ağrı kontrol yöntemleri,kontrast su banyosu ve fizik tedavi yöntemleri ile tedavi edilmiş olup postoperatif 6.aydan sonra şikayetleri tamamen geçmişti.

Çalışmamızın en belirgin kısıtlılıkları, hasta takip sürelerinin kısa olması ve kontrol grubu içermemesidir.Kısa ve orta dönem sonuçlarımız olması nedeni ile artroz gibi el bileğini prospektif olarak etkileyen komplikasyonlar değerlendirilememiştir.Bu nedenle hastaların şu anda etkileyici bir fonksiyonel sonucu olsada ileride ne kadar hareket kaybı olacağı öngörülememektedir.Çalışmamız az sayıda hasta grubu ile yapılmış olsada komplikasyon oranımızın az,fiksasyon kaybının ise hiç yaşanmadığı görülmüştür.Aynı zamanda hastaların iyi bir fizik tedavi programı almamasına rağmen fonksiyonel sonuçlarda etkileyicidir.Biz yeni geliştirilmiş olan bu plak ile cerrahi gerektiren tüm radius distal uç kırıklarının tedavisinin güvenle yapılacağını düşünüyoruz. Mevcut plak ile daha büyük hasta grupları ile uzun takip süreli yapılacak olan yeni araştırmalar ileriye ışık tutacaktır.

## SONUÇ

Tedaviye hastanın yaşı, daha önceki aktivite düzeyi, kemik kalitesi, kırığın şekli gibi faktörler göz önüne alınarak karar verilmesi gerekmektedir.

Volar anatomik kilitli plak uygulaması radius distal uç kırıkları için etkin ve iyi bir tedavi yöntemidir. Dikkat ve öğrenme eğrisi gereken bir tedavi yöntemidir. Yaşanan komplikasyon oranları sanılanın aksine düşük olup uygun redüksiyon ve plağın uygun şekilde yerleştirilmesi ile komplikasyonların önüne geçilebilir. Aynı zamanda iyi bir fiksasyon ile erken harekete başlayarak hem komplikasyonlardan kaçınılabılır hem de eklem hareket açıklığı erken elde edilir.

Hangi yöntem seçilirse seçilsin tedavi ile sağlanması gereken temel şart, distal radial eklem yüzünün anatomik restorasyonu olup radial uzunluk, radial inklinasyon ve palmar tilti en uygun hale getirmektir. Bu nedenle, tedavinin başlangıcından itibaren bu üç parametrenin düzeltilmesi yönünde çaba gösterilmelidir. Her üç parametrenin uygun şekilde düzeltilmesi durumunda, hem hastanın uzun dönem fonksiyonel ve radyolojik sonuçları iyi bir şekilde düzelecek, hem de hastanın klinik olarak iyileşmesi hızlanarak işe dönüş daha hızlı olacaktır.

## ÖZET

**Amaç;** Kliniğimizde radius distal uç kırığı nedeniyle yeni geliştirilmiş bir distal volar anatomik radius plağı ile opere edilerek tedavi edilmiş hastaların; anatomik, radyolojik ve klinik sonuçlarını literatür ile birlikte değerlendirmektir.

**Hastalar ve Yöntem:** İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde, 2015 Ocak ayı ile 2016 Mart ayı arasında radius distal uç kırığı tanısı ile volar anatomik kilitli plak uygulanarak tedavi edilen 58 hastanın tek taraflı ,iki hastanın da bilateral kırık nedeni ile opere olduğu 60 olgu retrospektif olarak değerlendirildi.Hastalar yaş,cinsiyet ve kırık tiplerine göre gruplara ayrıldı. Hastaları klinik ve fonksiyonel olarak değerlendirmek için;AO sınıflandırma sistemi,QDASH skorlama sistemi ile kırık ve sağlam olan üst ekstremitelerin el bilek eklem hareket açıklıkları, el kavrama(grip) güçleri ölçüldü.Radyolojik olarak radial yükseklik,radial inklinasyon ve volar tilt ölçülerek Stewart skorlama sistemine göre hastalar değerlendirildi.

**Bulgular:** Kırık gruplarının AO sınıflamasına göre homojen dağılmadığı görüldü. QDASH skoru ortalama 13,77 idi.Kırık tarafın postop grip ortalaması 18,33 iken sağlam tarafın grip ortalama değeri 25,33'dü. Postop el bilek hareket açıklığı ölçümünde ise;fleksiyon 58,41° (80-40), ekstansiyon 58,83° (90-40), radial deviasyon 19,75° (30-0),ulnar deviasyon 26,00° (45-0), supinasyon 84,83° (90-55),pronasyon 82,66° (90-40) bulundu.Radyolojik olarak postoperatif ortalama değerler ise ;radial yükseklik 10,5° (17 / 4) mm,radial inklinasyon 20,83° (27 / 13), dorsal açılanma 12,03° (20 / 5) olarak ölçüldü.Bunun sonucu olarak da Stewart ve ark.'nın radyolojik değerlendirmesi ile hastaların 16 (% 26,66)'sında mükemmel, 36 (%60)'sında iyi, 8 (% 13,33)'inde orta sonuç elde edildi.Kötü sonuç yoktu.

**Sonuç:**Çalışmamızda yeni geliştirilmiş bir plak ile fiksasyon sonuçlarımızın klinik ve fonksiyonel olarak son derece etkileyici olduğu görüldü.Tedavi ile sağlanması gereken temel şartın radius eklem yüzünün anatomik restorasyonu olduğu değerlendirildi.Radyolojik kriterlerin düzeltilmesi ile hastalarda fonksiyonel olarak erken harekete başlanarak,erken işe ve yaşama dönüş sağlanabilmektedir.

## ABSTRACT

**Purpose:**In this study we evaluated the patients,which treated with newly designated anatomic radius plate by volar approach for surgical treatment of distal radius fracture in our clinic. In addition we compared anatomical, radiological and clinical results with literature.

**Patients and Methods:** Izmir Katip Celebi University Faculty of Medicine, Atatürk Training and Research Hospital and the Clinic of Orthopedics and Travmatology, with distal radius fractures diagnosed in the month of March 2016 with the month of January 2015 treated by applying plate anatomical locked in 58 patients with unilateral, two patients with bilateral radius fractures.The 60 patients that were operated retrospectively evaluated for age, they were divided into groups according to gender and type of fracture. AO classification system used to evaluate patients with clinical and functional results; QDASH scoring system used to measure of the broken and intact the upper extremity of wrist range of motion, hand grip forces. The patients were evaluated based on Stewart scoring system after measuring the radial height, radial inclination and volar tilt with radiologically.

**Results:** According to the AO classification showed non homogeneous distribution of the fracture group. QDASH average score of 13.772.While the postop of broken side grip average was 18,33, the average value of the healthy side was 25,33. According to the measurement results of postop range of motion in the wrist, flexion 58,41° (80-40), extansion 58,83° (90-40), radial deviation 19,75° (30-0), ulnar deviation 26,00° (45-0), supination 84.83 ° (90-55), pronation 82.66 ° (90-40) respectively. As a result of



radiological analyses the average postoperative values ; radial height 10,5° (17/4) mm, radial inclination 20,83° (27 / 13), dorsal angulation 12,03° (20/5). According to the Stewart radiological criterias 16 (26.66%) were excellent, 36 (60%) were the good, 8 (13.33%) was fair, no poor results.

**Conclusion:**In this study we obtained extremely effective clinical and functional results with our fixation with a new improved plate.The basic requirement of treatment were in patients with radial articular surface must be anatomical restoration.Consequently after rehabilitation of radiological criteria in patients were get their functions as early movement, early return to work and live.

**Key Words:**Radius distal fracture,volar plate,clinical and functional results

## KAYNAKLAR

1. Fernandez DL: Should anatomic reduction be pursued in distal radial fractures? J Hand Surg 2000, 25- B(6):523-7
2. Glowachi KA, Weiss AP, Ekelman E: Distal radius fractures, concepts and complications. Orthopaedics 19(7): 607-8, 1997.
3. Kareem Sobky & Todd Baldini & Kenneth Thomas & Joel Bach & Allison Williams & Jennifer Moriatis Wolf; Biomechanical Comparison of Different Volar Fracture Fixation Plates for Distal Radius Fractures; Hand (2008) 3:96–101 DOI 10.1007/s11552-007-9074y.
4. Simic PM, Weiland AJ. Fractures of the Distal Aspect of the Radius: Changes in Treatment Over the Past Two Decades. J. Bone Joint Surg. Am. 2003; 85: 552 564.
5. Levin SM, Cory O. Nelson ve Glenn BD, Teplitz A Yong YK. Biomechanical Evaluation of Volar Locking Plates for Distal Radius Fractures. American Association for Hand Surgery 2007.
6. Musgrave DS, Idler RS. Volar Fixation of Dorsally Displaced Distal Radius Fractures Using the 2,4-mm Locking Compression Plates. American Society for Surgery of the Hand 2005; Jul; 30(4):743-9.
7. Rozantal TD, Blazar PE. Outcome and Complications After Volar Plating for Dorsally Displaced, Unstable Fractures of the Distal Radius J Hand Surg 2006; 31A:359–365
8. An K-N, Chao E. Y-S: Kinematic analysis: Biomechanics of the wrist joint. An KA, Berger RA, CooneyWP 8Eds) Sprnger-Verlag, New Yorg 1991, S:23-37
9. Lewis OJ, Hamshere RJ. The anatomy of the wrist joint. J Anatomy 1970; 106:539-552
10. Gökmen FG. Sistemantik anatomi. Güven Kitabevi, İzmir, 2003, pp.67-73, 114-7.
11. Yıldırım M.(Snell RS' den çeviri), Klinik anatomi, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul,1997,pp.427-37.
12. Robert M. Szabo, Distal Radioulnar Joint Instability: J Bone Joint Surg Am. 006;88:884-894.

13. Williams PL, Warwick R. Arthrology, In: Williams PL, Warwick R, (eds): Gray Anatomy. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1980, pp.464-470.
14. Mayfield JK. Wrist ligamentous anatomy and pathogenesis of carpal instability. Orthop Clin North Am 1984;2:209-216.
15. De Palma AF. Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by ulnar pinning. J Bone Joint Surg 1952; 34A: 651-662.
16. Oberlin C, Salon A, Pigeau I, Sacy JJ. Three-Dimensional reconstruction of the carpus and its vasculature: An anatomic study. J Hand Surg 1992;17(4):767-772.
17. Bradway JK, Amadio PL, Cooney WP: Open reduction and internal fixation of displaced comminuted intraarticular fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg 71- A: 859-847, 1989.
18. Weber ER: Concepts governing the rotational shift of the intercalated segment of the carpus. Orthop Clin North Am 1984;15(2):193
19. Palmer AK: Fractures of the distal radius. Operative Hand Surg. 3th edition: 929-941, 1991.
20. Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH: 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., Volume-I, Chapter 8. P:563-638.
21. Toh CL, Jupiter JB. Distal radius fractures. Current Orthop 1994;8(1):3-13.
22. Osterman AL. Assesment TFCC: Is there a role for ORIF of the ulnar styloid? Presented at the American Society for Surgery of the Hand Specialty Day; February 1995, Orlando.
23. Ronald LL, William PC, James HH: Fractures dislocation in the hand. Rockwood and Green's fractures in adults, 4th edition, Volume 1. pp: 745-849.
24. Metz VM, Gilula LA. Imaging techniques for distal radius fractures and related injuries. Orthop Clin North Am 1993;24(2):217-28.
25. Warwick D, Prothero D. Radiological management of the radial shortening in Colles' fractures. J Hand Surg Br 1993;18(1):50-52.

26. Schuind FA, Linscheid RL, Kai-Nan EYS. Current concepts review a normal data base of posteroanterior roentgenographic measurements of the wrist. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(9):1418-29.
27. Melone CP. Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am* 1984;15(2):217-236.
28. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg* 1986;68(5):647-659.
29. Jupiter JB. Fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 1995;2:13-23.
30. Robert S, John DB. Arthroscopic diagnosis of intraarticular soft tissue injuries associated with distal radial fractures. *J Hand Surg* 1997;22(5):772-6.
31. Rodriguez EC. Management of comminuted fractures of the distal radius in the adult: Conservative or surgical? *Clin Orthop* 1998;353:53-62
32. Diaz-Garcia RJ, Chung KC. Common myths and evidence in the management of distal radius fractures. *Hand Clin* 2012;28:127-33.
33. Gartland JJ, Werley CW. Evaluation of healed Colles fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1991;33(4):895-907.
34. Older TM, Stabler EV, Cassebaum WH. Colles fracture. Evaluation and selection of therapy. *J Trauma* 1965;5:469-476.
35. Lidström A. Fractures of the distal end of the radius: a clinical and statistical study of end results. *Acta Orthop Scand* 1959;30:1-118.
36. Cooney WP. Fractures of the distal radius a modern treatment-based classification. *Orthop Clin North Am* 1993;24(2):211-22.
37. Hutchinson F. Distal radius fractures. Orthopaedic knowledge update, *Trauma* 2000;2(2):65-83.
38. Jupiter JB, Fernandez DL. Comparative classification for fractures of the distal end of the radius. *J Hand Surg Am* 1997;22:563-71.
39. Fernandez DL, Scott WW. Distal radius fractures. In: Green D, Hotchkiss R, Pederson W (eds). *Green's operative hand surgery* 5th ed, Churchill-Livingstone, New-York, 2005, p.646.

40. Werber KD, Raeder F, Brauer RB, Weiss S. External fixation of distal radial fractures: four compared with five pins: A randomized prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:660-6.
41. Sarmiento GW, Berry NC, Sinclair WF. Colles fractures. Functional bracing in supination. *J Bone Joint Surg Am* 1975;57:311-7.
42. Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL. Complications of Colles fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62:613-19.
43. Glowacki KA, Weiss AP, Ekelman E. Distal radius fractures, concepts and complications. *Orthopaedics* 1997;19(7): 607-8.
44. Dee W, Klein W, Rieger H. Reduction techniques in distal radius fractures. *Injury* 2000;31(1):48-55.
45. Ellowitz A, Putnam DM, Ches M. External fixation for distal radius fractures. *J Hand Surg* 1995;36:227-36.
46. Rikli DA, Kupfer K, Bodoky A. Long-term results of the external fixation of distal radius fractures. *J Trauma* 1998;44(6):970-6.
47. Sommerkamp TG, Seeman M, Silliman J, et al. Dynamic external fixation of unstable fractures of the distal part of the radius. A prospective, randomized comparison with static external fixation. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76:1149-61.
48. Lipton HA, Wallstein R. Operative treatment of intraarticular radius fractures. *Clin Orthop* 1994; 327: 110-124.
49. Leibowich SJ. Treatment of complex intraarticular distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 1994;4:26-9.
50. Melone CP. Open treatment for displaced articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am* 1986;202:103-11
51. Staffalen DV, Broos PL. Closed reduction versus Kapandji-pinning for extraarticular distal radial fractures. *J Hand Surg Br* 1999;24(1):89-91.
52. Kozin SH, Wood MB. Early soft tissue complications after fractures of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75(1):144-53.

53. Ruch DS, Vallee J, Poehling GG, Smith BP, Kuzma GR. Arthroscopic reduction versus fluoroscopic reduction in the management of intra-articular distal radius fractures. *Arthroscopy* 2004;20(3): 225-30.
54. Young BT, Rayan GM. Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low - demand patients older than 60 years. *J Hand Surg Am* 2000 ; 25 (1):19-28.
55. Baron JA, Karagas M, Barrett J, et al. Basic epidemiology of fractures of the upper and lower limb among Americans over 65 years of age. *Epidemiology* 1996;7;612-8
56. Brogren E, Petranek M, Atroshi I. Incidence and characteristics of distal radius fractures in a southern Swedish region. *BMC Musculoskelet Disord* 2007;8:48.
57. Court-Brown CM, Ceaser B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury* 2006;37:691-7.
58. Griffin MR, Ray WA, Fought RL, Melton LJ 3rd. Black-white differences in fracture rates. *Am J Epidemiol* 1992;136(11):1378-85.
59. Baron JA, Barrett J, Malenka D, et al. Racial differences in fracture risk. *Epidemiology* 1994;5(1):42-7.
60. Oyen J, Brudvik C, Gjesdal CG, Tell GS, Lie SA, Hove LM. Osteoporosis as a risk factor for distal radial fractures: a case control study. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:348-56.
61. Arora R, Lutz M, Deml C, et al. A prospective randomized trial comparing nonoperative treatment with volar locking plate fixation for displaced and unstable distal radial fractures in patients sixty-five years of age and older. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:2146-2153.
62. Yu, Guang-shu, et al. "Internal fixation vs conservative treatment for displaced distal radius fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials." *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 22.3 (2016): 239-241.
63. Azzopardi T, Ehrendorfer S, Coulton T, Abela M. Unstable extra-articular fractures of the distal radius: a prospective, randomised study of immobilisation in a cast versus supplementary percutaneous pinning. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:837-40

64. Diao HH. Comparative efficacy of the two treatment methods in elderly patients with Colles fracture. *Hainan Med J* 2013;24:3069–71.
65. Gupta R, Raheja A, Modi U. Colles' fracture: management by percutaneous crossed-pin fixation versus plaster of Paris cast immobilization. *Orthopedics* 1999;22:680–2.
66. Hu YX. The Efficacy of T-plate Internal Fixation in the Treatment of Distal Radius Fractures. *Journal of Ningxia Medical University* 2012;34:822–4.
67. Li JQ, Li ZQ. Clinical research of open reduction and closed reduction in the treatment of elderly distal radial fractures. *Chinese Journal of New Clinical Medicine* 2012;5:843–5.
68. Miller BS, Taylor B, Widmann RF, Bae DS, Snyder BD, Waters PM. Cast immobilization versus percutaneous pin fixation of displaced distal radius fractures in children: a prospective, randomized study. *J Pediatr Orthop* 2005;25:490–4.
69. Chan YH, Foo TL, Yeo CJ, Chew WY. Comparison between cast immobilization versus volar locking plate fixation of distal radius fractures in active elderly patients, the Asian perspective. *Hand Surg*.2014;19(1):19e23.
70. Stoffelen DV, Broos PL. Closed reduction versus Kapandji-pinning for extra-articular distal radial fractures. *J Hand Surg Br* 1999;24:89–91.
71. Wong TC, Chiu Y, Tsang WL, Leung WY, Yam SK, Yeung SH. Casting versus percutaneous pinning for extra-articular fractures of the distal radius in an elderly Chinese population: a prospective randomised controlled trial. *J Hand Surg Eur Vol* 2010;35:202–8.
72. Dario P, Matteo G, Carolina C, Marco G, Cristina D, Daniele F, et al. Is it really necessary to restore radial anatomic parameters after distal radius fractures? *Injury* 2014;45 Suppl 6:21–6.
73. Mignemi ME, Byram IR, Wolfe CC, Fan KH, Koehler EA, Block JJ, et al. Radiographic outcomes of volar locked plating for distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2013;38:40–8.
74. Zong, Shuang-Le, et al. "Meta-analysis for dorsally displaced distal radius fracture fixation: volar locking plate versus percutaneous Kirschner wires." *Journal of orthopaedic surgery and research* 10.1 (2015): 1.

75. Costa ML, Achten J, Parsons NR, Rangan A, Griffin D, Tubeuf S, et al. Percutaneous fixation with Kirschner wires versus volar locking plate fixation in adults with dorsally displaced fracture of distal radius: randomised controlled trial. *BMJ*. 2014;349:g4807.
76. Goehre F, Otto W, Schwan S, Mendel T, Vergroesen PP, Lindemann-Sperfeld L. Comparison of palmar fixed-angle plate fixation with K-wire fixation of distal radius fractures (AO A2, A3, C1) in elderly patients. *J Hand Surg Eur Vol*. 2014;39(3):249–57.
77. Hollevoet N, Vanhoutie T, Vanhove W, Verdonk R. Percutaneous K-wire fixation versus palmar plating with locking screws for Colles' fractures. *Acta Orthop Belg*. 2011;77(2):180–7.
78. Karantana A, Downing ND, Forward DP, Hatton M, Taylor AM, Scammell BE, et al. Surgical treatment of distal radial fractures with a volar locking plate versus conventional percutaneous methods: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg (Am Vol)*. 2013;95(19):1737–44.
79. Marcheix PS, Dotzis A, Benko PE, Siegler J, Arnaud JP, Charissoux JL. Extension fractures of the distal radius in patients older than 50: a prospective randomized study comparing fixation using mixed pins or a palmar fixed-angle plate. *J Hand Surg Eur Vol*. 2010;35(8):646–51.
80. McFadyen I, Field J, McCann P, Ward J, Nicol S, Curwen C. Should unstable extra-articular distal radial fractures be treated with fixed-angle volar-locked plates or percutaneous Kirschner wires? A prospective randomised controlled trial. *Injury*. 2011;42(2):162–6.
81. Rozental TD, Blazar PE, Franko OI, Chacko AT, Earp BE, Day CS. Functional outcomes for unstable distal radial fractures treated with open reduction and internal fixation or closed reduction and percutaneous fixation. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg (Am Vol)*. 2009;91(8):1837–46.
82. Richard MJ, Wartinbee DA, Riboh J, Miller M, Leversedge FJ, Ruch DS. Analysis of the Complications of Palmar Plating Versus External Fixation for Fractures of the Distal Radius. *J Hand Surg Am* 2011;36: 1614-20.
83. Williksen JH, Husby T, Hellund JC, Kvernmo HD, Rosales C, Frihagen F. External Fixation and Adjuvant Pins Versus Volar Locking Plate Fixation in Unstable



Distal Radius Fractures: A Randomized, Controlled Study with a 5-Year Follow-Up. *J Hand Surg Am* 2015.

84. Soong M, Earp BE, Bishop G, Leung A, Blazar P. Volar Locking Plate Implant Prominence and Flexor Tendon Rupture. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93: 328-5

85. Al-Rashid M, Theivendran K, Craigen MA. Delayed ruptures of the extensor tendon secondary to the use of volar locking compression plates for distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(12):1610–2.

86. Zenke Y, Sakai A, Oshige T, et al. Extensor pollicislongus tendon ruptures after the use of volar lockingplates for distal radius fractures. *Hand Surg* 2013;18(2):169–73.

87. Davis DI, Baratz M. Soft tissue complications of distal radius fractures. *Hand Clin* 2010;26(2):229–35.

88. Lutz K, Yeoh KM, MacDermid JC, et al. Complications associated with operative versus nonsurgical treatment of distal radius fractures in patients aged 65 years and older. *J Hand Surg Am* 2014;39(7):1280–6.

89. Navarro CM, Pettersson HJ, Enocson A. Complications after distal radius fracture surgery: results from a Swedish nationwide registry study. *J OrthopTrauma* 2015;29(2):e36–42.

90. Stanton-Hicks M. Complex regional pain syndrome (type I, RSD; type II, causalgia): controversies. *Clin J Pain* 2000;16(2 Suppl):S33–40

91. Shukla R, Jain RK, Sharma NK, et al. External fixation versus volar locking plate for displaced intra-articular distal radius fractures: a prospective randomized comparative study of the functional outcomes. *J Orthop Trauma* 2014.

## EK 1. Radius Distal Uç Kırığı Hasta Bilgi ve Değerlendirme Formu

Hasta adı:	Travmanın oluş tarihi ve oluş biçimi
Yaş:	Uygulanan ameliyat ve tarihi
Cinsiyeti:	Kullanılan malzeme
Protokolü	Takip süresi ve son kontrol tarihi
Dominat eli	Ek hastalıklar
Mesleği	Kullandığı ilaçlar
AO kırık tipi	Postop komplikasyon

El Bilek ROM.ları	Flex./ Ekst./ Pron./ Supin./Radial Dev./Ulnar Dev. Sağ Sol
Stewart Skoru	Preop / Postop Radial tilt açısı Radial inklinasyon açısı Radial yükseklik mm Ulnar varyans pozitifliği mm
GRİP Skoru	Sağlam / Kırık
QDASH skoru	

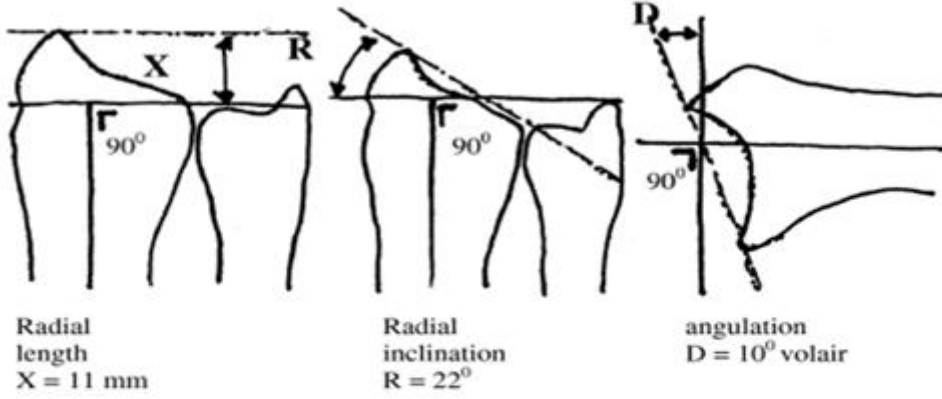
## EK 2.QuickDASH Skoru

### QuickDASH

Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.

	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1-Saka kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamirat yapmak vs. )	1	2	3	4	5
3-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sartanı yukarmak.	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolumuzdan, omzumuzdan veya elimizden güç aldığımız veya darbe vunduğumuz eğlenceye yönelik etkinlikler (örüntüde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taşın iki elinizle kavradığımız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak )	1	2	3	4	5
7-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
	1	2	3	4	5
8-Son hafta süresince kol omuz yada el sorunuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtladınız mı?	Hiç kısıtlanmış Hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
	1	2	3	4	5
Lütfen geçen hafta içerisinde aşağıdaki belirtilerin yoğunluğunu işaretleyiniz.	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
9-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
10-El, omuz yada kolumuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

### EK 3.Stewart Skorlama Sistemi



#### Stewart Skorama Yöntemi

##### Anatomik skorlama metodu

Dorsal açı	Radiusta uzunluk kaybı	Radial açı kaybı	Skorlama
Nötral	<3 mm	0-4	0
1-10	3-6 mm	5-9	1
11-14	7-11 mm	10-14	2
> 14	>11 mm	>14	4
Sonuç değerlendirilmesi: Mükemmel = 0 puan İyi = 1-3 puan Orta = 4-6 puan Kötü = 7-12 puan			

Dorsal Açılanma (Tilt) (Derece)	Radial Uzunluk Kaybı (mm)	Radial Açılanma Kaybı (Derece)	Her bir ölçümün skoru
Nötral	<3	0-4	0
1-10	3-6	5-9	1
11-14	7-11	10-14	2
≥15	≥12	≥15	4
Sonuç Değerlendirilmesi: Mükemmel 0 puan, iyi: 1-3 puan, orta: 4-6 puan, Kötü: 7-12 puan			

#### Ulnar varyans pozitifliği

