

**T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**KONSERVATİF VE CERRAHİ TEDAVİ SONRASI RADIUS DİSTAL UÇ
MALUNİON GELİŞMİŞ HASTALARIN EL BİLEK FONKSİYONEL
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR.CANBERK MİRZA

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

2018

**T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**KONSERVATİF VE CERRAHİ TEDAVİ SONRASI RADIUS DİSTAL UÇ
MALUNİON GELİŞMİŞ HASTALARIN EL BİLEK FONKSİYONEL
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR.CANBERK MİRZA

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ
TEZ DANIŞMANI:PROF. DR. LEVENT BULUÇ
ETİK KURUL ONAYI: KÜ GOKAEK 2017/183**

2018

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	ii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER.....	v
RESİMLER.....	vi
GRAFİKLER	vii
TABLolar	viii
KISALTMALAR	ix
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1 TARİHÇE	3
2.2. EL BİLEK ANATOMİSİ.....	4
2.2.1. KEMİK YAPILAR	4
2.2.2. EKLEMLER.....	7
2.2.3. BAĞLAR	8
2.2.4 EL BİLEĞİNİN DOLAŞIMI	10
2.2.5 EL BİLEĞİ EKLEMİNİN İNNERVASYONU	11
2.3. EL BİLEĞİNİN BİYOMEKANİK ÖZELLİKLERİ	13
2.4. RADİUS DİSTAL UÇ KIRIKLARI.....	15
2.4.1.ETYOLOJİ.....	15
2.4.2. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME.....	16
2.5. SINIFLANDIRMA	20
2.5.1. FRYKMAN SINIFLANDIRILMASI	23
2.5.2 FERNANDEZ SINIFLANDIRMASI.....	24
2.5.3. AO SINIFLANDIRMASI.....	25
2.6 TEDAVİ.....	26
2.7 KOMPLİKASYONLAR.....	31
3.GEREÇ VE YÖNTEM	33
4.BULGULAR.....	37
5.TARTIŞMA	44
6.SONUÇLAR	50

7.ÖZET.....	52
8.ABSTRACT	53
9.OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER.....	53
10.KAYNAKLAR	57



TEŞEKKÜR

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakóltesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalındaki uzmanlık eğitimim süresince bilgi, beceri ve tecrübelerini benimle paylaşan, meslek bilgisi ve ahlakı ile yetişmemde en büyük paya sahip değerli hocalarıma teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince bilgi ve deneyimini benimle paylaşıp yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Levent BULUÇ'a teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim süresince desteğini her zaman hissettiğim eşim Meltem MİRZA ya birlikte gece gündüz çalıştığımız asistan arkadaşlarıma ve klinik çalışanlarına sonsuz teşekkür ederim.

DR.CANBERK MİRZA

KOCAELİ 2018

ŞEKİLLER

Şekil 1.El bilek eklemi	4
Şekil 2.El bilek eklem yüzleri	5
Şekil 3. Distal radiusun 4 eklem yüzü (anterior, medial, posterior, ve lateral)	5
Şekil 4.Distal Radius volar yüz	6
Şekil 5.EPL nin oluşu(noktalı alan) ve dorsal(Lister) tüberkülü	6
Şekil 6.El bileği bağları ve karpal kemikler	7
Şekil 7.Triangular fibro kartilaj kompleks (TFCC).....	8
Şekil 8.Radioskafokapitat ligaman.....	8
Şekil 9.Distal Radyoulnar eklem ve bağlar	9
Şekil 10.El bileğinin arteryel yapısı	11
Şekil 11.Median ve ulnar sinirin el bilek seviyesindeki anatomisi	12
Şekil 12.Normal el bileğinin eklem hareket açıklıkları.....	14
Şekil 13.El bilek radyolojik anatomisi	16
Şekil 14.El bileğinin gerçek anteroposterior ve lateral grafileri.....	17
Şekil 15.Radial yükseklik.....	18
Şekil 16.Radial açılanma	18
Şekil 17.Dorsal açılanma.....	19
Şekil 18.Ulnar varyans ve radyal inklinasyon ölçümü.....	19
Şekil 19.Colles kırığı.....	21
Şekil 20.Smith kırığı	21
Şekil 21.Volar Barton kırığı, Dorsal Barton kırığı	22
Şekil 22.Chauffeur (Şöför) kırığı	22
Şekil 23. Die-punch (lunat yüklenme) kırığı.....	23
Şekil 24.Frykman Sınıflaması	23
Şekil 25.Fernandez sınıflaması	24
Şekil 26.AO sınıflaması	25

RESİMLER

Resim 1: Baseline hidrolic el diamometresi (Baseline 3 piece hand evaluation set)	34
Resim 2: 49 yaşında bayan hasta el bilek eklem hareket açıklıkları	54
Resim 3: Hastanın AP-Lateral X-ray görüntüleri ve hastanın 5.7 mm ölçülen radyal yüksekliği ...	54
Resim 4: 49 yaşında erkek hasta el bilek eklem hareket açıklıkları	54
Resim 5: Hastanın AP-Lateral X-ray görüntüleri ve 5.9mm radyal yükseklik ölçümü	55
Resim 6: 68 yaşında erkek hasta el bilek eklem hareket açıklıkları	55
Resim 7: Hastanın Ap-Lateral X-ray görüntüleri ve 6.2 mm radyal yükseklik ve 2mm artiküler stepoff ölçümü	55
Resim 8: 65 yaşında erkek hasta el bilek eklem hareket açıklıkları	56
Resim 9: Hastanın AP-Lateral X-ray görüntüleri ve 7.9mm Ulnar varyans, 4.7 mm Radyal kısalık, 6.7° Radyal inklinasyon ölçümü	56
Resim 10: 63 yaşında bayan hasta el bilek eklem hareket açıklıkları	56
Resim 11: Hastanın AP-Lateral X-ray görüntüleri ve 3.6 Ulnar varyans, 3.9 mm Radyal kısalık ölçümü	57
Resim 12: 36 yaşında bayan hasta el bilek eklem hareket açıklıkları	57
Resim 13: Hastanın AP-Lateral X-ray görüntüleri ve 12.6 Radyal inklinasyon, 6.9 mm Radyal kısalık ölçümü	57

GRAFİKLER

Grafik 1.Cerrahi tedavi yapılan grupta malunion tipleri ve dağılımı	38
Grafik 2.Konservatif tedavi yapılan grupta malunion tipleri ve dağılımı	39
Grafik 3.Kırıkların Fernandez sınıflandırmasına göre dağılımı	40
Grafik 4.Kırıkların AO sınıflandırmasına göre dağılımı	40
Grafik 5.Kırıkların Gartland-Werley fonksiyonel skorlamasına göre dağılımı	41
Grafik 6.Kırıkların Knirk-Jupiter artritik skorlamasına göre dağılımı	42
Grafik 7.Kırıkların Stewart radyolojik skorlamasına göre dağılımı	43



TABLÖLAR

Tablo 1. Radius distal uç kırığında Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland ve Werley'in skorlama sistemi.....	35
Tablo 2. Stewart skorlama yöntemi ve Knirk-Jupiter Osteoartritlik skorlama.....	36
Tablo 3.Cerrahi tedavi uygulanan hastaların verileri	37
Tablo 4. Konservatif tedavi uygulanan hastaların verileri	37



KISALTMALAR

AO : Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesfragen

DRUE : Distal radioulnar eklem

DISI : Dorsal interkalar segment instabilitesi

EPL : Ekstansör pollisis longus

FCR : Fleksör karpi radialis

FPL : Fleksör pollisis longus

Gr : Grup

KTS : Karpal tünel sendromu

LT : Lunotrikuetral ligament

PA : Posteroanterior

RLL : Radiolunat ligament

RSKL : Radioskafokapitat ligament

S : Sayı

SL : Skafolunat

TFCC : Triangular fibrokartilaj kompleks

UKL : Ulnokarpal ligament

ULL : Ulnolunat ligament

UTL : Ulnotrikuetral ligament

VISI : Volar interkalar segment instabilitesi

RK: Radyal kısalık

VT:Volar Tilt

DT:Dorsal Tilt

RI:Radyal İnklinasyon

UV:Ulnar Varyans

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Radius distal uç kırıkları, üst ekstremitenin sık görülen kırıkları arasındadır. Genç hastalarda yüksekten düşme, motorlu taşıt kazaları veya atletik aktiviteler sırasında oluşurken yaşlılarda ise basit düşmeler gibi düşük enerjili travmalar sonucu sıklıkla oluşur(1). Günümüzde yaşlı nüfusun artması ve aynı zamanda daha aktif bir yaşam sürmesi ile distal radius kırıklarının insidansında artış beklenmektedir (2).

Bu nedenle erişkinlerde acil serviste en sık (%8,3) görülen kırıktır. Radius distal uç kırıkları, tüm kırıkların 1/6'sını, ve ön kol kırıkların % 75'ini oluşturur(1, 2). İnsidansı 35 yaş üzeri erkeklerde 9/10.000 ve kadınlarda 36,8/10.000 olarak saptanmıştır (2).

Yaş dağılımı incelendiğinde en sık karşılaşılan birinci grubu 6-10 yaş arası fiziksel olarak aktif çocukların, ikinci grubu ise kemik kalitesi iyi olmayan daha sedanter bir hayat süren 60-69 yaş arası kişilerin oluşturduğu görülmektedir (3, 4).

Bu bölge kırıklarının yaklaşık yarısı stabil tipte olup konservatif tedavi edilebilirken, diğer yarısı instabil olup cerrahi tedavi gerektirmektedir (5).

Tedavi yöntemlerinin seçiminde kırık tipi kadar, hastanın yaşı, yaşam tarzı, yandaş sağlık sorunları, tedaviye uyumu, fiziksel ve mental kapasitesi gibi faktörler de göz önüne alınmalıdır (6, 7, 8).

Kırık tedavisinde amaç, kemik ve yumuşak dokuda anatomik düzelmeyi sağlamaktır.

Hangi yöntem seçilirse seçilsin sağlanması gereken temel şart distal radial eklem yüzünün anatomik olarak onarılmasını sağlayacak şekilde radial uzunluk, radial inklınasyon ve palmar eğimi en uygun düzeye getirmektir (9, 10, 11).

Gençlerde görülen ve yüksek enerjili travmalarla oluşan kompleks tip instabil kırıkların konservatif yöntemlerle tedavisinde gözlenen klinik ve fonksiyonel başarısız sonuçlar tedavide yeni arayışlara neden olmuştur (12).

Kliniğimizde izole kapalı distal radius kırıklarının büyük çoğunluğu kapalı redüksiyon ve uzun kol sirküler alçı uygulaması ile tedavi edilmektedir. Kabul edilebilir redüksiyon sağlanamayan veya takiplerinde redüksiyon kaybı olan hastalarımıza cerrahi tedavi önerilmektedir.

Bu çalışmanın amacı; 1 yıldan uzun süreli takibi olan konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen ve radyolojik olarak malunion kabul edilen radius distal uç kırıklarında

hastaların el bilek fonksiyonları arasındaki farkın cerrahi ve konservatif tedavi gruplarına göre dağılımını retrospektif olarak değerlendirmektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 TARİHÇE

Radius distal uç kırıkları ilk olarak 1783’de Pouteau tarafından tanımlanmıştır.

1814’de Abraham Colles tarafından radius distal uç eklem dışı dorsale deplase kırığının(Colles kırığı) oluş mekanizmasından, klinik özelliklerine kadar bugün klasikleşen belirti, redüksiyon ve komplikasyonlarının büyük çoğunluğu tanımlanmıştır (13).

Guillame Dupuytren 1832’de yapmış olduğu bildirimlerle bu kırıklara dikkat çekmiştir. Goyrand 1836’da radius distal alt uç epifiz kaymalarını ve radius alt uç kırıklarını radiokarpal çıkıklardan ayırmış ve radius alt uç kırıklarının pek çoğunda alt parçanın dorsale yer değiştirdiğini tanımlamıştır.

Robert William Smith 1847’de Colles kırığının anatomisini, radial epifiz ayrılmasını ve radius distal uç kırığının volare deplase olmasının mekanizmasını tanımlamıştır. X ışınlarının bulunuşu kırıklar üzerindeki çalışmayı hızlandırmıştır.

Alfranad Armand Velpau 1859’da radius distal uç kırıklarındaki deformiteyi çatal sırtı deformitesi olarak tanımlamıştır.

Carl Beck 1897’de Colles kırığının direk röntgenogram bulgularını tanımlamıştır. Nissen-Lie 1939’da, Gartland ve Werley 1951’de metafizyel kırıkları sınıflandırmıştır. Lindstrom 1959’ da kırıkları 6 grupta toplamıştır. 1967’de Frykman, radius distal uç kırıklarını radiokarpal, radioulnar eklem kırıkları ve stiloid kırıklarını göz önünde tutarak sınıflama yapmıştır.

1965 yılından itibaren Older, Sarmiento, Universal, Arbeitsgemeninschaft für Osteosynthesefragen (AO), Mc Murtry ve Jupiter, Melone, Mayo, Fernandez tarafından çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır (13, 14).

Radius distal uç kırıkları, yakın zamana kadar konservatif tedavi edilmesi gerektiği düşünülen kırıkların başında gelmiştir. Colles, bu kırıklar ile ilgili çalışmasında “distal radius kırığının kapalı redüksiyonu daima kolaylıkla uygulanabilir ve ekstemite daima eski haline döner” şeklinde görüş bildirmiştir. Pouteau ve Dupuytren bu kırıkların yapılan tedaviden bağımsız olarak, iyi prognozlu kırıklar olduğunu bildirmişlerdir (15, 16).

Önceki dönemlerde radius distal uç kırıkları nasıl tedavi edilirse edilsin iyi prognozlu görüşü hakimdi. Radiokarpal, midkarpal ve radioulnar eklemlerde düzensizliklere bağlı artroz gelişimi, ağırlı eklem sonucu yaşam kalitesindeki düşüş ve gelişen teknolojik

imkanlarla beraber bu kırıklarla ilgili deneyimlerin artması yeni tedavi arayışlarına yönlendirmiştir. Bu da özellikle 1940-1950'den sonra tedavide yeni gelişmeleri beraberinde getirmiştir (13, 14).

Anderson ve O'Neil 1944'de, radius distal uç parçalı kırıklarında Eksternal Fiksatörü ilk olarak kullanmışlardır (17, 18).

Kapandji 1976'da, kırık yüzeyinin içine doğru (intrafokal) yollanan, ikili intrafokal K teli ile tespitlemeyi, 1987'de üçlü intrafokal K teli ile tespitlemeyi ilk defa tanımladı (19, 20).

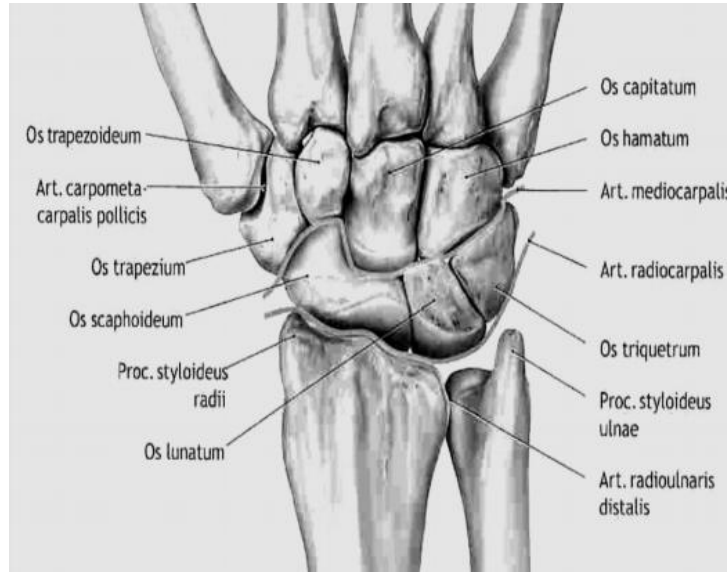
1980 ve 1990 yılları arasında yazılan makalelerde açık fiksasyon, eksternal fiksasyon veya kombine tedavi geliştirilerek, stabil olmayan distal radius kırıklarında stabiliteyi sağlayan tedavi yöntemleri tanımlanmaya başlanmıştır (16).

Özet olarak; günümüzde radius distal uç kırıklarında anatomik redüksiyonu sağlamak ve fonksiyonel sonuçları iyileştirebilmek için, perkütan çivileme, açık redüksiyon, internal fiksasyon, eksternal fiksasyon ve kırığın artroskopik redüksiyonu sonrası perkütan çivileme teknikleri uygulanmaktadır.

2.2. EL BİLEK ANATOMİSİ

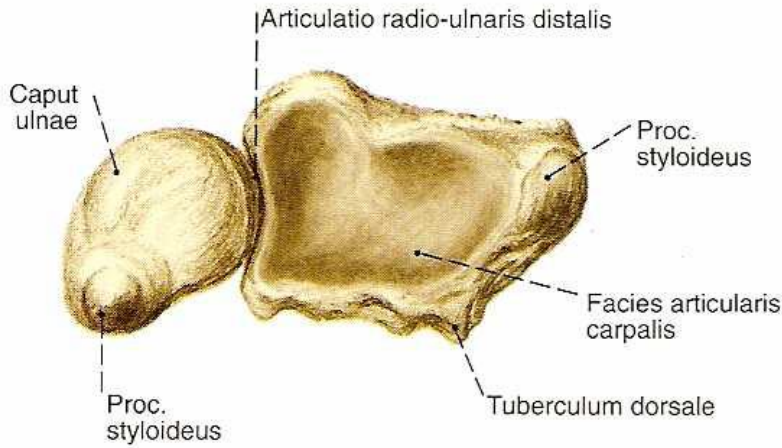
2.2.1. KEMİK YAPILAR

El bileği bölgesinin iskeletini distal radius ve ulna, sekiz karpal kemik, beş metakarpın proksimali oluşturur (Şekil 1).



Şekil 1. El bilek eklemi (21)

Radius distal ucu bikonkav şekildedir ve hiyalin kıkırdakla örtülmüştür. Eklem ortasından dorsalden palmara uzanan düz bir çıkıntı eklem yüzeyini iki bölüme ayırır. Skafoid kemikle eklemleşen dış taraftaki üçgen şekilli yüzey skafoid fossa, lunatımla eklemleşen iç taraftaki dörtgen şeklindeki yüzey lunat fossa olarak isimlendirilir. Radiusun distal medial yüzeyi hiyalin kıkırdakla örtülü yarım daire şeklinde çentik içerir (Şekil 2) .



Şekil 2. El bilek eklem yüzleri (22)

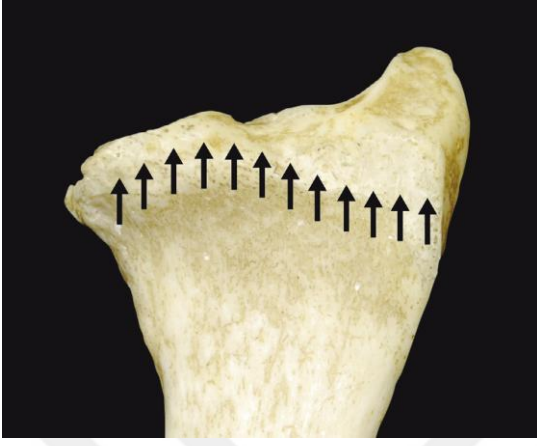
Sigmoid çentik denilen bu yapı ulna başı ile eklemleşir ve radiusun ulna etrafında dönme hareketini yapabilmesi için uygun bir yüzey sağlar. Bu çentiğin konkav şekli ulna alt ucunun ön-arka plandaki stabilitesine katkıda bulunur (Şekil 3).



Şekil 3. Distal radiusun 4 eklem yüzü (anterior, medial, posterior, ve lateral) (23)

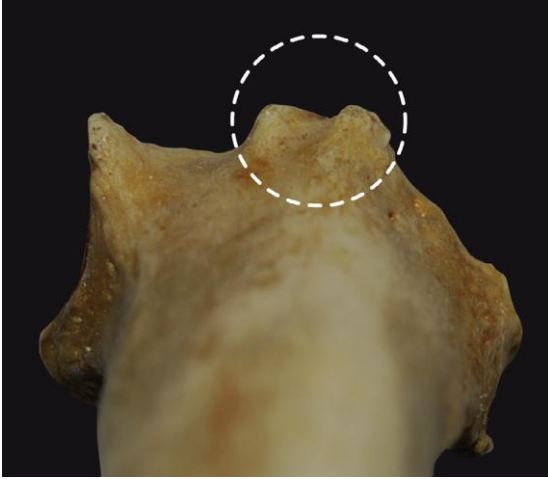
Radius distal metafizi, eklemden 2 cm proksimale kadar uzanır. Dışta ince bir kortikal kemik içte kansellöz kemik bulunur. Distal eklem yüzeyinde, radial inklınasyon olarak tanımlanan radiusun lateralinden medialine doğru ortalama 22°'lik bir eğim vardır. Yine

radius dorsal ve volar eklem kenarları arasında ortalama 11°'lik volar eğim bulunur. Radiusun stiloid çıkıntısı ulna stiloid çıkıntısına göre ortalama 12 mm daha distaldedir. Radiusun palmar yüzeyi yassıdır ve bir vasküler foramene sahiptir (24, 25)(Şekil 4).



Şekil 4. Distal Radius volar yüz (23)

Radius distal dorsali konvektir ve en çıkıntılı nokta Lister tüberkülüdür. Bu tüberkülün ulnarinden ve radiokarpal eklem 0,5 cm proksimalinden ekstansör pollicis longus (EPL) tendonu geçer (Şekil 5).

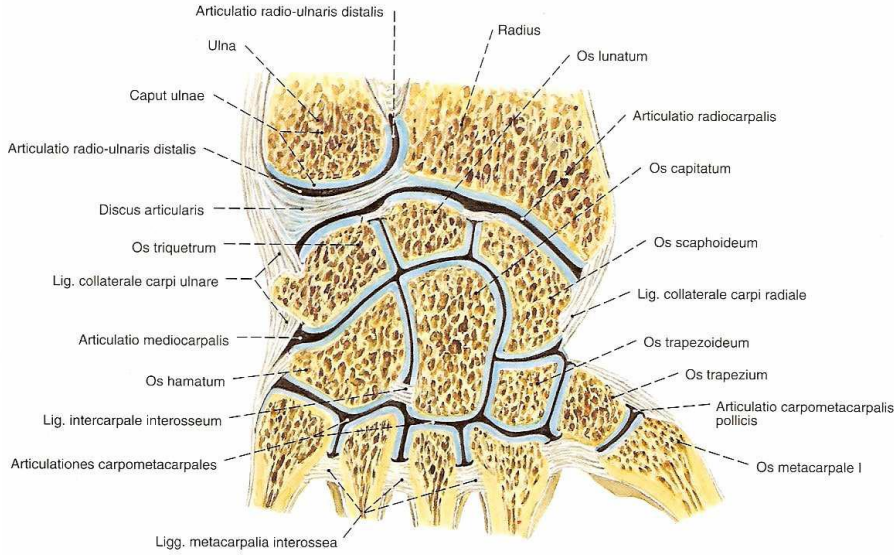


Şekil 5. EPL nin oluşu(noktalı alan) ve dorsal(Lister) tüberkülü (23)

Ulnanın distalini oluşturan kaput ulnanın anterolateral kısmı radiusun alt ucu medialinde yer alan sigmoid çentik ile eklem yapar. Distal ulnanın bilek eklemine bakan kısmı trianguler fibrokartilaj ile örtülüdür (26).

2.2.2. EKLEMLER

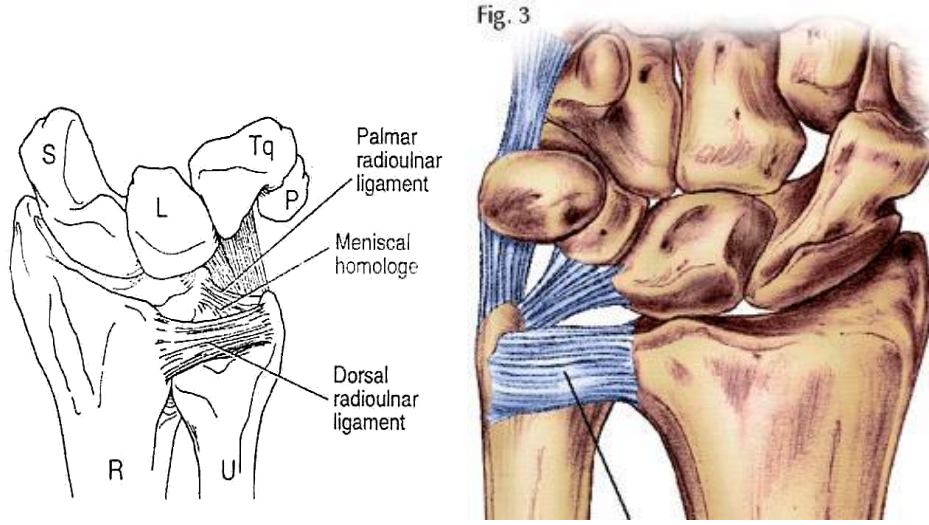
Radiusun distal ucu skafoïd ve lunatum ile ilişkilidir. Eklemiñ dış bükey yüzünü karpal kemiklerin birinci sırası, iç bükey yüzünü ise radiusun alt eklem yüzü ve trianguler fibrokartilaj oluşturur. Eklemiñ hemen medialinde sigmoid çentik yer alır (25).



Şekil 6. El bileği bağları ve karpal kemikler (22)

Radiokarpal eklemiñ oran olarak % 46'sını radiusun skafoïd fossası, % 43'ünü radiusun lunat fossası, % 11'ini ulnar taraf oluşturur (Şekil 6).

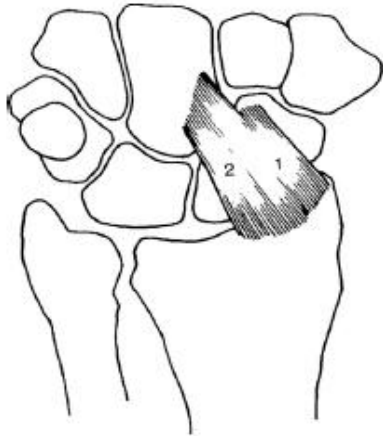
Distal radioulnar eklem (DRUE), radioulnar eklem ve ulna ligamentöz kısım olarak iki bölümden oluşur. Ulna başının sigmoid çentikle eklemleşen yüzü U şeklindedir. Triangular fibrokartilaj kompleksi (TFCC) ile temas eden yüzü ise yarı silindirik şekillidir. DRUE el bileğinin supinasyon ve pronasyon hareketinde rol oynar. Sigmoid çentikteki eğim ulna başından daha büyüktür. Bu uyumsuzluk distal radioulnar eklemiñ rotasyonuna ve translasyonuna izin verir. Sonuçta, pronasyonda ulna dorsale, supinasyonda volare transle olur. DRUE' in primer stabilizatörü TFCC olması yanında, stabiliteye yardımcı olan diğer yapılar eklem kapsülü, interosseöz membran, pronator kuadratus kası ve ekstansör karpi ulnaris kasıdır(25) (Şekil 7).



Şekil 7. Trianguler fibro kartilaj kompleks (TFCC) (27)

2.2.3. BAĞLAR

El bileği bağlarını Taleisnik ekstrinsik, intrinsik, palmar ve dorsal gruba ayırmıştır (28). Ekstrinsik bağlar radiokarpal ve midkarpal eklemlere uzanırken intrinsik bağlar karpal kemikler arasındadır. Palmar radiokarpal bağlar ekstrinsik olup, distal radiusun palmar köşesinden skafoid, lunat ve kapitata uzanır. En radialdeki ekstrinsik ligament radioskafokapitat ligament (RSKL) radial stiloidden skafoidin cismine ve distal kutbuna uzanır ve kapitata çapraz olarak tutunur. El bileğinin radial taraftan önemli bir stabilizatörüdür (Şekil 8).

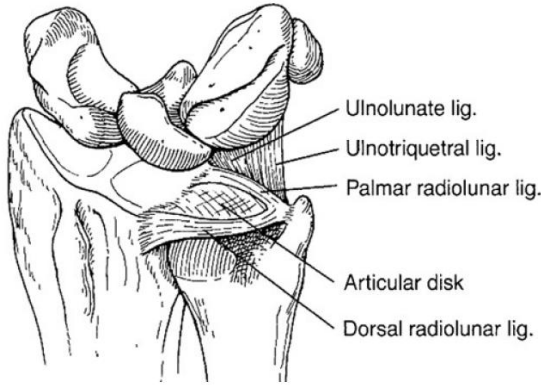


Şekil 8. Radioskafokapitat ligaman (24)

RSKL medialinde radiusu lunata bağlayan uzun radiolunat bağ bulunur. Yüzeyel palmar liflerin çoğu palmar lunotriquetral interosseos ligament ile birbirine bağlanır. Bu yüzden bu yapıları radiolunotriquetral bağ denilir (28, 29).

Diğer yüzeyel ekstrinsik ligament ulnokapitat ligamentin trianguler fibrokartilajın palmar köşesinden başlayıp biri kapitata diğeri ise RSKL'e uzanan iki komponenti vardır. Palmar derin ligamentlerden kısa radiolunat ligament (RLL), uzun RLL altında, düz vertikal olarak radiusun anterior köşesinden lunatın palmarine doğru uzanır ve lunatın aşırı ekstansiyonunu önler (24, 29).

Ulnolunat ligament (ULL), ulnokarpal ligament (UKL) altında, kısa RLL komşuluğunda bulunur ve trianguler fibrokartilajın anterior köşesinden vertikal olarak uzanıp lunatın anterioruna yapışır. Benzer şekilde ulnotriquetral ligament (UTL) trianguler fibrokartilaj ile triquetrumun proksimal ucu arasında uzanır. ULL, UTL ve UKL, ulnokarpal ligament kompleksini oluşturur. Bu distal radioulnar eklem stabilitesinde rol oynayan önemli yapılardandır (24) (Şekil 9).



Şekil 9. Distal Radyoulnar eklem ve bağlar (24)

İntrensek ligamentler kısa, uzun ve orta olmak üzere üç gruba ayrılabilir. Üç kısa intrinsek ligament (volar, dorsal ve interosseöz) komşu karpal kemikleri birbirine bağlayan kısa, sıkı liflerden oluşur. Bu bağların görevi distal karpal sıranın bir bütün olarak hareket etmesine olanak sağlamasıdır. Üç orta intrinsek ligament ise lunotriquetral (LT), skafolunat (SL), skafotrapezeum (ST) bağlarıdır. LT ligament volar yüzdeki en güçlü yapıdır bu ligamentin yaralanması sonucu volar interkalar segment instabilitesi (VISI) ortaya çıkar. SL ligament proksimal, dorsal ve volar komponentleri içerir. Dorsaldeki en güçlü yapıdır. Bunun yaralanması sonucu dorsal interkalar segment instabilitesi (DISI) olur. İki uzun intrinsek ligament, volar interkarpal ligament ve dorsal interkarpal ligamenttir.

Volardakine deltooid ligament veya V ligament adı verilir. Görevi ise kapitatumun boyun kısmından prokimalde skafoïd ve triquetruma yapışarak kapitat kemiği stabilize etmektir. Dorsal interkarpal ligament triquetrumdan başlayıp laterale oblik ilerleyerek skafoïd ve trapeziuma yapışır (29).

TFCC bileşenleri radiotriquetral ligament (menisküs homologu), triangüler fibrokartilaj (eklem diski), ulnolunat ligamentler, ulnar kollateral ligament ve zayıf olarak ayırt edilebilen dorsal ve volar radioulnar ligamentlerdir (Şekil 7). TFCC yük transferini sağlar ve distal radioulnar eklem en önemli stabilizatördür. TFCC sağlamken radiusa %80, ulnaya %20 yük geçişi olmaktadır (24, 30).

2.2.4 EL BİLEĞİNİN DOLAŞIMI

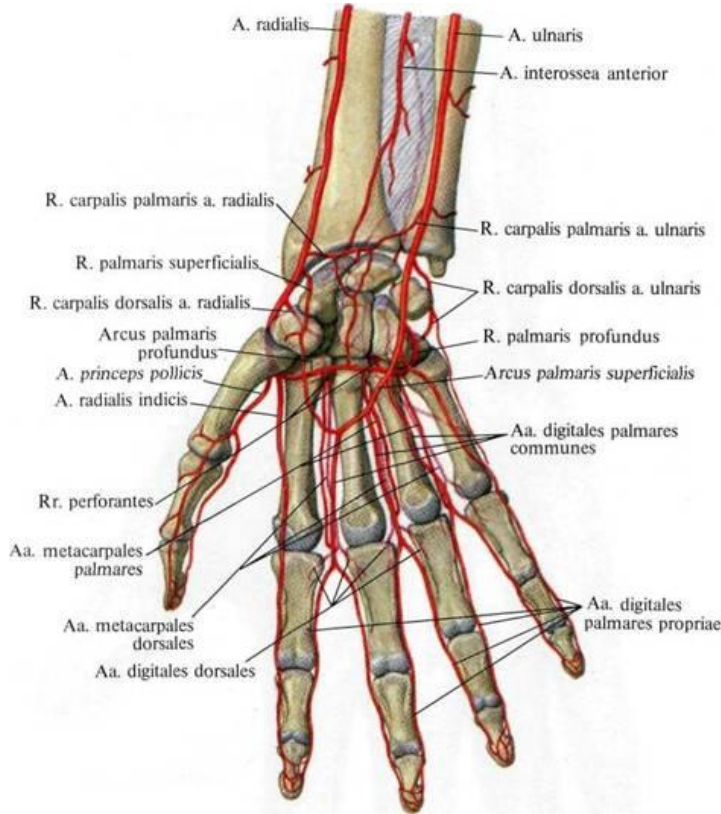
A. Radialis, a. brachialis'in son iki dalından küçük olanıdır. El bileğinin anteriorundan posterioruna geçmeden önce A.radialis yüzeysel palmar dalını verir. Bu dal, tenar kaslara doğru ilerleyerek ve uzun fleksör tendonların yüzeyinden geçerek yüzeysel palmar arterial arkı oluşturur. A.radialis elbileğinin dorsaline dönerken m. abductor pollicis longus tendonu ve m. ekstansor pollicis brevis tendonlarının derininden geçer. Anatomik olarak, enfiye çukuru olarak adlandırılan yapıyı çaprazlar.

Birinci dorsal interosseöz kasın başları arasından geçerek elin palmar yüzeyine giden yüzeysel palmar arkı oluşturacak dalı verir. Daha sonra dorsalde ana pollicis arter ve radialis indicis arter dalını verir. Ana pollicis arter, başparmağın iki tarafı ve ikinci parmağın lateral kısmının dolaşımını sağlayan dalları verir (24, 31)(Şekil 10).

A. Ulnaris: Bu arter a.brachialis'in daha büyük olan dalıdır. Fleksör retinakulumun üzerinden geçerek, n.ulnaris'in lateral kısmından palmar bölgeye girer. A.ulnaris, pisiform'un lateral kısmından geçerek yüzeysel palmar ark dalını vermeden derin palmar dalı verir. Derin palmar dal hipotenar kaslara girerek a.radialis ile anastomoz yaparak derin palmar ark oluşturur (24, 31)(Şekil 10).

Yüzeysel palmar arterial ark: Başlıca a.ulnaris tarafından oluşturulur. Bu ark, derin palmar arterial arkın daha distalindedir. A.ulnarisin fleksör tendonların önünde a.radialisin yüzeysel palmar dalı ile birleşmesiyle oluşur. Bu ark, üç ana palmar dijital arter verir. Derin arktan gelen palmar metakarpal arterlerle birleşerek ikinci parmağın ulnar yarısından 5. parmağın radial yarısına kadar olan kanlanmayı sağlar (24, 31)(Şekil 10).

Derin palmar arterial ark: Başlıca a.radialis tarafından olusturulur. A. radialis dorsalden gelip m. adductor pollicis'in iki başı arasından öne geçer, ana pollisis arteri vermeden önce a.ulnaris'in derin palmar dalı ile birleşerek derin arteryel palmar arkı oluşturur. Bu ark, uzun fleksor tendonlar ile metakarpal kemiklerin arasındadır. El bileğine yüzeysel palmar arktan bir parmak daha yakındır. Derin ark, distale giden üç palmar metakarpal arteri verir. Yüzeysel palmar arterial arktan gelen ana palmar dijital arterlere katılır (24, 31)(Şekil 10).



Şekil 110. El bileğinin arteryel yapısı (22)

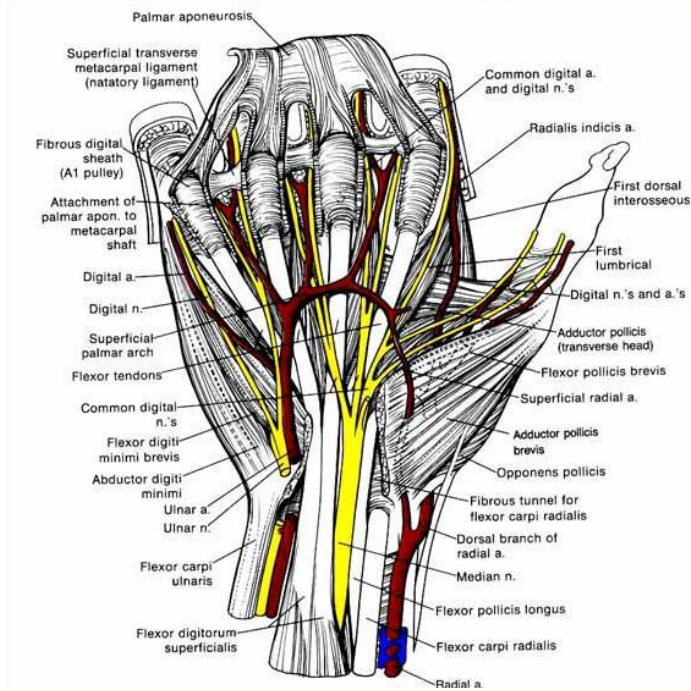
2.2.5 EL BİLEĞİ EKLEMİNİN İNNERVASYONU

Median sinir: El bileği ön bölgesinde karpal tünelden geçerek avuç içine girer. Karpal tünelin distal ucunda terminal dallara ayrılır. İlk ayrılan dal *m. abduktor pollicis brevis*, *m. flexor pollicis brevis* ve *m. opponens pollicis*'i innerve eden, sinirin radial tarafından çıkan motor dalıdır. Palmar aponevrozun derininde ise duyuşal dallarını verir (Şekil 11).

Elin volar yüzünde 1, 2 ve 3. parmakların tamamını ve 4. parmağın radial tarafını innerve eder. El dorsalinde ise 2 ve 3. parmakların distaldeki iki falanksın hem medial hem de lateral yüzü ile 4. parmağın distal falanksının lateral yüzünün duyusunu taşır.

Ulnar sinir: Ön kolun distal bölümünde deri ve fasya ile örtülü olan ulnar sinir pisiform kemiğin yakınında derin fasyayı delerek derialtına çıkar ve fleksör retinakulumun anteriorunda avuç içine girer. Pisiform kemiğin inferolateralinde derin ve yüzeysel dallarına ayrılır (Şekil 1112). Yüzeysel dalı duyu dalı olup, elin volar ve dorsal yüzünde 4. parmağın ulnar yarısı ve 5. parmağın duyusunu alır. Spesifik duyu alanı beşinci parmağın tepe noktasıdır. Derin dal esas olarak motor bir dal olup, hipotenar kasları delerek inferolaterale yönelir. Üç hipotenar kas, *m. lumbricalis* 3 ve 4 ile tüm *m. interossei*'leri innerve eder.

Radial sinir: Radial sinir el bileği seviyesinde duyu dalı ayrılmış olarak uzanır. Duyu dalı radial arterle birlikte bileğe doğru ilerler ve dorsal karpal ligament proksimal kenarında dallara ayrılarak enfiye çukurunun iki tarafında seyreder, el ve parmakların dorsal yüzüne dağılır. Arka dal motor dalıdır ve posterior interosseöz sinir olarak adlandırılır. *M. extensor carpi radialis longus* ve *brevis*, *m. extensor carpi ulnaris*, *m. extensor pollicis brevis* ve *longus*, *m. extensor digitorum*, *m. extensor indicis proprius* ve *m. lumbricalis* 1 ve 2 kaslarına motor dallar verir (32).



Şekil 11. Median ve ulnar sinirin el bilek seviyesindeki anatomisi (22)

2.3. EL BİLEĞİNİN BİYOMEKANİK ÖZELLİKLERİ

El bileğinin biyomekanik yapısı birbiriyle ilişkili eklem ve ligament konfigürasyonları nedeniyle oldukça komplekstir (33). Radius distal uç oldukça geniş olup, karpal kemik dizisiyle eklenmiş ve bu eklem yüzü ulnar ve volar yüze doğrudur. Radius ile ulnanın kendi aralarındaki kaslar ve bağlarla yine bu kemiklerden karpal kemiğe uzanan güçlü bağlar bileğin hem hareketlerini hem de stabilitesini sağlar. Hareket 3 adet longitudinal ve birbirine paralel eklemler zinciri ile olur. Bu zincirlerin her birinde proksimal karpal kemikler ara segment olarak fonksiyon görür. El bileği temel olarak radiokarpal ve midkarpal eklemlerden oluşmaktadır, distal radioulnar eklem ise tamamlayıcı eklem rolünü üstlenmiştir (13).

El bileği eklemlerinin ve bağlarının kompleks yapıları ortalama 120° fleksiyon ve ekstansiyon, 50° radial ve ulnar deviasyon ve 150° önkol rotasyonuna izin verir (34). Radiokarpal ve midkarpal eklem hareketleri ile ekstansiyon, fleksiyon, ulnar deviasyon, radial deviasyon yapılabilmektedir. Önkolun supinasyon ve pronasyon hareketini ise proksimal ve distal radioulnar eklemler sağlar (35). Ayrıca el bileğinin hareketleri kinematik olarak gözlenildiği zaman proksimal ve distal karpal sıralarının birbirinden bağımsız ancak entegre şekilde hareket ettikleri gözlenmiştir. Fleksiyon-ekstansiyon sırasında ortalama 120° hareket açıklığı olup, proksimal ve distal karpal seri aynı ekseninde senkronize hareket eder. Ancak radial deviasyonda proksimal sıra ulnaya doğru, distal sıra ise radiusa doğru hareket eder (36).

El bileği hareket dereceleri ölçümü sırasında humerusun rotasyon hareketini ekarte etmek için dirsek ekleminin 90° fleksiyonda olması gerekmektedir. Normal el bileğinin ortalama hareket açıklığı “nötral sıfır metodu” kullanılarak tanımlanmıştır (37) (Şekil 132).

Buna göre:

Ekstansiyon (dorsal fleksiyon): 50°- 80°

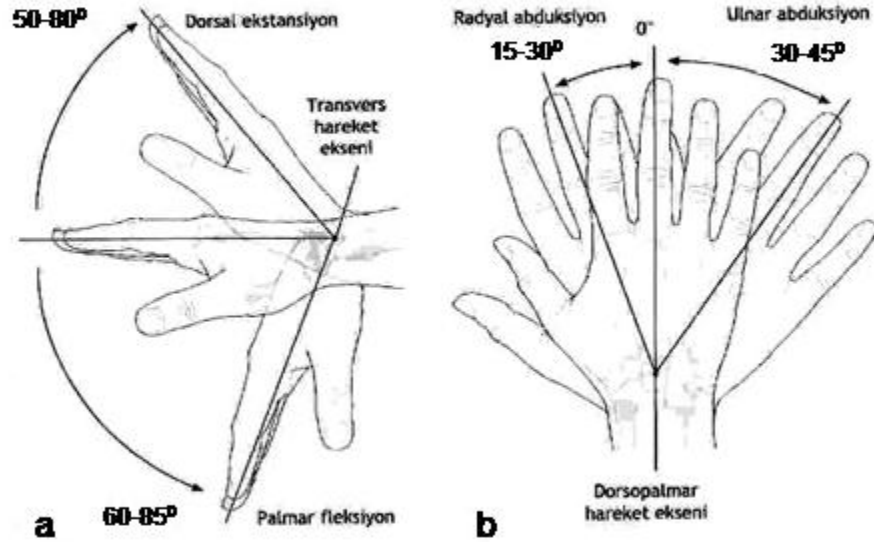
Fleksiyon (palmar fleksiyon): 60°- 85°

Ulnar deviasyon (adduksiyon): 30°- 45°

Radial deviasyon (abduksiyon): 15°- 30°

Pronasyon: 80°- 90°

Supinasyon: 80°- 90° dir.



Şekil 142. Normal el bileğinin eklem hareket açıklıkları (38)

Fleksiyon sırasında radiokarpal eklemdaki hareketin ekstansiyona göre daha fazla oluşunun nedeni; eklemin anterior kenarının posterior kenarı kadar distale uzanmamasıdır. Bununla beraber radial deviasyonun ulnar deviasyondan daha kısıtlı bir hareket açıklığına sahip olmasının nedeni; radial stiloid çıkıntısının ulna stiloidinden daha distalde yer alması (ulnar varyans) ve abduksiyon sırasında skafoid kemiğin bu çıkıntıya dayanmasıdır (20).

El bileği fonksiyonu ile ilgili çeşitli biyomekanik araştırmalar yapılmıştır. El bileğinde eklem hareket açıklığının varlığını gerektiren yeme, içme, telefon kullanma, kitap okuma gibi diğer günlük aktiviteler için 5° fleksiyon ve 35° ekstansiyonun yeterli olduğu saptanmıştır. Kişisel hijyenle ilişkili yedi aktivitenin, el bileğinde 10° fleksiyon ve 15° ekstansiyon olması ile gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Sonuç olarak Brumfield ve Champoux (39) yaptığı bu elektrogonyometrik çalışmada 10°'lik fleksiyon ve 35°'lik ekstansiyon eklem hareket açıklığının günlük yaşamda yeterli olduğu gösterilmiştir. Volz ve ark. (36) ise kavrama gücü ile el bileği pozisyonu arasındaki ilişkiyi elektromyografik

olarak incelemişler; elin kavrama gücünün bileğin pozisyonundan etkilendiğini ve en geniş kontakt alanına ihtiyaç duyduğunu tespit etmişlerdir. Maksimum kavrama gücünün el bileği 20° ekstansiyonda, minimum kavrama gücünün el bileği 40° fleksiyonda iken olduğunu saptamışlardır. Ayrıca artrotomografik çalışmalarla da kontakt alanının ekstansiyonda ve ulnar deviasyonda en üst noktaya çıktığı tespit edilmiştir.

El bileği ekleminin hareket fonksiyonu dışında bir de yük taşıma fonksiyonu mevcuttur. Radius ve TFCC'inin toplam eklem yüzeyi ortalama 342 mm²'dir. Bunun yaklaşık %46'sını skafoid faset, %43'ünü lunat faset ve %11'ini TFCC oluşturur (40). Yapılan deneysel çalışmalarda önkoldan ele giden aksiyel yüklerin %80'inin radiokarpal eklem aracılığıyla, %20'sinin ise distal ulna ve TFCC aracılığıyla taşındığı tespit edilmiştir. Distal radius kırıklarında bu oran değişir ve radial yüklenme artarak fizyolojik sınırın üstüne çıkar (1, 4).

2.4. RADIUS DİSTAL UÇ KIRIKLARI

2.4.1. ETYOLOJİ

Radius distal uç kırıkları iki şekilde oluşur:

Direkt travma: Radius distal ucuna doğrudan gelen darbe ve çarpma ile olur.

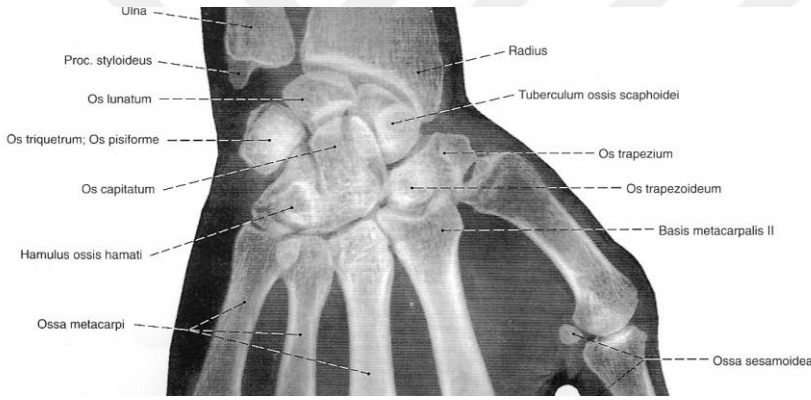
İndirekt travma: Dirsek ekstansiyonda, ön kol pronasyonda, el bileği dorsifleksiyonda iken açık el üzerine düşme ile olur. Radius alt uç kırıkları el bileğinin 40 ile 90 dorsifleksiyonda zorlanması ile oluşur. Volar yüzde radius ilk olarak gerim kuvveti ile kırılır ve kırık hattı bükülme momentleriyle dorsalde kompresyon stresi oluşturma sonrası dorsalde parçalanma olur. Radius distal uç kırıklarından makaslama veya kompresyonla oluşan eklem içi kırıklar, bükülme kuvvetiyle olan metafizer eklem dışı kırıklardan daha instabildir. Ayrıca eklem içi kırıklarında eşlik eden ligamentöz yaralanmalar daha fazladır(41).

Klinik Değerlendirme: Hastaların el bileği şiş, ekimotik, hassas ve hareketleri ağrılıdır. Hastalarda tipik olarak el bileğinde belirgin bir deformite, elin el bileğine göre değişen derecelerde deplasmanı (Colles kırıklarında dorsale, Smith kırıklarında volara) görülür. Kırıkta kayma mevcut ise, normal şartlar altında distalde palpe edilmesi gereken radial stiloid, proksimale doğru yer değiştirir, radius kısalmış olarak görülür. Bilekte şişme neticesinde genişleme olur. Distal radioulnar eklemden çıkık mevcut ise ulnar stiloid de belirginleşebilir. Dikkatli nörovasküler muayene yapılmalıdır, özellikle median sinir

fonksiyonları mutlaka değerlendirilmelidir. Çünkü el bileğinin zorlu dorsal fleksiyonu ile traksiyonu, kırık parçalarının direkt travması, oluşan hematoma ya da kompartman basıncının artması nedenleri ile karpal tünel sendromu bulguları görülebilir. Radius distal uç kırıklarında kırık fragmanlarının etkisi ile akut tendon kopmaları görülebilir. Dolayısıyla ekstansör ve fleksör tendonlar (özellikle *m. extensor pollicis longus*) titizlikle değerlendirilmelidir. Aynı zamanda eşlik eden yaralanmaların varlığı açısından aynı taraf dirsek ve omuz mutlaka değerlendirilmelidir(1).

2.4.2. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Görüntüleme kullanılacak yöntemler Direkt Röntgenogram, Bilgisayarlı Tomografi, Manyetik Rezonans Görüntüleme, Sintigrafi ve Artroskopidir. Direkt röntgenogram en sık kullanılanıdır ve tanı ve tedavi yaklaşımında genellikle yeterlidir (Şekil 13).



Şekil 13. El bilek radyolojik anatomisi (22)

Radyolojik inceleme, radius distal uç kırıklarının tanısı, sınıflandırılması, tedavi seçimi ve takibinde gereklidir. Radyografilerin alınmasında el bileğinin ve ön kolun pozisyonu çok önemlidir. Ön-arka röntgen incelemesinde omuz 90° abduksiyonda, dirsek omuz seviyesinde ve 90° fleksiyonda olacak şekilde avuç içi röntgen kaseti üzerine yerleştirilir.

Bu pozisyon ön kolun nötral supinasyon- pronasyon durumudur (Şekil 14).



Şekil 14. El bileğinin gerçek anteroposterior ve lateral grafileri (23)

El bileğinin anatomik varyasyonlarını ortaya koymak için mukayeseli el bileği grafileri alınmalıdır. Standart anteroposterior ve lateral grafiler basit ekstraartiküler kırıkların teşhisinde yeterli iken şüpheli durumlarda hareket grafileri olan maksimum radial ve ulnar deviasyonda çekilmiş ön arka grafiler ve maksimum fleksiyon ve ekstansiyonda çekilmiş lateral grafiler alınabilir. Bu grafiler ile el bileği bölgesindeki kırık ve çıkıkların %90' ının tanısı konulabilmektedir (42).

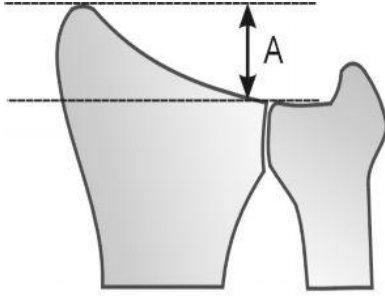
PA grafide, radial eklem yüzünün eğimi, radial ve ulnar stiloidin durumu, distal parçadaki deplasman ve parçalanma miktarı, kırık hattının distal radioulnar ve radiokarpal eklem uzantısı, ulna boyun kırığı ve karpal kemikler değerlendirilir. Ayrıca radial açılanma, radial yükseklik, radial kayma, ulnar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

Lateral grafide; distal radial parçanın dorsale açılanması ve radioulnar subluksasyon değerlendirilir. Oblik grafide ve ulnar deviasyonda PA grafide ise eklem içi ile kırık ilişkisi, karpal kemik hasarı ve karpal kemik instabilitesi değerlendirilebilir.

Bu ölçümlerin hepsinde radiusun uzun eksenini kullanılır. Ön-arka ve yan grafide uzun eksen, radiokarpal eklem 3 ila 6 cm proksimalindeki radius diyafizinin orta noktasını birleştiren çizgi olarak tanımlanmaktadır (43).

Radial Yükseklik (Radial uzunluk)

Ön-arka radyografide radial stiloid uç kısmından ve distal ulnar başın eklem yüzünden geçen birbirine paralel iki çizgi arası mesafedir. Normalde 8-18 mm(ortalama 11-12 mm) arasındadır (Şekil 15).

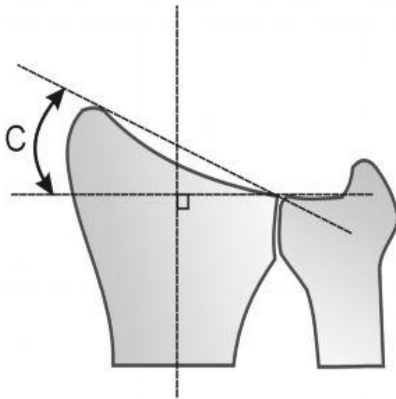


A: Radial yükseklik
12 mm (5-15 mm)

Şekil 15. Radial yükseklik (38)

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° - 30° (ortalama 22° - 23°) arasındadır (Şekil 16).

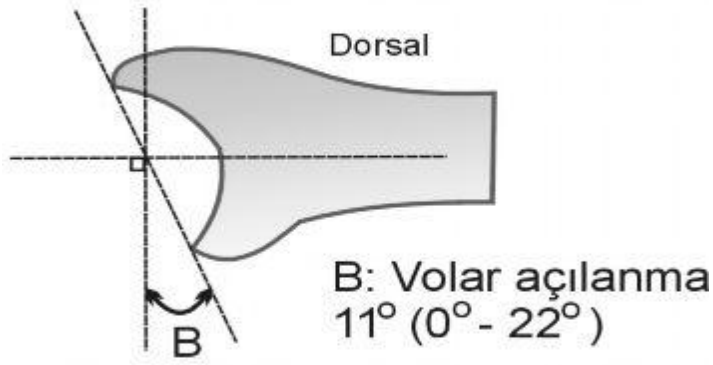


C:Radial eğim
 22° (16° - 28°)

Şekil16. Radial açılanma (38)

Dorsal Açılanma (Palmar tilt, Volar tilt, Dorsal inklinasyon)

Lateral grafide radiusun volar ve dorsal uçlarını birleştiren doğru ile radiusun longitudinal aksına çizilen dik çizgi arasındaki açıdır. Normalde 0° - 22° (ortalama 11° - 12°) arasında ve volare dönüktür (42) (Şekil 17).



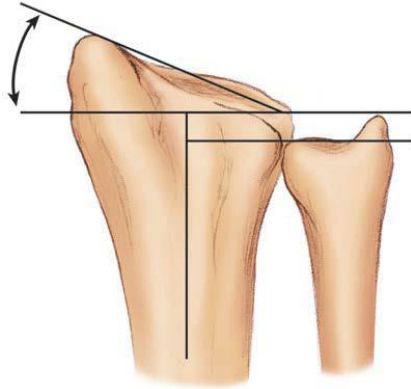
Şekil 17. Dorsal açılanma (38)

Radial Kayma (Radial şift)

Radius uzun eksenine ile radius stiloidi arasındaki uzaklıktır. Sağlam tarafla fark 1 mm' den fazla olmamalıdır.

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 ± 2 mm' dir (Şekil 18).



Şekil 18. Ulnar varyans ve radyal inklinasyon ölçümü (44)

Eklem yüzeyinde basamaklaşma (Artiküler Stepoff)

Kırık hattının subkondral kenarlarına, iki nokta konur. 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. Daha ziyade, düz radyografilerde kullanılır. Normalde 0-2 mm arasında olmalıdır.

Birçok distal radius kırıklarında direkt radyografiler yeterlidir. Ancak bazen diğer görüntüleme yöntemlerinden de yararlanır. Bunlar:

Sintigrafi: Konvansiyonel radyografilerde görülemeyen ancak kemik ve kırıkta lezyon düşünülen vakalarda kemik sintigrafisi yapılabilir. Özellikle refleks sempatik distrofi (RSD) belirlenmesinde ve izlenmesinde yararlıdır, ancak spesifikliğı düşüktür (45).

Bilgisayarlı tomografi (BT): Sagittal kesitler kompleks intraartiküler kırıklarda eklem yüzeyinin daha iyi görüntülenmesinde, aksiyel kesitler ise özellikle distal radioulnar eklem subluksasyonları hakkında bilgi verir (46). Üç boyutlu BT görüntülemesinin henüz geniş bir kullanım alanı bulunmamasına rağmen el bileğı travmalarının değerlendirilmesinde çok yararlı bir yöntem olduğu bildirilmektedir (47).

Manyetik Rezonans (MR): Rutin olarak distal radius kırıkları tanısında kullanılmaz ancak karpal instabilite, karpal ligament ve triangüler fibrokartilaj kompleks rüptürü, median sinir kompresyonu ve fleksör-ekstansör tendon yaralanmaları gibi komplikasyonların tanısında değerlidir. Aynı zamanda karpal kemiklerde (özellikle skafoid ve lunatum) gelişebilecek avasküler nekrozun erken tanısında kullanılır (48, 49).

Artroskopi: Son yıllarda eklem içi kırıkların durumu ve bağ yaralanmalarını değerlendirme yanında görerek tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır.

2.5. SINIFLANDIRMA

Günümüzde kırıkların sınıflandırılmasında yararlı bir sınıflamanın, kırığın tipini ve ağırlığını belirtmesi gerektiğı ve tedavi yönteminin seçimi ile sonuçların değerlendirilmesinde yardımcı olması gerektiğı kabul edilmektedir. Bugün için distal radius kırıklarıyla ilgili birçok sınıflandırma mevcuttur. Distal radius kırıklarını tarif eden cerrahların isimlerine, kırık mekanizmasına, kırık anatomisine veya bulunduğu yere göre birçok sınıflama yapılmış olup ayrıca kırık hematomunun dış ortam ile ilişkisine göre açık ve kapalı kırık olarak da isimlendirilmiştir (16, 32). Ancak halen günümüzde tüm kırıklara yeterince yol gösterecek bir sınıflama bulunamamıştır (50). 1960 yılına kadar her bir kırık özel isimle adlandırılırken, 1960'tan sonra genel sınıflamalar yapılmıştır (32).

Özel isimlerle bilinen kırıklar:

Colles kırığı

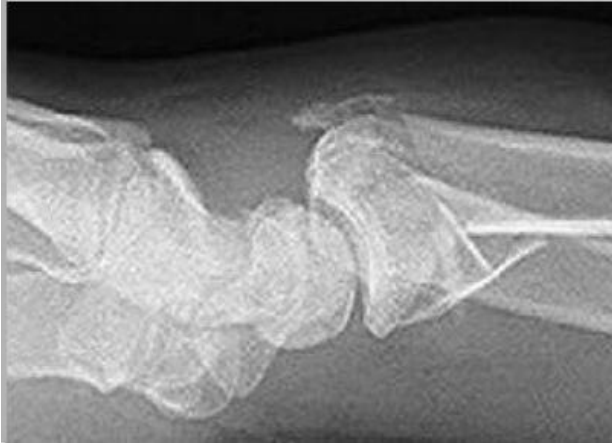
Radiusun eklem yüzeyinden yaklaşık 2,5cm proksimalinde distal parçanın dorsalde ve dorsal açılanma ile birlikte radial kısılmanın olduğu eklem dışı kırık tipidir (26, 51) (Şekil 19).



Şekil 19. Colles kırığı (52)

Smith kırığı:

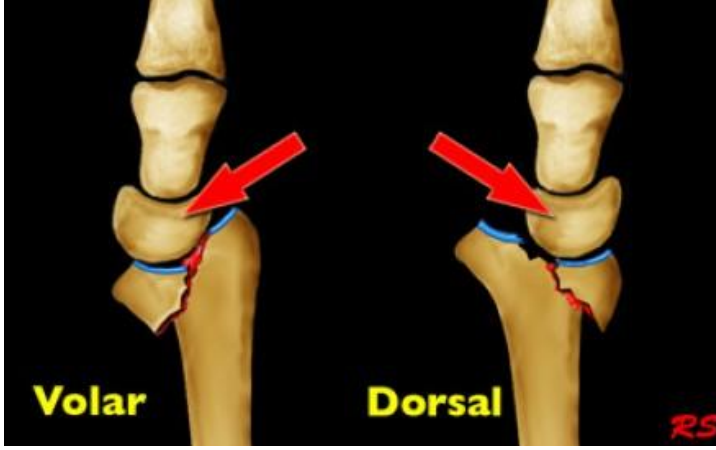
Distal radius metafizinin volare açılanma gösteren eklem dışı kırığıdır(26, 51) (Şekil 20).



Şekil 20. Smith kırığı (52)

Barton kırığı:

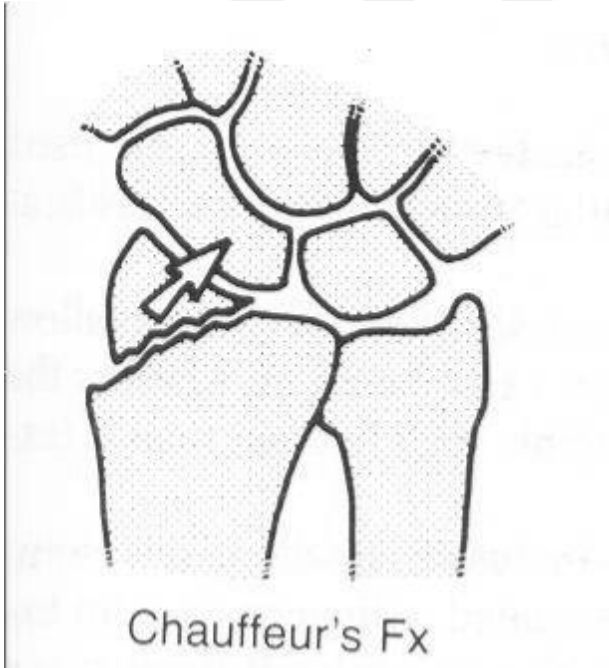
El bileği eklem yüzeyine uzanan kırık ile beraber el bileği subluksasyonu gösteren kırık tipidir. Kırık parça dorsal eklem yüzünü ilgilendiriyorsa dorsal Barton, volar eklem yüzünü ilgilendiriyorsa volar Barton kırığı adını alır(26, 51) (Şekil 21).



Şekil 21. Volar Barton kırığı, Dorsal Barton kırığı (52)

Chauffeur kırığı:

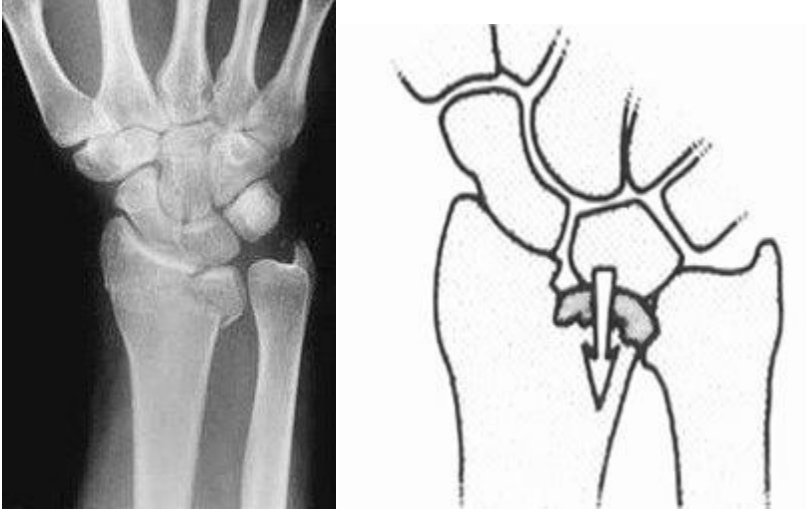
Harold C. Edwards tarafından tanımlanmıştır. Radial stiloidin oblik seyirli eklem içi kırığıdır. İki şekilde olur: Birincisi radial stiloidin proksimale yer değiştirmesi ve skafolunat ayrılma, ikincisi skafoid ve karpal kemiklere bağlı kalan kırık parçası ve el bileğinin ulnara subluksasyonu şeklindedir(43)(Şekil 22).



Şekil 22. Chauffeur (Şoför) kırığı (52)

Lunat yüklenme veya die-punch kırığı:

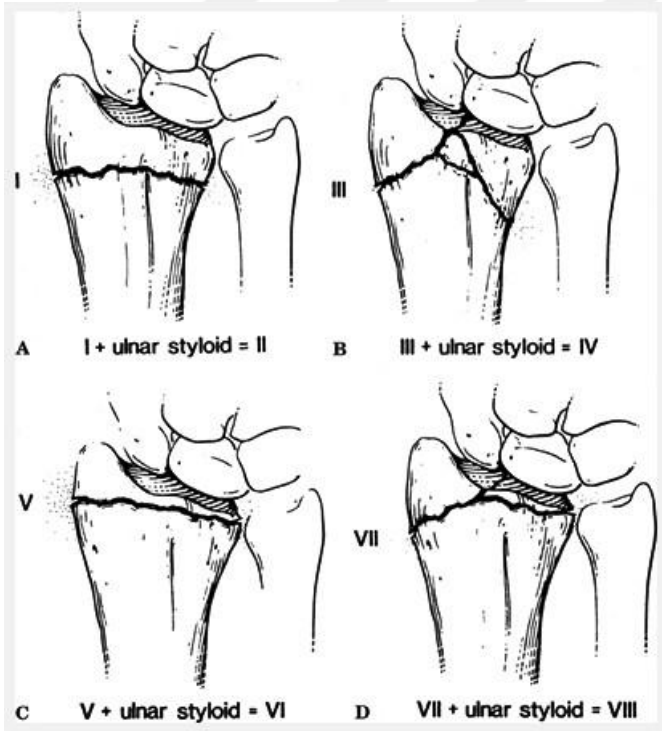
Scheck tarafından isimlendirilmiştir. Radiusun medial eklem yüzeyinin metafiz içine deplase olmuş kırığıdır (26, 51) (Şekil 23).



Şekil 23. Die-punch (lunat yüklenme) kırığı (52)

2.5.1. FRYKMAN SINIFLANDIRILMASI

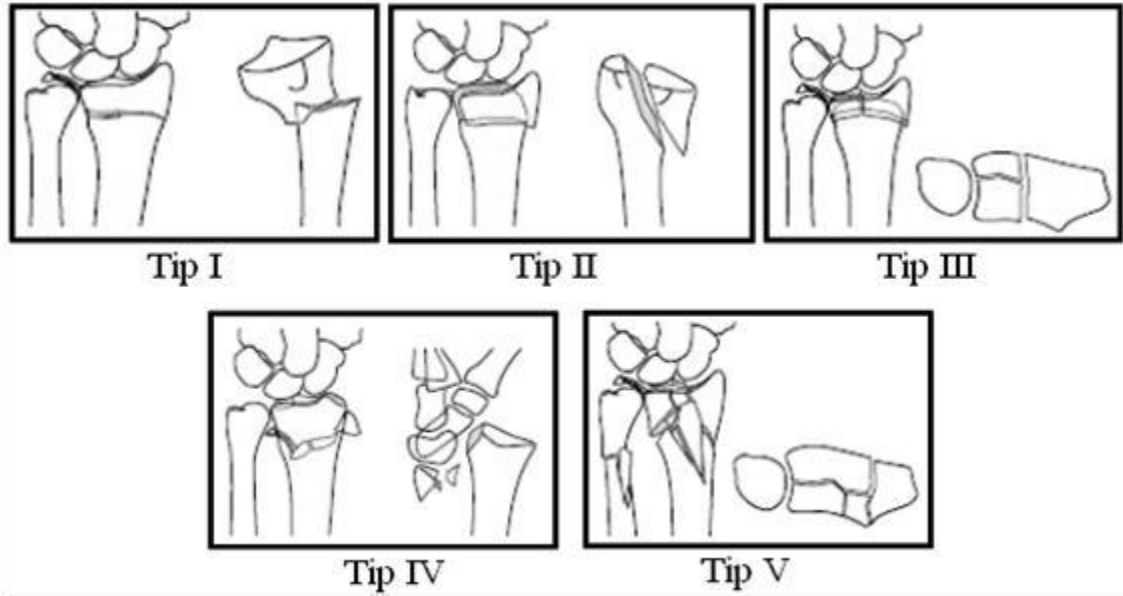
1967’de tüm radius distal uç kırıklarını kırığın eklem içi veya dışı ve kırığa ulnar stiloid kırığın eşlik edip etmediğine bakarak sekiz grupta toplamıştır. Kırığın deplasmanını ve parçalanmanın derecesini belirtmez. Kırık lokalizasyonundan bahsettiği için prognoz ve tedavi açısından kullanışlı değildir (26, 51) (Şekil 24).



Şekil 24. Frykman Sınıflaması (51)

2.5.2 FERNANDEZ SINIFLANDIRMASI

Kırığın travma mekanizmasını göz önüne alan sınıflandırmadır (26, 51, 53) (Şekil 25).



Kırık tipi	Mekanizması	Çocuklardaki kırık tipi	Stabilite	Kayma tipi	İlave lezyon	Önerilen tedavi
Tip I	Metafizden bükülme (Colles vb)	Salter II	Stabil instabil	Dorsal veya volar	Nadir	Konservatif Perkütan pin Eksternal fiksator
Tip II	Makaslama Barton, Chauffeur	Salter IV	instabil	Barton Chauffeur	Nadir değil	Açık redüksiyon internal tespit
Tip III	Kompresyon	Salter III, IV, V	Stabil instabil	Nondeplase veya her yöne olabilir	Yaygın	Konservatiften kombine tedavilere kadar, kemik grefti
Tip IV	Avulsiyon-kırıklı çıkık	Nadir	instabil	Her yöne	Sıklıkla	Açık/kapalı redüksiyon
Tip V	Kombine	Nadir	instabil	Her yöne olabilir	Daima	Kombine metodlar

Şekil 25. Fernandez sınıflaması (51)

Tip 1: Bending (bükülme) kırıkları: Eklem dışı kırıklardır (Colles, Smith kırığı)

Tip 2: Shearing (makaslama) kırıkları: Eklem yüzeyinin kırığıdır (Barton, Stiloid kırığı)

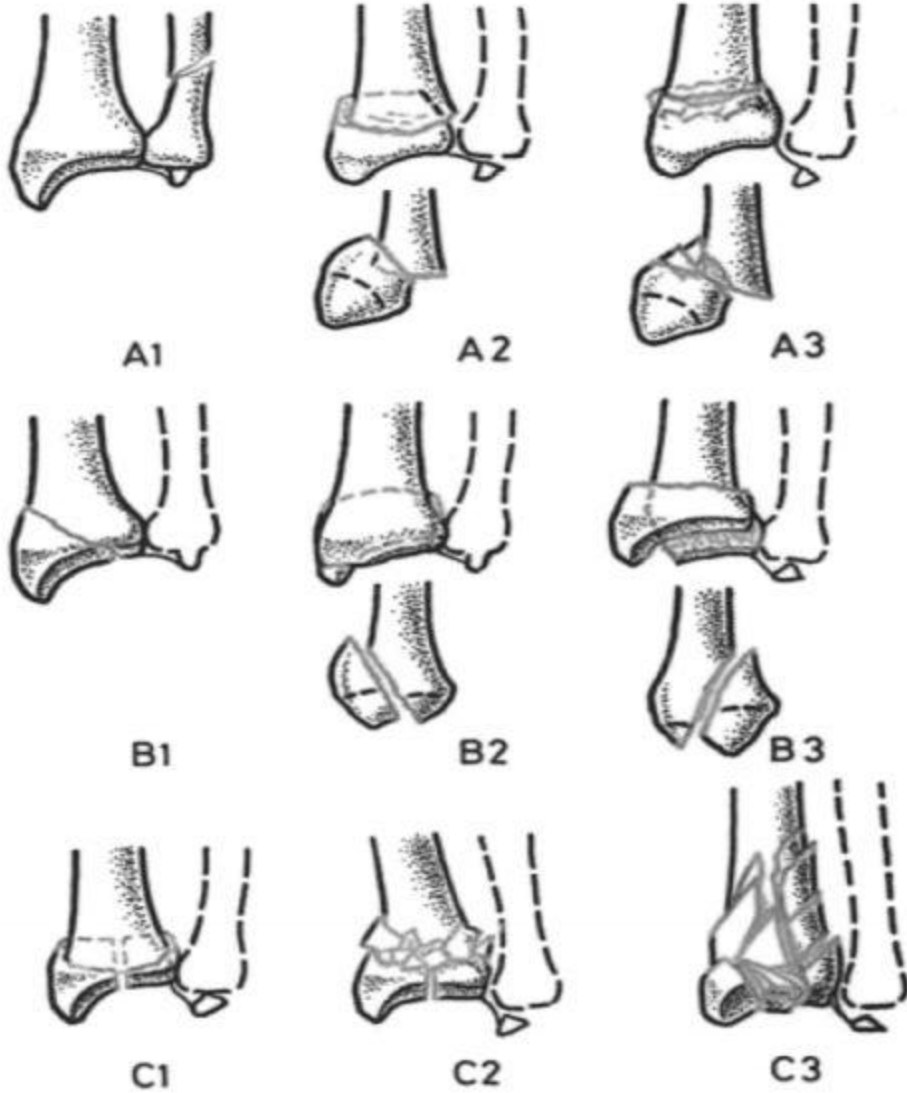
Tip 3: Kompresyon kırıkları: Metafizler ve subkondral kemiğin impaksiyonu ile birlikte kırık (Die-punch kırığı)

Tip 4: Avulsiyon (kopma) kırıkları: Rotasyonel zorlanmalar sonucunda oluşur, radiokarpal dislokasyonlar olabilir

Tip 5: Kombine kırıklar

2.5.3. AO SINIFLANDIRMASI

1986'da uygulanmaya başlayan bu sınıflandırma sisteminde kırıklar, kırık bölgelerindeki özelliklerine göre öncelikle üç büyük bölüme ayrılır (51, 53) (Şekil 26).



Şekil 26. AO sınıflaması (51)

Grup A: Eklem uzanım göstermeyen kırık

Grup B: Basit eklem içi kırık

Grup C: Kompleks kırık

Her grup kendi içerisinde yerine ve parçalı olup olmasına göre üç alt gruba

ayrılır (53, 54, 55).

AO (Arbeitsgemeinschaft fuer Osteosynthesfragen) Sınıflaması:

A: Eklem dışı kırıklardır

A1: Ulnanın eklem uzanım göstermeyen kırığı, radiusta kırık yok

A2: Radiusun basit ve impakte eklem dışı kırığı

A3: Radiusun parçalı eklem dışı kırığı

B: Parsiyel eklem içi kırık

B1: Radiusun parsiyel eklem içi kırığı

B2: Dorsal kenar kırığı (Dorsal Barton)

B3: Radius eklem yüzünün volar kenar kırığı (Volar Barton)

C: Kompleks eklem içi kırıktır.

C1: Radiusun eklem içi basit komplet, nondeplase kırığı

C2: Komplet basit eklem içi ve metafizyel çok parçalı kırığı

C3: Çok parçalı eklem içi kompleks kırık

2.6 TEDAVİ

Radius distal uç kırıklarının tedavisi klinik ve radyolojik bulgular ışığında planlanabilir. Tedavi yöntemlerinin seçiminde kırık tipi olduğu kadar, hastanın yaşı, fiziksel ve mental kapasitesi, yaşam tarzı, yandaş sağlık sorunları, tedaviye uyumu gibi faktörler de göz önüne alınmalıdır (7, 8).

Radius distal uç kırıklarının %75-80' i stabil eklem dışı kırıklardır. (56) Bu nedenle, çoğu konservatif olarak tedavi edilirler. İnstabil kırıkların ise, anatomik redüksiyonu ve alçı ile tespiti zordur (7, 8).

Tedavide amaç, redüksiyonun anatomik olarak sağlanması ve iyileşme dönemi boyunca korunmasıdır. Stabil olmayan kırığın redüksiyonu sağlansa bile, kırık iyileşinceye kadar bu redüksiyonun sürdürülebilmesi olanaksızdır (57).

Kırığın ilk başvuruda, stabil olup olmadığına karar verebilmek için değişik instabilite kriterleri vardır. Bunlardan Lafontaine'in skorlama sistemi (42) aşağıdaki gibidir:

- 1- İlk başvuruda 20° den fazla dorsal angulasyon
- 2- Radiusun dorsal korteksinde aşırı parçalanma
- 3- Eklem içine uzanan kırık
- 4- Eşlik eden ulna kırığı
- 5- Yaşın 60'ın üstünde olması

STABİL KIRIKLARDA TEDAVİ

Deplase olmayan veya minimal deplase, eklem dışı stabil kırıklarda konservatif tedavi yaygın olarak uygulanmaktadır. Büyük oranda yaşlılarda görülen düşük enerjili travmalarla oluşmuş ekstraartiküler kırıkların çoğunluğu, kapalı redüksiyon ve alçı tespiti ile başarıyla tedavi edilirler. Redüksiyon sonrasında kabul edilebilirlik kriterleri aşağıdaki gibidir:

- 1- Radial tilt $< 10^\circ$
- 2- Radial inklinasyon açısı $> 15^\circ$
- 3- Radial kısalık $< 3\text{mm}$
- 4- Eklem basamaklanması $< 2\text{ mm}$

Bileğin alçı içindeki tespit pozisyonunda da, değişik görüşler olmasına rağmen pek çok yazar hafif fleksiyon ($10-20^\circ$) ve ulnar deviasyonda (15°) alçı önermektedir. Literatürde önerilen tespit süresi, 4-6 hafta arasında değişmektedir (43, 58).

Redüksiyon için literatürde değişik yöntemler, (Colles, Watson-Jones, Böhler, Compare, Charnley, Cave, Ralston, Conolly, De Palma, Mc Reie, Dobyns ve Linschoid, Ege redüksiyon yöntemi) tarif edilmiştir. Temel olarak kırığı meydana getiren kuvvetlerin aksi yönünde uygulanan kuvvetlerle redüksiyon sağlanmaktadır (59).

İNSTABİL KIRIKLARDA TEDAVİ

İnstabil kırıklarda kapalı redüksiyon ve açılama uygun bir tedavi yöntemi değildir. Stabil olmayan kırığın kapalı olarak redüksiyonu sağlansa bile kırık iyileşinceye kadar bu redüksiyonun sürdürülebilmesi genellikle mümkün olmamaktadır. Bu nedenle instabil kırıkların tedavisinde cerrahi yöntemler tercih edilir.

Kapalı redüksiyon ve Perkütan çivileme

Bu yöntem ekstraartiküler deplase instabil kırıklar ile intraartiküler deplase ve deplase olmayan, kemik kalitesi iyi olan hastaların kırıklarında uygulanabilir. Eksternal tespit veya internal tespit gibi diğer yöntemlerle kombine edilebilir. Birçok perkütan pinleme metodu mevcuttur (3, 60).

Eklem düzgünlüğünün tam temin edilemediği, impakte die-punch kırığı ve metafizer bölgesi parçalanmamış dört parçalı intrartiküler kırıklar için sınırlı açık redüksiyon uygulanabilir. Kapalı redüksiyon ile radiusun metafizer bölge uzunluğu ve radius stiloidi düzeltilebilir; ama dorsoulnar, volar veya sigmoid çentikteki parçalar redükte olmayabilir (61).

Eksternal Fiksator

El bileği eksternal fiksatorünün temeli, ligamentotaksis denilen el bileği çevresindeki ligamentlerin ve tendonların gerdirilmesi ile, tendonların dinamik aktif hareketleri ile redüksiyonun sağlanması esasına dayanır. Çok parçalı kırıklarda bile, kapsülün ligamentöz yapıları sağlam kalır. Buradan hareketle, ligamentotaksis yaparak kırık redüksiyonunu sağlamak ve fikse etmek eksternal fiksatorlerin temel prensibini oluşturmaktadır (6).

Cerrahi teknik olarak, önce gerekirse Kirschner telleriyle redüksiyon sağlayıp evvela ikinci metakarpın basisine yakın yerden 2 adet schanz çivisi; ardından radiusun eklem hizasından 10 cm proksimalinden 2 adet schanz çivisi gönderilip fiksatorre adapte edilir.

Traksiyon uygulayıp el bileği 10°-20° fleksiyon ve 15° ulnar deviasyonda statik halde adapte edilir. Kapalı metodun avantajlarının yanı sıra, ligamentotaksis açısından bazı dezavantajları vardır. Dorsal ligamentlerin oblik seyrinden dolayı, bu ligamentotaksis etkisinin radius dorsoline eşit dağılmadığı anlaşılmıştır. Ne var ki ligamentlerle bağlantısı olmayan deplase artiküler yüzeyler ve küçük kırık fragmanlar ligamentotaksis ile redükte olmazlar. Eksternal fiksasyon cihazları radial uzunluğu korusa da, bağımsız fragmanlar deplase biçimde angüle pozisyonda iyileşebilirler. Bu durum artiküler uyumsuzluk, el bileği biyomekaniğini olumsuz etkileyen karpal instabilite veya TFCC'nin aşırı yüklenmesi ile sonuçlanabilir (6).

Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon

Açık redüksiyon, kırık fragmanlarının açılıp görülerek, düzeltilmesi ve tespitidir. Kapalı yöntemlerle başarılı olunamayan instabil radius alt uç kırıklarında, radiokarpal kırıklı çıkıklar, erken redüksiyon kaybı olan kırıklar, karpal zedelenme veya yumuşak doku lezyonu ile birlikte olan kırıklarda açık redüksiyon gerekir (8, 49)

Açık redüksiyon internal fiksasyon, radius distal uç kırıklarının tedavisinde uzun zamandan beri kullanılmaktadır. Yeni dizayn edilen düşük profilli plak sistemleri, yumuşak doku komplikasyonlarına yol açmaksızın güçlü fiksasyon sağlarlar. Cerrahi teknik, kırık deplasmanının yönüne, fragmanların yerleşimine göre değişiklik gösterebilir. Kırık fragmanlar ortaya konur ve redükte edilir. Ardından tespit edilecek fragmanın büyüklüğüne göre K telleri, plak ve vidalar kullanılarak tespit edilir. Gerekirse stabiliteye destek olmak ve iyileşmeyi hızlandırmak için greftleme de uygulanabilir (49). Cerrahi olarak çok farklı yöntemler uygulanabilse de, plak ve vida ile tespit bu yöntemler arasında

oldukça önemli bir yer tutmaktadır (62). Distal radius kırıklarının tedavisinde, plak ve vidayla tespit, ilk olarak 1960 yılında Heim ve Pfeiffer tarafından dorsal kırıklar için (3.5mm'lik T plak) uygulanmıştır (63, 64). Konvansiyonel plakların kullanma prensibi, destek(buttruss) plaklamadır. Buna göre, kırığın açılanması hangi tarafa ise, plak o taraftan uygulanır. Bu metotta, destek olmakla beraber kırığın distaline tespit vidası yerleştirilmeden de kullanılmıştır. Distal vidalar, plak üzerine kilitlemez ve açılmal hareketlere direnci düşüktür. Stabil bir osteosentez güveni vermediğinden kırık kaynamasına kadar alçılı tespitle beraber kullanılmıştır. Daha sonraki süreç içinde, konvansiyonel anlamda kullanılan Pi plağı ve anatomik uyumlu dorsal plaklar da üretilmiş ve kullanım alanı bulmuştur.

Konvansiyonel plakların kullanılmasından sonra, günümüze kadar gelen süreç içinde anatomik, biyomekanik ve klinik çalışmaların ışığında üç önemli gelişme olmuştur: Kırık paterninin daha iyi anlaşılmasını sağlayan üç kolon modeli; implant teknolojilerinde stabiliteyi artıran yivli vida delik sistemleri; girişim açısından volar Henry insizyonunun avantajlarının anlaşılması.

Artroskopik destekli fiksasyon:

Radius distal uç kırıklarında, artroskopi kullanımı, ligaman, kıkırdak, TFCC yaralanmasının belirlenmesinde ve eklem yüzeyinin daha iyi redüksiyonunda avantaj sağlamaktadır (65). Radyokarpal eklemden 2 mm üzerinde basamaklanması olan hastalarda, dejeneratif el bileği hastalığı gelişme riski fazladır(8). 1 mm'nin altında basamaklanma olması durumunda, komplikasyon riski oldukça düşüktür (45). Eklemden basamaklanmayı sadece floroskopi ile saptamak zor olduğundan eklem içi radius kırıklarında artroskopi desteği kullanımı gündeme gelmiştir. Bu teknik özellikle, 3 - 4 parçalı ve parçaların boyutu 1 cm'nin üzerinde olan kırıklarda faydalıdır. Aynı zamanda artroskopi, basamaklanmanın dışında oluşabilecek gapleri, kırıklara eşlik eden ligamentöz yaralanmaları, distal radyoulnar eklem instabilitesini, osteokondral flep tarzı parçaları ve eklem içi serbest cisimleri göstermesi açısından da ekstra avantaja sahiptir (45). Bu yöntem kompartman sendromunda ve açık eklem yaralanmalarında kontrendikedir.

Ameliyat Sonrası Dönemde Bakım ve Rehabilitasyon

Radius distal uç kırıklarında ameliyat sonrası bakım ve rehabilitasyon çok önemlidir (13, 46). Bakım ve rehabilitasyon üç evrede incelenir. Birinci evre ilk 14 günlük dönemden

oluşan yara iyileşmesi dönemi, ikinci evre ikinci gün ile sekizinci hafta arası kırık iyileşme dönemi, üçüncü evre ise sekiz ile on ikinci hafta arası fonksiyonu yeniden kazanma dönemidir (17).

Ameliyat sonrası erken dönemde ödem, duyu ve dolaşım takibi yapılır. Birinci evrede öncelikli amaç ödemin gerilemesidir. Ödemin gerilemesiyle birlikte terapi başlanır. Ödemin olması iyileşmede fibröz skar dokusunun fazla olmasına neden olabilir. Bu nedenle elevasyon ve antiödem tedavisi önemlidir. Elevasyonda omuz fleksiyon, abduksiyon ve iç-dış rotasyonda tutulmalıdır. Ödem için masaj ve egzersiz programı uygulanabilir. El parmaklarının aktif fleksiyon ve ekstansiyonunda yumuşak toplardan yararlanır. Her saat başı egzersiz ve elevasyonun onar defa tekrarı ödemin gerilemesi ve eklem yumuşamasına yardımcı olur, ayrıca eklem akışkanlığını artırır. Egzersizlerde amaç aktif ve pasif hareketlerin artırılmasıdır. Yara bakımına ameliyat sonrası ilk günden itibaren başlanmalı, çivi dibi pansumanı ve EF temizliği düzenli yapılmalıdır (17, 50).

İkinci evrede egzersiz yaparken çıkartılan, önkolu alttan sararak destekleyen askı kullanılır. Dirsek ve parmaklara pasif hareket ve germe egzersizleri yaptırılır. Dördüncü haftada intrinsek kuvvetlendirme için yumuşak oyun hamurları kullanılır. İkinci haftada dikişler alınır. Bir, üç, altı ve sekizinci haftalarda radyografik kontrol yapılır. Radiokarpal eklem fiksasyon süresi genellikle altı ile sekiz hafta arasındadır. Genellikle altı ile oniki hafta arası K teli veya fiksator çıkartılır. Bu süreç kırık tipi, uygulanan teknik ve stabiliteye bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.

Üçüncü evrede korunma amaçlı askı veya splint kullanılmaz. Hareket sınırlaması yoktur. Kuvvet arttırmak için daha sert oyun hamurları kullanılabilir. Bu dönemde hasta fonksiyonel olarak el bileğini tam olarak kullanabilir (17).

Egzersiz programında kriter ağrı uyandırmadan egzersiz yapmaktır. Normal gündelik yaşam aktivitesinde el bileğinin ortalama 10° fleksiyon, 35° ekstansiyon, 100° rotasyonun yeterli olduğunu belirtilir. Bununla beraber bazı hastalarda bu sınırlardaki hareket yeterliliği yeterince konforlu değildir (47). Jupiter (48) kötü anatomik redüksiyonun tatmin edici fonksiyonel sonuca ulaşılmasına engel olmadığını, ayrıca iyi anatomik redüksiyonla da mutlaka iyi sonuca ulaşılmayacağını belirtir. Bu karşıt durum hastanın doktoru veya fizyoterapistiyle uyumuna oldukça bağlıdır. Hastanın rehabilitasyonda uyum içinde olması sonucu: aktif hareket ve pasif hareket derecesi artar, skar oluşumu azalır ve ideal el bileği fonksiyonuna ulaşılır (47).

2.7 KOMPLİKASYONLAR

Radius distal uç kırıklarında, komplikasyon oranı %30'a kadar varabilmektedir. Bunlar genelde sorun yaratmayan komplikasyonlardır. Bu komplikasyonlar kırığa bağlı olarak oluşabileceği gibi uygulanan tedaviler sonrasında da ortaya çıkabilir. Cooney ve arkadaşları, komplikasyonları majör ve minör komplikasyonlar olarak sınıflandırmıştır (66).

Major komplikasyonlar

- 1- Nöropatiler: Median sinir basısı ve akut KTS, radial ve ulnar sinir nöropatileri
 - 2- Tendon Yaralanmaları: Akut tendon yaralanması, tendon irritasyonu ve rüptürü.
 - 3- Eklem Sertliği
 - 4- Vasküler Komplikasyonlar: Radial veya ulnar arterin sıkışması, kompartman sendromu.
 - 5- Eşlik Eden Yaralanmalar: Radius distal uç kırıkları ile birlikte skafoid kırığı, skafolunat bağ yaralanması, radius başı kırığı, dirsek kırıklı çıkıkları, Bennett kırığı görülebilir.
 - 6- Enfeksiyon
 - 7- Kaynamama (Nonunion): Kırık hattında 4 ay içinde radyografik olarak kaynama bulgusu olmaması, yani kırık uçları arasında trabeküler köprüleşme olmaması, gecikmiş kaynama; 6 ay içinde radyografik bulgu olmaması nonunion olarak adlandırılır. Açık kırık olması, parçalı kırık, enfeksiyon, yumuşak doku interpozisyonu, kemik uçlarının devaskularizasyonu ve patolojik lezyonlar, nonunion için risk faktörüdür.
 - 8- Redüksiyon kaybı ve kötü kaynama (Malunion): Radius distal ucuna ait normal radyolojik parametrelerden; palmar tilt, radial inklinasyon ve radial uzunluk değerlerinden biri veya birkaçının değişimi kötü kaynama olarak tanımlanır. Anormal radial inklinasyon ve uzunluk değerleri distal radioulnar eklemin fonksiyonlarını bozar, hareket kısıtlılığı, ağrı ve deformiteye ek olarak ön kol rotasyonlarını da etkiler (67).
- İnstabil ve parçalı kırıklarda ortaya çıkan redüksiyon kaybı kötü kaynama ile yakından ilişkilidir. Ligamentotaksis ile redüksiyon kaybı olasılığı azaltılır. Ligamentotaksis sonrası gelişen redüksiyon kaybı, aşırı veya yetersiz ligamentotaksis, tekniğin yanlış uygulanması veya yetersiz tespit süresine bağlı olabilir (66).
- Deformite ile beraber ağrı ve hareket kısıtlılığının eşlik ettiği genç ve aktif hastalarda, radius distal uç düzeltici osteotomileri veya kombine cerrahi girişimler uygulanabilir.

Ağrısız ve yeterli fonksiyona sahip el bileklerinde ve hastanın yaşının ileri olduğu olgularda deforme kolay tolere edildiğinden cerrahi girişim yapılmayabilir (51).

9- Post Travmatik Artrit

10- DRUE'da ağrı:TFCC yırtığı, radyoulnar sinositoz ve el bileği instabilitesi.

11- Refleks Sempatik Distrofi (Sudeck atrofisi).

12- Eksternal fiksatöre ait komplikasyonlar: Çivi dibi enfeksiyonu, çivi gevşemesi, çivi kırılması, çivi yolu kırığı.

Minör komplikasyonlar:

Radius distal uç kırığı sonrası, nadir olarak geçici radial, ulnar ya da median nörit, fleksör ve ekstansör tendinit, De Quervain hastalığı, alçıya bağlı bası yaraları ve Dupuytren kontraktürü bildirilmiştir. (66)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde ve acil servisinde tedavi edilen radius distal uç kırıkları arşivden taranarak retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışma için **KOÜ GOKAEK 2017/183** etik kurul onayı alındı.

Değerlendirilen direkt röntgenogramlarında tedavi sonrası radyolojik olarak malunion gelişmiş olan hastalar kayıt sisteminden telefonlarına ulaşılarak arandı ve poliklinik kontrolüne çağırıldı. Hastaların değerlendirilen direkt röntgenogramlarında şu radyolojik kriterleri sağlayan hastalar malunion kabul edilerek kontrole çağırıldı:

1. Dorsal açılanma 10° nin, volar açılanma 20° nin üstünde olan hastalar.
2. Eklem içi basamaklaşma 1mm'nin üstünde olan hastalar.
3. Radial kısalık 3 mm'den fazla olan hastalar.
4. Radial inklinasyon açısı 5° den fazla azalmış ya da, 15° nin altına inmiş olan hastalar.

Çalışmaya katılmayı kabul eden tüm hastalar poliklinikte değerlendirilerek çalışmaya dahil edilme kriterleri oluşturuldu. Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. Başvuruda uygun ap/lateral el bilek direkt röntgenogramının olması
2. Tedavisine en az 1 yıl önce başlanmış radius distal kırıkları olması
3. Non union gelişmemiş olması
4. 18 yaş üstü olmak
5. Malunion nedeniyle ek cerrahi geçirmemiş olmak olarak belirlendi

Kriterlere uygun toplam 30 hasta çalışma kapsamına alındı. Çalışma için 2 hasta grubu oluşturuldu. Cerrahi tedavi sonucu malunion gelişen hastalar Grup 1 olarak belirlendi. Konservatif tedavi sonucu malunion gelişen hastalar Grup 2 olarak belirlendi. Hastaların ilk başvuru grafileri incelenerek Fernandez ve AO sınıflamasına göre sınıflandırıldı.

Muayene öncesi hastalara bilgi verildi ve katıldıkları çalışmadan bilgi sahibi olduklarına yönelik onam imzalatıldı. Hazırlanan muayene formuna hastanın kimlik bilgileri, ameliyat bilgileri, dominant el bilgileri kaydedildi. Hastaların tedavi sonrası kırık gelişen taraf ve sağlam taraf el bilek dorsifleksiyon, palmarfleksiyon, ulnar deviasyon, radyal deviasyon, pronasyon, supinasyon dereceleri ve kavrama güçleri değerlendirildi ve kayıt altına alındı.

Kavrama gücü ölçümünde Baseline hidrolic el dinamometresi (Baseline 3 piece hand evaluation set) kullanıldı (Resim1).



Resim 1. Baseline hidrolic el dinamometresi (Baseline 3 piece hand evaluation set)

El dinamometresi kullanılarak kavrama gücü ölçümü kol nötralde, dirsek 90° fleksiyona getirilerek yapıldı. Bu ölçümde hasta maksimum güç kullanarak kavrama kolunu sınıksız tutar ve tek seferde sıkma kuvveti uygular. Her iki el değişimli olarak test uygulanır. Her bir kuvvet kayıtlı edilir. Dominant ve dominant olmayan el arasında %5-10 fark olabilir.

Hastaların el bilek fonksiyonları Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland ve Werley'in "klinik puanlama sistemi" ne göre değerlendirildi (Tablo 1). Gartland-Werley fonksiyonel skorlama sisteminde hastaların fonksiyonel durumları sisteme uygun şekilde puanlanmakta ve puan ne kadar yüksekse el bilek fonksiyonunun o kadar kötü olduğu belirlenmektedir. 0-2 arası puan mükemmel, 3-8 arası puan iyi, 9-20 arası puan orta ve 20 den yüksek puanlar kötü fonksiyonel sonuç olarak değerlendirilmektedir. Bizim çalışmamızda da fonksiyonel sonuçlar mükemmel, iyi, orta ve kötü olarak belirlendi.

Hastaların uygun pozisyonda çekilen el bilek AP-Lateral direk röntgenogramları değerlendirildi. Hastaların çekilen grafileri Steward radyolojik değerlendirme kriterlerine ve Knirk-Jupiter osteoartritlik skorlamasına göre sınıflandırıldı (Tablo 2). Bu sınıflamada radyolojik parametreler olarak : Dorsal tilt, radyal inklinasyon kaybı ve radyal uzunluk kaybı baz alındığından bu değerler yeni çekilen grafilerde ölçülerek malunionun radyolojik derecesi belirlendi.

REZİDÜEL DEFORMİTE	
Belirgin ulnar stiloid	1
Rezidüel dorsal tilt	2
Elde radial deviasyon	2-3
SUBJEKTİF DEĞERLENDİRME	
Mükemmel: (Ağrı yok, hareket sınırlaması yok)	0
İyi : (Bazen ağrı, hafif derece hareket sınırlaması var)	2
Orta : (Bazen ağrı, orta derece hareket kısıtlanması, el bileği güçsüzlüğü)	4
Kötü: (Ağrı, hareketlerde ileri derecede kısıtlanma)	6
OBJEKTİF DEĞERLENDİRME	
Dorsifleksiyon kaybı (<45°)	5
Ulnar deviasyon kaybı (<15°)	3
Supinasyon kaybı (<50°)	2
Pronasyon kaybı (<50°)	2
Palmar fleksiyon kaybı (<30°)	1
Radial deviasyon kaybı (<15°)	1
Sirkümdiksiyon kaybı	1
Distal radioulnar eklemde ağrı	1
Kavrama gücü diğer tarafa göre %60 veya daha azsa	1
KOMPLİKASYONLAR	
Osteoartritik değişiklikler	
Minimal derecede	1
Ağrılı ve minimal	3
Orta derecede	2
Ağrılı ve orta	4
Ciddi derecede	3
Ciddi ve ağrılı	5
Sinir komplikasyonları (median) hafif-orta-ağır	1-3
Zayıf parmak hareketleri	1-2
SONUÇ (Toplam puana göre)	
Mükemmel	0-2
İyi	3-8
Orta	9-20
Kötü	>20

Tablo 1. Radius distal uç kırığında Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland ve Werley'in skorlama sistemi (68)

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 Değerlendirmesi: Mükemmel:0 puan; iyi:1-3 puan; orta: 4-6 puan; Kötü: 7-12 puan			
Osteoartritik skora		Eklem yüzünde basamaklanma	
0	Osteoartrit yok	0	0-1mm
1	Eklem aralığında az miktarda daralma	1	1-2mm
2	Belirgin derecede eklem aralığında daralma	2	2-3mm
3	Kemik üzerinde kemik görünümü, osteofit ve kist	3	>3mm

Tablo 2. Stewart skora yöntemi ve Knirk-Jupiter Osteoartritik skora (8)

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı ile yapıldı. Normal dağılıma uygunluk testi Kolmogorov-Smirnov Testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren nümerik değişkenler ortalama \pm standart sapma, normal dağılım göstermeyen nümerik değişkenler medyan (25.th - 75.th persantil), kategorik değişkenler ise frekans (yüzdeler) olarak verildi. Gruplar arasındaki farklılık normal dağılıma sahip olmayan nümerik değişkenler için Mann Whitney U Testi ile ve Kruskal Wallis ANOVA ve Dunn's çoklu karşılaştırma testi ile belirlendi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler ise Fisher Exact Ki-kare, Yates Kikare ve Monte Carlo Kikare analizi ile değerlendirildi. Değişkenler arasındaki ilişkilerin analizinde Spearman korelasyon analizleri kullanıldı. İki yönlü hipotezlerin testi için $p < 0.05$ istatistiksel önemlilik için yeterli kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamızda radius distal uç kırığı tanısı konulup, cerrahi ve konservatif tedavi sonucu radyolojik olarak malunion kabul edilen ve poliklinik takibi en az 1 yıl yapılan 30 hastanın el bileği incelendi.

Bu olguların kırıklarının tespitinde 15’inde cerrahi yöntem (Grup 1) kullanılırken, 15’inde konservatif yöntemle tedavi (Grup 2) tercih edildi. Grup 1’in genel özellikleri Tablo 3’de, Grup 2’nin genel özellikleri Tablo 4’de verilmiştir.

Hasta	Yaş	Taraf	Fernandez	AO	Malunion tipi	Gartland-Werley	G-W Puan	Stewart	Knirk-Jupiter
C1	36e	L	3	A2	RK-RI	İYİ	7	İYİ	0
C2	29e	L	3	C1	AS	MÜKEMMEL	2	MÜKEMMEL	0
C3	62k	R	1	A2	UV	ORTA	17	İYİ	1
C4	68e	L	2	B3	RK-RI	ORTA	17	İYİ	1
C5	49k	L	3	C1	UV	İYİ	8	MÜKEMMEL	2
C6	37e	L	5	C3	RT-VT	ORTA	17	İYİ	3
C7	48e	L	3	C1	AS-RT	ORTA	17	MÜKEMMEL	2
C8	42e	R	3	C2	RT-VT	ORTA	15	MÜKEMMEL	2
C9	49e	L	2	B2	RK-UV	İYİ	8	İYİ	1
C10	53e	R	3	C3	RK-RI-AS-UV	KÖTÜ	29	KÖTÜ	3
C11	55e	R	3	A3	RK-RI	ORTA	9	İYİ	2
C12	46e	R	5	C3	RK-RI-AS	KÖTÜ	21	KÖTÜ	3
C13	46e	L	3	C3	AS	ORTA	12	MÜKEMMEL	2
C14	47E	R	3	C2	RK-RI	İYİ	4	İYİ	1
C15	62E	L	3	C2	RI-AS	ORTA	20	KÖTÜ	3

Tablo 3. Cerrahi tedavi uygulanan hastaların verileri

Hasta	Yaş	Taraf	Fernandez	AO	Malunion Tipi	Gartland-Werley	G-W Puan	Stewart	Knirk-Jupiter
K1	71k	R	3	C1	RI-AS	KÖTÜ	22	ORTA	2
K2	36k	R	2	C1	RK-RI	ORTA	18	İYİ	2
K3	65e	R	3	A2	RK-RI	ORTA	10	İYİ	1
K4	65e	L	2	A2	RK-RI-UV	ORTA	12	İYİ	1
K5	62k	L	3	C1	RK-RI-UV	MÜKEMMEL	1	İYİ	0
K6	46k	L	3	C1	RK-RI	MÜKEMMEL	2	MÜKEMMEL	0
K7	63k	R	1	A3	RK-RI	ORTA	11	KÖTÜ	2
K8	47E	L	3	C1	AS	İYİ	6	MÜKEMMEL	0
K9	25E	L	5	C3	DT+RK	ORTA	17	ORTA	1
K10	42E	L	3	C1	RI+AS	ORTA	12	İYİ	2
K11	28E	L	3	C1	AS	MÜKEMMEL	2	MÜKEMMEL	0
K12	58K	L	3	C1	RK+AS	ORTA	10	İYİ	1
K13	51E	L	2	B1	RI	İYİ	8	İYİ	0
K14	46E	R	2	B3	RK	ORTA	10	İYİ	1
K15	45E	R	3	A3	RK	İYİ	8	İYİ	0

Tablo 4. Konservatif tedavi uygulanan hastaların verileri

Olguların 22'si erkek (%73.3), 8'i kadın (%26.7) idi.

Grup 1 için yaş ortalaması 48.6 ± 10.4 , Grup 2 için 50 ± 13.9 idi. Her iki grupta da 9 adet sol, 6 adet sağ el bilek kırığı mevcuttu.

Kırıkların 35'i (%54,7) sağ, 29'u (%45,3) sol radius distal uçta idi.

Hastalarda sıklıkla birden çok deformite birarada görülmekteydi.

Malunion tipleri değerlendirilen hastalarımızın deformite görülme sıklığı;

Grup 1 de;

AS(artiküler stepoff,eklemde basamaklaşma) görülme oranı : 6 (%23)

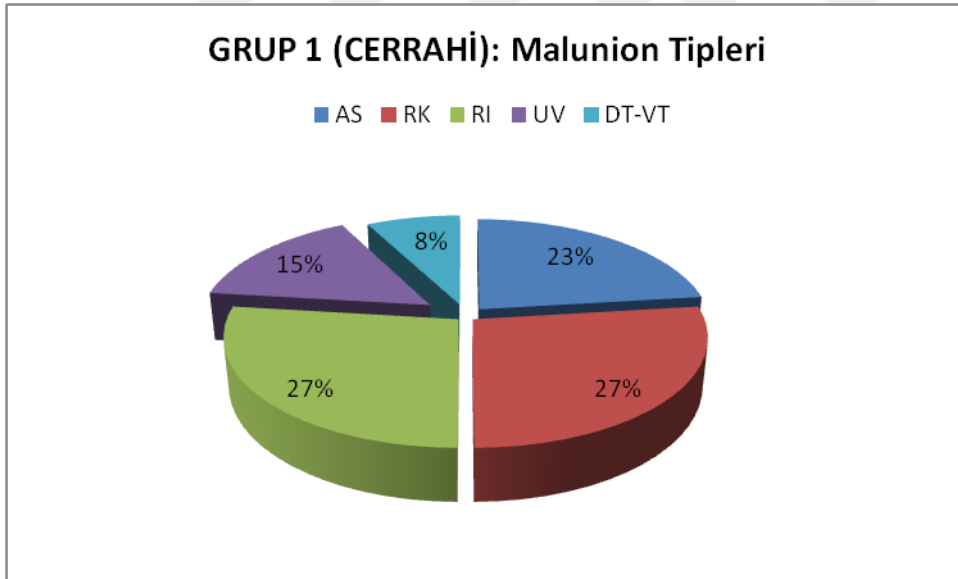
RK(radyal kısalık) görülme oranı : 7 (%27)

RI(radyal inklinasyonda bozulma) görülme oranı : 7 (%27)

UV(ulnar varyansta bozulma) görülme oranı : 4 (%15)

DT-VT(Dorsal veya volar tilt): 2 (%8)

En sık birlikte görülen deformite RK-RI: 6 (Grafik 1)



Grafik 1. Cerrahi tedavi yapılan grupta malunion tipleri ve dağılımı

Grup 2 de ;

AS(artiküler stepoff,eklemde basamaklaşma) görülme oranı : 5 (%19)

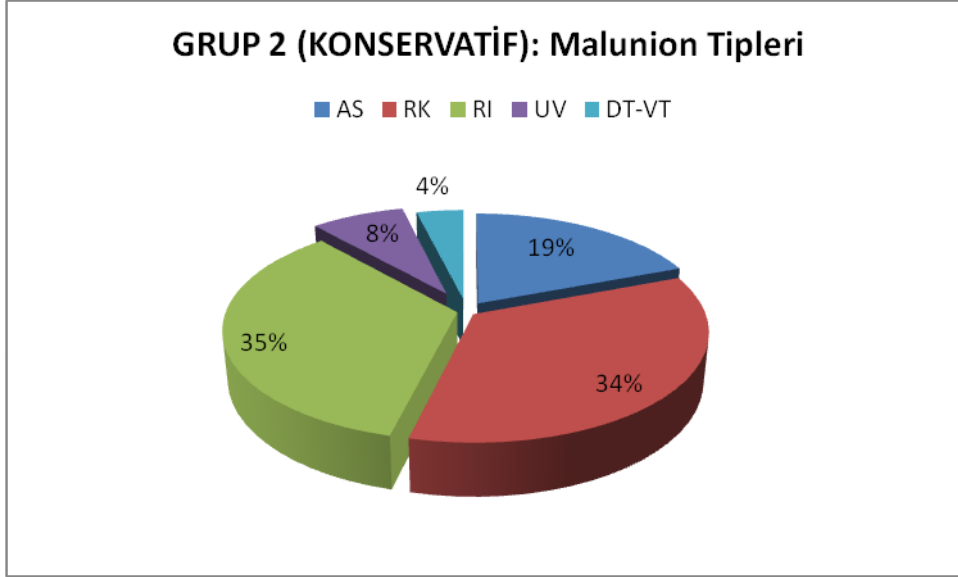
RK(radyal kısalık) görülme oranı : 9 (%34.5)

RI(radyal inklinasyonda bozulma) görülme oranı : 9 (%34.5)

UV(ulnar varyansta bozulma) görölme oranı : 2 (%8)

DT-VT(Dorsal veya volar tilt): 1 (%4)

En sık birlikte görülen deforme RK-RI: 6 (Grafik 2)



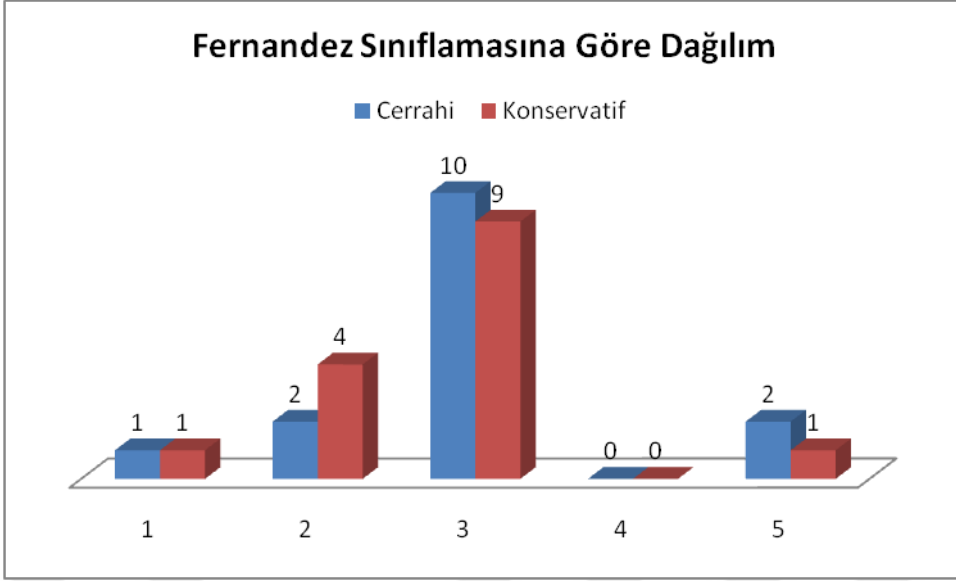
Grafik 2. Konservatif tedavi yapılan grupta malunion tipleri ve dağılımı

Çalışmada kırıklar Fernandez ve AO sınıflamasına göre tiplendirildi.

Grup 1 (cerrahi) için Fernandez sınıflandırmasına göre dağılım; Tip 1 1 hasta ,Tip 2 2 hasta, Tip 3 10 hasta, Tip 5 2 hasta olarak saptanmıştır.

Grup 2 (konservatif) için Fernandez sınıflandırmasına göre dağılım Tip 1 1 hasta ,Tip 2 4 hasta , Tip 3 9 hasta, Tip 5 1 hasta olarak saptanmıştır (Grafik 3).

Travma mekanizmasına göre yapılmış olan Fernandez sınıflaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p=0,461).

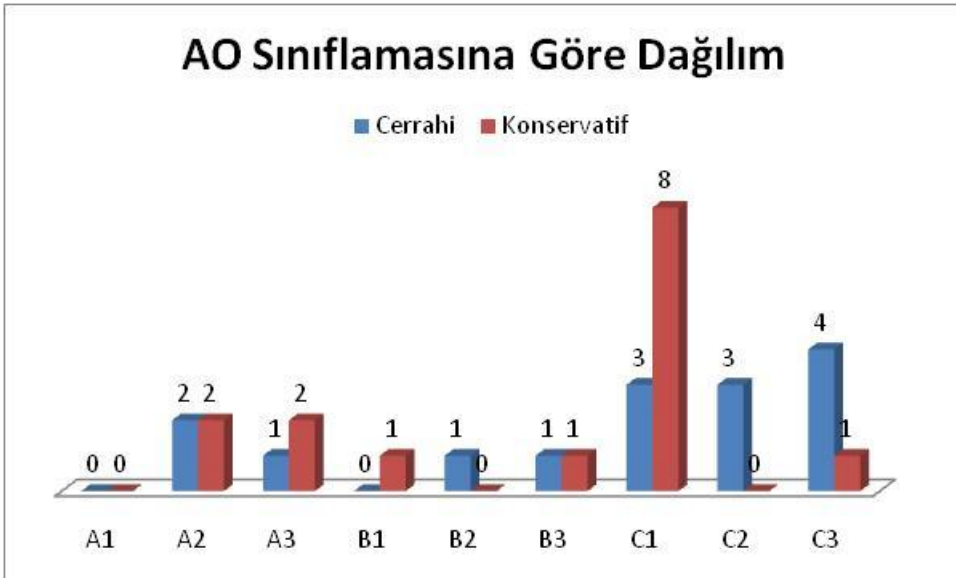


Grafik 3. Kırıkların Fernandez sınıflandırmasına göre dağılımı

Grup 1 (cerrahi) için AO sınıflandırmasına göre dağılım; A2 2 hasta, A3 1 hasta, B2 1 hasta, B3 1 hasta , C1 3 hasta, C2 3 hasta, C3 4 hasta olarak saptanmıştır.

Grup 2 (konservatif) için AO sınıflandırmasına göre dağılım ; A2 2 hasta, A3 2 hasta, B1 1 hasta, B3 1 hasta, C1 8 hasta, C3 1 hasta olarak saptanmıştır (Grafik 4).

Kırığın anatomik özelliklerine göre yapılmış olan AO sınıflaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p=1,000$).



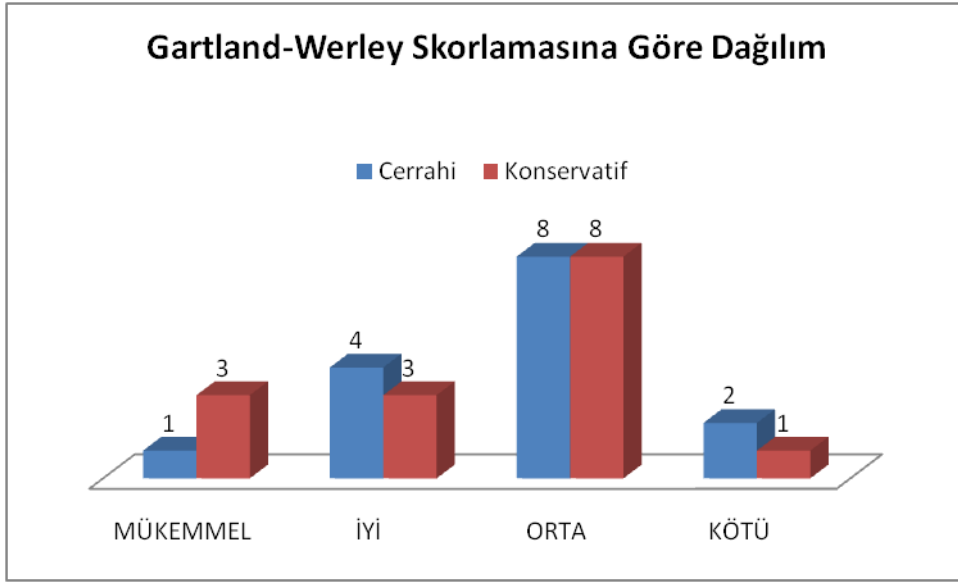
Grafik 4. Kırıkların AO sınıflandırmasına göre dağılımı

Olgular Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland ve Werley'in "klinik puanlama sistemi" ne göre değerlendirildi.

Grup 1'de 1 mükemmel, 4 iyi, 8 orta ve 2 kötü sonuç elde edildi.

Grup 2'de 3 mükemmel, 3 iyi, 8 orta ve 1 kötü fonksiyonel skor görüldü (Grafik 5).

Mann-Whitney U testiyle yapılan istatistiksel analizde, gruplar arasında fonksiyonel sonuçlar açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ($p=0,250$).



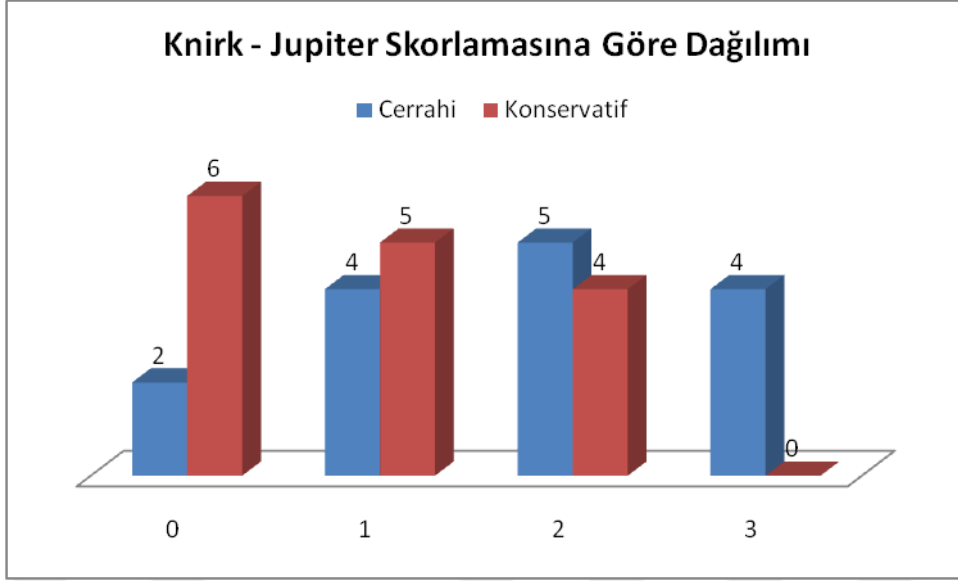
Grafik 5. Kırıkların Gartland-Werley fonksiyonel skorlamasına göre dağılımı

Olgular Knirk ve Jupiter'in artritlik skorlama sistemine göre değerlendirildiğinde :

Grup 1'de; 2'sinde osteoartrit yok (Grade 0), 4'ünde eklem aralığında daralma (Grade 1), 5'inde eklem aralığında belirgin daralma ile birlikte osteofit oluşumu (Grade 2), 4'ünde ise dejenerasyon, osteofit formasyonu ve/veya kist formasyonu belirlendi (Grade 3).

Grup 2'de; 6'sında osteoartrit yok (Grade 0), 5'inde eklem aralığında daralma (Grade 1) ve 4'ünde eklem aralığında belirgin daralma ile birlikte osteofit oluşumu (Grade 2) belirlendi. Grup 2'de hiçbir olguda dejenerasyon, osteofit formasyonu ve/veya kist formasyonu (Grade 3) belirlenmedi (Grafik 6).

Mann-Whitney U testiyle yapılan istatistiksel analizde, gruplar arasında anlamlı fark saptandı ($p=0,029$).



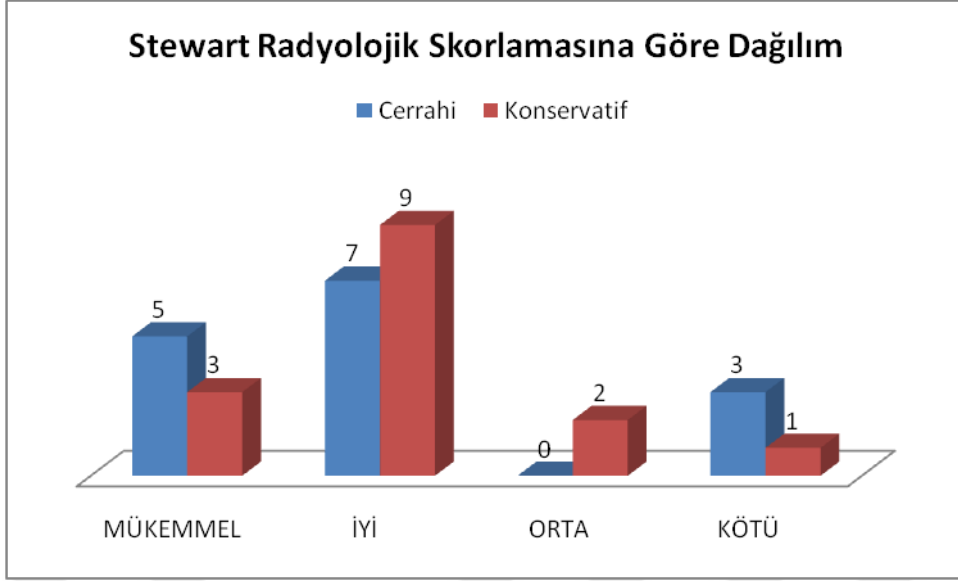
Grafik 6. Kırıkların Knirk-Jupiter artritlik skorlamasına göre dağılımı

Olguların son takip değerleri hem grup içinde hem de gruplar arasında istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Stewart'ın radyolojik kriterlerine göre ;

Grup 1'de 5 kırıkta mükemmel, 7 kırıkta iyi, ve 3 kırıkta kötü sonuç elde edildi. Grup 1'de Stewart radyolojik kriterlerine göre orta sonuç elde edilmedi.

Grup 2'de ise 3 kırıkta mükemmel, 9 kırıkta iyi ve 1 kırıkta orta , 1 kırıkta kötü sonuç elde edildi (Grafik 7).

İki grup arasında Ki-Kare testine göre radyolojik skorları açısından anlamlı fark ($p=0,357$) saptanmadı.



Grafik 7. Kırıkların Stewart radyolojik skorlamasına göre dağılımı

Gartland-Werley skorlaması, Knirk-Jupiter artritik skoru ve Stewart radyolojik değerlendirme kriterlerinin birbirleri arasındaki korelasyona bakıldığında; Gartland-Werley skorlaması ile Knirk-Jupiter artritik skoru arasında korelasyon olduğu görüldü.

Grup 1 de (cerrahide) Knirk-Jupiter skoru arttıkça Gartland-Werley skorunda pozitif yönde arttığı görüldü ($r=0.759$ $p=0.001$). Grup 2 de (konservatifde) Knirk-Jupiter skoru arttıkça Gartland-Werley skorunda pozitif yönde arttığı görüldü. ($r=0.886$ $p<0.001$)

Stewart radyolojik skoru ile Gartland-Werley fonksiyonel skoru arasındaki korelasyon değerlendirildi. Grup 1(cerrahi) de Stewart radyolojik skoruna göre sadece mükemmel sonucu olan grup ile kötü sonucu olan grup arasında Gartland-Werley skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. $p= (0,031)$. Diğer gruplar arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı. Grup 2 (konservatif) de Stewart radyolojik skoru ile belirlenmiş grupların Gartland-Werley skorları arasında anlamlı fark saptanmadı. ($p=0,054$)

5. TARTIŞMA

Günümüzde yaşlı nüfusun artması ve aynı zamanda daha aktif bir yaşam sürmesi ve teknolojik gelişmeye paralel olarak yüksek enerjili yaralanmalarda artışla birlikte distal radius kırıklarının insidansında artma beklenmektedir (2). Radius distal uç kırıklarının büyük çoğunluğu stabil tipte kırık olup, %75-80'inde seçilen tedavi yöntemi kapalı redüksiyon ve alçı ile tespittir (1, 12). Ancak radius distal uç kırıklarının yaklaşık %20'si instabil kırıktır ve cerrahi tedavi gerektirebilir (12, 69). Ayrıca genç ve aktif hastalarda eklem içi kırıklarda iyi sonuç elde etmek için, cerrahi tedavi ön planda düşünülebilir.

Hekim tedavi yöntemine karar verirken; anatomik redüksiyon, stabil fiksasyon, yumuşak doku hasarının minimuma inmesi, erken rehabilitasyon sağlanması gibi faktörleri göz önünde bulundurmalı ve bu faktörler arasındaki dengeye önem vermelidir.

Radius distal uç kırıkları ile ilgili, farklı yazarlarca tanımlanan birçok sınıflandırma mevcut olmasına rağmen, üzerinde fikir birliğine varılmış bir sınıflandırma şekli belirtilmemiştir. Fernandez ve AO Sınıflandırma sistemleri, yayınlarda sık olarak kullanılmaktadır (43).

AO sınıflandırması, bir çok ülkede kullanılan detaylı bir sınıflama olup kırıkları, eklem dışı, eklem içi ve kompleks olarak gruplara ayırmış, parçalanma miktarı ve seviyesine göre de alt gruplar oluşturulmuştur. Yayınlarda Rikli, P. Regazzoni, Khanduja, Osada, Arora, Jupiter, Chung ve arkadaşları AO sınıflandırmasını, Catalano ve arkadaşları AO, Fernandez ve Frykman sınıflamalarını kullanmışlardır (43, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77).

Bizim çalışmamızda, kırıkların değerlendirilmesinde, detaylı sınıflandırma sistemleri olan AO ve Fernandez sınıflamaları kullanılmıştır. AO sınıflamasına göre;

Grup 1 (cerrahi) için dağılım; A2 2 hasta ,A3 1 hasta , B2 1 hasta, B3 1 hasta , C1 3 hasta, C2 3 hasta, C3 4 hasta olarak saptanmıştır.

Grup 2 (konservatif) için dağılım ; A2 2 hasta, A3 2 hasta, B1 1 hasta, B3 1 hasta, C1 8 hasta, C3 1 hasta olarak saptanmıştır.

Kırığın anatomik özelliklerine göre yapılmış olan AO sınıflaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p=1,000).

Her iki gruptaki hastaların başvuruındaki direkt röntgenogramlarına göre yapılan sınıflamada anlamlı fark olmaması benzer özellikteki kırıkların çalışmada değerlendirildiğini göstermektedir.

Fernandez sınıflamasına göre;

Grup 1 (cerrahi) için dağılım; Tip 1 1 hasta ,Tip 2 2 hasta, Tip 3 10 hasta, Tip 5 2 hasta olarak saptanmıştır.

Grup 2 (konservatif) için dağılım Tip 1 1 hasta ,Tip 2 4 hasta, Tip 3 9 hasta, tip 5 1 hasta olarak saptanmıştır.

Travma mekanizmasına göre yapılmış olan Fernandez sınıflaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p=0,461$). Tip3 kompresyon tipi oluş mekanizması her iki grupta da belirgin olarak daha fazla görüldü.

Kırıklı hasta ilk olarak acil servis ve poliklinikte görüldüğünde, sınıflandırma ve instabilite değerlendirmesi yapıldıktan sonra redüksiyon yapılmalıdır. Radius distal uç kırığında kabul edilebilir bir redüksiyon için gerekli kriterler halen netlik kazanmamıştır. Gartland ve Werley, iyi fonksiyonel sonuçların elde edilebilmesi için distal radius kırıklarının dört komponentinin düzeltilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır: Radial kısalık, radial inklinasyon, dorsal tilt ve ulnar varyans (68).

Anatomik restorasyon kriterlerinde tam uzlaşma olmasa da, genel kabul gören ortalama değerler sırasıyla aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

5. Dorsal açılanma 10° nin, volar açılanma 20° nin,
6. Eklem içi basamaklaşma 1mm'nin altında olmalı;
7. Radial kısalık 3 mm'den fazla olmamalı;
8. Radial inklinasyon açısı 5° den fazla azalmamalı, 15° nin altına inmemelidir (78).

Hangi yöntem seçilirse seçilsin amaç bozulmuş olan anatomiyi düzeltmeye yönelik olmalıdır. Chung ve arkadaşları için, $>10^{\circ}$ dorsal angüstasyon, $<15^{\circ}$ radial inklinasyon, <10 mm radial yükseklik, 2mm'den fazla eklemde basamaklanma cerrahi endikasyon kriterleri olurken; ilk önce mutlaka alçılı tedavi deneyen Arora için kriter 15° 'den fazla dorsal angüstasyon, dorsal metafizyel parçalanma, 2mm'den fazla radiusda kısalma, 1mm'den fazla eklemde basamaklanma, olmuştur (70, 72).

Son yıllarda yapılan klinik ve laboratuvar çalışmalarda, araştırmacılar uzun dönem sonuçları belirlemede, bu faktörlerden hangisinin daha önemli olduğunu ortaya koymaya çalışmışlardır. Bu çalışmalarda, radial kısalığın, radyokarpal temas alanını ve basıncı artırdığı ve triangüler fibrokartilaj komplekste de olumsuz değişikliklere yol açtığı ve de el bilek kinematiklerinde en fazla bozulmaya yol açan faktör olduğu görülmüştür (60). Azalmış radial inklinasyon, orta derecede değişikliklere yol açarken; artmış dorsal tilt, temas basınçlarının dorsoulnara migrasyonuna yol açmış, dorsal interkalar segment

instabilitesi belirgin hale gelmiş ve el bilek hareketleri kısıtlanmıştır. Ayrıca radial yükseklik, inklinasyon ve dorsal açılanmadaki değişiklikler, pronasyon ve supinasyon esnasında rotasyon merkezinde kaymaya da sebep olur. Rezidüel deformitenin distal radioulnar eklemi etkileyerek bazı olgularda persistan ağrı ve önkol rotasyonlarının kaybına yol açtığı anlaşılmıştır (60, 79, 80).

Frykman, De Palma, Older ve arkadaşlarına göre iyi fonksiyonel sonuç almada en önemli faktör radial uzunluğun restorasyonudur (43, 81).

L.Cai ve ark.nın yaptığı çalışmada ise radyolojik olarak volar tilt ve radial yüksekliğin el bilek fonksiyonel sonuçlarıyla direkt ilişkili olduğu ve yaşlı hastalarda radyal yüksekliğin sağlanmasının öncelikli olduğu belirtilmiştir (82).

Dario P ve ark. yaptıkları çalışmada 3 yıllık takip sonucunda ulnar varyans ve volar tilt parametrelerinin radius distal kırıklarında iyi fonksiyon elde edebilmek için ilk düzeltilmesi gereken parametreler olduğunu diğer radyolojik parametrelerdeki küçük değişimlerin el bilek fonksiyonuna etkisi olmadığını göstermişlerdir (83).

J.L. Jaremko ve ark., konservatif tedavi edilmiş yaşlı radius distal uç kırıklarındaki radyolojik kabul edilebilirlik kriterlerinin fonksiyonel sonuçla ilişkisinin olmadığını ve sonuç olarak yaşlı hastalarda bu kriterlerin kullanımının efektif olmadığını belirtmiştir (84).

Catalano ve arkadaşları, eklemde uyumsuzluk üzerine dem vürmüşler ve eklemin mutlaka anatomik redüksiyonunun yapılması; gerekirse bilgisayarlı tomografi ile kontrol edilmesi gerektiğini, uzun dönemde basamaklanmanın artrozla sonuçlanacağını bildirmişlerdir (71).

Knirk ve Jupiter çalışmalarında, eklem uyumunun sağlanabildiği hastaların sadece %11' inde osteoartrit gelişirken, eklem uyumunun sağlanamadığı hastalarda bu oranın %91' e çıktığını belirtmişlerdir. Jupiter ve Lipton artiküler yüzde 2mm' lik deplasmanı açık redüksiyon endikasyonu olarak vermektedir (43).

Posttravmatik radiokarpal artritinin bazı hastalarda gelişmesinin nedeni henüz açık değildir. Ancak radiografik olarak eklem uyumsuzluğunun görülmesi ileride belirgin artrit gelişiminin bir ön göstergesidir. Bununla beraber eklem içi kırığı olan hastaların 7-15 yıllık

takipleriyle ilgili yapılan çalışmalar radyografik olarak belirgin artritik değişikliklerin olmasına rağmen fonksiyonun beklenenden çok daha iyi korunduğunu göstermiştir (71).

Radius distal uç kırıklarının büyük çoğunluğu konservatif olarak tedavi edilebilmekle birlikte; özellikle gençlerde görülen ve yüksek enerjili travmalarla oluşan kompleks tip instabil kırıkların konservatif yöntemlerle tedavisinde kırığın dizilimi sağlansa bile kırık iyileşinceye kadar, bu dizilimin sürdürülebilmesi genellikle mümkün olmamaktadır (57).

Literatürde, instabil kırıkların tedavisinde dönemsel olarak farklılıklar gösteren çeşitli cerrahi girişim yöntemleri ve tespit materyalleri tanımlanmıştır. Cerrahi tedavi alternatifleri arasında, kapalı redüksiyon sonrasında perkütan çivileme veya eksternal fiksator uygulaması, sınırlı açık veya açık redüksiyon sonrasında çivileme, açık redüksiyon plak vida ile tespit, ve bu girişimlere ek olarak greftleme, artroskopi destekli redüksiyon ve stabilizasyon sayılabilir (2).

Gregory N. Nelson ve ark. 60 yaşın üzerindeki malunion gelişmiş olan hastaların el bilek sonuçlarını, cerrahi sonucu uygun şekilde kaynamış hastaların el bileklerinin fonksiyonel sonuçlarıyla kıyasladıkları ve çalışmalarında cerrahi tedavinin el bilek fonksiyonel sonuçlarını arttırmadığı gibi kavrama gücünde azalmaya ve konservatif tedavi ile kıyaslandığında %7-27 oranıyla daha fazla komplikasyona neden olduğu görülmüştür (85).

Rozental'ın 41 hastalık serisinde cerrahi sonrası 4 dizilim kaybı, 2 fleksor karpi radialis irritasyonu, bir fleksor pollicis longus subluksasyonu, bir ekstansor tendon rüptürü bildirilmiştir (86).

Orbay ve Fernandez, 24 hastanın üçünde çökme ve volar tilt kaybı bildirmişlerdir. Çökme distal peglere kadar gelip dayanmıştır. Distal pegler subkondral yerleştirilmez ise, dizilim kaybı ve çökme riski gelişir. Vidalar çok distale yerleştirilirse de eklem içine penetre olurlar (87).

Orbay'ın 31 vakalık başka bir serisinde, iki vakada daha distal fragman çökmesi bir de ekstansor tendon rüptürü olmuştur. Plak ekzantirik yerleştirilmemeli; ne çok distale ne de çok proksimalde kalmamalıdır. Plak çok distale yerleştirilirse, fleksor pollicis longus tendonu, volar rimin anteriorunda plağa sürtünüp irritasyon yaratabilir(28).

Drobtz'in 50 vakalık serisinde, plağı çok distale yerleştirmekten dolayı yaşanmış 6 fleksor pollicis longus kopması rapor edilmiştir (88).

Arora'nın 114 hastalık serisine baktığımızda %27 komplikasyon oranı vermektedir. Komplikasyonlarının %57'si fleksor ve ekstansor tendon irritasyonlarından oluşmakta: 2 EPL rupturu, 4 ekstansor, 9 fleksor tenosinovit, 3 karpal tünel sendromu, 5 kompleks bölgesel ağrı sendromu, 2 hastada vida gevşemesi, 3 hastada gecikmiş kaynama, 1 hastada eklem içine vida penetrasyonu. Bu komplikasyonların kırık tipi ile ilgisi olmadığını, plağın çok distalde olmasının fleksor tendinit yaptığını, çok uzun vidaların ekstansor tendinit yaptığını ifade etmiştir. Ayrıca, çok distal vidaların subkondral kemiği aşip ekleme penetre olabileceğini bildirmiştir (70).

Uzoigwe C ve ark. , el bileğinin travmayla karşılaşsa bile fonksiyonunu kaybetmeyecek şekilde gelişmiş olduğunu, kırılma olasılığına karşı tasarlanmış olduğunu ve travma sonrası deformite gelişiminde bile el bilek fonksiyonunu korumaya devam ettiğini yaptıkları çalışmayla ortaya koymuşlardır (89).

Clement ND ve ark. yaptıkları çalışmada sosyoekonomik durumun erişkinde görülen radius distal kırıklarındaki sonuca etkisini araştırmışlar. Sosyoekonomik durumu düşük kişilerde yüksek enerjili mekanizma ile yaralanma daha sık ve bu kişilerde yaş ortalaması sosyoekonomik durumu yüksek kişilere göre daha düşük saptanmıştır. El bilek fonksiyonel sonuçlarının her iki grupta da aynı olduğu fakat sosyoekonomik düzeyi yüksek kişilerde kompleks bölgesel ağrı sendromunun daha sık olduğu görülmüştür (90).

Diaz-Garcia RJ ve ark. 60 yaş ve üzerindeki hastalarının alçı ile tespit sonrası kötü radyolojik sonuçları olmasına karşın cerrahi yapılan grup ile fonksiyonel anlamda bir fark olmadığını saptamışlardır. Ayrıca alçı uygulamasının cerrahi tekniklere göre çok düşük komplikasyon oranına sahip oldukları belirtilmiştir (91).

Arora R. ve ark yaptığı çalışmada 65 yaş ve üstü hastalarda deplase ve instabil kırıklarda uygulanan konservatif tedavi ve volar kilitli plak fiksasyonun sonuçlarını kıyaslamışlar;12 aylık takip sonunda el bilek eklem hareket açıklığı, el bilek ağrı seviyesi ve DASH skorlarının aynı olduğu görülmüştür. Cerrahi geçiren grupta kavrama gücünün daha yüksek olduğu görülmüş anatomik rekonstrüksiyonun günlük aktiviteleri gerçekleştirebilmek için gereken el bilek eklem hareket açıklığının sağlanmasına belirgin etkisinin olmadığı görülmüştür (92).

Young BT ve ark. yaptığı çalışmada 60 yaş üstü sedanter- düşük aktivite kapasiteli 25 deplase radius distal kırığı olan hasta konservatif olarak tedavi edilmiş; ortalama 34 aylık takip sonucunda 22 hastanın el bilek fonksiyonel sonuçları mükemmel veya iyi, 3 hastanın

el bilek fonksiyonel sonucu kötü olarak değerlendirilmiştir. Radyolojik sonucun fonksiyonel sonuçla ilişkili olmadığı görülmüştür. Hastaların yarısında el bilek deformitesi görülmesine rağmen hiçbir hasta el bilek görünümünden rahatsız olduğunu bildirmemiştir. Fonksiyonel sorgulama sonrası en zorlanılan günlük aktivitenin kavanoz kapağı açmak olduğu bildirilmiştir. Hastaların tamamına yakını önceden yaptıkları aktiviteleri yapabildiklerini belirtmişlerdir (93).

Çalışmamızdaki olgular Knirk ve Jupiter'in artritik skorlama sistemine göre değerlendirildiğinde ;

Mann-Whitney U testiyle yapılan istatistiksel analizde, gruplar arasında anlamlı fark saptandı ($p=0,029$). Cerrahi geçiren grupta 4 kişide belirgin dejenerasyon, osteofit formasyonu ve/veya kist formasyonu (Grade 3) olması bu anlamlı farkın en önemli etkeni olarak görüldü.

Çalışmamızda hastalar Stewart radyolojik kriterlerine göre değerlendirildiğinde;

İki grup arasında Ki-Kare testine göre radyolojik skorları açısından anlamlı fark ($p=0,357$) saptanmadı.

Olgular Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland ve Werley'in "klinik puanlama sistemi" ne göre değerlendirildi. Mann-Whitney U testiyle yapılan istatistiksel analizde, gruplar arasında fonksiyonel sonuçlar açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ($p=0,250$).

Gartland-Werley skorlaması ile Knirk-Jupiter artritik skoru arasında korelasyon olduğu görüldü. Grup 1 de (Cerrahide) Knirk-Jupiter skoru arttıkça Gartland-Werley skorunun pozitif yönde arttığı görüldü ($r=0.759$ $p=0.001$). Grup 2 de (konservatifde) Knirk-Jupiter skoru arttıkça Gartland-Werley skorunun pozitif yönde arttığı görüldü ($r=0.886$ $p<0.001$). Gartland-Werley skoru arttıkça el bilek hareketlerinin kötüleştiği anlaşılmaktadır. Knirk-Jupiter artritik skorunun artması el bileğinde osteoartrit bulgularının arttığını veya belirginleştiğini göstermektedir. Sonuç olarak el bileğinde osteoartrit ilerledikçe el bilek fonksiyonel sonucu kötü yönde etkilenmektedir. İstatistiksel olarak ta bu anlamlı ilişki saptanmıştır.

Çalışmamızda elde edilen el bilek fonksiyonel sonuçları literatür ile uyum göstermektedir.

Egol KA ve ark yaptığı çalışmada yaşlı hastalara uygulanan cerrahi ve konservatif tedavi sonuçlarını kıyaslamışlar; konservatif olarak tedavi edilen grupta 1 yıla kadar el

bilek eklem hareket açıklığında ve kavrama gücünde küçük oranda azalma olmasına rağmen bir yılın sonunda el bilek fonksiyonel durumunun aynı olduğunu belirtilmiştir (94).

N.Ranjeet ve ark. hastalarda kabul edilebilir redüksiyon ile Gartland-Werley ve Modifiye Mayo fonksiyonel skorları arasında korelasyon olmadığını bildirmişlerdir. Yani röntgen sonucunun fonksiyonel sonuçla korele olmadığı bildirilmiştir (95).

Clement ND ve ark. 80 yaşın üzerindeki radius distal malunion gelişmiş olan hastalarda yapmış oldukları çalışmada radyolojik olarak malunion gelişiminin günlük hayatını etkileyen aktiviteleri yapmalarına engel olmadığı ve fonksiyonel sonucunu etkilemediğini bildirmiştir (96).

Anzarut ve ark. radyolojik olarak kabul edilebilir reduksiyonun daha iyi fonksiyonel sonuçlara neden olacağı hipotezi ile başladıkları çalışmada sonuç olarak radius distal uç kırığı olan ileri yaş hastaların 6 aylık takiplerinde el bilek fonksiyonel sonuçlarının radyolojik kabul edilebilirlik kriterleri ile ilişkili olmadığı yargısına varmışlardır (97).

Bir zamanlar colles kırıklı hastalara direk konservatif tedavi uygulanırken, potansiyel morbidite açısından kemik ve yumuşak doku yaralanmalarının daha iyi anlaşılmasıyla bu tutum artık kısmen değişse de konservatif tedavi önemini halen korumaktadır. Hangi tedavi yöntemiyle olursa olsun distal radiusda eklem anatomik uyumunu sağlamak, kritik öneme sahiptir (49).

6.SONUÇLAR

Bu çalışmada radius distal uç kırıklarında kapalı reduksiyonun ne kadar etkin olduğu ve komplikasyon olarak dile getirilen malunion tablosunun fonksiyonel olarak hastayı nasıl etkilediğinin araştırılması amaçlanmıştır.Bu retrospektif çalışma sonucunda;

1. Radius distal malunion gelişmiş hastaların el bilek fonksiyonel sonuçları arasında cerrahi veya konservatif tedavi edilmiş olmaları açısından belirgin anlamlı farklılık saptanmadı.
2. Radius distal uç kırıklarının takibinde fonksiyonel sonuca etki eden radyolojik değerlerin restorasyonundan ziyade tedavi sonucu gelişen el bilek artrozunun el bilek fonksiyonun azalmasında daha etkili olduğu görüldü.
3. Radius distal uç kırığına uygulanan tedavi sonrasında malunion geliştiği taktirde yöntemden bağımsız bir şekilde benzer fonksiyonel sonuçlar gelişecektir. Bu nedenle cerrah; konservatif tedavi ile daha iyi bir sonuç alamayacağını düşündüğü durumlarda cerrahi tedavi tercih etmelidir. Benzer fonksiyonel sonuçlar alınmasına rağmen cerrahi uygulanan hastayı cerrahinin getirdiği diğer risklere açık hale getirmenin doğru bir yaklaşım olmayacağı görüşündeyiz.

7. ÖZET

Amaç: Konservatif ve cerrahi tedavi sonrası radius distal uç malunion gelişmiş hastaların el bilek fonksiyonel sonuçlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: Kliniğimizde radius distal uç kırığı nedeniyle tedavi uygulanan ve tedavi sonucu radyolojik olarak malunion geliştiği kabul edilen 30 hasta cerrahi ve konservatif tedavi gruplarına ayrılarak değerlendirildi. Hastaların el bilek fonksiyonel durumu Gartland-Werley skora sistemine, osteoartrit durumu Knirk-Jupiter artritlik skora sistemine ve direkt röntgenogramları Stewart radyolojik skora sistemine göre değerlendirilmiştir. Gruplardaki sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Olguların kırıklarının tespitinde 15'inde cerrahi yöntem (Grup 1) kullanılırken, 15'inde konservatif yöntemle tedavi (Grup 2) tercih edilmişti. Hastaların 22'si erkek (%73.3), 8'i kadın (%26.7) idi. Grup 1 için yaş ortalaması (48.6±10.4), Grup 2 için (50±13.9) idi. Her iki grupta da 9 adet sol 6 adet sağ el bilek kırığı mevcuttu. Kırıkların 35'i (%54,7) sağ, 29'u (%45,3) sol radius distal uçta idi. Hastalarda sıklıkla birden çok deformite birarada görülmektedir. Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland ve Werley'in "klinik puanlama sistemi" ne göre; grup 1'de 1 mükemmel, 4 iyi, 8 orta ve 2 kötü sonuç elde edilirken, grup 2'de 3 mükemmel, 3 iyi ve 8 orta 1 kötü sonuç görüldü. Mann-Whitney U testiyle yapılan istatistiksel analizde, gruplar arasında fonksiyonel sonuçlar açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmadı (p=0,250). Knirk ve Jupiter'in artritlik skora sistemine göre değerlendirildiğinde :Grup 1'de; 2 hastada Grade 0, 4 hastada Grade 1, 5 hastada Grade 2, 4 hastada ise Grade 3 belirlendi. Grup 2'de 6 hastada Grade 0, 5 hastada Grade 1 ve 4 hastada Grade 2 belirlendi. Grup 2'de hiçbir hastada Grade 3 belirlenmedi. Mann-Whitney U testiyle yapılan istatistiksel analizde, gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır. (p=0,029).

Sonuç: Radius distal malunion gelişmiş hastaların el bilek fonksiyonel sonuçları arasında cerrahi veya konservatif tedavi edilmiş olmaları açısından belirgin anlamlı farklılık saptanmadı.

Anahtar Kelimeler: Radius distal fraktürü; Radius distal malunion; Radius distal malunion fonksiyonel sonuç

8.ABSTRACT

Objective: Comparatively evaluate the functional results of the wrist of patients with distal radius malunion after conservative or surgical treatment.

Methods: In our clinic, 30 radius distal fracture patients who treated and accepted as radiologically malunion were divided into surgical and conservative treatment groups. Patient's wrist functional status was assessed according to Gartland-Werley scoring system, osteoarthritis status according to Knirk-Jupiter arthritic scoring system, direct radiographic scoring according to Stewart radiological scoring system. The results of the groups were evaluated comparatively.

Results: Surgical method (Group 1) was used in 15 of these cases and conservative treatment (Group 2) was used in 15 case. Of the cases, 22 (73.3%) were male and 8 were female (26.7%). The mean age for group 1 (48.6 ± 10.4) was (50 ± 13.9) for group 2. In both groups there were 9 left wrists and 6 right wrists. Thirty-five (54.7%) fractures were in the right, 29 (45.3%) in the left distal radius. Patients often have more than one deformity. The cases were evaluated according to Gartland and Werley's "clinical scoring system" modified by Sarmiento. Group 1 had 1 excellent, 4 good, 8 moderate and 2 poor results. Group 2 had 3 excellent, 3 good and 8 intermediate 1 poor functional scores. Statistical analysis with Mann-Whitney U test showed no statistically significant difference between groups in terms of functional outcomes ($p = 0,250$). When the cases were evaluated according to Knirk and Jupiter's arthritic scoring system: In Group 1; 2 patients had Grade 0, 4 patients had Grade 1, 5 patients had Grade 2, 4 patients had Grade 3. In Group 2; 6 patients had Grade 0, 5 patients had Grade 1, 4 patients had Grade 2. Statistical analysis using the Mann-Whitney U test showed a significant difference between the groups. ($P = 0.029$).

Conclusions: There is no significant difference between the functional results of the wrists of the patients with radial distal malunion in terms of their surgical or conservative treatment.

Keywords: Radius distal fracture; Radius distal malunion; Radius distal malunion functional result

9.OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER

Grup 1 (Cerrahi tedavi edilen hastalar)

Hasta 1

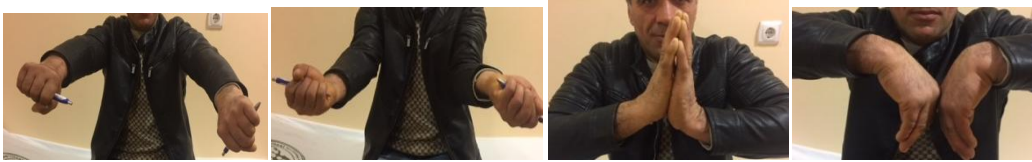


Resim 2: 49 yaşında bayan hasta el bilek eklem hareket açıklıkları



Resim 3: Hastanın AP-Lateral X-ray görüntüleri ve hastanın 5.7 mm ölçülen radyal yüksekliği

Hasta 2



Resim 4: 49 yaşında erkek hasta el bilek eklem hareket açıklıkları



Resim 5: Hastanın AP-Lateral Xray görüntüleri ve 5.9mm radyal yükseklik ölçümü

Hasta 3



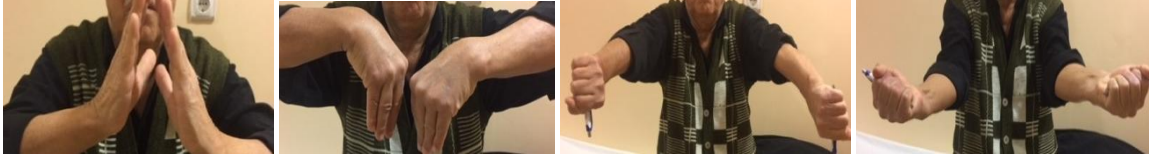
Resim 6: 68 yaşında erkek hasta el bilek eklem hareket açıklıkları



Resim 7: Hastanın Ap-Lateral X-ray görüntüleri ve 6.2 mm radyal yükseklik ve 2mm artiküler stepoff ölçümü

Grup 2 (Konservatif tedavi edilen hastalar)

Hasta 1



Resim 8: 65 yaşında erkek hasta el bilek eklem hareket açıklıkları



Resim 9: Hastanın AP-Lateral X-ray görüntüleri ve 7.9mm Ulnar varyans, 4.7 mm Radyal kısalık, 6.7° Radyal inklinasyon ölçümü

Hasta 2



Resim 10: 63 yaşında bayan hasta el bilek eklem hareket açıklıkları



Resim 11: Hastanın AP-Lateral X-ray görüntüleri ve 3.6 Ulnar varyans, 3.9 mm Radyal kısalık ölçümü

Hasta 3



Resim 12: 36 yaşında bayan hasta el bilek eklem hareket açıklıkları



Resim 13: Hastanın AP-Lateral X-ray görüntüleri ve 12.6 Radyal inklinasyon, 6.9 mm Radyal kısalık ölçümü

10.KAYNAKLAR

1. Koval K, Zuckerman J. Distal radius In: Şaylı U, editor. Hareket sistemi kırıkları ve çıkıkları el kitabı. Ankara: Günes Kitabevi; 2004. p. 2051-2062.
2. Chen N, Jupiter J. Management of distal radial fractures. J Bone Joint Surg Am. 2007;89(9):2051-2062.
3. Glowachi K, Weiss A, Ekelman E. Distal radius fractures, concepts and complications. Orthopaedics. 1997;19(7):607-608.
4. Özdemir H, Özenci M, Gür S. Konservatif yöntemle tedavi edilen distal radius kırıklı hastalarda erken ve geç dönem fonksiyonel ve radyolojik sonuçların karşılaştırılması. Acta Orthop Traumatol Turc 2000;34:284-292.
5. Nalbanoğlu U, Gereli A, Uçar Y. Deplase ve instabil radius distal uç kırıklarında dorsal T plak ile kilitli palmar plak yöntemlerinin karşılaştırılması. Acta Orthop Traum Turc 2008;42(5):365-372.
6. Cooney W, RL RL, Dobyns J. External pin fixation for unstable Colles fractures. J Bone Joint Surg. 1979;61(A):840-845.
7. Jupiter J. Fractures of the distal radius. J Hand Surg 1995;2:13-23.
8. Knirk J, Jupiter J. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. J Bone Joint Surg 1986;68(A):647-659.
9. Abe Y, Doi K, Kuwata N, Yamamoto H, Sunago K, Kawai S. Surgical options for distal radius fractures: indications and limitations. Arch Orthop Traum Surg. 1998;117:188-192.
10. Markiewitz A, Geilman H. Five-pin external fixation and early range of motion for distal radius fractures. Orthop Clin North Am. 2001;30:329-335.
11. Rogachefsky R, Lipson S, Applegate B, Ouellette E, Savenor A, Mcauliffe J. Treatment of severely comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius by open reduction and combined internal and external fixation. J Bone Joint Surg Am 83-A: 509-19, 2001. J Bone Joint Surg Am. 2001;83(A):509-519.
12. Seitz W, Froimson A, Brooks D, Potsak P, Polando G, Greenwald A. External fixator pin insertion techniques: Biomechanical analysis and clinical relevance. J Hand Surg Am 1991;16(3):530-563.
13. Rıdvan Ege. Travmatoloji. Cilt 2. Ankara2002. p. 2337-2413.
14. Jupiter J, Fernandez D. Comparative classification for fractures of the distal end of The radius. J Hand Surg (Am) 1997;22(4):563-571.
15. Green D. Pins and plaster treatment of comminuted fractures of the distal end of the Radius. J Bone Joint Surg (Am). 1975;57:304-310.

16. Sener B. Stabil Olmayan Radius Distal Uç Kırıklarında Perkütan Çivileme Yöntemi Ve Sonuçlarımız. İstanbul: Sağlık Bakanlığı Sisli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2005
17. Agee J. External fixation. Technical advances based upon multiplanar Ligamentotaxis. . Orthop Clin North Am. 1993;24(2):265-274.
18. Hertel R, Jakob R. Statik external fixation of the wrist. Hand Clin. 1993;9(4):567-575.
19. Stoffelen D, Broos P. Kapandji pinning or closed reduction for extra-articular distal radius fractures. J Trauma. 1998;45(4):753-757.
20. Stoffelen D, Broos P. Closed reduction versus Kapandji-pinning for extra-articular Distal radial fractures. J Hand Surg (Br). 1999;24(1):89-91.
21. Hanel D, Jones M, Trumble T. Wrist fractures. Orthop Clin N Am. 2002;33:33-56.
22. Putz R, Pabst R. Sobotta. 1. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım; 1994.
23. Obert L, Loisel F, Gasse N, Lepage D. Distal radius anatomy applied to the treatment of wrist fractures by plate: a review of recent literature. SICOT J. 2015;19:1-14.
24. Cardoso R, Szabo R. Wrist anatomy and surgical approaches. Orthop Clin N Am. 2007;38:127-148.
25. Kirschner C. Upper Limb. Netter's Atlas of Human Anatomy for Cpt Coding. 2 ed. USA2005.
26. Fernandez D, Scott W. Distal radius fractures. In: Green DP HR, editor. Green's Operative Hand Surgery. 1. 5. ed. Philadelphia, Churchill-Lewingstone,2005. p. 645-710.
27. Lindau T, Runnquist K, Aspenberg P. Patients with laxity of the distal radioulnar joint after distal radial fractures have impaired function but no loss of strength. Acta Orthop Scand. 2002;73(2):151-156.
28. Orbay J, Touhami A. Current concepts in volar fixed-angle fixation of unstable distal radius Fractures. Clin Orthop Relat Res. 2006;445:58-67.
29. Tsai P, Paksima N. The distal radioulnar joint. Bull NYU Hosp Jt Dis 2009;67(1):90-96.
30. Garcia-Elias M. Anatomy of the Wrist. In: Watson H, Weinzweig J, editors. The Wrist. Philadelphia,: Lippincott Williams&Wilkins; 2001. p. 7-20.
31. Marur T. Üst Ekstremité. In: Yıldırım M, editor. Klinik Anatomi. İstanbul: Nobel Kitabevi; 1998. p. 381-507.
32. Yıldırım M. Temel anatomi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1997. p. 54-96.
33. Zmurko M, Jr WE, Belkoff S. Biomechanical evaluation of distal radius fracture stability. J Trauma 1998;12(1):46-50.

34. Adams B. Distal radioulnar joint instability. In: Green DP HR, Pederson WC, Wolfe SW, editor. Green's operative hand surgery 1. 5 ed. Philadelphia:Churchill Livingstone 2005. p. 605-644.
35. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 1. Ankara: Güneş Kitabevi; 1995. p. 12-21 133-139.
36. Volz R, Lieb M, Benjamin J. Biomechanics of the wrist. Clin Orthop Relat Res. 1980;149:112-117.
37. Mcrae R. Klinik ortopedik muayene. Ankara: Güneş Kitabevi; 2004.
38. Ay Ş, Akıncı M, Bektaş U. Distal radius kırıklarının cerrahi tedavisinde plak ve vida uygulamalarında güncel yaklaşımlar. Todbid dergisi. 2005;4:15-23.
39. Brumfield R, Champoux J. A biomechanical study of normal functional wrist motion. Clin Orthop Relat Res. 1984;187:23-25.
40. Linscheid R. Kinematic consideration of the wrist. Clin Orthop Relat Res. 1986;202:27-39.
41. Özkan M, Yıldız K, Bacakoğlu K. Radius distal uç eklem içi kırıklarında yumuşak Doku yaralanmaları ve bunların el bileği fonksiyonlarına etkileri. Acta Orthop Traumatol Turc. 2001;35:21-27.
42. Lafontaine M, Hardy D, Delince P. Stability assessment of distal radial fractures. Injury. 1989;20:208-210.
43. Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae Shoulder-handfinger syndrome disturbance in the distal radioulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. Acta OrthopScand. 1967;108:1-153.
44. Medoff R. Essential radiographic evaluation for distal radius fractures. Hand Clin. 2005;21:279-288.
45. Fernandez D, Geissler W. Treatment of displaced articular fractures of the radius. J Hand Surg. 1991;16(3):375-384
46. Putnam M, Seitz W. Fractures of the distal radius. In: Rockwood CA B, RW HJ, editors. Fractures in adults. New York: Lippincott-Raven; 2001. p. 815-867.
47. Trumble T, Culp R, Hanel D, Geissler W, Berger R. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. J Bone Joint Surg Am. 1998;80(4):582-600.
48. Jupiter J. Fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg Am. 1991;73(3):461-469.
49. Trumble T, Schmitt S, Velder N. Factor affecting functional outcome of displaced intraarticular distal radius fractures. J Hand Surg. 1994;19(2):325-340.
50. Rettig M, Raksın K, Melane C. External fixation of distal radius fractures. In: Watson H, Weinzweig J, editors. The wrist. Philadelphia: Lippincott Williams- Wilkins; 2001. p. 299-310.

51. Ruch D. Fractures of the distal radius and ulna. In: Bucholz R, Heckman J, Court-Brown C, editors. *Rockwood&Green's Fractures in Adults*. 6 ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins,; 2006. p. 910-964.
52. Crenshaw A. Fractures of distal radius. In: ST C, editor. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 3. 10 ed. Philadelphia: Mosby; 2003. p. 3058-30667.
53. Ilyas A, Jupiter J. Distal radius fractures-Classification of treatment and indications for Surgery. *Orthop Clin N Am*. 2007;38:167-173.
54. Cohen M, Jupiter J. Fractures of the Distal radius. In: Bruce D, Alan M, Jupiter J, Trafton P, editors. *Skeletal Trauma*. 2. 4 ed. Philadelphia: Saunders Company; 2008. p. 644-672.
55. Erol B, Tetik C, Sirin E, Kocaoğlu B. Yetişkinlerde parçalı intraartiküler distal radius kırıklarının açık redüksiyon ve voler plaklamayla tedavisi. *Ulusal Travma Acil Cerrahi Dergisi* 2006;12(3):209-217.
56. Wahlstrom O. Treatment of Colles fracture. A prospective comparison of three different positions of immobilization. *Acta Orthop Scand* 1982;53:225-228.
57. Ring D. İntra articular fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am*. 2002;2(2):60-77.
58. Sarmiento G, Berry N, Sinclair W. Colles fractures. Functional bracing in supination. *J Bone Joint Surg*. 1975;57(A): 311-317.
59. Ege R. Önkol kırıkları. In: Ankara, editor. *Travmatoloji, Kırıklar, Eklem Yaralanmaları: Kadioğlu Matbaas*; 1998. p. 1746- 1845.
60. Rodriguez E. Management of comminuted fractures of the distal radius in the adult: Conservative or surgical? *Clin Orthop Relat Res*. 1998; 353: 53-62.
61. Hutchinson F. Distal radius fractures. *Orthopaedic knowledge update , Trauma*. 22000. p. 65-83.
62. Palmer A. Fractures of the distal radius. *Operative Hand Surg*. 3 ed 1991. p. 929-941.
63. Heim U, Pfeiffer K. *Periphere Osteosynthesen*. 1 ed. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag; 1972. p. 85-86.
64. Müller M, Allgover M, Schneider R, Willenegger H. *Manual der Osteosynthese*. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag; 1969. p. 376-379.
65. Ruch D, Vallee J, Poehling G, Smith B, Kuzma G. Arthroscopic reduction versus fluoroscopic reduction in the management of intra-articular distal radius fractures. *Arthroscopy*. 2004;20(3):225-230.
66. Cooney W, Dobyns J, Linscheid R. Complications of Colles fractures. *J Bone Joint Surg*. 1980;62(A):613-619.

67. Taleisnik J, Watson H. Midcarpal instability caused by malunited fractures of the distal radius. *J Hand Surg (Am)* 1984;9(3):350-357.
68. Gartland J, Werley C. Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone Joint; Surg Am.* 1951;33:895-907.
69. Rogge R, Adams B, Goel V. An analysis of bone stresses and fixation stability Using a finite element model of simulated distal radius fractures. *J Hand Surg (Am).* 2002;27(1):86-92.
70. Arora R, Lutz M, Hennerbichler A, Krappinger D, Espen D, Gabl M. Complications Following Internal Fixation of Unstable Distal Radius Fracture With a Palmar Locking-Plate. *J Orthop Trauma.* 2007;21:316-322.
71. Catalano L, Cole R, Gelberman R, Evanoff B, Gilula L, Jr. JB. Displaced intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. Long-term results in young adults after open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg.* 1997;79:1290-1302.
72. Chung KC, Watt AJ, Kotsis SV, Margaliot Z, Haase SC, Kim HM. Treatment of Unstable Distal Radial Fractures with the Volar Locking Plating System. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:2687-2694.
73. Jupiter JB, Boston DLF, Toh C-L, Fellman T, Ring D. Operative Treatment of Volar Intra-Articular Fractures of the Distal End of the Radius. *The Journal of Bone and Joint Surgery.* 1996;78(A).
74. Kamano M, Honda Y, Kazuki K, Yasuda M. Palmar plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. *Clin Orthop* 2002;397:403-408.
75. Khanduja V, Ng L, Dannawi Z, Heras L. Complications and functional outcome following fixation of complex, intra-articular fractures of the distal radius with the AO Pi-Plate. *Acta Orthop Belg.* 2005;71:672-677.
76. Osada D, Kamei S, Masuzaki K, Takai M, Kameda M, Tamai K. Prospective Study of Distal Radius Fractures Treated With a Volar Locking Plate System. *J Hand Surg.* 2008;33(A):691-700.
77. Rikli D, Regozzoni P. The double plating technique for distal radius fractures. *Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery* 2000;4(2):107-114.
78. Nelson L. Indications for reduction in distal radius fracture. *Basic Knowledge.* 1999.
79. Pogue D, Viegas S, Patterson R, Peterson P, Jenkins D, Sweo T, et al. Effects of distal radius fracture malunion on wrist joint mechanics. *J Hand Surg [Am].* 1990;15:721-727.
80. Short W, Werner F, Fortino M, Palmer A. Distribution of pressures and forces on the wrist after simulated intercarpal fusion and Kienböck's disease. *J Hand Surg [Am].* 1992;17:443-449.
81. Older T, Stabler E, Cassebaum W. Colles fracture. Evaluation and selection of therapy. *J Trauma* 1965;5:469-476.

82. Cai L, Zhu S, Du S, Lin W, Wang T, Lu D, et al. The relationship between radiographic parameters and clinical outcome of distal radius fractures in elderly patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 101(7):827-831.
83. 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(6):21-26.
84. Jaremko J, Lambert R, Rowe B, Johnson J, Majumdar S. Do radiographic indices of distal radius fracture reduction predict outcomes in older adults receiving conservative treatment? *Clin Radiol.* 2007;62(1):65-72.
85. Nelson G, Stepan J, Osei D, Calfee R. The impact of patient activity level on wrist disability after distal radius malunion in older adults. *J Orthop Trauma.* 2015;29(4):195-200.
86. Rozantal T, Blazar P. Outcome and Complications After Volar Plating for Dorsally Displaced, Unstable Fractures of the Distal Radius *J Hand Surg.* 2006;31(A):359–365.
87. Orbay J, Fernandez D. Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *J Hand Surg.* 2004;29-A(1):96-102.
88. Drobetz H, Kutscha-Lissberg E. Osteosynthesis of distal radial fractures with a volar locking screw plate system. *Int Orthop.* 2003;27:1-6.
89. Uzoigwe C, Johnson N. Wrist function in malunion: Is the distal radius designed to retain function in the face of fracture? *Ann R Coll Surg Engl.* 2016;98(7):442-445.
90. Clement N, Duckworth A, Wickramasinghe N, Court-Brown C, McQueen M. Does socioeconomic status influence the epidemiology and outcome of distal radial fractures in adults? *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017;27(8):1075-1082.
91. Diaz-Garcia R, Oda T, Shauver M, Chung K. A systematic review of outcomes and complications of treating unstable distal radius fractures in the elderly. *J Hand Surg Am.* 2011;36(5):824-835.
92. Arora R, Lutz M, Deml C, Krappinger D, Haug L, Gabl M. 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(23):146-153.
93. Young B, Rayan G. 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.
94. Egol K, Walsh M, Romo-Cardoso S, Dorsky S, Paksima N. Distal radial fractures in the elderly: operative compared with nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg.* 2010;92(9):1851-1857.
95. Ranjeet N, Estrella E. Distal radius fractures: does a radiologically acceptable reduction really change the result? *J Clin Diagn Res.* 2012;6(8):1388-1392.

96. Clement N, Duckworth A, Court-Brown C, McQueen M. Distal radial fractures in the superelderly: does malunion affect functional outcome? *ISRN Orthop*. 2014.

97. Anzarut A, Johnson J, Rowe B, Lambert R, Blitz S, Majumdar S. Radiologic and patient-reported functional outcomes in an elderly cohort with conservatively treated distal radius fractures. *J Hand Surg Am*. 2004;29(6):1121-1127.

