

**T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ  
ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi  
Prof. Dr. Kenan SARIDOĞAN

**EKLEM İÇİ RADIUS DİSTAL UÇ KIRIKLARININ  
EKSTERNAL FİKSATÖR İLE TEDAVİSİNDE  
İNTERFRAGMENTER PERKUTANÖZ KIRSCHNER  
TELİ UYGULANAN VE UYGULANMAYAN  
HASTALARIN KLİNİK KARŞILAŞTIRILMASI**

(Uzmanlık Tezi)

**Dr. Deniz EŞKİN**

EDİRNE - 2008

## **TEŞEKKÜR**

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi 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. Kenan SARIDOĞAN'a teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim süresince desteğini her zaman hissettiğim eşim Tülay KÖYCEKAŞ EŞKİN'e, birlikte gece gündüz çalıştığımız asistan arkadaşlarıma ve klinik çalışanlarına sonsuz teşekkür ederim.



## **SİMGE VE KISALTMALAR**

- AO** : Arbeitsgemeninschaft für Osteosynthesefragen  
**EF** : Eksternal fiksator  
**K teli** : Kirschner teli  
**PA** : Postero-anterior  
**RSD** : Refleks sempatik distrofi  
**TFKK** : Triangular fibrokartilaj kompleks

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	<b>1</b>
<b>GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
<b>TARİHÇE</b> .....	<b>3</b>
<b>EL BİLEĞİ ANATOMİSİ</b> .....	<b>4</b>
<b>BİYOMEKANİK</b> .....	<b>12</b>
<b>RADIUS DİSTAL UÇ KIRIKLARINA YAKLAŞIM</b> .....	<b>13</b>
<b>RADIUS DİSTAL UÇ KIRIKLARINDA TEDAVİ</b> .....	<b>20</b>
<b>GEREÇ VE YÖNTEMLER</b> .....	<b>31</b>
<b>BULGULAR</b> .....	<b>45</b>
<b>TARTIŞMA</b> .....	<b>70</b>
<b>SONUÇLAR</b> .....	<b>79</b>
<b>TÜRKÇE ÖZET</b> .....	<b>80</b>
<b>İNGİLİZCE ÖZET</b> .....	<b>81</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>83</b>
<b>EKLER</b> .....	<b>92</b>

## GİRİŞ VE AMAÇ

Radius distal uç kırıkları, üst ekstremitenin sık görülen kırıkları arasındadır. Genç hastalarda yüksekte 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. Acil serviste karşılaşılan radius distal uç kırıklarının büyük çoğunluğu stabil kırık olup, % 75-80'inde seçilen tedavi yöntemi kapalı redüksiyon ve alçı ile tespittir (1,3). Ancak radius distal uç kırıklarının yaklaşık %20'si instabil kırıktır ve cerrahi tedavi gerektirir (3,4).

Günümüzde radius distal uç kırıklarının tedavisinde tartışmalar devam etmektedir. Distal radius kırıklı hastalarda hekim kendi beceri ve imkanları içinde, basit alçı veya perkutan çivilemeden çeşitli eksternal ve internal tespit, greftleme tekniklerine kadar geniş bir yelpazeye yayılmış olan yöntemlerden; kırığın tipi, dorsal korteksteki parçalanma, kemiğin kalitesi, hastanın yaşı, mesleği, alışkanlıkları, sosyal güvencesi ve beklentilerine en uygun tedavi yöntemini seçmek durumundadır (5). Genç ve aktif hastalarda iyi sonuç elde etmek için, cerrahi tedavi ön planda düşünülebilir. Bu hasta grubunda amaç, distal radiusun şeklinin ve eklem yüzeyindeki deplasmanın anatomik olarak düzeltilmesi olmalıdır. Temel prensip, kırık parçalarının en uygun şekilde redüksiyonu ve bu redüksiyonun tespit edilmesidir (6-8). Eklem içi radius distal uç kırıklarında redüksiyonun sürdürülmesi güçtür. Bu amaçla çeşitli tespit yöntemleri kullanılmaktadır (9).

Kırık fragmanlarının anatomik olarak ilişkide olduğu ligamentlere uygulanan traksiyonla redükte olma özelliğine ligamentotaksis denir. Eksternal fiksatorler (EF) ligamentotaksis prensibiyle tespit sağlar (10,11). EF genelde genç hastaların intraartiküler deplase, parçalı kırıklarında uygulanan yöntemlerdir. Eğer kırığın basit eklem içi bileşeni olmasına karşın, geniş metafiz parçalanması varsa radial kısalığı ve metafizyel açılanmayı önlemek için EF seçkin tedavidir (8). Radial uzunluğu restore etmek, dorsal ve radial açılanmadan daha önemlidir. Radial uzunluk en iyi ligamentotaksis ile sağlanır. Radial uzunluk aşırı traksiyonla temin ediliyorsa perkutanöz Kirschner teli (K teli) kullanılarak ligamentotaksise olan ihtiyaç azaltılabilir (12). Ayrıca stabiliteyi arttırıp, redüksiyon kaybını azaltmak için perkutanöz K teli uygulanır. K teli ile kırık fragmanları birleştirilir ve proksimal radius cisminde tespit edilir (7,11). Wolfe ve ark. (13)'ün kadavrular üzerinde yaptıkları biyomekaniksel çalışmada, kullanılan EF modeli ne olursa olsun K teli ile interfragmanter tespit radius distal uç kırıklarında stabiliteyi arttırdığı saptanmıştır. Ring ve Jupiter (14) ise yaralanma sonrası basit eklem içi kırıklar, lunat faset ve radial stiloidin makaslama kırıkları, instabil dorsal bending kırıklarına sınırlı açık redüksiyon, perkutanöz K teli ile kombine EF uygulanıp iyi sonuç ve az komplikasyon bildirmişlerdir.

Retrospektif olarak kliniğimizde yaptığımız bu çalışmada; tedavisinde eksternal fiksator tercih edilen eklem içi radius distal uç kırıklarına interfragmanter perkutanöz Kirschner teli uygulanan ve uygulanmayan hastalar değerlendirildi. Çalışmanın amacı; eksternal fiksatorle tespitle birlikte uygulanan K teli uygulamasının kırık redüksiyonuna ve stabilitesine ne ölçüde katkı sağlayabileceğini belirlemektir.

## GENEL BİLGİLER

### 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 (15). 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 x-ray 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 ve radioulnar eklem kırıkları ve stiloid kırıkları göz önünde tutarak sınıflama yapmıştır. 1965'de Older, Sarmiento, Universal, Arbeitsgemeninschaft für Osteosynthesefragen (AO), Mc Murtry ve Jupiter, Melone, Mayo, Fernandez tarafından çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır (15,16).

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 (17,18).

Önceki dönemlerde radius distal uç kırıkları nasıl tedavi edilirse edilsin iyi prognozlu görüşü hakimdi. Teknolojinin gelişmesi ve getirdiği olanaklar sonucu yaralanmalar daha şiddetli ve kompleks olmaya başladı. 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 (15,16).

Anderson ve O’Neil 1944’de, radius distal uç parçalı kırıklarında EF’yi ilk olarak kullanmışlardır (19-21).

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 (22-24).

İtalyan De Bastiani 1979’da, dinamik aksiyel fiksatorü geliştirmiş, “ligamentotaksis” kavramını ortaya atmıştır (25,26).

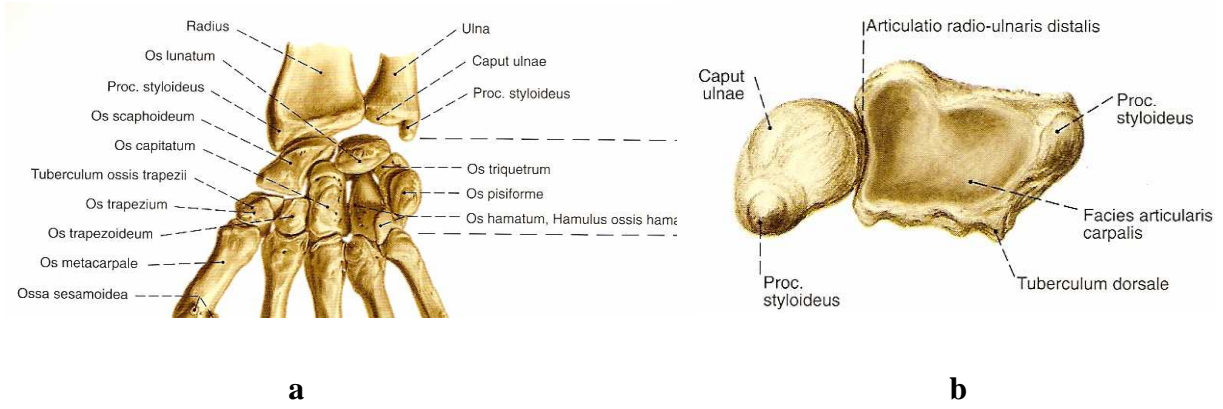
1980 ve 1990 yılları arasında yazılan makalelerde açık fiksasyon, eksternal fiksasyon veya kombine tedavi geliştirilerek, stabil olmayan distal radius kırıklarında stabilizeyi sağlayan tedavi yöntemleri tanımlanmaya başlanmıştır (27).

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.

## **EL BİLEĞİ ANATOMİSİ**

### **Kemik Yapı**

El bileği eklemine os radius, os ulna, os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum kemikleri oluşturur. Distal radius, el bileği eklemine en önemli parçalarından birini oluşturur (Şekil 1a ve 1b)(28-31).



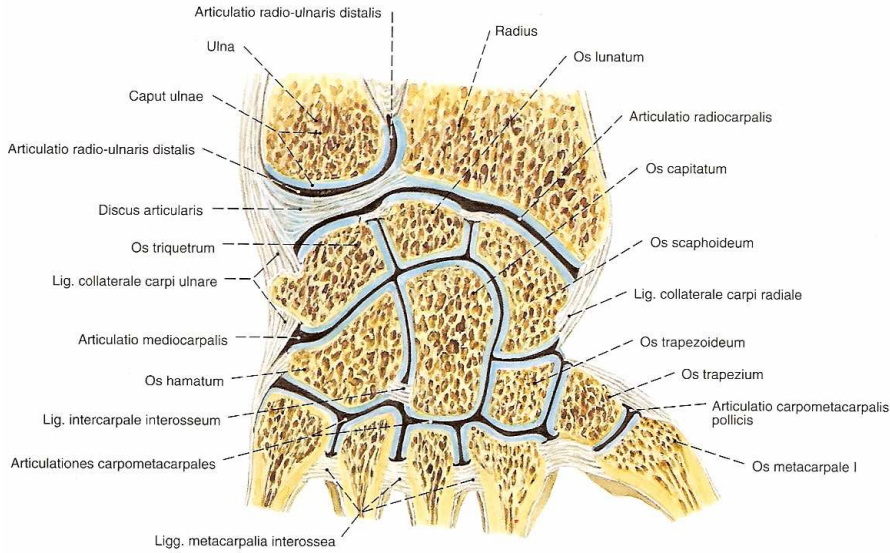
**Şekil 1. (a) Radius, ulna ve el bileği kemikleri, (b) istal eklem yüzü (32)**

**1) Radius distal uç anatomisi:** Anatomik pozisyona göre ön kolun dış yanında bulunur ve *corpus radii*, *extremitas proximalis*, *extremitas distalis* olmak üzere bir cismi ve iki ucu vardır (30). Radius distal uç (*extremitas distalis*) bikonkav şekillidir ve hyalin kıkırdakla örtülmüştür. Eklem ortasında dorsalden palmara uzanan düz bir çıkıntı eklem yüzeyini iki bölmeye ayırır. *Os scaphoideum*'la eklemleşen dış taraftaki üçgen şekilli yüzey skafoid fossa; *os lunatum*'la eklemleşen iç taraftaki dörtgen şekilli yüzey lunat fossa olarak adlandırılır. Distal radiusun medial yüzeyi, hyalin kıkırdakla örtülü yarım daire şeklinde bir çentik içerir. Sigmoid çentik olarak isimlendirilen bu yapı ulna başı ile eklemleşir ve radiusun ulna etrafında dönme hareketini (supinasyon, pronasyon) yapabilmesi için uygun bir yüzey sağlar. Bu çentiğin konkav şekli, ulna distal uçun ön-arka plandaki stabilitesine katkıda bulunur. Ulna el bileği eklemi oluşumuna katılmaz (15,33,34). Radius eklem yüzü normalde frontal planda ulnaya (radial açılma açısı  $22^\circ$ ) ve sagittal planda volare (palmar açılma  $11^\circ$ ) doğru eğimlidir (33). El bileği ulnar tarafı, hem *os lunatum* hem de *os triquetrum*'la yüzey teması olan triangular fibrokartilaj kompleksle (TFKK) ile desteklenir (15,33,34). TFKK, radius distal uç eklem yüzeyinin ulnar yüzü boyunca sigmoid çentik distal kenarına tutunur (15).

Radius distal uç metafizial bölümü, eklem yüzeyinin yaklaşık olarak 2 cm üst kısmından başlar. Radius genişledikçe kortikal kemik azalır, kansellöz kemik artar. Radial metafiz korteksi oldukça incedir. Radius stiloid çıkıntısı, ulna stiloid çıkıntısına göre ortalama 1,25 (1-1,5) cm daha distaldedir. Radius palmar yüzü yassıdır ve bir vasküler foramen sahiptir. Bu yüzeyden el bileğinin radial tarafının temel destekleyici volar bağları olan radiokarpal bağlar köken alır. Radiusun eklem yüzünü ikiye bölen çıkıntının palmar tarafı radioskafolat bağın orijin aldığı bir tüberküldür. Radiusun dorsal yüzünde volar bağlara göre daha zayıf olan, önemsiz destekleyici bağlar köken alır (15). Dorsal yüzde bulunan

*tuberculum dorsale*'nin iç yan tarafından, *musculus (m) extensor pollicis longus*'un tendonunun geçtiği bir oluk bulunur (29).

**2) Ulna distal uç anatomisi:** Anatomik pozisyona göre ön kolun iç yanında bulunur ve *corpus ulnae*, *extremitas proximalis*, *extremitas distalis* olmak üzere iki ucu bir cismi vardır (30). Alt uçta (*extremitas distalis*) *caput ulnae* bulunur. *Caput ulnae*'nin anterolateral kısmı; radiustaki *incisura ulnaris* ile eklem yapan bir yüzeydir ve distal radioulnar eklemi oluşturur (35). Ulna distal ucun yüzeyi düz değildir ve bilek eklemleri ile de eklem yapmaz. Bilek eklem kemiklerinden biri olan *os triquetrum* ile ulna distal uç arasında *discus articularis* bulunur. Ulna, bilek ekleminden *discus articularis* ile ayrılmıştır ve *discus articularis* aracılığıyla *os triquetrum* ile eklenir (Şekil 2) (29,30).



**Şekil 2. El bileği bağları ve diskus artikularis (32)**

**3) *Os scaphoideum*:** *Ossa carpi*'nin proksimal sırasının lateralindeki ilk kemiktir (35). Proksimal sıranın en büyük kemiğidir. Bu kemik, proksimal tarafta radius, medial tarafta *os lunatum*, distal tarafta ise *os trapezium* ve *os trapezoideum* ile eklem yapar. Ön yüzün alt kısmında *tuberculum ossis scaphoidei* bulunur. *Tuberculum ossis scaphoidei*'ye *retinaculum flexorum* tutunur. Bu kemik abduksiyon durumundaki elden, radiusa direkt olarak kuvveti nakleder (15,35).

**4) *Os lunatum*:** *Ossa carpi*'nin proksimal sırasının lateralinden mediale ikinci kemiğidir (30,31). Üst yüzü radius distal uç ile eklem yapar. Alt yüzü ise dış yandan iç yana doğru *os*



*capitatum*'un üst yüzü ve *os hamatum*'un tepesi ile eklem yapar (35). İç yan yüz *os triquetrum*'un dış yan yüzü ile eklenleşir. Dış yan yüzü *os scaphoideum*'un iç yan yüzünün üst kısmı ile eklem yapar (30,31).

**5) *Os triquetrum*:** *Ossa carpi*'nin proksimal sırasının lateralinden mediale üçüncü kemiğidir. Üst yüzü konvektir. *Caput ulna* ile arasında *discus articularis* vardır. Alt yüz konkavdır. *Os hamatum*'un iç yan yüzü ile eklem yapar. İç yan yüzü sivridir. Dış yan yüzü *os lunatum*'un iç yan yüzü ile eklem yapar. Ön yüz düz yuvarlaktır. *Os pisiforme*'nin arka yüzü ile eklem yapar (30,31,35).

### **El Bileği Eklemleri**

Distal radius, karpal kemikler ile plato yapan bir oluşumdur. El bileği ekleminde radius kemiği, ulna kemiği ve karpal kemikler eklem yaparak el bileğinin anatomik yapısını oluştururlar. Radius ve ulna, karpal kemikler ile eklenleşerek el için destek görevi görürken, distal radius, distal ulna ile eklenleşerek distal radioulnar eklemi oluşturur (10).

**1) *Articulationes radioulnares*:** Radius distalindeki *incisura ulnaris* ile ulna distalindeki *circumferentia articularis ulna* arasında oluşan *articulatio (art) trokchoidea* sınıfına dahil eklemdir (30,31,36). Ulna ve radius kemikleri interosseöz membran aracılığı ile distalde distal radioulnar eklem ile proksimalde proksimal radioulnar eklemle birbirine bağlıdır. Distal radiusun üç dışbükey eklem yüzeyine sahiptir. Bunlar: skafoid fossa, lunat fossa ve sigmoid çentiktir. Skafoid fossa, radial stiloidin tepesi ile bir üçgen oluşturur. Anterior ve posterior köprü bu fossayı daha ufak lunat fossadan ayırır. Skafoid fossa ve lunat fossa proksimal karpal kemiklerle eklem yapar. Sigmoid çentik ise distal ulna ile eklem yapar. Çentiğin dorsal, distal ve volar olmak üzere üç ayrı kenarı vardır. Dorsal kenarı, aksiyel planda daha fazla eğimli iken, volar kenarı daha az eğimlidir. Distal karpal kenar ise çentik ile lunat faset arasındaki ilişkiyi sağlar. İkisi, radiusa yapışan triangüler fibrokartilaj ile birbirinden ayrılır (10,37). Distal radioulnar ekleminde yer alan eşkenar üçgensel fibrokartilaj yapı triangüler fibrokartilaj kompleksi olarak adlandırılır. TFKK, distal radiusun ulnar bölgede devamlılığını sağlayarak *os lunatum* ve *os triquetrum*'a konkav eklem yüzü oluşturur. TFKK distal radioulnar eklem stabilizasyonunda en önemli yapıdır (38). Eklem kapsülünü kalınlaştıran *ligamentum (lig) radioulnaris palmaris* ve *dorsalis* bu eklemi destekler. Radiusun medial kenarı ile ulnanın lateral kenarı arasında uzanan *membrana interossea antebrachii* bu eklemde destek verir. Bu eklem hem proksimal hem de distal radioulnar

eklemden geçen, vertikal bir eksen etrafında pronasyon-supinasyon hareketine izin veren, tek bir hareket eksenine sahiptir (39).

**2) *Articulatio radiocarpalis*:** Radius distalindeki *facies articularis carpaе* ve *discus articularis*'in distal yüzeyleriyle, *os scaphoideum*, *os lunatum* ve *os triquetrum*'un proksimal yüzeyleri bu eklemi oluşturur. *Art. ellipsoidea* sınıfından bir eklemdir (30,31,36). *Art. radiocarpalis* birkaç ligament tarafından kuvvetlendirilir, fakat yüksek derecedeki hareketliliği, stabilite azalması ve burkulmalara zemin hazırlayıcıdır (40). *Lig. radiocarpale dorsale* eklemin dorsal tarafını, *lig. radiocarpale palmare* eklemin palmar tarafını kuvvetlendirir. *Lig. collaterale radiale (laterale)*, radiusun *processus (proc.) styloideus*'u ile *os scaphoideum*'u birbirine bağlar (39). Ulnanın distalinde bulunan *caput ulna* el bileği kemiklerine kadar uzanamaz. Bu nedenle *os triquetrum* ile ulnanın distali arasında üçgen şekilli *discus articularis* bulunur. Bu *discus articularis*'in tabanı *incisura ulnaris* kenarına, tepesi ulnanın *proc. styloideus*'na tutunmuştur (30,31,36). Bu disk el ve el bileğinden nakledilen kuvvetlerden, ulna ve dirsek eklemi koruyan bir şok absorbe edici olarak görev yapar (39). *Art. radiocarpalis* fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketlerine olanak verir. *Art. mediocarpalis* ile beraber hareket eder (35).

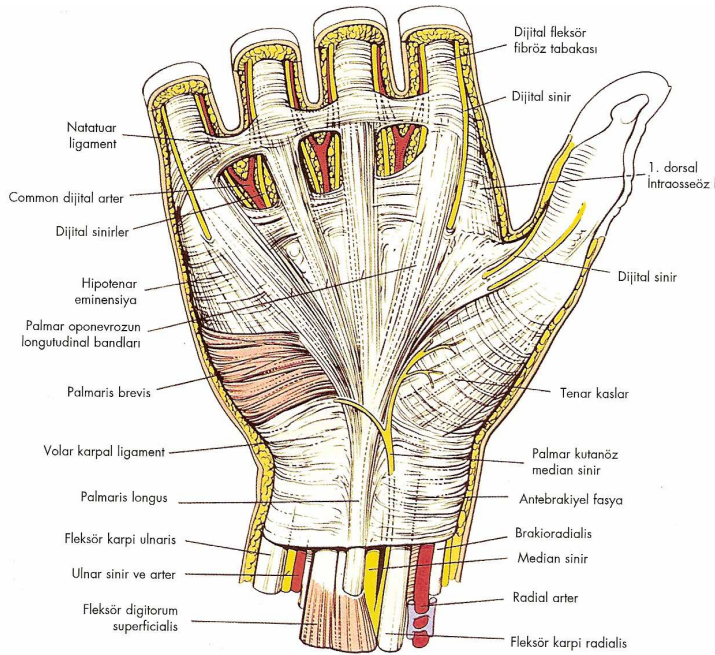
**3) *Articulatio mediocarpalis (midkarpal eklem)*:** Karpal kemiklerin proksimal ve distal sırası arasında oluşan eklemdir. Anatomistler arasında eklem tipi konusunda bir birlik yoktur. Genel olarak *art. plana* grubu bir eklem kabul edilmesine karşın *art. ginglymus* ve *art. sellaris* tipinde sayan anatomistler de vardır (21). Bu eklemden el bileğinin abduksiyon-adduksiyon, fleksiyon-ekstansiyon hareketi sırasında ve el yassı veya çukur hale getirilmek istendiği sırada bir miktar kayma hareketi olur. El bileği kemiklerini birbirine bağlayan kısa bağlar *lig. articulares* olarak adlandırılır. El bileği ön tarafında *lig. intercarpea palmaria*, arka tarafında *lig. intercarpea dorsalia* bulunur. Bu bağlar *os scaphoideum*, *os lunatum*, *os triquetrum*'u birbirine bağlar. *Lig. intercarpea interossea*, eklemi oluşturan karpal kemiklerin birbirine bakan yüzeyleri arasında bulunur. Distal karpal dizinin primer stabilizatörleri, *lig. radiokapitatum* ve *lig. radiotriquetrum*'dur (39).

### **El Bileği Tendon ve Kas Yapısı**

Önkol ile el arasında geçiş bölümü olan bilek (*carpus*), önden arkaya doğru basık ve vücudun hiçbir yerinde bulunmayan sayıda kiriş, damar ve sinir içerir. Bu oluşum yoğunluğu

bölgenin klinik ve cerrahi önemini artırır. El bileği *proc. styloideus*'lardan geçirilen vertikal çizgi ile ön ve arka iki bölgeye (*regio carpalis anterior, regio carpalis posterior*) ayrılır (35).

**1) Anterior oluşumlar:** El bileği volar yüzünde fleksör retinakulumun (transvers karpal ligament) volerinden geçen yapılar (medialden laterale doğru); *m. flexor carpi ulnaris*, ulnar sinir, ulnar arter, ulnar sinirin palmar kutaneal dalı, *m. palmaris longus* tendonu ve median sinirin palmar kutaneal dalıdır. Fleksör retinakulumun içinden geçen yapılar (medialden laterale doğru); *m. flexor digitorum superficialis* tendonları, median sinir, *m. flexor pollicis longus* ve *m. flexor carpi radialis* tendonudur. Cerrahi açıdan içinde median siniri içerdiği için önemli bir oluşum olan karpal tünel bu bölgededir. Karpal tünelin iç duvarını hamatum çıkıntısı ve pisiform kemik, dış duvarını ise trapezium kemiği ve naviküler tüberkülü oluşturmaktadır. Tünelin arka yüzünü karpal kemikler, ön yüzünü ise fleksör retinakulum (transvers karpal ligament) örtmektedir (Şekil 3) (39).

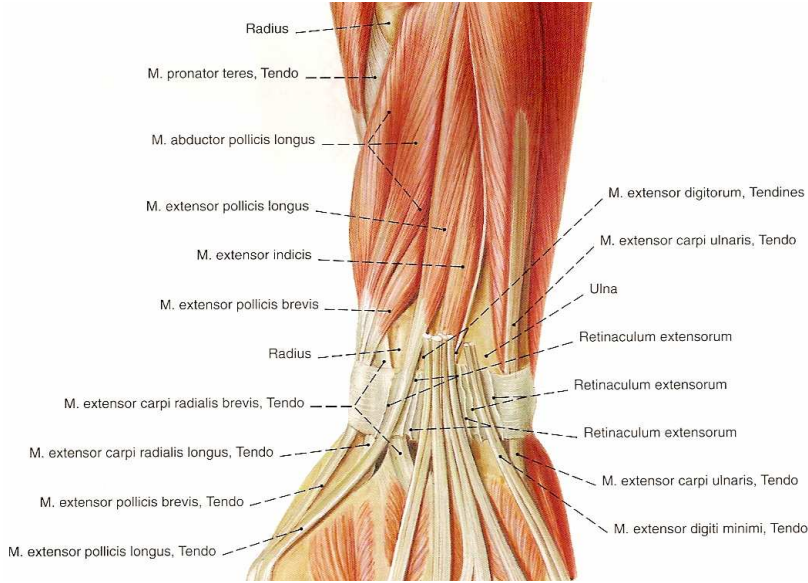


**Şekil 3. El bileği anterior oluşumları (41)**

**2) Posterior oluşumlar:** Önkoldan gelen tendonlar el bileği dorsalinde ekstansör retinakulumun altından geçerler. Bu tendonlar altı kompartmana ayrılır. Birinci kompartman; radius stiloidinin lateralinde yer alır. *M. abductor pollicis longus* ve *m. extensor pollicis brevis* tendonlarını içerir. İkinci kompartman; Lister tüberkülü radial tarafında yer alır. *M.*

*extensor carpi radialis longus* ve *brevis* tendonlarını içerir. Üçüncü kompartman; Lister tüberkülü ulnar tarafında yer alır. *M. extensor pollicis longus* tendonu vardır. Dördüncü kompartman; distal radioulnar eklem üzerinde yer alır. *M. extensor digitorum* ve *m. extensor indicis proprius*'un tendonlarını içerir. Beşinci kompartman; ulna stiloidinin radialinde yer alır. İçinden *m. extensor digiti minimi* geçer. Altıncı kompartman; ulna stiloid çıkıntısının ucundaki olukta yer alır. İçinde *m. extensor carpi ulnaris* tendonu vardır.

Pisiform kemiğe yapışan *m. flexor carpi ulnaris* dışında diğer tüm el bileği tendonları el bileğini pas geçerek metakarplara yapışır. Kaslar el bileğinin aktif kontrol mekanizmasında rol oynarlar. Özellikle *m. extensor carpi ulnaris* ulnar kollateral, *m. extensor pollicis brevis* ve *m. abduktor pollicis longus* ise radial kollateral destek ünitesi olarak görev görmektedir (Şekil 4) (35,38,39).



**Şekil 4. El bileği posterior oluşumları (32)**

### **Damarsal Yapı**

El bileği ve el dolaşımını radial arter ve ulnar arter sağlar. Dorsal yüzün ana arteri radial arterdir. Radial arter el bileğinin dorsaline dönerken *m. abductor pollicis longus* tendonu ve *m. extensor pollicis brevis* tendonlarının derininden geçer. Arter “anatomik enfiye çukuru” olarak adlandırılan yapıyı çaprazlar. Birinci dorsal interosseöz kasın başları arasından geçerek elin palmar yüzeyine girer (35,39). Ulnar arter volerde ulnar sinirin medialinde yer alır. *M. flexor digitorum superficialis* ile *m. flexor carpi ulnaris* kasları arasında, fleksör retinakulumun yüzeyinde yer alır.

El bileği kemikleri radial, ulnar ve anterior interosseöz arterlerden, anastomozlarla meydana gelen üç çift transvers arktan kanlanır. Bu arklar:

1) Radius alt metafizine ve dorsalden *os lunatum* ve *os triquetrum*'a arteriyal kan dolaşımı sağlayan palmar ve dorsal radiokarpal arklar.

2) Distal karpal sıranın kan desteğinin büyük bölümünü sağlayan palmar ve dorsal interkarpal arklar.

3) Skafoid, trapezium ve pisiform kemiğe direkt dal veren dorsal bazal metakarpal ve derin palmar arklardır (42,43).

### **Sinirsel Yapı**

**1) 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 dalı verir. Palmar aponevrozun derininde ise duyu dalı verir. 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 duyunu taşır.

**2) 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. Yüzeysel dalı duyu dalı olup, elin volar ve dorsal yüzünde 4. parmağın ulnar yarısı ve 5. parmağın duyunu 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.

**3) Radial sinir:** Radial sinir el bileği seviyesinde duyu dalı ve motor dala ayrılmış olarak uzanır. Duyu dalı radial arterle birlikte bileğe doğru ilerler ve dorsal karpal ligament proksimal kenarında dallara ayrılarak enfiye çukurunun iki tarafında seyrederek, 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 (35).

## BİYOMEKANİK

El bileğinin biyomekanik yapısı birbiriyle ilişkili eklem ve ligament konfigürasyonları nedeniyle oldukça komplekstir (44). Radius distal uç oldukça geniş olup, karpal kemik dizisiyle eklemleşir ve bu eklem yüzü ulnar ve volar yüze doğrudur. Radius ile ulnanın kendi aralarındaki kaslar ve bağlarla gene 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 (15). El bileği eklemlerinin ve bağlarının kompleks yapıları ortalama 120° fleksiyon ve ekstansiyon, 50° radial ve ulnar deviasyon ve 150° önkol rotasyonuna izin verir (45). Radiokarpal ve midkarpal eklem hareketleri ile ekstansiyon, fleksiyon, ulnar deviasyon, radial deviasyon yapılabilmektedir. Önkolün supinasyon ve pronasyon hareketini ise proksimal ve distal radioulnar eklemler sağlar (39). 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 (46).

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 (47). 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.

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 çıkıntının ulna stiloidinden daha distalde yer alması (ulnar varyans) ve abduksiyon sırasında skafoid kemiğin bu çıkıntıya dayanmasıdır (22).

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 (48) yaptığı bu elektrogonyometrik çalışmada 10°'lik fleksiyon ve 35°'lik ekstansiyon eklem hareket açıklığının günlük yaşamda yeterli olduğu gösterilmiştir. Volz ve ark. (46) 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 etmişler. Maksimum kavrama gücünün el bileği 20° ekstansiyonda, minimum kavrama gücünün el bileği 40° fleksiyonda iken olduğunu saptamışlar. 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 TFKK'inin toplam eklem yüzeyi ortalama 342 mm<sup>2</sup>'dir. Bunun yaklaşık %46'sı lunat faset, %43'ü skafoid faset ve %11'ini TFKK oluşturur (49). Yapılan deneysel çalışmalarda önkoldan ele giden aksiyel yüklerin %80'inin radiokarpal eklem aracılığıyla, %20'sinin ise distal ulna ve TFKK aracılığıyla taşındığı tespit edilmiştir. Distal radius kırıklarında bu oran değişir ve radial yüklenme artarak fizyolojik sınırın üstüne çıkar (1,50).

## **RADIÜS DİSTAL UÇ KIRIKLARINA YAKLAŞIM**

### **İnsidans**

Radius distal uç kırıkları yaklaşık her 500 kişiden birinde görülen, acil servise başvuran her 60 yaralıdan 5'inde tespit edilen bir kırıktır. Bu tür travmalar en çok gelişme yaşlarında (6-16 yaşta) ve ileri yaşlarda (60-69 yaşta) görülür (15). Genç hastalarda yüksekten düşme, motorlu taşıt kazaları veya atletik aktiviteler sırasında oluşurken yaşlılarda ise daha çok basit düşmeler gibi düşük enerjili travmalar sonucu oluşur (1). İskelet sistemi kırıklarının %5-10'u ön kolda, bunların da yaklaşık %75'i radius distalinde görülür (50). Bu kırıkların da %20'si instabil kırıktır ve cerrahi tedavi gerektirir (3,4).

### **Etyoloji**

Radius distal uç kırıkları iki şekilde oluşur:

1) Direkt travma: Radius distaline doğrudan gelen vurma ve çarpma gibi zorlamalarla olur.

2) İndirekt travma: Dirsek ekstansiyonda, önkol pronasyonda, el bileği dorsofleksiyonda iken açık el üstüne düşme anında oluşan kırıklardır. En sık görülen yaralanma şeklidir (1,15). İnsanoğlu kafa, yüz, göğüs gibi daha önemli bölgelerini bir tür güvence altına almak için bilinçli veya bilinçsiz olarak el bileği pronasyonda iken açık eli üzerine düşer. Böylece pronasyonda ve açık el üzerine düşmede en çok bilekte kırık ve yaralanmalar olur. Düşme hızı veya el bileğine yüklenen zorlama, bileğin pronasyon veya supinasyon, ekstansiyon veya fleksiyonda oluşuna, hastanın yaşına veya kemik yapısına göre değişik kırıklar oluşmaktadır (12,15). Örneğin; pronasyonda ve açık el üzerine düşmede bilekte gelişen hiperekstansiyon zorlaması çocukta radius distalinde fizis ayrılması veya yeşil ağaç kırığı oluşturduğu halde, genç bir bireyde skafoid kemik kırığı, orta ve ileri yaşta, özellikle menapozdan sonraki bayanlarda radius distalinde dorsal açılanma yapan Colles kırığını oluşturur. Eğer bilek supinasyonda zorlanırsa radius distalinde volar yüze açılanma yapar ve Smith kırığı oluşur (15).

### **Klinik Değerlendirme**

Hastaların el bileği şiş, ekimotik, hassas ve hareketleri ağırlıdır (1). Ekimoz 2-3 saatte gelişmeye başlayıp, 12. saatte en yaygın hale gelir. Kırığa bağlı büller görülebilir. Bu durum sıklıkla 3-5. günlerde ortaya çıkar (51).

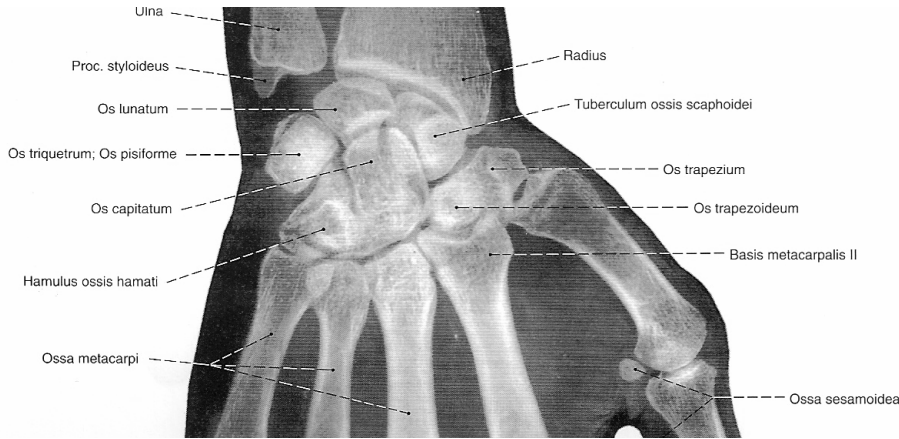
Hastalarda tipik olarak el bileğinde belirgin bir deformite, elin el bileğine göre değişen derecelerde deplasmanı (Colles kırıklarında dorsale, Smith kırıklarında volere) görülür. Kırıkta kayma mevcut ise, normal şartlar altında distalde palpe edilmesi gereken radial stiloid, proksimale doğru yer değiştirir, radius kısalmış olarak görülür. Bilekte şişme neticesinde genişleme olur. Distal radioulnar ekleme 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 (1). 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.



## Radyolojik Değerlendirme

Radius distal uç kırığı tanısı düşünülen bir hastada, doğru tanı ve uygun tedavi için rutin radyolojik muayene ilk olarak uygulanmalıdır. Bu uygulama kolay ve ucuzdur. Distal radius ve ulnanın radyolojik ilk değerlendirilmesi posteroanterior (PA) (Şekil 5) ve lateral radyografiler ile yapılabilir. Ayrıca önkol 45° kadar supinasyonda çekilen oblik radyografi ile ulnar deviasyonda PA radyografileri travmalı el bileğinin değerlendirilmesinde kullanılabilir.

Postero-anterior radyografi, humerus göğüs kısmından 90° abduksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda, omuz ile eşit hizada iken çekilmelidir. Elin palmar yüzü, film kasedinin tam karşısında düz olarak durmalıdır (15,28,52,53). Lateral radyografi ise humerus adduksiyonda ve dirsek 90° fleksiyonda röntgen kasedi üzerinde el bileği yan olarak yerleştirildikten sonra çekilir (53). Freiberg ve ark. (54) lateral radyografide distal radial eklem yüzeyinin palmar eğiminin, ışın 15° proksimalden geldiği zaman, dik gelmesine oranla daha iyi gösterildiğini bildirmişlerdir. Genellikle el bileğinin PA ve lateral radyografileri tanı için aydınlatıcıdır. PA radyografide, radial eklem yüzünün eğimi, radial ve ulnar stiloid çıkıntının durumu, distal fragmandaki kayma ve parçalanma değerlendirilir. Yan radyografide ise distal fragmanın dorsal veya palmar yüzeye açılanması, radius distal eklem yüzü açısı değerlendirilir. Oblik ve ulnar deviasyonda PA radyografide kırığın eklemle ilişkisi, karpal kemik kırıkları ve karpal kemik instabiliteleri değerlendirilir (15).

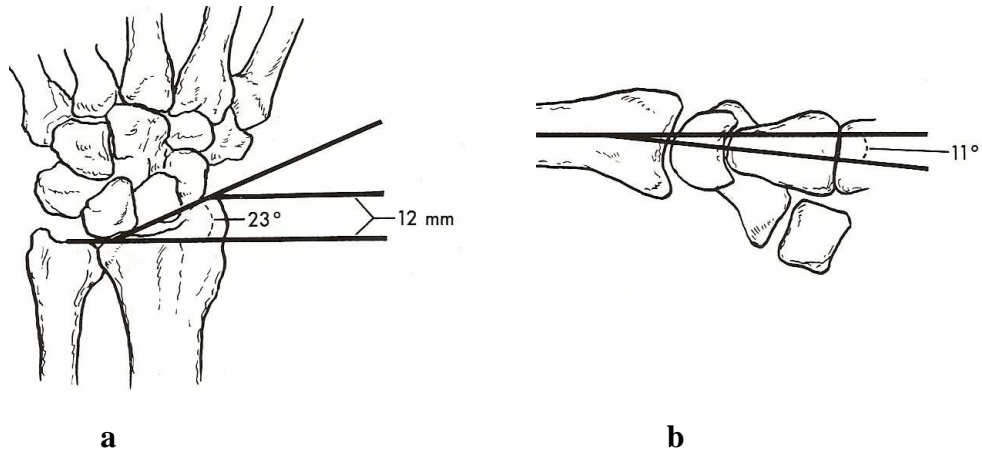


**Şekil 5. Radyolojik olarak el ve el bileği kemiksel anatomisi (32)**

Normalde radius eklem yüzü PA planda ulnaya (radial açılanma açısı 23°) ve lateral planda volare (palmar açılanma 11°) doğru eğimlidir (6). Radial stiloid 12 mm. distalde

bulunur (15,28,33,53). PA ve yan radyografilerde kırığın tedavisi ve radyolojik takibinde dört önemli parametre vardır.

- 1) **Radial açılanma (radial inklinasyon):** PA radyografide radius stiloidinin uç kısmıyla distal radioulnar eklemin radial kısmını birleştiren çizgi ile radiusun uzun eksenine paralel çizgi arasındaki açıdır. Bu açının ortalama derecesi  $23^{\circ}$ 'dir (Şekil 6a).
- 2) **Radial uzunluk (yükseklik):** PA radyografide radial stiloid uç kısmından ve distal ulnar başın eklem yüzünden geçen birbirine paralel iki çizgi arası mesafedir. Ortalama 11-12 mm'dir (Şekil 6a).
- 3) **Dorsal açılanma (palmar tilt):** Yan radyografide radiusun volar ve dorsal uçlarını birleştiren doğru ile radiusun uzun aksına çizilen  $90^{\circ}$ 'lik dik çizgi arasındaki açı olup  $0-22^{\circ}$  arasında ortalama  $11-12^{\circ}$ 'dir (Şekil 6b).
- 4) **Radial genişlik (radial shift):** PA radyografide ölçülür. Radius uzun eksenine çizilen çizgi ile radial stiloidin ucu arasındaki uzaklıktır. Sağlam taraf ile fark 1 mm'den fazla olmamalıdır (6,15,33,55).



Şekil 6. Normal sınırlarda (a) radial açılanma, radial uzunluk ve (b) volar tilt (6)

Bu dört parametre üzerinde çeşitli araştırmalar olmuştur. Fernandez ve ark. (56) göre, distal radius eklem yüzeyinin dorsal açılanması  $25^{\circ}$ 'den fazla olduğunda klinik bulgular ortaya çıkmaktadır. Pogue ve ark. (34) ise,  $20^{\circ}$ 'lik dorsal inklinasyonun bile klinik bulgulara sebep olabileceğini bildirmişlerdir. Taleisnik ve Watson (57)'a göre; palmar eğimdeki ufak değişimler radiokarpal fonksiyon bozukluğuna yol açarken, kırık sonucunda oluşan 2-2,5 cm radial kısalma el bileği eklemi üzerinde belirgin yük değişimine yol açabilmektedir. Knirk ve Jupiter (33) deneysel bir çalışmalarında 2 mm üzerindeki deplasmanlı travmatik kırıklarda

osteoartrit geliştiğini belirtmiştir. Bu konudaki tartışmalara rağmen dört parametre tedaviyi planlamada iyi bir yol göstericidir (57).

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

a) Sintigrafi: Konvansiyonel radyograflerde görülemeyen ancak kemik ve kırıkta lezyon düşünülen vakalarda kemik sintigrafisi yapılabilir. Özellikle refleks sempatik distrofi (RSD) belirlenmesinde ve izlenmesinde yararlıdır, ancak spesifikliğı düşüktür (58).

b) Bilgisayarlı tomografi (BT): Sagittal kesitler kompleks intraartiküler kırıklarda eklem yüzeyinin daha iyi görüntülenmesinde, aksiyel kesitler ise özellikle distal radioulnar eklemin subluksasyonları hakkında bilgi verir (59). Üç boyutlu BT görüntülemesinin henüz geniş bir kullanım alanı bulunmamasına rağmen el bileği travmalarının değerlendirilmesinde çok yararlı bir yöntem olduğu bildirilmektedir (60).

c) 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 (53,61).

### **Sınıflamalar**

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 (15,28). Ancak halen günümüzde tüm kırıklara yeterince yol gösterecek bir sınıflama bulunamamıştır (62). 1960 yılına kadar her bir kırık özel isimle adlandırılırken, 1960'tan sonra genel sınıflamalar yapılmıştır (28).

**A) Özel isimle tanımlanan kırık tipleri:** Bunlar Colles kırığı, Barton kırığı, Smith kırığı, Chauffeur's kırığı ve die-punch kırığıdır.

Abraham Colles'in 1814 yılında tanımladığı distal radiusun artiküler yüzeyinden 2 cm proksimalde, radius distal metafizini içine alan ekstraartiküler, dorsale açılanmış, radial kısıklıkla beraber olan kırık Colles kırığı olarak adlandırılmıştır.

John Rhea Barton'un 1838 yılında tanımladığı Barton kırığı intraartiküler kırıklardır. Eğer kırık palmar yöne dislokasyon ve palmar eklem yüzeyinde kırıkla beraber olursa volar Barton kırığı, kırık dorsal eklem yüzeyinde dorsal yöne dislokasyonla birlikte ise dorsal Barton kırığı denir.

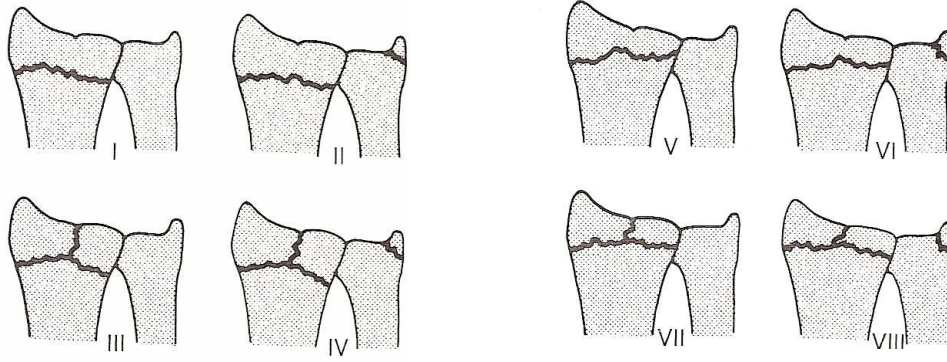
Robert William Smith's tarafından 1847 yılında eklem yüzeyinden 1 veya 2 cm proksimalde distal parçanın volarde, proksimal parçanın dorsalde olduğu eklem dışı kırıklar tanımlanmıştır. Bu kırıklar Smith kırığı (ters Colles kırığı) olarak adlandırılmıştır.

Chauffeur's kırığı Harol C. Edwarda tarafından 1910 yılında tanımlanmış radial stiloid oblik kırığıdır (17,28,45,63).

Die-punch kırığı 1891 yılında Rutherford 'un tanımladığı intraartiküler bir kırık olup radiusun medial eklem yüzünün (radioulnar fossa) deplasmanıdır. Bu kırığın "die-punch" olarak adlandırılması 1962'de Scheck tarafından yapılmıştır (64).

**B) Diğer sınıflamalar:** Belirgin bir sınıflama ilk kez kapalı, açık ve parçalı olarak Watson-Jones tarafından yapılmıştır. Daha sonraları röntgenin kullanılması sonucu 19. yüzyılda kırıkların eklem yüzeyine uzanması, açılanma derecesi ve deplasmanına göre sınıflamalar yapılmaya başlanmıştır(16). Radius distal uç kırıklarının spesifik inceleme ve gözlem sonucunda, çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır. Bunlar: Gartland-Werley sınıflaması, Melone sınıflaması, Mayo sınıflaması, Frykman sınıflaması, Universal sınıflama, AO sınıflandırması, Fernandez-Jupiter sınıflamasıdır.

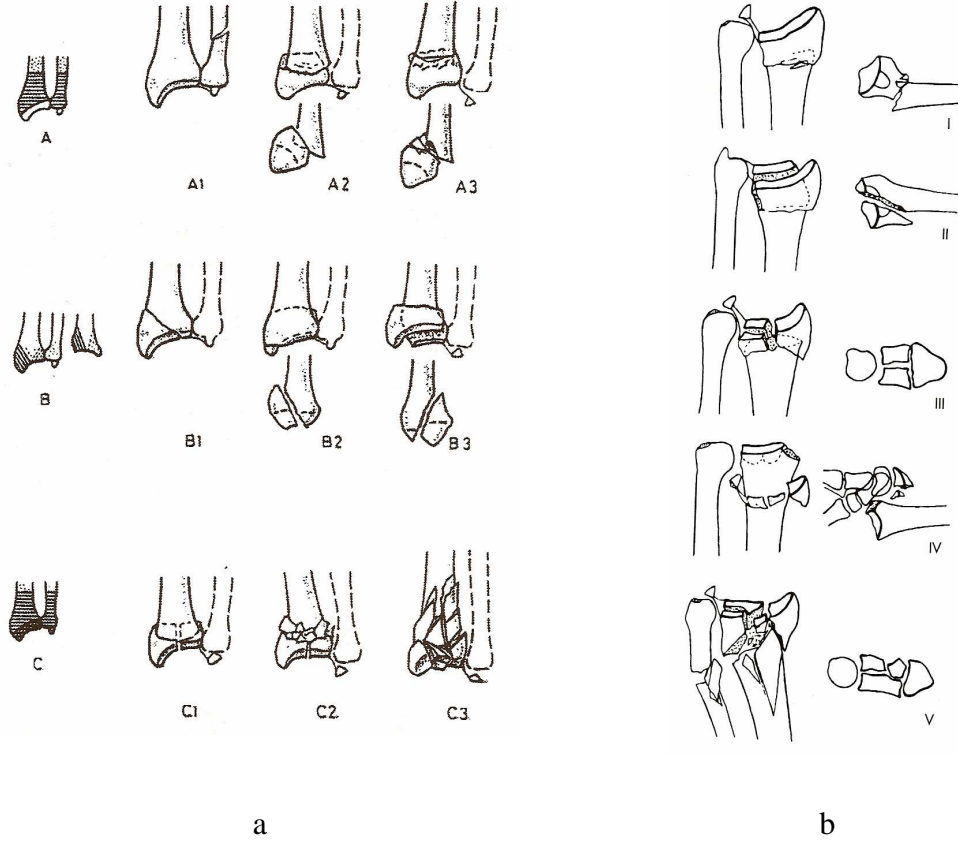
1) Frykman sınıflaması: 1967 yılında Frykman yaptığı klinik ve biyomekanik çalışmalar sonucunda, radius distal uç kırıklarını eklem içi ve eklem dışı ve beraberinde ulna stiloid kırığı bulunup bulunmamasına göre tiplere ayırmıştır. Bu sınıflamada çok parçalı kırıklar yüksek tiptir ve bu tip kırıkların prognozu daha kötüdür (65). Frykman sınıflaması radius distal uç kırıklarının değerlendirilmesinde ve tedavisinde distal ulna ve radioulnar eklem büyük önem verir. Bu sınıflamada distal fragmandaki kısalık veya parçalanma derecesi belirtilmez (1,12,55). Sekiz tipten oluşur; eklem dışı radial kırık tip 1, eklem dışı radial kırık ve ulna stiloid kırığı tip 2, radiokarpal eklemi içeren kırık tip 3, radiokarpal eklemi içeren kırık ve ulna stiloid kırığı tip 4, radioulnar eklemi içeren kırık tip 5, radioulnar eklemi içeren kırık ve ulna stiloid kırığı tip 6, radioulnar ve radiokarpal eklemi içeren kırık tip 7, radioulnar ve radiokarpal her iki eklemi ve ulna stiloidi içeren kırık tip 8'dir (Şekil 7) (1).



**Şekil 7. Radius distal uç kırıklarında Fraykman sınıflaması (7)**

2) AO sınıflaması: AO sınıflamasına göre her bir kemik ve segmente ayrı bir numara verilir. Ön kolun kodu 2, distal segmentin kodu 3'tür. 1987 yılında uygulanmaya başlayan bu sınıflama sisteminde kırıklar eklem içinde veya dışında oluşuna göre üç gruba ayrılmıştır (33). Tip A: eklem dışı kırıkları, tip B: kısmi eklem içi kırıkları, tip C: komplet eklem içi kırıkları tariflemek için kullanılır. Üç önemli grupta kendi içinde, kırığın stabilitesine, impaksiyonuna, parçalı olmasına, kırığın redükte edilebilirliğine ve yerine göre 27 farklı gruba ayrılır (Şekil 8a).

3) Fernandez-Jupiter sınıflaması: Yaralanma mekanizması temeline dayanan, kırıkların kaymasını ve kemik parçalarının sayısını da dikkate alan bir sınıflandırmadır (6). Bu sınıflamaya göre distal radius kırıkları beş tipe ayrılır (Şekil 8b). Tip 1 kırıklar; ekstraartiküler metafizer bükücü (bending) kırıklardır. Genellikle stabil kırıklardır. Colles ve Smith kırıkları bu tiplendirmeye girer. Tip 2 kırıklar; intraartikülerdir ve ayırıcı kuvvetler (makaslama-shearing) ile oluşur. Genellikle volar ya da dorsal Barton kırıkları olarak anılırlar. Kırık hattı oblik olduğu için instabildir. Tip 3 kırıklar; metafizer kemikte impaksiyon ve intraartiküler kırık yapan kompresyon kuvvetleri sonucu oluşur. Stabil ve instabil tipleri vardır. Yumuşak doku hasarı sıktır. Tip 4 kırıklar; radiokarpal kırıklı çıkık ile oluşan ligament kopmasına bağlı avulsiyon kırıklarıdır. Rotasyonel zorlamalar sonucu oluşmuştur. Yumuşak doku hasarı sıktır ve instabildir. Tip 5 kırıklar; çoklu kuvvetleri ve yoğun yaralanmayı içeren yüksek hızlı yaralanmalardan oluşur. Kombine tiptir. Diğer kırık tiplerinin tümünü içerir. Yumuşak doku hasarı sıktır ve instabildir (6,7).



**Şekil 8. (a) Radius distal uç kırıklarında Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen sınıflaması ve (b) Fernandez-Jupiter sınıflaması (6,15)**

## **RADIUS DİSTAL UÇ KIRIKLARINDA TEDAVİ**

### **Tedavi Yaklaşımı**

Günümüzde radius distal uç kırıklarının tedavisinde tartışmalar devam etmektedir. Distal radius kırıklı hastalarda tedavi seçiminde; hastanın yaşı, mesleği, fonksiyonel durumu ve günlük aktiviteleri önemli rol oynar. En önemli hususlardan biri yetişkin ve yaşlı kırıklarının birbirinden ayrılmasıdır. 65 yaşında spor yapan, osteoporozu olmayan, bir erkekte görülen, “yüksek enerjili” bir kırık “yaşlı” kırığı sınıfına sokulamaz. Buna karşın 40 yaşında menopoza giren, aşırı osteoporozu olan bir kadındaki “düşük enerjili” bir kırık “yaşlı kırığı” sınıfına sokulmalıdır (5). Kronolojik yaş yanında hastanın fizyolojik durumu ve genel sağlık durumu dikkatle incelenmelidir. Eşlik eden organ yaralanması ya da birden fazla kırıkları olan hastalar ile, terminal dönemde sistemik hastalığı olan hastalarda mümkün olan en basit tedavi şekli uygulanmalıdır.

Distal radius kırığı ile başvuran hastanın öncelikle anamnezi alınmalı, fizik muayene yapılmalıdır. Genç ve aktif hastalarda iyi sonuç elde etmek için, cerrahi tedavi ön planda düşünülebilir. Bu hasta grubunda amaç, distal radiusun şeklinin ve eklem yüzeyindeki deplasmanın anatomik olarak düzeltilmesi olmalıdır. Temel prensip, kırık parçalarının en uygun şekilde redüksiyonu ve bu redüksiyonun tespit edilmesidir (6-8). İyileşme süresince karpal kemikler, ulna ve radius arasındaki anatomik ilişkinin devamı gereklidir. Mükemmel fonksiyonel sonuç normal anatomik restorasyon yapıldığı zaman daha çok olasıdır. Ancak iyi radyolojik sonuca rağmen kötü fonksiyonel sonuçlar da elde edilebilir (66).

Stabil kırıklarda alçıda redüksiyonun sürdürülmesi sıktır. Bununla birlikte radius distal uç eklem içi instabil kırıklarda kapalı olarak anatomik redüksiyon ve alçı ile immobilizasyon zordur, komplikasyon insidansı yüksektir (11). Stabil olmayan kırığa kapalı redüksiyonla tedavi yaklaşımında, kırığın redüksiyon öncesi pozisyonuna deplasmanı kaçınılmazdır. Örneğin bazı radyolojik ve klinik bulgular hekime elde edilen ilk kapalı yerleştirmenin alçı veya atel ile korunamayacağını düşündürür. Bunlar;

1) Lateral radyografide dorsalden palmara mesafenin % 50'sinden fazlasını tutan dorsal metafizyel parçalı kırık,

2) Palmar metafizyel parçalı kırık,

3) 20°'den fazla dorsal açılma,

4) Kırık parçaları arasında, başlangıçtaki yer değiştirmenin 1 cm'den fazla olması,

5) 5 mm'den fazla radial kısalık oluşması,

6) Birlikte ulna kırığı,

7) Radiokarpal ve/veya radioulnar eklemleri içeren kırık olması (18),

8) Beraberinde skafoid kırığı ve skafolunat eklem ayrışması olması,

9) Ağır osteoporozdur (8).

Eklem içi kırığın stabilitesini anlamak tedavi seçeneği ayırımında avantaj sağlar. Ancak sonuç olarak hekim kendi beceri ve imkanları içinde, basit alçı veya perkutan çivilemeden çeşitli eksternal ve internal tespit, greftleme tekniklerine kadar geniş bir yelpazeye yayılmış olan yöntemlerden; kırığın tipi, dorsal korteksteki parçalanma, kemiğin kalitesi, hastanın yaşı, mesleği, alışkanlıkları, sosyal güvencesi ve beklentilerine en uygun tedavi yöntemini seçmek durumundadır (5).

### **Tedavi Yöntemleri**

Radius distal uç kırıkları ile ilgili çok sayıda yayın ve değişik tedavi yöntemleri önerilmiştir. Bütün bunlara rağmen günümüzde halen oturmuş bir tedavi protokolu yoktur.

**1) Konservatif tedavi:** Radius distal uç kırıklarında kapalı redüksiyon ve alçı ile tespit geçmişten beri uygulanan bir tedavi yöntemidir. Daha çok yaşlılarda görülen düşük enerjili travmalarla oluşmuş ekstraartiküler kırıkların büyük çoğunluğu kapalı redüksiyon ve alçı tespitiyle başarıyla tedavi edilebilir. Redüksiyonun ilk 24 saatte yapılması önerilir. Ancak hasta geç gelmişse ve yapılan kontrollerde redüksiyon kaybı görülürse ilk iki hafta içinde kapalı redüksiyon denenebilir. Amaç traksiyon uygulanarak kırık parçalarının karşı karşıya getirilmesi ve uygun pozisyonun sağlanmasıdır. Kapalı redüksiyon için literatürlerde çeşitli yöntemler tanımlanmıştır. Bunlar; Colles, Watson-Jones, Böhler, Compare, Cave, Charnley, Ralston, Connolly, Mc Rae, Mayo ve Ege'dir (5,15).

Redüksiyon öncesi anestezi uygulanabilir. Kırık hematoma verilecek lokal anestezi ile anestezi sağlanabildiği gibi, brakial pleksus bloğu veya genel anestezi de uygulanabilir.

Alçı tespitinde; dirsek altı veya dirsek üstü alçı kullanılması, pozisyonun ön kol supinasyonda mı, pronasyonda mı veya nötralde mi olacağı konusunda tam bir fikir birliği yoktur. Howard ve ark. 1989 yılında yaptıkları çalışmada hastalarının tamamına dirsek üstü alçı uygulamışlar ve sonuçlarının iyi olduğunu bildirmişlerdir (67). Davis ve Buchanon (68)'un yaptıkları prospektif çalışmada hastaları iki gruba ayırmışlar. Birinci gruptaki hastalarına dirsek üstü alçı, ikinci gruptaki hastalarına dirsek altı alçılama uygulamışlar. Sonuçlar arasında fark olmadığını açıklamışlar. Önkolun pozisyonunda Sarmiento (69) brakioradialis kasının deformiteye neden olduğunu ve bunun önlenmesi için supinasyonda alçıyı önerir. Redüksiyon kaybından pronator kuadratus kasını sorumlu tutanlar ise pronasyonda alçıyı önerirler (15). Buna karşın Stewart ve ark. (70) 243 hastayı prospektif olarak incelemiş, ön kolu supinasyonda veya pronasyonda alçılamanın anatomik ve fonksiyonel olarak farklılık yaratmadığını tespit etmişlerdir.

Gupta (71) ise prospektif olarak 204 hastayı incelemiş ve el bileğinin nötralde, ekstansiyonda ya da fleksiyonda alçı ile tespitinin redüksiyon kaybı yönünden bir farklılık göstermediğini tespit etmişler. Buna rağmen parçalı eklem içi veya dışı radius distal uç kırıklarında fonksiyonel sonuçların el bileği ekstansiyon pozisyonunda yapılan alçı tespitinde daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. El bileğinin pozisyonunda genellikle stabil kırıklarda el bileği nötral pozisyonunda alçılama önerilirken, kayma şüphesi olan kırıklarda el bileğine 15-20° fleksiyon verilebilir. Radial deviasyonun düzeltilmesi için ise el bileği ulnar deviasyona getirilmelidir (15). Tespit süresi 4-6 hafta arasında değişmektedir (65). Minimal deplase kırıklarda bu süre daha kısa olabilir (72).



**2) İskelet traksiyonu:** Parçalı olan ve el bileği eklemine ilgilendiren kırıklarda, elde edilen pozisyonu korumak amacıyla iskelet traksiyonu ve sonrasında alçı uygulaması yapılmaktadır. Bu yöntemde hastanın dirseği fleksiyonda iken kola ağırlık asılır ve 2, 3, 4 ve 5. metakarpalardan geçirilen K teliyle de traksiyon yapılır. Redüksiyon sağlandıktan sonra tel çıkarılmadan alçı uygulanır. İkinci bir traksiyon yöntemi de; 2. ve 3. metakarp cisminden ve radius proksimalinden geçirilen iki Steinmann teliyle uygulanır. Distraksiyon ile kırık parçaları redükte edilir ve bu şekilde alçı uygulanır (64). Ayrıca DePalma (73) sırt üstü yatırılan hastanın dirseği 90° fleksiyonda iken parmaklarından yukarı doğru Weinberg parmaklığı ile askıya alınarak ve dirsek üstünden bağlanan askıyla aşağı doğru ağırlıkla karşı traksiyon yapılan yöntemi tanımlamıştır (Şekil 9). DePalma bu traksiyonun altında iki elinin baş parmakları yardımı ile kaymış fragmana bastırarak redükte etmiştir.

**3) Kapalı redüksiyon ve perkütan çivileme:** Metafizler parçalanma olmadan iyi kemik kalitesi olan, redükte edilebilen ancak stabil olmayan eklem dışı kırıklarda ve basit eklem içi kırıklarda önerilir (12). Bu işlem steril koşullarda ve floroskopi kontrolünde yapılmalıdır (15). Birçok teknik tariflenmiştir. Uhl, radial stiloidten 2 adet K teli ile radialden ulnaya ve proksimal fragmana tespit önermiştir. Kapandji, double intrafokal ve triple intrafokal çivileme tekniklerini önermiştir. Çiviler distal fragmanı tespit etmeden kırık hattından proksimal fragmana gönderilir ve distal fragmana destek sağlanmış olur. Rayhack ulnar-radial çivileme tekniğinde ise redüksiyon sağlanıp ulna cilt altında hissedilir, 4-9 adet ince K teli önce radioulnar eklemine paralel sonra açı yaparak tespit edilir (74).



**Şekil 9. DePalma'nın tanımladığı iskelet traksiyonu yöntemi (73)**

**4) Kapalı redüksiyon ve eksternal fiksator uygulaması:** Kırık fragmanlarının anatomik olarak ilişkide olduğu ligamentlere uygulanan traksiyonla redükte olma özelliğine ligamentotaksis denir. EF ligamentotaksis prensibiyle tespit sağlar. Birlikte ulna stiloid kırığı olan veya olmayan radius distal uç çok parçalı kırıklarında, kompresif yaralanma sırasında el bileği eklem kapsülü ve eklem çevresi ligamentlerinin sağlam kaldığı kabul edilmektedir. Traksiyon uygulandığında sağlam olan el bileği eklem kapsülü ile ligamentleri gerilim altında kalmaktadırlar. Distrakte yumuşak dokular, parçalı kırığa ait komşu ve birbiriyle ilişkili kemik fragmanları üzerinde kompresif kuvvet etkisine sahiptir ve bu sayede distal radius kırığı redükte olmaktadır. Eğer bu kuvvetin etkinliği eklemi köprüleyen bir EF uygulaması ile desteklenirse, kapsüloligamentotaksis yolu ile redüksiyon devamlılığı sağlanmış olur (10,11).

Eksternal fiksator genelde genç hastaların intraartiküler deplase, parçalı kırıklarında uygulanan yöntemlerdir. Eğer kırığın basit eklem içi bileşeni olmasına karşın, geniş metafiz parçalanması varsa (AO grup C2 gibi) radial kısalığı ve metafizyel açılanmayı önlemek için EF seçkin tedavidir (8). Radius distal uç kırıklarında EF endikasyonları:

- a) Frykman tip V, VI, VII veya VIII stabil olmayan radius distal uç kırığı ile dorsal açılanması  $25^{\circ}$ 'den fazla, 10 mm'den daha çok radial kısalma ve/veya eklem içi uzanımlı belirgin parçalı kırıklar,
- b) Kapalı redüksiyon ile alçı uygulanan, tedavinin takiplerinde dorsal açılanması  $10^{\circ}$  den fazla, 5 mm'den daha çok radial kısalma ile seyreden redüksiyon kayıplı instabil kırıklar,
- c) Bilateral radius distal uç kırıklı hastalar,
- d) Diğer tedavi yöntemleriyle redüksiyonda başarı sağlanamayan eklem içi parçalı kırıklı veya redüksiyonun korunamadığı eklem dışı parçalı kırıklı genç hastalar,
- e) Aynı ekstremitede multipl travma olanlar,
- g) Açık kırıklardır.

Eksternal fiksator uygulamasının; kırık bölgesinden damarlanma üzerinde olumsuz etkileri olmaması, komşu eklemlerin hareketlerine izin vererek eklem sertliğini önlemesi, ödemi azaltması, enfekte, açık, cilt defektli gibi sık pansuman gerektiren kırıklarda güvenle kullanılabilir olması, erken mobilizasyon izin vermesi avantajlarıdır. EF dezavantajları, cerrahi uygulamada dikkat edilecek birkaç hususla azaltılabilir. Perkutanöz çivi yerleştirme iatrojenik yumuşak doku, tendon ve sinir yaralanmasına neden olabilir. Bu çiviler yerleştirilirken santral, güvenli ve sinir tendonlara zarar vermeyecek şekilde yerleştirilmelidir (27,66). Teknikte en önemli nokta çivilerin yerleştirilmesidir. Distal çiviler fiksator tipine göre değişmekle birlikte 2 ve 3. metakarpa, proksimal çiviler ise radius stiloidinden yaklaşık

10'cm proksimale yerleştirilir. Metakarp kırık ve defektleri, çivi gevşemesi, damar, sinir, tendon yaralanması gibi komplikasyonların önlenmesi için çivileri yerleştirirken her iki bölgede 2,5 cm'lik minimal insizyon kullanıp kemiği direkt görerek çivilerin yerleştirilmesi önerilmektedir (7). Ayrıca distraksiyonun ölçüsüne dikkat edilmelidir. Yetersiz traksiyon ise redüksiyon kaybına, maluniona ve ulnar impaksiyona neden olabilir. Aşırı distraksiyon kapsüller kalınlaşma, parmak sertliği ve kalıcı fonksiyonel hasar ile sonuçlanabilir. EF uygulaması sonrası, distal palmar kıvrım ile interfalangeal ve metakarpofalangeal eklemin pasif fleksiyonu aşırı distraksiyon yoksa kolaylıkla yapması gerekir. Eğer pasif arkını tamamlayamıyorsa bu durum ekstrinsik ekstansör tendonlarda gerginleşmeyi gösterir (66).

Fonksiyonel olarak EF'ler dinamik ve statik olmak üzere iki tiptir. Uygun EF; basit ve kolay uygulanabilir olmalı, radyolusent olmalı, ihtiyaç duyulduğunda yeniden redüksiyona izin vermelidir (58). Distal radius kırığının kaynaması için tam olarak gereken EF sistem rijiditesi bilinmiyor ancak rijidite arttıkça redüksiyon daha iyi sağlandığı tespit edilmiş. Fraykman ve arkadaşları çalışmalarında 13 ticari EF aletinin rijiditesini test etmişler. Ancak Fraykman ve arkadaşları çalışmalarında hiçbir fiksatorü direkt önermemişler ve özellikle tüm distal radius kırıklarında hiçbir aletin optimal koşulları içermediğini belirtmişler (7).

##### **5) Kapalı redüksiyon, eksternal fiksasyon ve perkutan çivileme uygulaması:**

Radial uzunluğu restore etmek, dorsal ve radial açılanmadan daha önemlidir. Radial uzunluk en iyi ligamentotaksis ile sağlanır. Radial uzunluk aşırı traksiyonla temin ediliyorsa perkutanöz K teli kullanılarak ligamentotaksise olan ihtiyaç azaltılabilir (12). Ayrıca stabiliteyi artırıp, redüksiyon kaybını azaltmak için perkutanöz K teli uygulanır. K teli ile kırık fragmanları birleştirilir ve proksimal radius cisminde tespit edilir. Daha çok iki K teli kullanılır. Radial stiloid fragmandan ve dorsal medial fragmandan geçirilen K telleri radius cisminde yönlendirilir (7,11).

Wolfe ve ark. (13)'nın kadavralar üzerinde yaptıkları biyomekaniksel çalışmada, kullanılan EF modeli ne olursa olsun K teli ile interfragmanter tespit radius distal uç kırıklarında stabiliteyi arttırdığı saptanmıştır. Ring ve Jupiter (14) ise yaralanma sonrası basit eklemin içi kırıklar, lunat faset ve radial stiloidin makaslama kırıkları, instabil dorsal bending kırıklarına sınırlı açık redüksiyon, perkutanöz K teli ile kombine EF uygulanıp iyi sonuç ve düşük komplikasyon bildirmişlerdir.

**6) Açık redüksiyon ve internal tespit:** Genellikle iki grup kırıkta açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanır. Birinci grup; kırık iki parçadan oluşan makaslama kırığı (Barton

kırığı, ters Barton, radial stiloid) ve radiokarpal kırıklı çıkıktır. İkinci grup; kompleks eklem içi kırıklar ki, bunlarda eklem içi fragmanlar deplase, rotasyonlu ve impaktedir. Yüksek enerjili travma ile oluşurlar (55). İnstabil veya redükte edilemeyen kırıklarda kemik kalitesi iyiye şekil bozukluğu yönüne bağılı olarak dorsal veya palmar plak uygulanabilir. Plakla tespitin eksternal tespite karşı temel üstünlüğü ameliyattan birkaç gün sonra el bileğine erken rehabilitasyona başlanmasıdır (8). İleri derecede çökmeye birlikte olan kırıklarda radiustaki kısalık giderildikten sonra oluşan defekti tamir etmek, eklem yüzeyine destek sağlamak ve kırık iyileşmesini sağlamak için enstrümantasyona ek olarak kemik grefti uygulanır (12).

**7) Artroskopik girişimler:** Daha çok tanısıl amaçlı kullanılan artroskopi son yıllarda distal radius kırıklarında tedavi amacıyla kullanılmaktadır (75). Cooney (1993), Wolfe (1995) ve Gelsier (1996) ile başlayan girişimler ve yayınlar son senelerde daha da artmıştır (15). 2 mm'den fazla eklem içi basamaklaşma içeren basit eklem içi kırıklarda ve distal radioulnar eklemden instabilite veya karpal ligamentöz yaralanma ile birlikte olduğunda uygulanan yöntemdir (7). Eklem açılmadan çökmüş eklem içi fragmanlar K teli ile eleve edilip redüksiyon yapılır. Redüksiyon artroskop yardımıyla eklem içinden kontrol edilir ve metafiz greftlerle desteklenir (75). Fakat bu yöntem kompartman sendromunda ve açık eklem yaralanmalarında kontendikedir (7).

### **Ameliyat Sonrası Dönemde Bakım ve Rehabilitasyon**

Radius distal uç kırıklarında ameliyat sonrası bakım ve rehabilitasyon çok önemlidir (15,28). 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 (21).

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 yararlanılır. Her saat başı egzersiz ve elevasyonun onar defa tekrarı ödemin gerilemesi ve eklemin 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 (21,66).

İkinci evrede egzersiz yaparken çıkartılan, önkolu alttan sararak destekleyen askı kullanılır. Dirsek ve parmaklara pasif hareket ve germe egzersizleri yaptırılır. Dördüncü haftada intrensek kuvvetlendirme için yumuşak oyun hamurları kullanılır. İkinci haftada dikişler alınır. Bir, üç, altı ve sekizinci haftalarda radyografik kontrol yapılır. Radiokarpal eklemin 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 stabilizeye 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 (21).

Egzersiz programında kriter ağırı 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 (33). Jupiter (55) 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 (33).

### **Komplikasyonlar**

Radius distal uç kırıklarında komplikasyon oranı %6-80 arasında olduğu gösterilmiştir (76). Kırığa ve tespite bağlı olarak radius distal uç kırıklarında görülen komplikasyonları iki grupta inceleyebiliriz.

**1) Kırığa bağlı komplikasyonlar:** Distal radius kırıklarından sonra görülen major komplikasyonlardan biri nöropatilerdir. En sık görülen nöropati median sinir nöropatisidir. Özellikle karpal tünel sendromu yüksek enerjili yaralanmada 48-72 saat içinde görülebilir. Karpal tünelde median sinirin sıkışmasıyla oluşur (10,77). Median sinir primer olarak ilk travmaya bağlı nadiren yaralanabilir. Daha çok ciddi, parçalı, yüksek enerjili kırıklardaki doku hasarı, eklem içi kanama, yaygın ödem, kırık hematomu, kırık fragmanın kronik baskısı ve aşırı palmar fleksiyon verilmiş alçı pozisyonu gibi sekonder sebeplerle median sinir

nöropatisi ortaya çıkabilir (15). Acil odasında redüksiyon öncesi ve sonrası mutlaka motor, duyu muayenesi yapılmalıdır. Eğer hasta başvurduğunda median sinir duysusu orta derecede etkilenmişse takip edilmelidir. Redüksiyon sonrası düzelme göstermeyen tam median sinir lezyonlarında cerrahi eksplorasyon ve gevşetme gereklidir (1). Ayrıca bu komplikasyonun brakial veya genel anestezi sonrası yapılan redüksiyonlarda daha nadir olduğu görülmüştür. Diğer ulnar ve radial sinir nöropatileri ise primer yaralanmaya veya alçı basısına sekonder gelişebilir (65). Ulnar nöropati Guyon kanalı basısı sonrası, özellikle aşırı fleksiyonda görülme sıklığı artar (15). Pazart ve ark. (78) 1999 yılında bildirdikleri bir olgu sunumunda ulnar sinirin Guyon kanalında gerildiğini ve proksimal radiusun keskin ucu ile zedelendiğini belirtmişlerdir. Radial nöropati daha çok alçı sarılmasını takiben dirsek üstü alçıda sinirin humerusun spiral oluşunda ya da elin dorsalinde sıkışması sonucu olur. Ayrıca pin fiksasyonuna bağlı da oluşabilir (1,79). Hove (80) 1995 yılında 542 konservatif tedavi ettiği radius distal uç kırığında 23 median sinir, 5 ulnar sinir, 2 radial sinirde kompresyon nöropatisi geliştiğini bildirmiştir. Radius distal uç kırıkları sonrasında görülen nöropatiler alçı açılması, pin çıkarılması sonucu düzelmiştir. Düzelmeyenler ise olay anındaki yaralanmalar sonucu meydana gelenlerdir (76).

Tendon kopmaları görülebilir. *M. extensor pollicis longus* tendon yaralanması genelde radiusun proksimal fragmanı tarafından oluşturulur. Bununla birlikte radius distal uç kırıkları ile beraber parmak fleksör tendonları ve *m. flexor pollicis longus* tendon rüptürü de görülebilir. Tendon rüptürlerinin mekanik ve iskemik olaylar nedeni ile olduğu düşünülmektedir. Tendon kılıfındaki vasküler yetersizliğe bağlı dejenerasyon ve oluşan kallus dokusunun sürtünmesiyle tendon bütünlüğünün bozulması sonucu meydana gelir. Akut tendon yaralanması nadirdir. Özellikle *m. extensor pollicis longus* ve *m. flexor pollicis longus* tendonlarında görülür (1,76).

Parmak, el bileği, dirsek ve omuzda eklem sertlikleri görülebilir. Eklem sertlikleri daha çok uzamış hareketsizliğe bağlıdır. Tespit bölgesinin dışında kalan eklemlerde etkili bir rehabilitasyona başlanmalıdır ve el günlük aktiviteler sırasında kullanılmaya teşvik edilmelidir (1,10,63,77).

Posttravmatik artroz ise karşımıza daha çok radiokarpal ve radioulnar eklemleri ilgilendiren kırıklardan sonra görülür. El bileği ve ön kolun ağırlı hareket kısıtlılığı osteoartriti gösterir. Bu eklem yüzeylerinin anatomik restorasyonu önemlidir (1,10).

Radius distal uç kırıklarında görülebilen diğer bir komplikasyon algodistrofidir. Algodistrofi refleks sempatik distrofi ve Sudeck's atrofisi olarak da adlandırılır (8). Colles kırığı sonrası algodistrofi oluşma sıklığı %7-37 olarak bildirilmiştir. Veldman'ın 829 hasta

üzerinde yaptığı bir araştırmaya dayanılarak; etkilenen ekstremitayı kullanma ile açıklanamayan yaygın ağrı, diğer ekstremita ile kıyaslandığında deri renginde değişiklik (kırmızı veya mavi renk değişikliği), deri ısısında değişiklik (sıcak veya soğuk), gözle izlenebilen terleme, yaygın ödem, sınırlanmış hareket açıklığı gibi bulgu ve semptomlardan 4'ünün bulunması, bunların ciddiyetinde artma algodistrofinin tanı kriterlerindedir. Gereğinden fazla ağrı, parmak sertliği, parestezi oluşmasına erkenden dikkat edilerek tanınırsa bu komplikasyonların bir çoğu önlenir (7).

Eğer ilerleyici bir duyu kaybı mevcut ve şiddetli bir ağrı varsa kompartman sendromu düşünülmelidir. Volkmann'ın iskemik kontraktürü daha çok alçının sıkı sarılması sonucu gözlenir ve hastanın ısrarla ağrısının devam ettiğini ifade etmesi ile şüphelenilmelidir. Denolf (81) 1994 yılında distal radius kırığı sonrası gelişen kompartman sendromu rapor etmiş ve acil fasiyotomi önermiştir.

Radius distal uç kırıkları sonrasında görülebilen bir diğer komplikasyon omuz el sendromudur. Üst ekstremitenin distrofisi veya ağrılı disfonksiyon olarak isimlendirilir (82). Moberg 1951'de ağrı, ödem, katılık ve sonucunda vazomotor bulguların artmasıyla atrofi ve osteoporoz gibi klasik bulguları ile omuz el sendromunu tanımlamıştır. Frykman yaptığı geniş araştırmada, bu sendromun görülme sıklığını %2,1 olarak bildirmiştir. Muayenede, omuz bölgesinde rahatsızlık hissi veya yanıcı bir ağrı ile birlikte elde ve parmaklarda ağrı, şişlik ve solukluk mevcuttur. El derisi parlak ve pürüzsüz distrofik görünümündedir. Hasta parmaklarını oynatamaz, karpal kemikler ve el kemiklerinde osteoporoz mevcuttur (63). Geç dönemde omuzu kullanmamaya bağlı katılık, elde katılık, hareketle ağrı, karpal tünel sendromu ve radiokarpal artroz gelişir (82).

Oldukça nadir görülen bir komplikasyon nonuniondur (kaynamama). Daha çok ulna stiloid kırıklarında karşımıza çıkar. Sıklıkla yaşlı, çok yönlü sağlık problemleri olan hastalarda ortaya çıkar. EF uygulamalarında, ligamentotaksisle tedavi edilen radius distal uç kırıklarında aşırı distraksiyona bağlı kırık hattında defekt oluşabilir (7).

Radyografik kriterlere göre radial uzunlukta 5 mm'den fazla kayıp, 10°'den fazla dorsal açılanma, dorsal-volar açılanmada 20°'den fazla değişim, 2 mm'den fazla eklemden basamaklaşma redüksiyon kaybı olarak değerlendirilmektedir (10). Ligamentotaksis ile redüksiyon kaybı olasılığı azaltılır. Ligamentotaksis sonrası ortaya çıkan redüksiyon kaybı ise kötü teknik, aşırı distraksiyon ve kısa tespit süresine bağlıdır. Anormal radial inklinasyon ve uzunluk değerleri daha çok distal radioulnar eklem fonksiyonlarını bozarak deformite yanında ağrılı ve kısıtlı ön kol rotasyonuna yol açacaktır (25).

Malunion (kötü kaynama) ekleme uzanımlı veya uzanım göstermeyen kırıklarda ortaya çıkabilir. Eklem dışı kırıklarda yanlış kaynama sıklıkla kırık açılanma doğrultusunda oluşur ve kısalma ile beraber radial inklinasyon açısının kaybı ile sonuçlanır. Yanlış kaynama direkt olarak radiokarpal ve distal radioulnar eklemlerin biyomekaniğini etkiler (57).

Radiokarpal ligaman yaralanması sonucu veya radius distalinin dorsal ve volar kırıkları sonucu midkarpal instabilite gelişebilir (1). Bununla birlikte radius distal uç kırıkları ile birlikte ulna stiloid kırıkları görülebilir. Bu kırığın kaynamaması, kötü kaynaması veya ulnar kollateral ligamentin kopmasından dolayı da ulna stiloid üzerinde ağrı olabilir. Sonuç olarak ulna stiloid üzerinde, radioulnar eklem ve radiokarpal eklem üzerinde hassasiyet radius distal uç kırıklarından sonra görülen diğer komplikasyonlardır.

**2) Fiksasyona ve fiksatöre bağlı komplikasyonlar:** Sık karşılaşılan bir komplikasyon çivi dibi enfeksiyonudur. Çivinin kullanılma yeri, süresine bağlı olarak %20'ye varan oranlarda çivi yolu enfeksiyonu görülür. Genelde 10 haftadan uzun süre çivi kalırsa enfeksiyon olur (15). Çivi gevşemesi sık olarak enfeksiyona eşlik etmektedir. Porotik kemiklere çivi uygulaması, tek korteks uygulamalar, uygun kalınlıkta çivi seçilmemesi çivi gevşemesine neden olur.

Hastalarda çivi veya tel kırılması teknik hataya bağlı olabileceği gibi implant yetersizliğine de bağlı olabilir. EF nin çıkarılmasından sonra yeterli kaynama yoksa, kırık bölgesinde veya çivi tel yollarında kırık gelişebilir. Bununla birlikte uygulama sırasında oluşabilecek akut komplikasyonlar damar, sinir, kas, tendon yaralanmaları, kompartman sendromu ve fiksasyona bağlı olarak nöritis, çivi giriş yeri irritasyonu nadir de olsa görülebilecek komplikasyonlardır (1,10,79,82).



## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Kliniği' ne 1997-2007 yılları arasında başvuran, eklem içi radius distal uç kırığı tanısı konulan hastalardan, poliklinik takip kriterlerine uyan 61 hastanın 64 incelendi. 20081/58 protokol nolu bu çalışma için 01.05.2008 tarihinde, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Yerel Etik Kurulu'nun onayı (Karar No: 09/16) alınmıştır (Ek 1). Bu olguların kırıklarının tespitinde 39'unda sadece EF (Grup 1) kullanılırken, 25'inde EF ile birlikte interfragmanter K teli (Grup 2) tercih edildi. Olguların 37'si erkek (%60.7), 24'ü kadın (%39.3) idi. Yaş ortalaması  $43,7 \pm 13,7$  iken, ortalama takip süreleri Grup 1 için 28 ay (6-93 ay), Grup 2 için ise 8 ay (6-38 ay) idi. Kırıkların 35'i sağ, 29'u sol iken, dominant elin olduğu tarafta kırık oranı ise %48.4 idi.

Bu çalışmada olguların değerlendirmeye alınma kriterleri şu şekilde belirlendi;

- 1) Kliniğimizde ameliyat olanlar,
- 2) Ameliyat öncesi ve sonrası takip radyografileri olanlar,
- 3) Eklem içi radius distal uç kırığı (AO sınıflamasına göre B ve C tipi) olanlar,
- 4) En az 6 ay poliklinik takibi olup, son klinik değerlendirmesi yapılanlar,
- 5) El bileği EF (modelden bağımsız) uygulananlar.

Eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter K teli uygulanmayanlar (Grup 1) ve uygulananlar (Grup 2) olmak üzere iki gruba ayrıldı ve bu şekilde çalışma gruplarımız oluşturuldu.

Kliniğimize başvuran hastaların öncelikle vital fonksiyonları ve sistemik muayeneleri yapıldıktan sonra el bileği lokal muayenesine geçildi. Lokal muayenenin ardından klinik

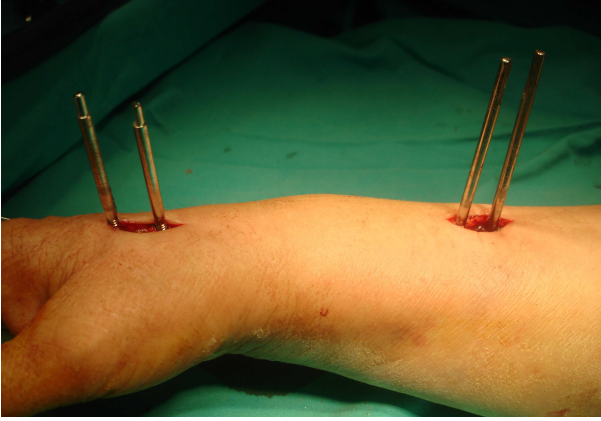
olarak kırık düşünölen ekstremiteye geçici tespit amaçlı alçı atele alındı. Alçı atel ile radyoloji merkezine hastanın transportu sağlandı. Ardından alçı atel çıkarılarak dirsek ve el bileği görölecek şekilde PA ve lateral radyografiler çekildi. İncelenen radyografiler sonucunda el bileği eklemine 2,5 cm proksimaline kadar olan bölge radius distal uç kırığı olarak kabul edildi.

Bu çalışmada kliniğimizde, eklem içi radius distal uç kırıklı hastaların tedavisinde EF tercih edilmiş olgular retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya alınan olguların 25'inde interfragmanter K teli tedaviye eklenmiş, geri kalan 39'unun tedavisinde EF tek başına tercih edilmiştir.

### **TEDAVİ YÖNTEMİ**

Rutin olarak kliniğimizde bütün hastalar ameliyattan 8 saat öncesinde aç bırakıldı ve tüm hastalara ameliyattan 2 saat önce tek doz birinci kuşak sefalosporin (1gr) ve ameliyat sonrası tek doz birinci kuşak sefalosporin (1gr) intravenöz uygulandı. Bütün hastalar ameliyathaneye alındı ve supin (sırt üstü) pozisyonda cerrahi masaya yatırıldı. Hastalara genel anestezi veya bölgesel anestezi uygulandı. Hastalara bölgesel anestezi uygulanacaksa hasta sedatize edildikten sonra Esmarc bandajı ile ekstremitte venöz kanı boşaltılıp pnömotik turnike dirsek üstüne kadar kola sarılarak ortalama 250-300 mm Hg basınca kadar şişirildi. İntervenöz anestezi Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından sağlandı. Ardından patolojinin olduğu taraf kılları traşlanıp, antiseptik solusyonla temizlendi. Yine usulünce antiseptik solusyonla boyanıp örtüldü. Hastaların tamamında skopi eşliğinde cerrahi müdahale tercih edildi. Önce distal Schanz çivileri yerleştirildi. Distal Schanz'ların yeri ikinci metakarpın dorsoradial kenarıdır (66). Yaklaşık 2,5 cm'lik dorsoradial insizyonu takiben künt disseksiyonla kemiğe ulaşıldı. Kılavuz içerisinden radius uzun aksına dik ve dorsoradial 45°'lik açı ile elektrikli motor yardımıyla metakarp drille oyulur. İkinci metakarpa yerleştirilecek Schanzlardan distaldeki için bikortikal, proksimaldeki Schanz için trikortikal oyma tercih edildi. 3 mm kalınlığında kendinden yiv açıcı Schanz çivileri aynı açıda yerleştirildi. Daha sonra proksimal Schanz çivileri için radial stiloidden yaklaşık 10 cm proksimalde, uygulanacak el bileği EF nin Schanz tutucuları göz önüne alınarak 2,5 cm'lik insizyon belirlenir. Proksimaldeki Schanz çivilerinin yerleşim yerlerinin kırık bölgesinden 3-5 cm proksimalde olmasına dikkat edilmelidir. Subkutanöz doku içinde lateral antebraki kutanöz sinirin terminal dalı bulunur. Retrakte edilir ve korunur. Altındaki fasya brakioradialis ve ekstansör karpi radialis longus kavşasını içerir. Bu iki tendon intervali arasındaki fasya kesilirken radial sensöryal sinir

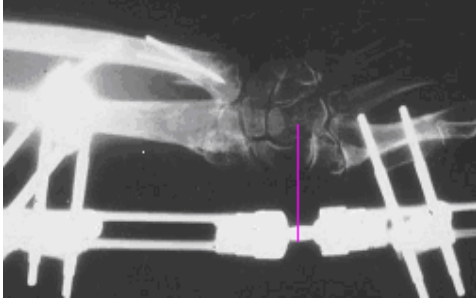
trunkusu brakioradialis kası altında bulunur. Retrakte edilir ve korunur. Daha derinde radius shaftının güvenli bölgesi belirlenir. Radiusun periostu açılıp kemik görülür, radiusa dik olacak şekilde oyulur. Dril deliklerine uygun ölçüde (sıklıkla 4 mm'lik) yivli Schanz çivileri yerleştirilir. Bu Schanz çivileri santral, güvenli ve yumuşak dokulara (sinir, tendon) zarar vermeyecek şekilde bikortikal olarak yerleştirilir (Şekil 10) (27,66).



**Şekil 10. Distal ve proksimal Schanz çivilerinin yerleşimi**

Daha sonra Schanz çivileri EF'ye tespit edilir. EF'nin hareketli kısmı kapitatumun 1/3 orta-proksimal seviyesinde yer alan el bileği rotasyon merkezine uygun yerleştirilir (Şekil 11a ve 11b) (83-85). Kırık bölgenin manipülasyonu yapılmadan dirsek fleksiyonda parmaklardan nazikçe kontur traksiyon uygulanır. Skopide frontal ve sagittal plan görüntüleri kontrol edilerek redüksiyon işlemi gerçekleştirilir. Tipik ligamentotaksis tekniğinde en çok el bileği nötral pozisyonda uygulanan traksiyon ile iskelet uzunluğu sağlanır daha sonra palmar açılanma restore edilir. Başlangıçtaki kontrollü distraksiyon kırık fragmanlarının manipülasyonunda kolaylık sağlar (86,87). Radial yükseklik EF üzerinden distraksiyon ile sağlanır. Radioulnar translasyon ise el bileği ulnar deviasyona getirilerek düzeltilir (87). Skopi vizyonunda yaygın olarak karpal kemikler arası mesafede artışın görülmesi uygulamamızda distraksiyon miktarının fazla olduğunun işareti olarak kabul edildi. Aşırı distraksiyon kalıcı olursa metakarpofalangeal eklemlerde ekstansiyon kontraktürü ve parmaklarda fleksiyon kontraktürü kaçınılmaz olur. İstenilen redüksiyonun sağlanıldığı görüldükten sonra EF sistemi sabitlenir.

Eksternal fiksator ile birlikte perkutan K teli uygulamasında ise (Grup 2); skopi kontrolü altında kapalı redüksiyonu takiben, radial stiloidden proksimal radius cisminde, dorsalden volare doğru interfragmanter K teli gönderilir (Şekil 12a, 12b ve 12c).

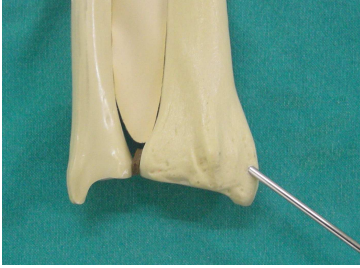


a

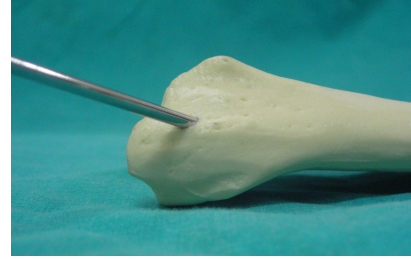


b

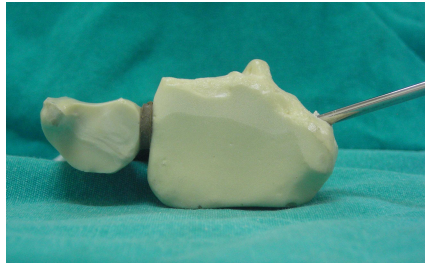
**Şekil 11. El bileği eksternal fiksatorün hareketli kısmının rotasyon merkezine uygun yerleşimi; (a) PA radyografide, (b) Kemik maketinde (85)**



a



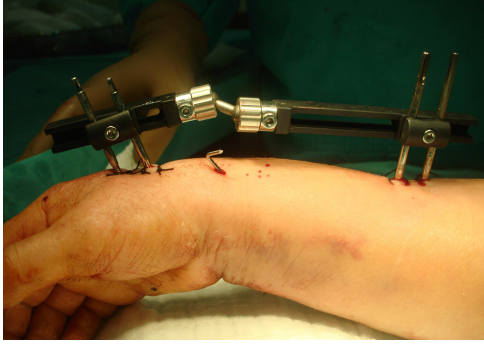
b



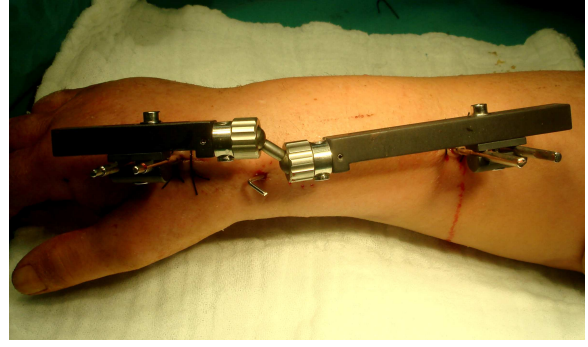
c

**Şekil 12. Perkutan Kirschner teli uygulamasında Kirschner telinin yerleşimi; (a) Dorsalden, (b) Lateralden ve (c) El bileği eklem yüzeyinden kemik maketindeki görünüşü**

Redüksiyon skopi ile kontrol edilir, stabil olmadığı düşünülen kırıklara ikinci bir K teli kırık konfigürasyonuna uygun olarak interfragmanter olarak gönderilir. Tellerin ucu kıvrılarak uygun uzunlukta kesilir. Ardından EF, Grup 1'deki gibi uygulanır. Ulnar deviasyon miktarı ve EF ile sağlanan distraksiyon miktarı skopi kontrolünde ayarlanarak sistem sabitlenir (Şekil 13a-13b).



**a**



**b**

**Şekil 13. (a) Eksternal fiksatorün önden görünüşü, (b) Eksternal fiksatorün yandan görünüşü**


Normal şartlarda ameliyat sonrası metakarpofalangeal eklemlerden parmak hareketlerine başlanır. Redüksiyon sonrası 2. gün hasta evine gönderilerek poliklinik takibine alınır. 3. hafta, 6. hafta ve 3.ay kontrollere çağrılır. 6-8. haftalar da EF çıkartılır. EF çıkartılmasında hastanın yaşı, kırık tipi, stabilite ve çivi yolu enfeksiyonu dikkate alınır. Çivi dibi pansumanı antiseptik solusyonla günlük yapılır. 15. gün dikişler alınır.

### **KLİNİK DEĞERLENDİRME ve SKORLAMA**

Çalışmaya alınan olguların değerlendirmesinde 14.11.2006 tarihinden sonra poliklinik takiplerine gelen hastalara kliniğimizce hazırlanan ve hastanemizce onaylanan KLN-GF81 nolu “radius distal uç kırıklı hasta takip formu” (Tablo 1) kullanıldı. Bu tarihten önce başvuran hastalarda yatışları ve poliklinik takipleri sırasında tutulan kayıtlardan elde edilen bilgiler Tablo 1’e uyarlandı. Radyografik parametreler, radyografik ve artritlik skorlamalar olağan kontrol kayıtları ve film arşivinden yararlanılarak retrospektif olarak değerlendirildi.

Klinik değerlendirmede her iki el bileği eklem hareket açıklığı, kavrama gücü, iki nokta ayırımı, distal radioulnar eklem hassasiyeti, ağrı düzeyi, işe dönme süreleri açısından olgular değerlendirildi. Her iki el bileği eklem hareket açıklığı ölçüldü. Ölçüm hasta masa önünde sandalyede oturur pozisyondayken ve açı ölçer kullanılarak yapıldı. Özellikle önkolda pronasyon ve supinasyon ölçümü esnasında dirseğin gövdenin yan tarafına, önkolun masaya bitişik olmasına dikkat edildi.

**Tablo 1. Olgu takip formu 1. sayfa**

	<b>T.C.</b> <b>TRAKYA ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ</b> <b>ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ</b> <b>RADİUS DİSTAL UÇ KIRIKLI HASTA TAKİP FORMU</b>
HASTA NO.:	
ADI SOYADI:	
OTM./PRT. NO.:	
YAŞ:	CINSİYET: E <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>
ADRES/ TEL. NO.:	
MESLEK:	
DOMİNANT / KIRIK TARAF:	SAĞ <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> SOL <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
KIRIK ETYOLOJİSİ:	
OLAY TARİHİ / SON KONTROL TARİHİ:	...../.....
YATIŞ/ ÇIKIŞ TARİHİ:	...../.....
AMELİYAT TARİHİ:	
ANESTEZİ TÜRÜ:	
OPERASYON SÜRESİ / TİPİ:	...../ KR+EF: <input type="checkbox"/> AR+EF: <input type="checkbox"/> KR+EF+PP: <input type="checkbox"/> AR+EF+PP: <input type="checkbox"/> GREFTLEME: <input type="checkbox"/>
INTERFRAGMENTER PİN ÇIKARILMA ZAMANI:	
EKSTERNAL FIKSATÖR ÇIKARILMA ZAMANI:	
EŞLİK EDEN PATOLOJİ:	
■ SARMİENTO TARAFINDAN MODİFİYE EDİLEN GARTLAND VE WERLEY'İN PUANLAMA SİSTEMİ:	
MÜKEMMEL (0-2).....İYİ(3-8).....ORTA(9-20).....KÖTÜ(>20).....	
■ KNİRK VE JUPİTER ARTRİTİK DEĞİŞİKLİK SINIFLAMASI:	
GRADE 0: <input type="checkbox"/> GRADE 1: <input type="checkbox"/> GRADE 2: <input type="checkbox"/> GRADE 3: <input type="checkbox"/>	
■ SARMİENTO TARAFINDAN MODİFİYE EDİLEN LİNDSTRÖ'ÜN ANATOMİK DEĞERLENDİRME SKORU:	
MÜKEMMEL <input type="checkbox"/> İYİ <input type="checkbox"/> ORTA <input type="checkbox"/> KÖTÜ <input type="checkbox"/>	
KLN-GF81	Rev:0
	Tarih:14.11.2006

**Tablo 1 (devamı). Olgu takip formu 2. sayfa**

**Komplikasyonlar:**

- Nöropatiler.....
- Vasküler Komplikasyon.....
- Tendon Yaralanması.....
- Eklem Sertliği.....
- Posttravmatik Artroz.....
- Omuz El Sendromu.....
- Nonunion.....
- Malunion.....
- Redüksiyon Kaybı.....
- Hassasiyet: ulna styloid üzerinde  radioulnar eklem  radiocarpal eklem
- Refleks sempatik distrofi.....
- Karpal Tünel Sendromu.....
- Fiksatur Komplikasyonları:
  - Tel-Shanz gevşemesi:
  - Tel-Shanz kırılması:
  - Tel-Shanz yolu kırığı:
  - Pin-Tract enfeksiyonu:
  - Uygulama sırasında akut komplikasyon:.....
- Diğer.....

**İşe Dönüş Zamanı:**

El Bileği Hareket Açıklığı	Etkilenen Taraf		Sağlam Taraf	
	AKTİF	PASİF	AKTİF	PASİF
Dorsofleksiyon				
Palmarfleksiyon				
Ulnar deviasyon				
Radial deviasyon				
Pronasyon				
Supinasyon				

KLN-GF81 Rev:0 Tarih:14.11.2006

**Tablo 1 (devamı). Olgu takip formu 3. sayfa**

Kavrama gücü:

İki Nokta Ayırımı (Parmak/Avuç):

XRAY	Etkilenen Taraf				Sağlam Taraf
	Preop	Postop	Takip	Materyal Çıkınca	
Radial İnklinasyon					
Palmar Tilt					
Radial Yükseklik					
Artiküler Step					



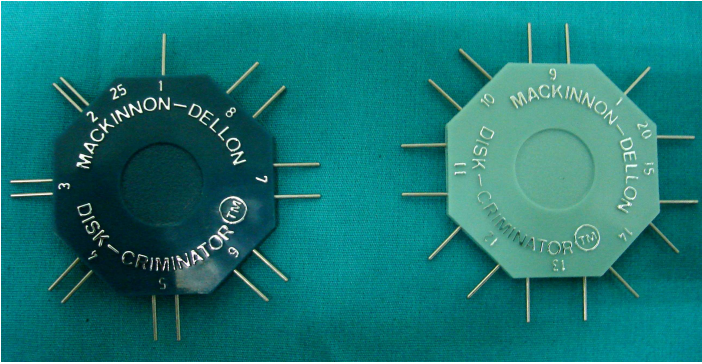
Kavrama gücü ölçümünde Jamar el diamometresi (Sammons Preston Rolyan, seri no: 30604317) kullanıldı (Şekil 14). Jamar el dinamometresi kullanılarak kavrama gücü ölçümü kol nötralde, dirsek 90° fleksiyona getirilerek yapıldı. Bu ölçümde hasta maksimum güç kullanarak kavrama kolunu sımsıkı tutar ve tek seferde sıkma kuvveti uygular. Her iki el değişimli olarak test uygulanır. Her bir kuvvet kayıt edilir. Dominant ve dominant olmayan el arasında %5-10 fark olabilir.

Duysal muayenede Weber' in iki nokta ayırım testi uygulandı. Bu test için Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğinden alınan patent numarası 1.282.660 olan Disk Criminatör kullanıldı (Şekil 15). Parmağın uzun aksına dik olacak şekilde iki komşu noktaya eş zamanlı basınç uygulandı. Bu uygulamaya hasta iki ayrı noktasal uyarıyı tek nokta olarak algılayıncaya kadar mesafe daraltılarak devam edildi. Hastanın test uygulanan alanı görmemesi ve uygulamaya konsantre olması sağlandı. Hastanın eli sert bir zemin üzerine hareketsiz kalacak şekilde yerleştirildi. Testi uygularken iki noktanın eş zamanlı cilde temasına, cilt üzerinde beyazlaşma olmamasına dikkat edildi. İki nokta arasındaki mesafe hastanın verdiği cevaba göre artırılıp azaltıldı. Başlangıçtaki mesafe hastanın iki nokta ayırımını kolaylıkla yapabileceği 15 mm olarak seçildi. Hasta cevap vermekte güçlük çektiğinde ya da yetersiz algılama hissettiğinde mesafe daraltılmadan on kez uygulama yapıldı. 7-8 kez algıladıysa teste devam edildi. Parmaklarda normalde iki nokta ayırım aralığı 6 mm'den küçüktür.

Hastanın el bileği tam ulnar deviasyonda iken hekim başparmağını ulna stiloidin dorsaline ve radial tarafına koyup bastırınca ağrı orta çıkıp çıkması ile distal radioulnar eklem değerlendirilir. Ağrı olması distal radioulnar eklem patolojisinin göstergesidir. Bu değerlendirmeyi yaparken radioulnar eklem pronasyonu ve supinasyonu azalmış ve ağırlıysa, subluksasyon veya dejeneratif hastalık ayırıcı tanısı araştırıldı (88).



**Şekil 14. Jamar el dinamometresi kullanılarak kavrama gücü ölçümü**



**Şekil 15. İki nokta ayırım testi için kullanılan Disk Criminators (üzerindeki rakamlar iki nokta arasındaki milimetrik mesafeyi göstermekte)**

Son olarak ağrı düzeyi ve işe dönme süreleri açısından hastalar subjektif olarak değerlendirildi. Ağrının varlığı ve karakteri ile birlikte hareket kısıtlılığının olup olmamasına göre mükemmelden kötüye doğru derecelendirildi. Klinik değerlendirme sistemi olarak Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland ve Werley' in skorlama sistemi kullanıldı. Skorlama sistemi uygulamasında radyolojik verilere ek olarak klinik verilerden elde edilen deformite miktarı, ağrı, eklem hareket açıklığı, kavrama gücü ve komplikasyon durumuna puan verilerek yapıldı (Tablo 2).

**Tablo 2. Radius distal uç kırığında Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland ve Werley'in skorum sistemi (69)**

	<b>Puan</b>
<b>Rezidüel Deformite (0-3 puan)</b>	
Belirgin ulnar stiloid	1
Rezidüel dorsal tilt	2
Elin radial deviasyonu	2 veya 3
<b>Subjektif Değerlendirme (0-6 puan)</b>	
Mükemmel: Ağrı, sakatlık, hareket kısıtlanması yok	0
İyi: Zaman zaman ağrı, hafif hareket kısıtlanması, sakatlık yok	2
Orta: Zaman zaman ağrı, hareketlerde biraz kısıtlanma, bilekte güçsüzlük hissi, dikkat edilirse özel bir sakatlık yok, aktivitelerde hafif kısıtlılık	4
Kötü: Ağrı, hareket kısıtlılığı, sakatlık, az veya çok belirgin aktivite kısıtlılığı	6
<b>Objektif Değerlendirme (0-5 puan)</b>	
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
Sirkumdiksiyon kaybı	1
Distal radioulnar eklemden ağrı	1
Kavrama gücü diğer tarafa göre % 60 veya daha az ise	1
<b>Komplikasyonlar (0-5 puan)</b>	
Osteoartritik değişiklikler	
Minimum	1
Minimum ve ağrı	3
Orta derecede	2
Orta derecede ve ağrı	4
Ciddi	3
Ciddi ve ağrı	5
Sinir komplikasyonu (median)	1-3
Alçıya bağlı kötü parmak fonksiyonları	1-2
<b>Sonuç</b>	
Mükemmel	0-2
İyi	3-8
Orta	9-20
Kötü	>20

### **RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME ve SKORLAMA**

Her iki el bileğinin ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve takipte PA ve lateral planda çekilen radyografilerinde ölçüm yapıldı. Radyografilerde radial inklinasyon (açılanma), radial uzunluk, palmar tilt, ulnar varyans ve artiküler step (eklem içi basamaklaşma) ölçüldü (89).

Hastaların radyografileri Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı poliklinik bölümündeki Fuji Computed Radiography FCR 5000 R ile acil bölümündeki Kodak Directview CR 850 marka radyografi makineleri ile çekilmiştir.

### **Radial İnklinasyon**

PA radyografide çizilen 3 çizgi ile ölçülür. Birincisi; radiusun frontal plandaki radyografik görüntüsünde uzun aksına orta hattan paralel çizilen çizgidir. İkincisi; distal radiusun eklem yüzeyinin ulnar kenarından bu çizgiye dik çizilen çizgidir. Distal radiusun eklem yüzeyinin ulnar tarafı ile radial stiloidin distaldeki çıkıntılı yeri arasında çizilen üçüncü bir çizgi ile birleştirilir. Radius eklem yüzeyine tanjansiyel çizilen üçüncü çizgi ile ikinci çizilen dik çizgi arasındaki açı radial inklinasyonu (açılanmayı) gösterir. Normalde  $13^{\circ}$  ile  $30^{\circ}$  (ortalama  $23^{\circ}$ ) arasındadır (Şekil 6a) (6,52,55).

### **Radial Uzunluk**

PA radyografide çizilen 3 çizgi ile ölçülür. Birinci çizgi; radiusun frontal plandaki radyografik görüntüsünde uzun aksına orta hattan paralel çizilen çizgidir. İkinci ve üçüncü çizgiler bu çizgiye dik olarak distal radiusun eklem yüzeyinin ulnar kenarından ve radial stiloidinin ucundan birbirine paralel çizilen çizgilerdir. Bu ikinci ve üçüncü çizgi arasındaki mesafe radial yüksekliği gösterir. Normalde 8 ile 18 mm (ortalama 9-12 mm) arasındadır (Şekil 6a) (6,10,15,39,55).

### **Palmar Tilt**

Lateral radyografide çizilen 3 çizgi ile ölçülür. Birinci çizgi; radiusun sagittal plandaki radyografik görüntüsünde uzun aksına orta hattan paralel çizilen çizgidir. İkincisi; distal radiusun eklem yüzeyinin volar ve dorsalindeki en çıkıntılı noktalarını birleştiren bir çizgidir. Üçüncü çizgi ise; bu iki çizginin kesişim noktasına uyan noktaya uzun aksa dik olacak şekilde çizilen çizgidir. Distal radiusun eklem yüzeyine çizilen çizgi (ikinci) ile radiusun uzun aksına dik çizilen çizgi (üçüncü) arasındaki açı palmar açılanmayı gösterir. Normalde  $0^{\circ}$  ile  $28^{\circ}$  (ortalama  $11^{\circ}$ - $12^{\circ}$ ) arasındadır (Şekil 6b) (6).

Yapılan bu ölçümlerden radial inklinasyon, radial yükseklik ve palmar tilt açı değerlerine Tablo 3'deki radyografik skorlama sistemi uygulandı.

Sonuçların değerlendirilmesi her bir ölçüm skoru toplam değerine göre yapıldı. Sonuç değeri 0 ise mükemmel, 1-3 arasındaysa iyi, 4-6 arasındaysa orta, 7-12 arasındaysa kötü olarak değerlendirildi (90).

### Ulnar Varyans

PA radyografide çizilen 3 çizgi ile ölçülür. Birinci çizgi; radiusun frontal plandaki radyografik görüntüsünde uzun aksına orta hattan paralel çizilen çizgidir. İkinci çizgi; distal radiusun eklem yüzeyinin ulnar kenarından radiusun uzun aksına paralel çizilen çizgiye (birinci çizgi) dik olarak çizilen çizgidir. Üçüncü çizgi ise; distal ulnar eklem yüzeyinin radial kenarından radiusun uzun aksına paralel çizilen çizgiye (birinci çizgi) dik olarak çizilen çizgidir. Paralel ikinci ve üçüncü çizgiler arasındaki uzaklık ulnar varyansı gösterir. Normal değeri  $0\pm 2$  mm'dir (91).

**Tablo 3. Radius distal uç kırığında radyografik skora sistemi (90)**

Dorsal açılma (°)	Radial uzunluk Kaybı (mm)	Radial açılma kaybı (°)	Her bir ölçümün skoru
Nötral	<3	0-4	0
1-10	3-6	5-9	1
11-14	7-11	10-14	2
$\geq 15$	$\geq 12$	$\geq 15$	4

### Artiküler Step (Eklem içi basamaklaşma)

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 (92). Normalde 0-2 mm arasında olmalıdır (91).

Tablo 4'deki derecelendirme kullanılarak PA radyografi üzerinden eklem içi basamaklaşma gruplandırıldı (93).

**Tablo 4. Radius distal uç kırıklarında eklem içi uyumsuzluğun derecelendirilmesi (77)**

Grade	Basamaklaşma
0	0-1 mm
1	1-2 mm
2	2-3 mm
3	$\geq 3$ mm

Son olarak radiokarpal eklem ameliyat öncesi ve takip radyografisi değerlendirilerek artritlik skorlama yapıldı. Tablo 5'deki artritlik skorlama sistemi kullanıldı. Knirk ve Jupiter' in artritlik skorlamasına göre; eklem mesafesinde değişme yok, eklem aralığı düzenli olan grade

0, eklem aralığında az miktarda daralma var ve osteofit yoksa grade 1, eklem aralığında belirgin daralma ve osteofit formasyonu varsa grade 2, eklem aralığında kemik üzerinde kemik görünümü, osteofit ve kist formasyonu grade 3 olarak değerlendirildi (77,93).

**Tablo 5. Radius distal uç kırıklarında artritlik skorlama skalası (77,93)**

<b>Grade</b>	<b>Bulgular</b>
0	Osteoartrit yok
1	Eklem aralığında az miktarda daralma
2	Belirgin derecede eklem aralığında daralma, osteofit formasyonu
3	Kemik üzerinde kemik görünümü, osteofit ve kist formasyonu

### **İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME**

İstatistiksel değerlendirme Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'nın katkılarıyla gerçekleştirildi. İstatistiksel değerlendirme, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Bilgi İşlem Merkezi'ndeki Minitab Inc. İstatistik paket programı (Lisans numarası: WCP1331.00197) kullanılarak yapıldı.

İstatistiksel analizde, verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile incelendi. Yaş değişkeni normal dağılıma uygunluk gösterdiği için gruplara göre karşılaştırmada bağımsız gruplarda t testi kullanıldı ve tanımlayıcı istatistikler ortalama±standart sapma biçiminde gösterildi. Diğer değişkenler için gruplara göre karşılaştırmada Mann Whitney U testi kullanıldı ve tanımlayıcı istatistikler medyan (min-maks) biçiminde gösterildi. Grupların kendi içinde ameliyat sonrası, erken dönem ile takip sonuçları arasında fark olup olmadığını incelemek için Wilcoxon T testi kullanıldı. Değişkenler arasında ilişkilerin araştırılması için Spearman Korelasyon analizi kullanıldı. Nitel verilerin analizi, Ki-kare ve Exact Ki-kare testleriyle gerçekleştirildi.

## BULGULAR

Çalışmamızda eklem içi radius distal uç kırığı tanısı konulup, tedavisinde EF tercih edilen ve poliklinik takibi en az 6 ay yapılan 61 hastanın 64 el bileği incelendi. Bu olguların kırıklarının tespitinde 39'unda sadece EF (Grup 1) kullanılırken, 25'inde EF ile birlikte interfragmanter K teli (Grup 2) tercih edildi. Grup 1'in genel özellikleri Tablo 6'da, Grup 2'nin genel özellikleri Tablo 7'de verildi. Olgu numaraları çalışmaya alınan hastaların takip sürelerine göre verildi.

Olguların 37'si erkek (%60,7), 24'ü kadın (%39,3) idi.  $43,7 \pm 13,7$  yaş ortalaması ile, ortalama takip süreleri Grup 1 için 28 ay (6-93 ay), Grup 2 için ise 8 ay (6-38 ay) idi. Çalışmamızda dominant tarafta kırık olan 31 (%48,4), dominant olmayan tarafta kırık olan 33 (%51,6) olgu vardı. Kırıkların 35'i (%54,7) sağ, 29'u (%45,3) sol radius distal uçta idi. Olguların 3'ünde (%4,7) bilateral kırık vardı. Bilateral kırıklı olgulardan birinin sol el bileğine EF ile birlikte interfragmanter K teli uygulanırken (Grup 2), sağ el bileğine izole EF (Grup 1) uygulanmıştır. Diğer iki olgunun her iki el bileği de Grup 1 de yer almıştır.

Tüm olguların 35'i (%57,4) yüksek enerjili, 26'sı (%42,6) düşük enerjili yaralanma idi. Yüksekten düşme (n=17), motorlu taşıt kazaları (n=9), iş kazaları (n=2), merdivenden düşme (n=5) ve atletik aktiviteler (n=2) sırasında oluşan kırıklar yüksek enerjili kırıklar olarak nitelendirilirken, basit düşmeler sonucu oluşan kırıklar düşük enerjili kırıklar olarak nitelendirildi.

**Tablo 6. İzole eksternal fiksator (Grup 1) uygulanan olguların genel özellikleri**

Olgu No	Adı Soyadı	Protokol	Yaş	Cins.	Kırık Taraf	Dom. Taraf	Kırık tipi (AO)	Op. Süresi (dk)	EF Çıkartma Süresi (hafta)	Takip Süresi (ay)
1	Yİ	36307	30	K	R	R	C1	75	7	93
2	AD	14163	37	K	R	R	C1	45	10	91
3	NŞ	17122	41	K	R	R	C3	45	6	91
4	RG	19212	42	E	R	R	C3	75	10	89
5	EA	23680	38	E	R	R	B3	45	8	83
6	OŞ	22662	50	E	L	R	C1	45	6	83
7	AT	22380	43	E	R	R	C3	75	4	83
8	MK	8870	26	E	R	R	C3	60	8	81
9	OÜ	24358	39	E	R	R	C3	60	6	81
10	AA	44104	53	K	L	R	C3	90	8	46
11	ST	46887	19	K	L	R	C3	60	6	45
12	MT	3668	69	E	L	R	B1	60	8	45
13	FK	29990	70	K	R	R	C3	60	8	44
14	HK	1350	22	E	L	R	C1	75	6	43
15	SZ	141396	34	E	R+L	R	C3+C3	100	8+8	42
16	İE	164078	48	E	L	R	C3	75	7	41
17	NS	41840	64	K	R	R	C3	60	8	38
18	ÖK	148725	37	E	R	R	C2	75	16	32
19	MD	166833	74	K	R	R	C1	120	8	28
20	YÇ	29130	41	E	R	R	C1	45	8	21
21	MK	120150	37	E	R	R	C3	45	8	21
22	EY	48226	54	E	R+L	R	C3+C3	90	4+7	17
23	HN	206463	31	E	L	R	C2	45	8	17
24	ÖK	65187	52	K	L	R	C3	45	6	16
25	NK	247373	37	E	L	R	C3	45	8	15
26	KD	252427	29	E	L	R	C3	45	8	14
27	SV	155389	52	K	R	R	C1	45	7	12
28	FE	50507	51	K	R	R	C1	45	6	12
29	BB	164153	46	E	R	L	C3	90	8	12
30	NA	257749	34	E	R	L	C3	120	8	11
31	SG	251768	51	K	L	R	C2	120	8	11
32	SY	58935	60	K	L	R	C2	75	6	9
33	CH	268190	31	E	R+L	R	C3	75	9+6	8
34	FÖ	97469	47	K	L	R	C1	40	6	8
35	ŞB	255681	51	K	L	R	C1	45	7	7
36	İB	182576	51	E	R	R	C1	60	6	7
37	FD	47558	68	K	L	R	C3	75	6	6

**Cins.:** Cinsiyet; **Dom.:** Dominant; **AO:** Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen; **Op.:** Operasyon; **EF:** Eksternal fiksator; **R:** Sağ; **L:** Sol.



**Tablo 7. Eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli (Grup 2) uygulanan olguların genel özellikleri**

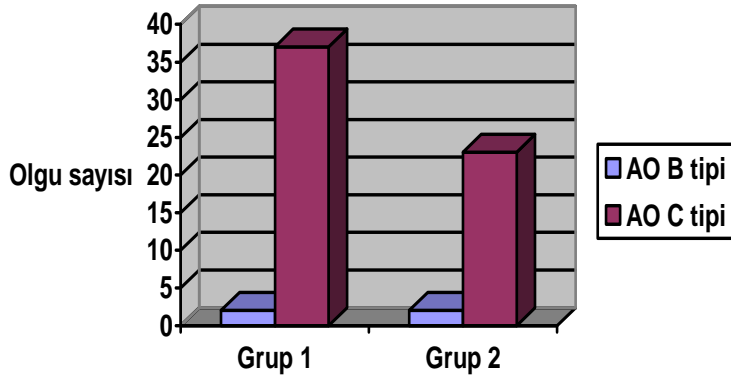
Olgu No	Adı Soyadı	Protokol	Yaş	Cins	Kırık Taraf	Dom. Taraf	Kırık tipi (AO)	Op. Süresi (dk)	K teli çıkartma süresi (hafta)	EF Çıkartma Süresi (hafta)	Takip Süresi (ay)
1	SD	35023	38	E	R	R	C1	105	3	6	38
2	MÖ	92979	31	E	R	R	C1	70	3	12	24
3	YS	115025	31	E	R	L	C1	90	3	7	19
4	İÖ	254087	23	E	R	R	B1	60	6	6	12
5	KP	257917	24	E	L	R	C3	80	4	6	11
6	MK	261688	20	K	L	L	C1	60	10	7	11
7	İE	146001	50	E	R	R	C2	60	4	10	9
8	GA	272419	46	K	L	R	C3	75	7	8	9
9	YA	271332	46	E	L	R	C3	60	3	8	9
10	HS	45955	57	E	L	R	C3	55	3	6	9
11	ŞE	135845	42	K	R	R	C1	90	3	6	8
12	AE	272415	47	K	R	R	C1	90	3	6	8
13	TÇ	271400	30	E	R	R	C3	95	3	8	8
14	NK	271322	49	E	L	R	C1	150	3	6	8
15	SE	9089	43	K	L	R	C1	75	3	6	8
16	CH	268190	31	E	L+R	R	C3+C3	75	3	6+9	8
17	ŞE	272754	28	K	R	R	C2	180	6	7	8
18	EK	273671	28	E	R	R	C3	120	5	8	7
19	SZ	276016	46	E	L	R	C3	45	3	6	7
20	BS	9773	50	E	R	L	C2	80	2	8	6
21	NA	280984	65	E	L	R	C3	120	6	6	6
22	NÖ	28842	59	K	R	L	C1	40	4	8	6
23	HB	85582	74	K	L	R	C3	60	6	6	6
24	FD	288610	29	E	L	R	B1	60	3	6	6
25	İK	292870	52	E	R	R	C1	60	6	7	6

**Cins.:** Cinsiyet; **Dom.:** Dominant; **AO:** Arbeitsgemeninschaft für Osteosynthesefragen; **Op.:** Operasyon; **K teli:** Kirschner teli; **EF:** Eksternal fiksator; **R:** Sağ; **L:** Sol.

Çalışmaya alınan radius distal uç kırığının 10'unu (%15,6) açık kırık idi. Gustilo-Anderson sınıflamasına göre açık kırıklar sınıflandırıldığında 4'ü grade 1, 6'sı grade 2 açık kırık idi. Grup 1'de 4'ü grade 1 açık kırık iken, 3'ü grade 2 açık kırık idi. Grup 2'de ise sadece 3 radius distal uç kırığı grade 2 açık kırık idi. Gruplarda grade 3 açık kırık yoktu.

Olguların 14'ünde eklem içi radius distal uç kırığı dışında diğer kemik kırıkları da görüldü. Bu kırıklar; vertebra kırığı (n=3), skafoid kırığı (n=2), humerus cisim kırığı (n=2), patella kırığı (n=1), olekranon kırığı (n=1), femur cisim kırığı (n=1), klavikula kırığı (n=1), radius başı kırığı (n=1), kalkaneus kırığı (n=1) ve ulna cisim kırığı (n=1) idi. Ayrıca bir olguda radius distal uç kırığı ile birlikte omuz dislokasyonu mevcut idi.

Retrospektif olarak yapılan çalışmamızda radius distal uç kırıklı hastalar AO sınıflamasına göre tiplendirildi. Ameliyat sonrası takipleri yapılabilen (en az 6 ay), eklem içi uzanımı olan B ve C tipi kırıklı hastalar çalışmaya alındı. Grup 1 ve 2' de AO sınıflamasına göre B tipi kırıklı olgu sayısı 2 idi. Bununla birlikte C tipi kırıklı olgu sayısı Grup 1' de 37, Grup 2' de ise 23 idi (Şekil 16).



**Şekil 16. Radius distal uç kırığında izole eksternal fiksator (Grup 1) ve eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli (Grup 2) uygulanan olguların Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) sınıflamasına göre kırık tiplerinin dağılımı**

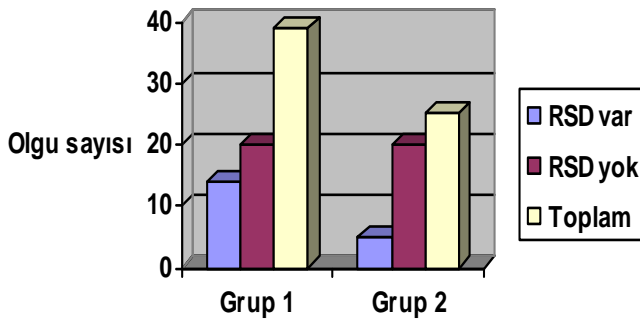
Olguların 52'sine (%80,3) genel anestezi, 12'sine (%19,7) bölgesel anestezi uygulandı. Bölgesel anestezi uygulanan olgularda üst ekstremiteye turnike uygulandı. Ototogreft alınan bir hastada ve el bileği bölgesi dışında ek kırıklarına yönelik ameliyat olan 10 hastada genel anestezi tercih edildi. Olguların ameliyat süreleri Grup 1'de 60 dakika (40-120), Grup 2'de 75 dakika (40-180) idi. Her iki grubun ameliyat süreleri Mann-Whitney U testine göre karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,062$ ). Tüm olguların kırık tipi ile operasyon süreleri arasında ilişki olup olmadığı Spearman korelasyon testi ile incelendiğinde anlamlı sonuç saptanmadı ( $p=0,160$ ).

Ameliyat sonrası takip dönemi incelendiğinde Grup 1'de EF çıkartma süresi ortalama 8 hafta (4-16) iken, Grup 2'de ise EF çıkartma süresi 6 hafta (6-12) tespit edildi. Ayrıca Grup 2'de interfragmanter K teli çıkartma süresi 4 hafta (2-10) idi. Her iki grubun EF çıkartma süreleri Mann-Whitney U testine göre karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,172$ ). Tüm olguların EF çıkartma zamanları ile fonksiyonel skorları arasında ilişki olup olmadığı Spearman korelasyon testi ile incelendi. EF çıkartma zamanları ile fonksiyonel skorları arasında pozitif korelasyon saptandı ( $r=0,377$ ,  $p=0,002$ ). Ancak EF

çıkartma süresi ile radyolojik skor ( $p=0,833$ ) ve artritlik skor ( $p=0,900$ ) arasında istatistiksel anlamlı ilişki saptanmadı.

Çalışmaya alınan hastaların 31'inde (%50,8) komplikasyon görüldü. Komplikasyon görülen olguların 19'u Grup 1'de iken, 12'si Grup 2'de idi. Grup 1'de görülen komplikasyonlar; 14 RSD, 17 distal radioulnar eklemdede ağrı, 9 radiokarpal eklemdede ağrı, 10 çivi yolu enfeksiyonu, 8 ulna stiloidde hassasiyet, 3 nöropati, 3 eklem sertliği, 5 posttravmatik artroz, 1 nonunion ve 1 malunion idi. Grup 2'de görülen komplikasyonlar; 5 RSD, 4 distal radioulnar eklemdede ağrı, 4 radiokarpal eklemdede ağrı, 5 çivi yolu enfeksiyonu, 2 ulna stiloidde hassasiyet, 2 nöropati ve 1 eklem sertliği idi.

Refleks sempatik distrofi açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ( $p=0,040$ ) (Şekil 17). Grup 1' de 14 (%35,8), Grup 2' de 5 (%20) RSD görüldü. RSD görülen ve görülmeyen olguların EF çıkartma süresi, fonksiyonel skoru ve işe dönüş zamanı Mann-Whitney U testi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı. EF çıkartma süreleri ile anlamlı fark saptanmazken ( $p=0,302$ ), fonksiyonel skor ( $p=0,001$ ) ve işe dönüş zamanıyla ( $p=0,001$ ) anlamlı fark saptandı.



**RSD:** Refleks sempatik distrofi.

**Şekil 17. Refleks sempatik distrofinin radius distal uç kırığında izole eksternal fiksator (Grup 1) ve eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli (Grup 2) uygulanan olgulardaki dağılımları**

Tablo 8'de Grup 1 için, Tablo 9'da ise Grup 2 için olguların el bileği hareket açıklıkları, fonksiyonel ve artritlik skorları ile birlikte işe dönüş zamanları belirtildi. Gruplara göre el bileği ortalama hareket açıklıkları Mann-Whitney U testi ile incelendiğinde gruplar arasında el bileği hareketlerinden sadece ulnar deviasyonda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p=0,019$ ) (Tablo 10).

**Tablo 8. İzole eksternal fiksator (Grup 1) uygulanan olguların el bileği eklem hareket açıklıkları ve işe dönüş zamanları**

Olgu No	Sağlam taraf (°)						Kırık taraf (°)						Artritlik skor*	Fonksiyonel skor**	İşe dönüş zamanı (hafta)
	Dorsal flek.	Palmar fleks.	Ulnar dev.	Radial dev.	Pron.	Sup.	Dorsal flek.	Palmar flek.	Ulnar dev.	Radial dev.	Pron.	Sup.			
1	48	38	34	28	90	90	34	30	34	24	70	24	1	3	14
2	64	70	45	30	90	90	60	45	40	35	90	90	4	3	10
3	50	60	50	30	90	90	50	60	45	30	90	90	4	1	12
4	45	30	38	20	58	75	26	24	11	17	33	45	3	4	16
5	80	60	20	20	80	30	55	25	25	10	80	30	1	2	10
6	50	50	30	20	90	90	45	40	30	10	90	90	1	1	10
7	48	70	40	25	90	90	54	40	38	32	90	90	1	1	16
8	40	60	30	20	85	20	30	45	25	25	0	0	2	3	12
9	68	65	40	15	80	80	75	20	35	0	60	50	2	2	12
10	80	70	35	20	60	45	70	50	20	20	40	45	2	2	12
11	60	35	45	20	78	90	60	40	40	20	80	90	4	1	7
12	55	55	35	20	90	70	45	55	20	20	60	30	4	3	10
13	50	60	20	20	70	70	30	20	15	10	60	20	2	3	16
14	90	85	35	40	80	40	90	85	30	30	70	70	4	2	12
15	40	30	35	15	70	90	45	25	30	10	60	70	2	2	16
16	75	75	35	20	75	75	70	70	30	20	75	75	2	2	14
17	30	40	20	15	90	90	25	40	10	10	90	90	2	3	20
18	55	45	30	25	70	85	40	18	25	7	14	24	1	3	20
19	50	40	10	5	80	80	40	45	10	5	80	80	2	2	12
20	64	22	40	22	80	85	32	10	35	16	60	74	1	2	10
21	60	50	35	20	80	90	55	30	35	20	80	90	2	2	12

**Flek.:** Fleksiyon; **Dev.:** Deviasyon; **Pron.:** Pronasyon; **Sup.:** Supinasyon; (\*): Knirk ve Jupiter'in artritlik skorlama sistemine göre artritlik skor; (\*\*): Gartland ve Werley'in "klinik puanlama sistemi" ne göre fonksiyonel skor.

**Tablo 8 (Devamı). İzole eksternal fiksator (Grup 1) uygulanan olguların el bileği eklem hareket açıklıkları ve işe dönüş zamanları**

Olgu No	Sağlam taraf (°)						Kırık taraf (°)						Artritlik skor*	Fonksiyonel skor**	İşe dönüş zamanı (hafta)
	Dorsal flek.	Palmar fleks.	Ulnar dev.	Radial dev.	Pron.	Sup.	Dorsal flek.	Palmar flek.	Ulnar dev.	Radial dev.	Pron.	Sup.			
22	40	35	20	30	70	40	45	40	35	20	60	40	2	2	20
23	90	70	20	45	70	80	90	70	20	40	70	80	1	2	10
24	75	75	35	20	75	80	50	50	25	15	50	50	2	2	10
25	70	45	20	20	70	70	50	40	15	15	60	30	2	2	14
26	80	70	40	30	70	70	60	45	30	15	60	65	1	3	14
27	70	60	40	30	70	70	30	45	30	10	50	40	1	2	10
28	40	40	30	20	70	90	40	50	40	0	70	90	1	2	10
29	50	60	20	30	80	45	20	20	10	10	40	5	2	4	18
30	40	45	10	5	90	90	30	40	10	5	80	80	2	2	16
31	70	80	30	20	90	95	50	60	25	15	90	90	1	2	20
32	44	68	60	15	80	90	14	42	40	8	75	40	1	3	12
33	20	15	10	0	70	80	10	10	5	0	45	70	3	4	20
34	70	80	30	20	90	95	50	50	20	10	60	70	1	2	10
35	70	80	45	15	80	80	70	75	45	15	60	50	3	2	16
36	30	54	25	20	90	90	22	40	30	2	35	35	2	3	16
37	80	60	35	14	80	90	35	50	40	10	66	85	4	2	10
15	45	25	30	10	60	70	40	30	35	15	70	90	1	2	16
22	45	40	35	20	60	40	40	35	20	30	70	40	2	3	20

**Flek.:** Fleksiyon; **Dev.:** Deviasyon; **Pron.:** Pronasyon; **Sup.:** Supinasyon; (\*): Knirk ve Jupiter'in artritlik skorlama sistemine göre artritlik skor; (\*\*): Gartland ve Werley'in "klinik puanlama sistemi" ne göre fonksiyonel skor.

**Tablo 9. Eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli (Grup 2) uygulanan olguların el bileği eklem hareket açıklıkları ve işe dönüş zamanları**

Olgu no	Sağlam taraf (°)						Kırık taraf (°)						Artritlik skor*	Fonksiyonel skor**	İşe dönüş zamanı (hafta)
	Dorsal flek.	Palmar fleks.	Ulnar dev.	Radial dev.	Pron.	Sup.	Dorsal flek.	Palmar flek.	Ulnar dev.	Radial dev.	Pron.	Sup.			
1	33	25	25	7	74	78	64	15	12	10	64	75	1	2	12
2	70	65	50	35	70	35	60	50	35	20	45	10	1	2	20
3	42	35	34	28	90	90	40	34	34	28	90	90	4	2	14
4	80	80	35	35	80	80	80	80	35	35	70	70	4	1	8
5	85	85	30	20	85	90	75	80	25	20	80	80	2	2	12
6	80	80	45	35	80	90	80	80	45	35	80	90	1	3	12
7	90	90	40	30	90	90	20	45	20	15	50	30	2	3	16
8	70	80	45	20	85	90	70	80	45	20	85	90	1	1	12
9	60	45	15	15	70	70	50	50	20	15	80	80	4	2	14
10	70	70	30	20	70	70	30	40	10	15	40	50	1	2	10
11	60	60	45	10	60	90	35	20	25	5	76	72	4	3	10
12	50	60	40	20	90	90	40	50	30	20	90	85	1	1	10
13	60	50	15	10	80	85	30	30	5	0	45	50	1	3	10
14	70	60	20	15	80	80	60	50	20	10	80	80	1	2	12
15	60	60	20	15	80	80	40	45	15	10	70	70	1	3	12
16	10	10	5	0	45	70	20	15	10	0	70	80	2	3	20
17	75	75	35	20	75	80	45	45	20	10	60	60	1	2	20
18	70	60	20	5	80	90	5	70	10	0	30	40	2	3	18
19	45	50	10	15	90	90	5	70	0	15	80	90	2	3	18
20	50	70	40	20	70	20	20	40	25	10	40	5	1	3	12
21	30	60	45	15	50	80	10	30	25	5	40	50	2	3	14
22	75	75	35	20	75	80	40	45	10	15	45	60	2	2	12
23	30	40	30	30	90	90	40	40	10	20	70	80	2	2	14
24	30	45	45	10	90	90	20	20	10	10	40	40	1	2	12
25	35	40	30	30	80	90	30	10	10	10	50	60	2	3	10

**Flek.:** Fleksiyon; **Dev.:** Deviasyon; **Pron.:** Pronasyon; **Sup.:** Supinasyon; (\*): Knirk ve Jupiter'in artritlik skorlama sistemine göre artritlik skor; (\*\*): Gartland ve Werley'in "klinik puanlama sistemi" ne göre fonksiyonel skor.

**Tablo 10. Radius distal uç kırığında izole eksternal fiksator (Grup 1) ve eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli (Grup 2) uygulanan olguların el bileği hareket açıklıkları ortalama değerleri**

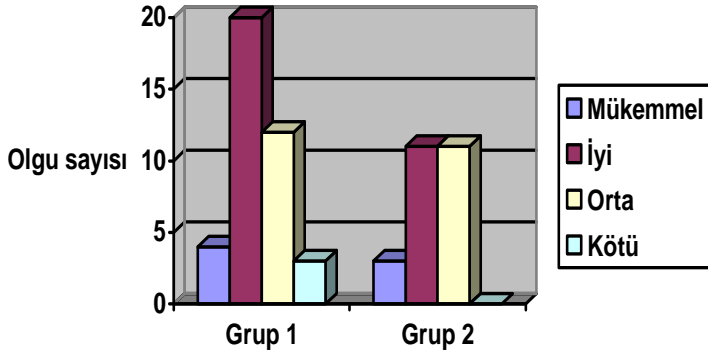
<b>El bileği Hareketleri</b>	<b>Grup 1 Ort(min-maks)<sup>o</sup></b>	<b>Grup 2 Ort(min-maks)<sup>o</sup></b>	<b>p değeri* p&lt;0,05</b>
Dorsal fleksiyon	45(10-90)	40(5-80)	0,284
Palmar fleksiyon	40(10-85)	45(10-80)	0,484
Ulnar deviasyon	30(5-45)	20(0-45)	0,019
Radial deviasyon	15(5-45)	15(0-35)	0,601
Pronasyon	66(0-90)	70(30-90)	0,787
Supinasyon	70(0-90)	70(5-90)	0,632

(\*): Mann-Whitney U testi.

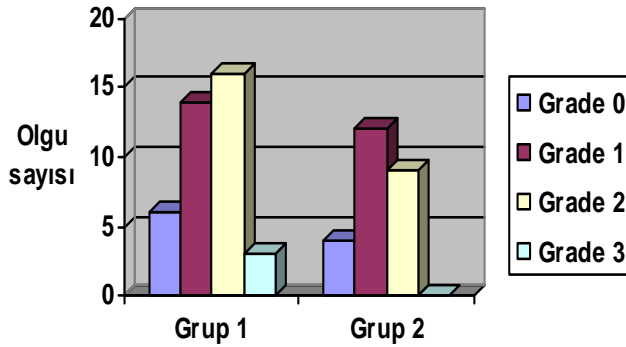
Olgular Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland ve Werley'in "klinik puanlama sistemi" ne gre değerlendirildi. Fonksiyonel sonuçlar mkemmел, iyi, orta ve kt olarak derecelendirildi. Grup 1'de 4 (%10,20) mkemmел, 20 (%51,29) iyi, 12 (%30,8) orta ve 3 (%7,7) kt sonuç elde edildi. Grup 2'de 3 (%12) mkemmел, 11 (%44) iyi ve 11 (%44) orta sonuç elde edilirken, kt fonksiyonel skor grlmedi (Şekil 18). Mann-Whitney U testiyle yapılan istatistiksel analizde, gruplar arasında fonksiyonel sonuçlar açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmadı (p=0,970). Her iki grup için Spearman korelasyon testi ile fonksiyonel skorla; radyolojik skor (p=0,159) ve artritik skor (p=0,400) arasında ilişki olup olmadığı incelendiğinde istatistiksel anlamlı ilişki saptanmadı.

Olgular Knirk ve Jupiter'in artritik skora gre değerlendirildiğinde Grup 1'de; 6'sında (%15,4) osteoartrit yok (Grade 0), 14'nde (%35,9) eklem aralığında daralma (Grade 1), 16'sında (%41) eklem aralığında belirgin daralma ile birlikte osteofit oluşumu (Grade 2), 3'nde ise (%7,7) dejenerasyon, osteofit formasyonu ve/veya kist formasyonu belirlendi (Grade 3). Grup 2'de 4'nde (%16) osteoartrit yok (Grade 0), 12'sinde (%48) eklem aralığında daralma (Grade 1) ve 9'unda (%36) 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 (Şekil 19). Mann-Whitney U testiyle yapılan istatistiksel analizde, gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,364$ ).



**Şekil 18. Radius distal uç kırığında izole eksternal fiksator (Grup 1) ve eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli (Grup 2) uygulanan olguların Gartland ve Werley'in klinik puanlama sistemine göre dağılımları**



**Şekil 19. Radius distal uç kırığında izole eksternal fiksator (Grup 1) ve eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli (Grup 2) uygulanan olguların Knirk ve Jupiter'in artritlik skorlama sistemine göre dağılımları**

Radyografik değerlendirme Grup 1 için Tablo 11'de, Grup 2 için ise Tablo 12'de ayrıntılı olarak verildi. Olguların ameliyat sonrası erken dönem ve son takip değerleri sağlam taraf değerleri ile hem grup içinde hem de gruplar arasında istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre Grup 1'de 2 kırıkta (%5,1) mükemmel, 26 kırıkta (%66,7) iyi, 9 kırıkta (%23,1) orta ve 2 kırıkta (%5,1) kötü sonuç elde edildi. Grup 2'de ise 3 kırıkta (%12) mükemmel, 17 kırıkta (%68) iyi ve 5 kırıkta (%20) orta sonuç elde edildi. Grup 2'de Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre kötü sonuç elde edilmedi (Şekil 20).



**Tablo 11. İzole eksternal fiksator (Grup 1) uygulanan olguların radyolojik ölçüm değerleri ve Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre radyolojik skorları**

Olgu No	Sağlam taraf					Ameliyat sonrası kırık taraf					Takip kırık taraf					Radyolojik skor*
	Rİ (°)	PT (°)	RU (mm)	AS (mm)	UV (mm)	Rİ (°)	PT (°)	RU (mm)	AS (mm)	UV (mm)	Rİ (°)	PT (°)	RU (mm)	AS (mm)	UV (mm)	
1	25	11	7	0	-1	15	11	8	0	-1	17	11	8	0	-1	2
2	24	10	12	0	1	24	6	10	0	1	24	2	10	0	1	2
3	20	13	15	0	2	26	16	12	0	2	30	14	16	0	1	1
4	22	2	8	0	1	26	8	8	1	1	30	4	9	0	0	1
5	35	11	16	0	0	24	6	12	0	0	24	6	12	0	0	3
6	24	9	22	0	2	26	7	15	0	2	28	5	15	0	3	2
7	26	12	15	0	-1	24	11	11	1	-1	18	11	11	0	-1	2
8	26	10	16	0	0	28	0	11	0	0	28	-3	13	0	2	2
9	24	11	12	0	1	8	-2	1	3	3	2	-4	1	2	3	4
10	25	12	12	0	0	26	8	12	1	1	24	2	12	2	3	2
11	26	12	12	0	1	26	11	12	0	1	26	8	12	0	1	2
12	22	10	10	0	2	20	5	10	0	0	20	5	10	0	0	2
13	27	13	8	0	0	10	14	7	1	1	6	11	3	2	1	3
14	26	13	13	0	2	26	8	12	0	2	30	4	14	0	1	2
15	30	2	16	0	1	27	4	12	0	2	25	2	12	0	2	2
16	26	11	14	0	1	24	10	8	0	2	22	8	8	0	2	3
17	30	12	14	0	0	24	8	8	1	0	22	4	8	1	0	2
18	25	14	12	0	1	18	14	10	0	1	18	14	10	0	2	2
19	30	6	14	0	0	23	4	11	0	1	27	4	13	0	1	2
20	22	9	12	0	0	20	-2	9	1	1	17	-5	9	0	1	3
21	25	13	8	0	0	24	0	7	0	1	24	-4	8	0	0	3

**Rİ:** Radial inklinasyon; **PT:** Palmar tilt; **RU:** Radial uzunluk; **AS:** Artiküler step; **UV:** Ulnar varyans; (\*): Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre radyolojik skor.

**Tablo 11 (Devamı). İzole eksternal fiksator (Grup 1) uygulanan olguların radyolojik ölçüm değerleri ve Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre radyolojik skorları**

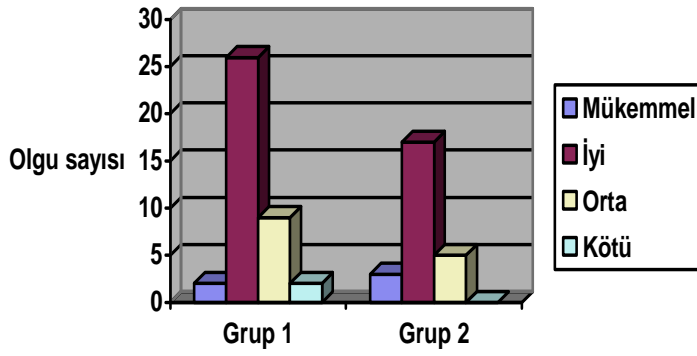
Olgu no	Sağlam taraf					Ameliyat sonrası kırık taraf					Takip kırık taraf					Radyolojik skor*
	Rİ (°)	PT (°)	RU (mm)	AS (mm)	UV (mm)	Rİ (°)	PT (°)	RU (mm)	AS (mm)	UV (mm)	Rİ (°)	PT (°)	RU (mm)	AS (mm)	UV (mm)	
22	25	8	10	0	2	24	5	12	0	2	23	3	12	0	3	2
23	20	9	11	1	-1	8	7	4	1	-2	21	10	13	1	-1	2
24	22	12	11	1	1	23	12	12	2	0	22	13	10	1	0	2
25	25	8	10	0	2	31	8	9	3	2	30	8	14	2	1	2
26	24	4	12	0	0	18	16	8	3	0	22	0	4	2	0	3
27	28	18	1	0	0	19	6	1	0	0	20	18	1	0	0	2
28	10	15	5	1	0	20	8	5	0	0	15	20	5	0	0	2
29	24	10	14	0	1	20	8	12	0	1	14	3	10	0	1	3
30	24	12	11	2	0	16	10	9	3	1	23	5	10	4	1	2
31	15	7	8	0	0	10	2	6	6	1	10	5	8	2	1	2
32	28	7	13	0	0	28	10	15	0	0	26	2	13	0	0	2
33	20	8	10	2	0	18	8	11	1	-1	14	8	10	3	-2	3
34	28	14	8	2	0	19	8	9	2	0	26	16	10	2	0	2
35	22	24	8	0	0	20	12	6	1	0	21	0	8	0	0	3
36	23	13	13	0	3	10	4	6	0	2	8	2	5	0	1	4
37	30	12	7	0	0	30	13	8	0	0	28	12	10	0	0	2
15	25	2	12	0	2	28	2	16	0	1	30	2	16	0	1	2
22	23	3	12	0	3	25	8	10	0	2	25	8	10	0	2	2

**Rİ:** Radial inklinasyon; **PT:** Palmar tilt; **RU:** Radial uzunluk; **AS:** Artiküler step; **UV:** Ulnar varyans; (\*): Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre radyolojik skor.

**Tablo 12. Eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli (Grup 2) uygulanan olguların radyolojik ölçüm değerleri ve Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre radyolojik skorları**

Olgu no	Sağlam taraf					Ameliyat sonrası kırık taraf					Takip kırık taraf					Radyolojik skor*
	Rİ (°)	PT (°)	RU (mm)	AS (mm)	UV (mm)	Rİ (°)	PT (°)	RU (mm)	AS (mm)	UV (mm)	Rİ (°)	PT (°)	RU (mm)	AS (mm)	UV (mm)	
1	32	16	14	0	1	12	8	8	0	2	12	7	8	0	2	3
2	27	10	13	0	0	30	5	18	0	2	30	4	18	0	2	2
3	25	14	13	0	3	24	3	10	0	3	24	2	10	0	3	2
4	24	8	10	0	0	19	11	10	4	0	20	6	8	4	0	1
5	10	12	4	2	0	10	17	4	3	0	10	18	4	2	0	3
6	21	2	13	0	-1	15	1	10	0	-1	15	3	6	1	-1	2
7	20	0	14	0	0	25	6	11	0	0	24	5	13	1	0	2
8	26	12	10	2	0	22	4	10	0	0	20	2	8	2	0	2
9	22	2	11	4	0	26	0	8	0	-1	25	0	8	0	-1	1
10	22	11	10	2	0	22	13	10	2	0	22	12	10	1	0	2
11	26	8	11	0	1	20	2	9	0	1	20	2	9	0	1	2
12	28	18	13	0	1	16	2	8	0	1	22	3	10	0	1	2
13	23	6	12	0	0	8	10	6	3	-2	10	4	5	5	-2	3
14	18	1	9	0	-1	15	9	7	0	0	13	9	7	0	0	1
15	26	8	12	0	0	26	2	10	1	0	26	7	10	0	0	2
16	14	8	10	3	-2	20	8	10	2	0	20	8	10	2	0	2
17	24	8	8	2	1	14	8	7	3	1	14	10	6	2	1	2
18	22	18	13	0	0	20	-3	8	3	-2	20	-2	10	3	-2	2
19	18	8	3	2	2	10	8	2	2	2	10	10	2	2	2	3
20	30	13	16	0	1	30	8	14	0	0	30	8	13	0	0	2
21	18	22	10	1	0	16	14	9	1	1	16	18	10	1	0	2
22	23	20	12	1	0	20	8	11	1	0	20	8	12	1	0	2
23	14	24	10	0	2	11	21	1	1	0	11	20	1	0	0	3
24	20	8	5	5	1	22	10	5	1	0	18	8	3	0	0	2
25	20	4	3	0	0	12	3	3	1	0	11	3	3	2	0	2

**Rİ:** Radial inklinasyon; **PT:** Palmar tilt; **RU:** Radial uzunluk; **AS:** Artiküler step; **UV:** Ulnar varyans; **(\*):** Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre radyolojik skor.



**Şekil 20. Radius distal uç kırığında izole eksternal fiksator (Grup 1) ve eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter K teli (Grup 2) uygulanan olguların Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre dağılımları**

İki grup arasında Mann-Whitney U testine göre radyolojik skorları açısından anlamlı fark ( $p=0,266$ ) saptanmadı. Bununla birlikte her iki grubun ameliyat sonrası ve takip ( $>6$ ay) radyolojik ölçüm değerleri incelendiğinde sadece radial inklinasyon değerlerinde anlamlı olarak fark saptandı ( $p=0,035$ ) (Tablo 13). Grupların kendi içerisinde ameliyat sonrası erken dönem ile takiplerinde radyolojik ölçüm değerleri bakımından fark olup olmadığını incelemek için Wilcoxon T testi kullanıldı. İstatistiksel değerlendirmede sadece Grup 1'de ameliyat sonrası erken dönemdeki palmar tilt açısı ile takipteki palmar tilt açısı arasında anlamlı ilişki saptandı ( $p=0,015$ ). Diğer parametrelerde anlamlı fark saptanmadı.

**Tablo 13. Radius distal uç kırığında izole eksternal fiksator (Grup 1) ve eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter K teli (Grup 2) uygulanan olguların olguların ameliyat sonrası ve son kontrol (>6 ay) radyografilerine göre yapılan ortalama radyografik ölçüm değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması**

<b>Radyografik parametreler</b>	<b>Grup 1 Ort(min-maks)</b>	<b>Grup 2 Ort(min-maks)</b>	<b>p değeri* p&lt;0,05</b>
Radial inklinasyon (ameliyat sonrası)	24(8-31)°	20(8-30)°	0,069
Palmar tilt (ameliyat sonrası)	8(-2,16)°	8(-3-21)°	0,603
Radial uzunluk (ameliyat sonrası)	10(1-16)mm	9(1-18)mm	0,162
Artiküler step (ameliyat sonrası)	0(0-6)mm	1(0-4)mm	0,201
Ulnar varyans (ameliyat sonrası)	1(-2-3)mm	0(-2-3)mm	0,078
Radial inklinasyon (takip)	23(2-30)°	20(10-30)°	0,035
Palmar tilt (takip)	5(-5-20)°	7(-2-20)°	0,571
Radial uzunluk (takip)	10(1-16)mm	8(1-18)mm	0,050
Artiküler step (takip)	0(0-4)mm	1(0-5)mm	0,063
Ulnar varyans (takip)	1(-2-3)mm	0(-2-3)mm	0,061

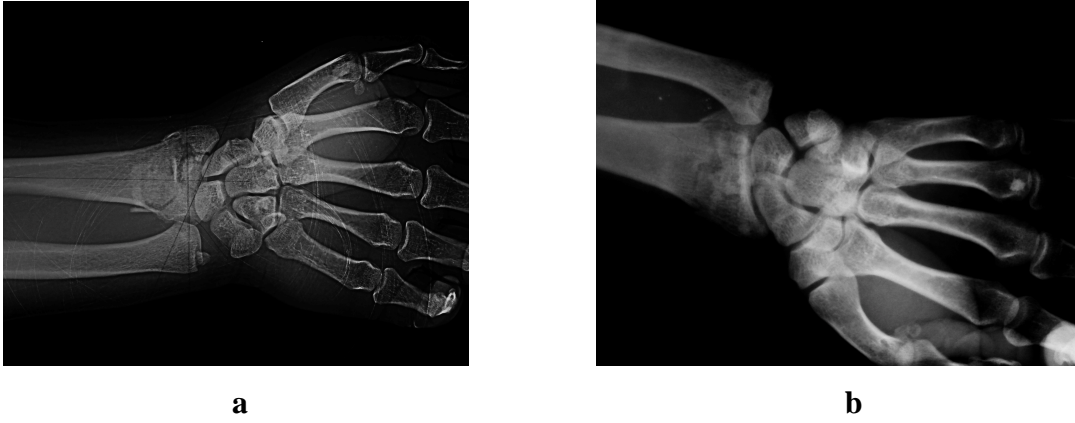
(\*): Mann-Whitney U testi.

## OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER

### Örnek 1

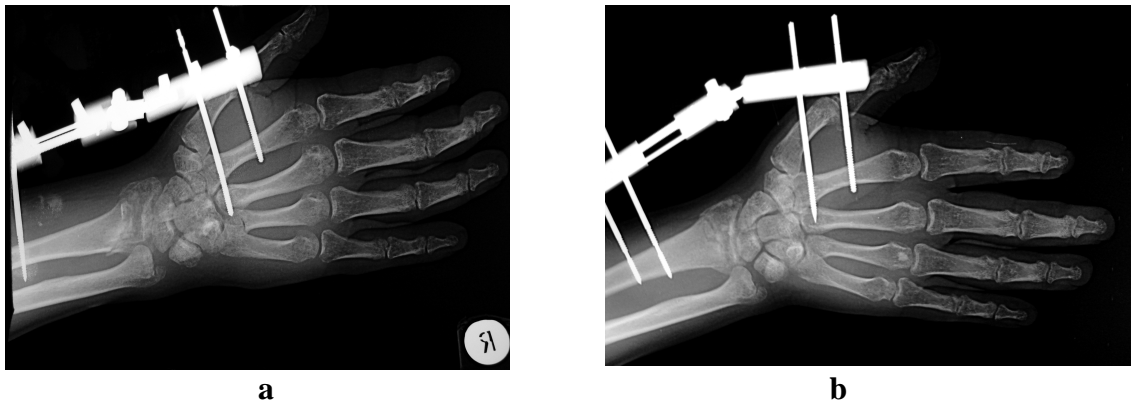
SZ 38 yaşında, erkek hasta. Protokol no: 141396 (Tablo 6, olgu sıra no 15).

04.12.2003'de acil servise yüksekte düşme (2.kat) sonrası başvuran hastada; sağ patella kırığı, sağ skafoid kırığı, sağ ve sol radius distal uç kırığı tanısı konuldu ve aynı gün yatırıldı. AO sınıflamasına göre her iki radius distal uç kırıkları C3 tipi idi (Şekil 21).



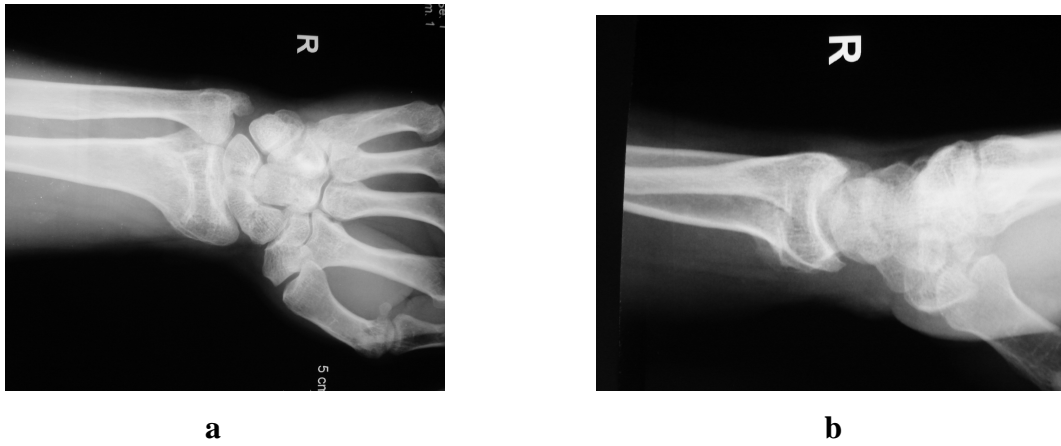
**Şekil 21. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 15 nolu olgunun ameliyat öncesi (a) sağ ve (b) sol postero-anterior direkt grafileri**

Hasta 09.12.2003 tarihinde genel anestezi altında opere edildi. Her iki radius distal uç kırığı EF ile tespit edildi (Şekil 22), patella kırığına ameliyat sonrası sirküler alçılıya alındı.

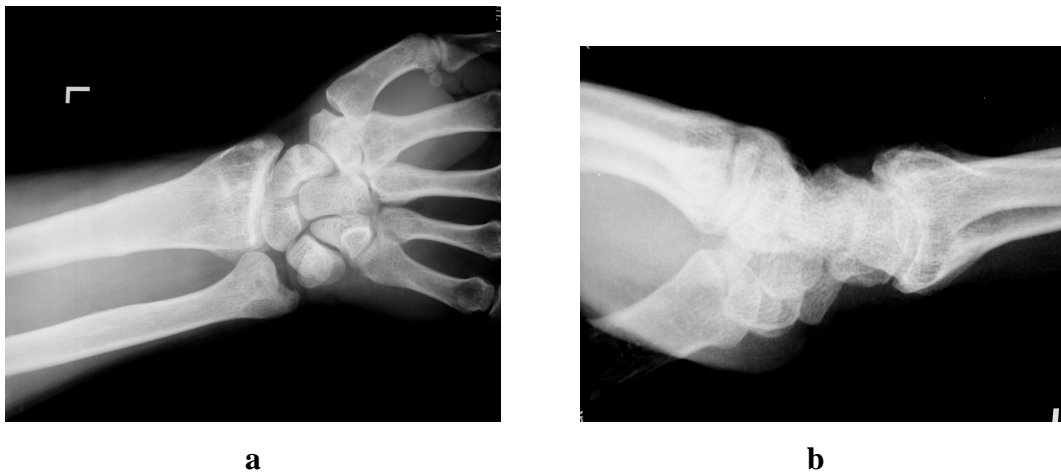


**Şekil 22. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 15 nolu olgunun ameliyat sonrası (a) sağ ve (b) sol postero-anterior direkt grafileri**

Ameliyat sonrası 3. gün (12.12.2003) hasta taburcu edildi. Ameliyattan 8 hafta sonra EF çıkartıldı. Hastanın ameliyattan 42 ay sonra son radyolojik kontrolü (Şekil 23,24) ve fizik muayenesi yapıldı. Hastanın sağ distal radioulnar eklemdede ağrı şikayeti vardı. Her iki el bileği hareket açıklığının karşılaştırılmasında fark saptanmadı (Şekil 25-28). Ancak diğer olguların sağlam el bileklerine göre kıyaslandığında özellikle palmar ve dorsal fleksiyonunda iki taraflı yaklaşık 10-15°'lik kayıp olduğu tespit edildi. Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland Werley'in puanlama sistemine göre sonuç iyi olarak değerlendirildi. Knirk ve Jupiter'in artritik skorlama sistemine göre değerlendirildiğinde sol el bileği ekleminde Grade 1, sağda ise Grade 2 olarak belirlendi. Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre her iki el bileği iyi olarak değerlendirildi. Hastanın işe dönme zamanı 16 hafta idi.



**Şekil 23. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 15 nolu olgunun son kontrol (a) postero-anterior ve (b) lateral direkt grafileri (sağ)**



**Şekil 24. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 15 nolu olgunun son kontrol (a) postero-anterior ve (b) lateral direkt grafileri (sol)**



**a**



**b**

**Şekil 25. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 15 nolu olgunun dorsal fleksiyonu  
(a) sağ ve (b) sol**



**a**



**b**

**Şekil 26. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 15 nolu olgunun palmar fleksiyonu  
(a) sağ ve (b) sol**





a



b

**Şekil 27. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 15 nolu olgunun (a) supinasyonu ve (b) pronasyonu**



a

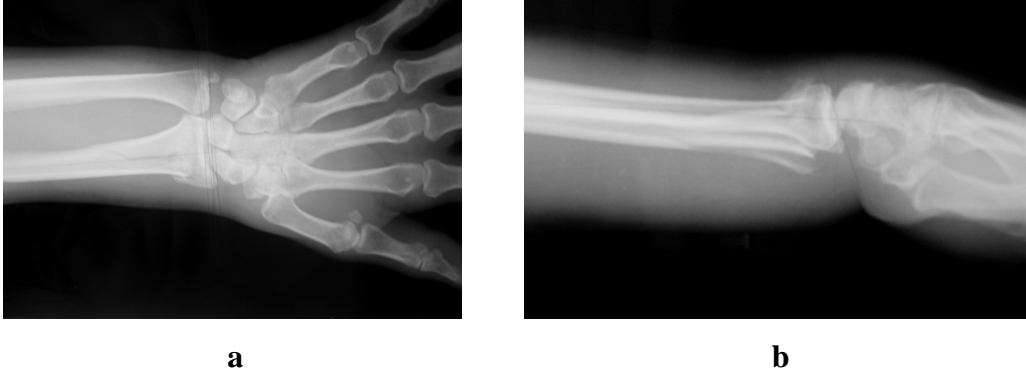


b

**Şekil 28. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 15 nolu olgunun (a) ulnar deviasyonu ve (b) radial deviasyonu**

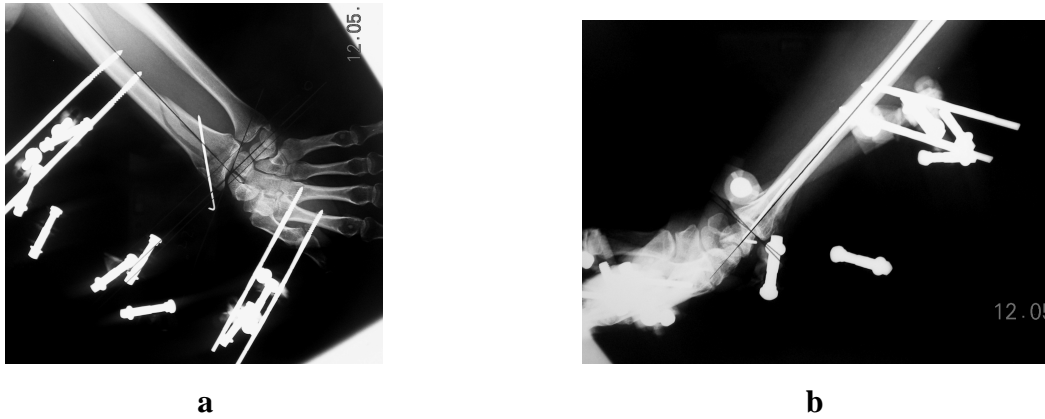
## Örnek 2

GA 46 yaşında, bayan hasta, ev hanımı. Protokol no: 272419 (Tablo 7, olgu sıra no 8). 25.12.2006'da perde asarken yüksekten düşme sonrası acil servise başvuran hastaya sol radius distal uç kırığı tanısı konuldu ve aynı gün yatırıldı. AO sınıflamasına göre radius distal uç kırığı C3 tipi idi (Şekil 29).



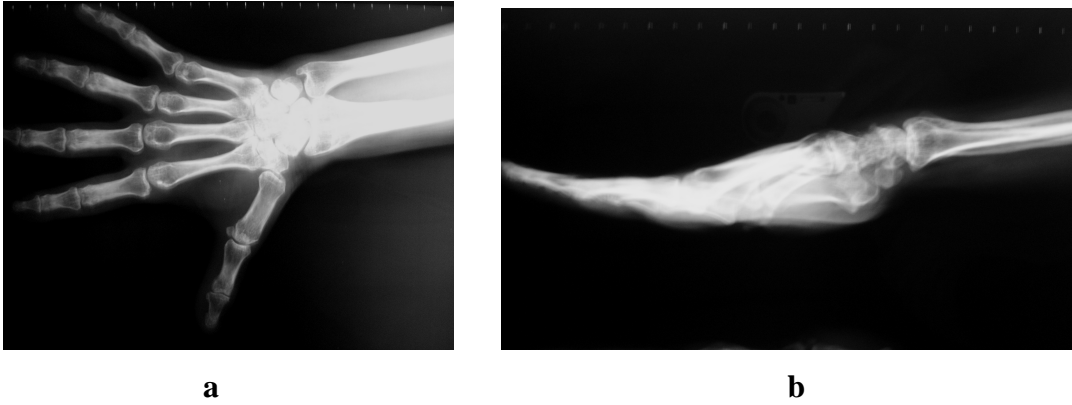
**Şekil 29. Eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli uygulanan (Grup 2) 8 nolu olgunun ameliyat öncesi sol radius distal uç kırığı (a) postero-anterior ve (b) lateral direkt grafileri**

Hasta 26.12.2006 tarihinde genel anestezi altında opere edildi. Sol radius distal uç kırığı EF ve interfragmanter perkutanöz K teli ile tespit edildi (Şekil 30).

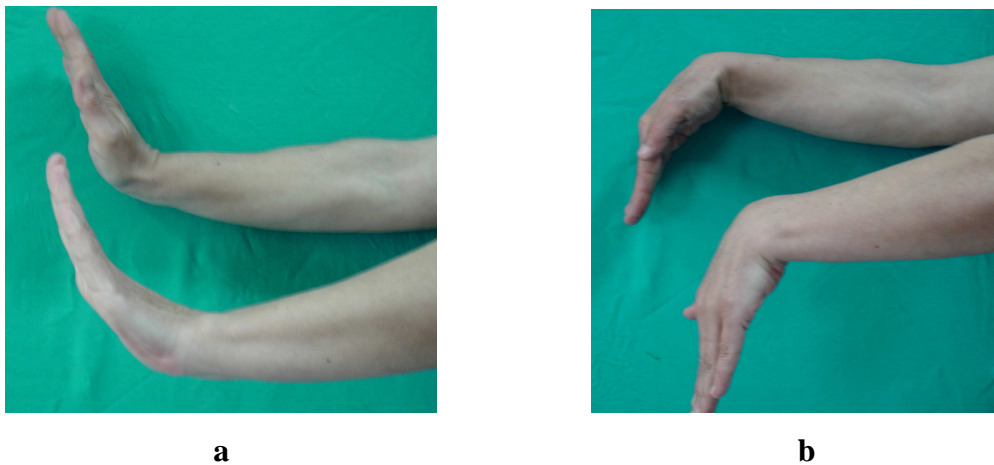


**Şekil 30. Eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli uygulanan (Grup 2) 8 nolu olgunun ameliyat sonrası (a) postero-anterior ve (b) lateral direkt grafileri**

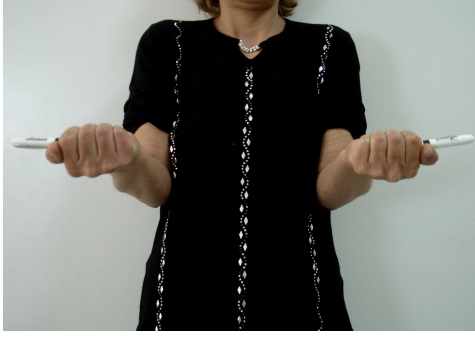
Ameliyat sonrası 1. gün (27.12.2006) hasta taburcu edildi. Ameliyattan 3 hafta sonra K teli, 8 hafta sonra EF çıkartıldı. Hastanın ameliyattan 9 ay sonra son radyolojik kontrolü (Şekil 31) ve fizik muayenesi yapıldı. Hastanın yapılan son kontrolünde şikayeti yoktu. Her iki el bileği hareket açıklığının karşılaştırılmasında fark saptanmadı (Şekil 32-34). Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland Werley'in puanlama sistemine göre sonuç mükemmel olarak değerlendirildi. Knirk ve Jupiter'in artritik skorlama sistemine göre değerlendirildiğinde el bileği ekleminde artritik değişiklikler Grade 1 olarak belirlendi. Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre sol el bileği iyi olarak değerlendirildi.



**Şekil 31. Eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli uygulanan (Grup 2) 8 nolu olgunun son kontrol (a) postero-anterior ve (b) lateral direkt grafileri**



**Şekil 32. Eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli uygulanan (Grup 2) 8 nolu olgunun (a) dorsal fleksiyonu ve (b) palmar fleksiyonu öndeki el sol, arkadaki el sağ**

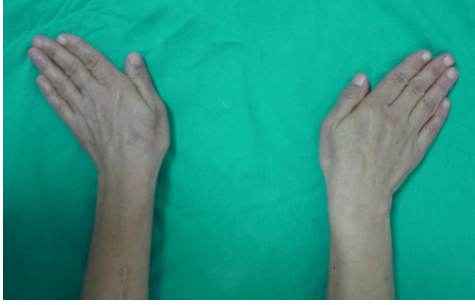


**a**

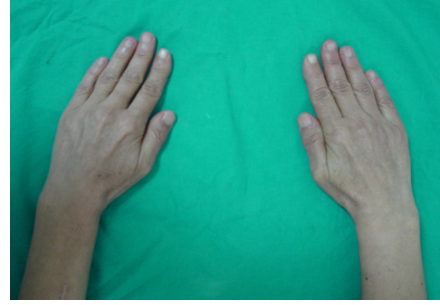


**b**

**Şekil 33. Eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli uygulanan (Grup 2) 8 nolu olgunun (a) supinasyonu ve (b) pronasyonu**



**a**

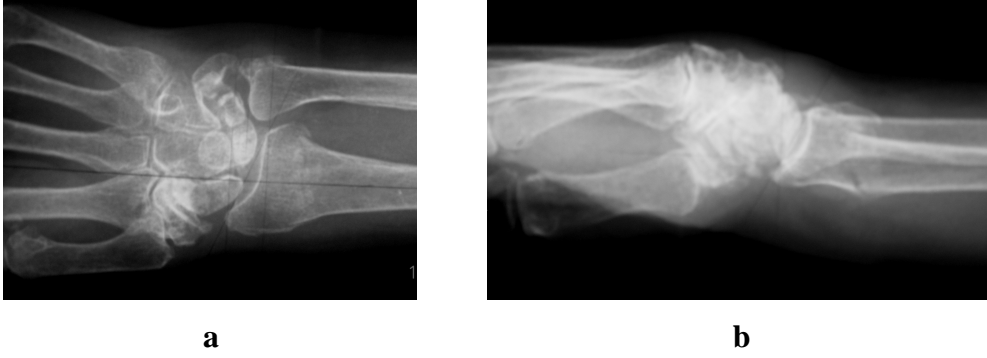


**b**

**Şekil 34. Eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli uygulanan (Grup 2) 8 nolu olgunun (a) ulnar deviasyonu ve (b) radial deviasyonu**

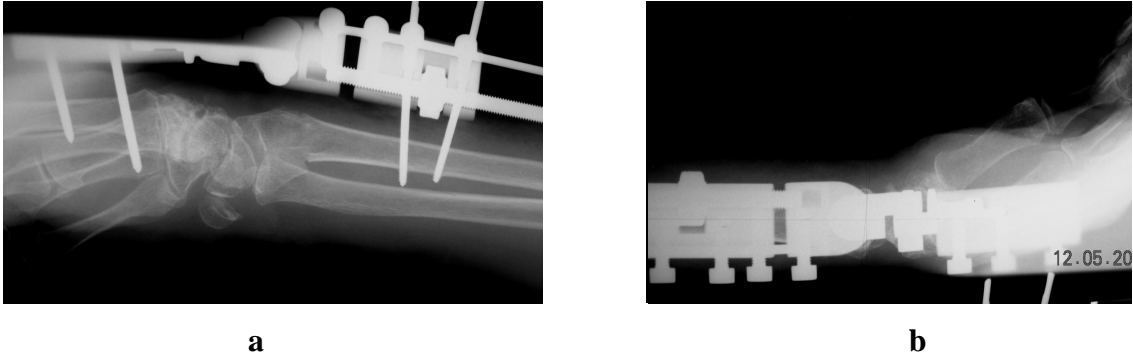
### Örnek 3

MD 74 yaşında, bayan hasta, ev hanımı. Protokol no: 166833 (Tablo 6, olgu sıra no 19). 06.09.2005'de acil servise merdivenden düşme sonrası başvuran hastada; sağ humerus ve sağ radius distal uç kırığı tanısı konuldu ve aynı gün yatırıldı. AO sınıflamasına göre radius distal uç kırığı C1 tipi idi (Şekil 35).



**Şekil 35. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 19 nolu olgunun ameliyat öncesi (a) sağ ve (b) sol postero-anterior direkt grafileri**

Hasta acil servise başvurduğu gün genel anestezi altında opere edildi (06.09.2005). Eklem içi radius distal uç kırığı EF ile tespit edildi (Şekil 36), humerus cisim kırığı intramedüller çivi ile tespit edildi.



**Şekil 36. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 19 nolu olgunun ameliyat sonrası (a) sağ ve (b) sol postero-anterior direkt grafileri**

Ameliyat sonrası 2. gün (08.09.2005) hasta taburcu edildi. Ameliyattan 8 hafta sonra EF çıkartıldı. Hastanın ameliyattan 28 ay sonra son radyolojik kontrolü (Şekil 37) ve fizik

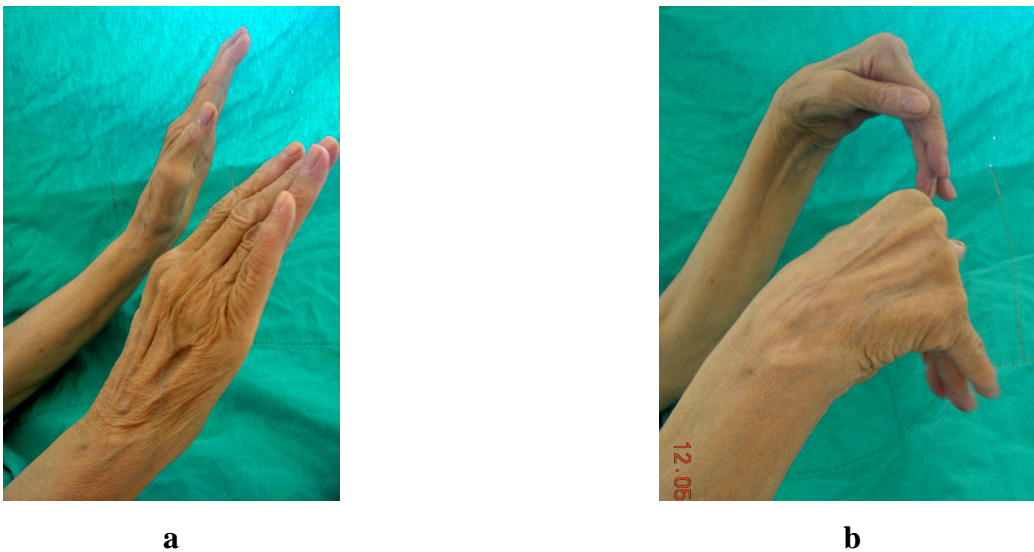


muayenesi yapıldı. Hastanın sağ distal radiokarpal eklemdede ağrı şikayeti vardı ve kavrama gücünde diğere eline göre %10 kayıp tespit edildi. Eklem hareket açıklığı sağlam taraf ile karşılaştırıldığında radial deviasyonu 20°, dorsal fleksiyonu ve palmar fleksiyonu 5° daha az yapabilmekteydi (Şekil 38,39).

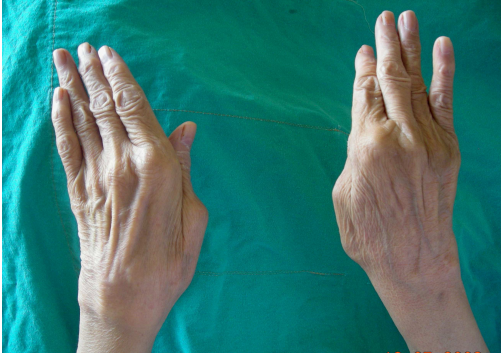


**Şekil 37. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 19 nolu olgunun son kontrol (a) postero-anterior ve (b) lateral direkt grafileri**

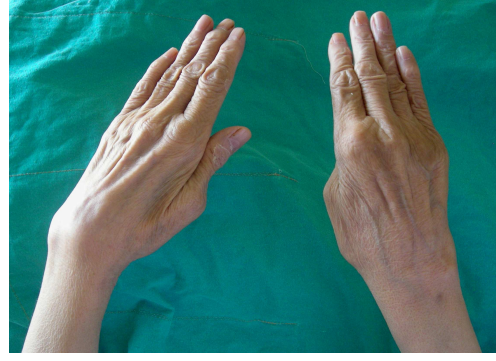
Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland Werley'in puanlama sistemine göre sonuç iyi olarak değerlendirildi. Knirk ve Jupiter'in artritik skorlama sistemine göre değerlendirildiğinde el bileği ekleminde artritik değişiklikler Grade 2 olarak belirlendi. Lidstrom'un radyolojik kriterlerine göre sağ el bileği iyi olarak değerlendirildi.



**Şekil 38. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 19 nolu olgunun (a) dorsal fleksiyonu ve (b) palmar fleksiyonu öndeki el sol, arkadaki el sağ**



**a**



**b**

**Şekil 39. İzole eksternal fiksator uygulanan (Grup 1) 19 nolu olgunun (a) ulnar deviasyonu ve (b) radial deviasyonu**

## TARTIŞMA

Günümüzde teknolojik gelişmeye paralel olarak yüksek enerjili yaralanmalarda artışla birlikte yaşlı nüfusun artması ve aynı zamanda daha aktif bir yaşam sürmesi ile distal radius kırıklarının insidansında artma beklenmektedir (2). Radius distal uç kırıklarının büyük çoğunluğu stabil kırık olup, %75-80'inde seçilen tedavi yöntemi kapalı redüksiyon ve alçı ile tespittir (1,3). Ancak radius distal uç kırıklarının yaklaşık %20'si instabil kırıktır ve cerrahi tedavi gerektirir (3,4). Ayrıca genç ve aktif hastalarda eklem içi kırıklarda iyi sonuç elde etmek için, cerrahi tedavi ön planda düşünülmektedir.

Radius distal uç kırıklarının tedavisinde tartışmalar devam etmektedir. Zaman içinde radius distal uç kırıklarının tedavisi değişmiştir. Geçmişte kapalı redüksiyon ve alçı ile immobilizasyon tedavi seçimi olarak gösterilmekteydi. Ancak Dr. Abraham Colles'in kırığı tanımlandığında 1814'de anestezi, aseptik cerrahi, radyolojik görüntüleme ve elektrik yoktu. O dönemde radius distal uç kırıklarının rölatif olarak iyi prognoza sahip olduğu söyleniyordu. Son 20 yıl içinde radius distal uç kırıkları ile ilgili çok sayıda makale yayınlandı ve değişik tedavi yöntemleri önerildi, sonuçta çeşitli internal ve eksternal teknikler geliştirildi (2,9,11,12,33,55,68,71,77,89). Bunlar; perkutan K teli fiksasyonundan EF'ye, düşük profil internal fiksasyon plaklardan artroskopi yardımcı redüksiyon tekniklerine ve otogreftlemeye alternatif olarak çeşitli allogreftler gibi artmış tedavi seçenekleridir (9). Bir fiksasyon modelinin bir diğerine biyomekanik olarak üstün olduğu çeşitli çalışmalarla araştırılmıştır. Bu çalışmalar değer taşımakla beraber fizyolojik ve pratik sınırlamaları vardır. 2000 yılından bu yana tedavi tercihleri ile ilgili artık prospektif, randomize, kontrollü çalışmalar yayınlanmaya başlandı. Ancak pek çok seride hasta sayısı çok azdır. Kanada'da yapılmış iki prospektif,



randomize çalışmada deplase ve instabil radius distal uç intraartiküler kırıklı hastalarda açık redüksiyon ve internal fiksasyon yöntemi (ARİF) ile EF yöntemi karşılaştırılmış (94,95). Gruplardan birine dorsal plakla fiksasyon diğerine ise EF ve perkutan K teli ile fiksasyon yöntemleri uygulanmıştır. Gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadığını göstermişler. Bununla birlikte internal fiksasyon grubunda özellikle zayıf el gücü ve tendinit gibi daha fazla komplikasyonlar görülmüştür (94). Diğer prospektif, randomize çalışmada 179 hastada indirekt redüksiyonla EF ve perkutan pin fiksasyonu yöntemi, ARİF ile karşılaştırıldı. İlk 6 aylık sürede gruplar arasında daha iyi sonuç alınmış olunmasına rağmen 2 yıllık süreçte istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (95).

Hekim hangi tekniği tercih edeceğinde; anatomik redüksiyon, stabil fiksasyon, yumuşak doku hasarının minimuma inmesi, erken rehabilitasyon sağlanması gibi faktörleri göz önünde bulundurmalı ve bu faktörler arasındaki dengeye önem vermelidir. Çalışmamızda eklem içi radius distal uç kırığı tanısı konulup, tedavisinde EF tercih edilen 61 hastanın 64 el bileği incelendi. Bu olguların kırıklarının tespitinde 39'unda sadece EF (Grup 1) kullanılırken, 25'inde EF ile birlikte interfragmanter K teli (Grup 2) uygulandı.

Eklem içi instabil distal radius kırıklarının tedavisinde EF tercih edilmiş çalışmaların sonuçları; izlem süreleri ve hasta yaş dağılımı nedeniyle farklılık göstermektedir (96,97). Sarmiento ve ark. (69) 7 aylık periyotta izledikleri 44 radius distal uç eklem içi kırık bildirdiler. Goslings ve ark. (98) ise 5 yılda 44 hasta izlediler. Çalışmamızda takip süresi Grup 1 için ortalama 28 (6-93) ay iken, Grup 2 için ise ortalama 8 (6-38) aydı. Bu durumda iki grup arasında takip süreleri açısından anlamlı fark ( $p=0,001$ ) saptandı. Bu durum çalışmamızın sonuçlarını etkileyebilecek bir faktördü. Çalışmamızda olguların yaş ortalaması  $43,7\pm 13,7$  idi. Eren ve ark. (99) 20 radius distal uç kırıklı olguda yaptıkları çalışmalarında yaş ortalaması 54 (24-80) iken, Akmaz ve ark. (100)'nın 25 olgudaki çalışmalarında ise yaş ortalaması 39 (20-71) olarak tespit edilmiş.

Distal radius kırıklarının tedavisine başlamadan önce ilk yapılması gereken, kırığın sınıflandırılmasıdır. Tanımlanmış birçok sınıflama içinde AO sınıflamasının; yaralanmanın ciddiyetini yansıtması, kırığın anatomik tipinin belirlenmesine ve tedavi planının saptanmasına yardımcı olması ve hasta ile cerraha muhtemel sonuçlar hakkında doğru bilgiyi vermesi açısından başarılı bir sistem olduğu bildirilmiştir (99-101). Kömürcü ve ark. (97) çalışmalarında AO sınıflamasına göre kırıkların 16'sında C2 ve 8'inde C3 olan 24 radius distal uç kırıklı hasta incelenmiş. Rogachefsky ve ark. (89) çalışmalarında 78 olgudan oluşan 81 radius distal uç eklem içi kırığı incelemişler. AO sınıflamasına göre kırıkların 25'i (%30,86) C3 tip kırık iken 56'sı (%69,13) tip B2, B3, C1 veya C2 olarak bildirilmiştir.

Çalışmamızda radius distal uç kırıklı hastalar AO sınıflamasına göre tiplendirildi. Grup 1’de AO sınıflamasına göre B tipi kırıklı olgu sayısı 2, C tipi kırıklı olgu sayısı 37 iken Grup 2’de AO sınıflamasına göre B tipi kırıklı olgu sayısı 2, C tipi kırıklı olgu sayısı 23 şeklinde idi.

Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen sınıflamasına göre C tipi kırıkların cerrahi tedavisi ciddi eklem içi uzanım ve metafizde parçalanma olması nedeniyle diğer distal radius kırıklarının tedavisine göre zordur. Parçalanma ve impaksiyona uğrayan metafiz anatomiye uygun bir şekilde restore edilmezse, kötü kaynama, çökme ve radius kısalmasıyla sonuçlanır (98). Kapalı redüksiyonla özellikle bu tip kırıklarda eklem yüzey düzgünlüğünü sağlamak mümkün olamamaktadır. Bir milimetrenin üzerindeki deplasman ve basamaklaşma, travmatik artroz gelişmesi yönünden risk oluşturmaktadır (97,102). Bu sorunların üstesinden gelmek ve distal radiusu normale en yakın şekilde restore etmek için çeşitli cerrahi yöntemler tercih edilebilir (95).

Tedavide EF nin kullanılması skopi kontrolü ile yapılan redüksiyonun devamlılığını sağlamak, ligamentotaksis yöntemiyle redüksiyona yardımcı olmak ve redüksiyonu kırık iyileşene kadar korumak içindir. Özellikle radial uzunluğun sağlanmasında etkilidir. Ancak EF; dorsale doğru dönmüş olan volar-medial fragmanları redükte etmede ve palmar tiltin sağlanmasında yeterli olmamaktadır (97,100). Bu nedenle eksternal fiksasyonla birlikte, K teli başta olmak üzere internal tespit materyallerinin kullanımı önerilmektedir. Distal radius geometrisinin ve fragmanların birbiriyle uyumunun sağlanmasında K teli uygulamalarının çok önemli olduğu bildirilmiştir (92,96). Uygulanan K telleri, kırık hattında mikrohareketi azaltarak eklem dışı kırık bölgesinde stabiliteyi de arttırmaktadır (96). Ayrıca Braun ve Gellman (103) K telini joystick gibi kullanarak kırık fragmanının manipülasyonunda kullanmışlar ve normal anatomik palmar tilti sağlamaya çalışmışlardır. Radius distal uç kırıklarında EF ye K teli ilavesiyle palmar tilti kolaylıkla düzeltildiği gösterilmiştir (9,103).

Wolfe ve ark. (13) kadavralar üzerinde yaptığı çalışmada; K teli fiksasyonunun direkt olarak kırık fragman stabilitesini arttırdığı ve muskulotendinöz güçlerin de redüksiyon kaybını engellediği yönündedir. Bununla birlikte direkt fragman fiksasyonunun K teliyle desteklenmesiyle kırık fragmanlarının redüksiyonu için gerekli olan ligamentotaksis ihtiyacının azalacağı sonucunu bulmuşlardır. Basit bir radius stiloidinden ya da dorsalden gönderilen K telinin özellikle sagittal planda hareketi anlamlı olarak azalttığını tespit etmişlerdir. Ancak aynı araştırmacının 1999 yılında yaptığı araştırmada EF ile birlikte K telinin etkisinin sınırlı olduğunu gösteren deneysel çalışmaları da vardır. Distal radius kırık

modelinin oluşturulduğu kadavrada K teli ile EF'nin stabiliteyi yalnızca bir noktaya kadar sağladığı gösterilmiştir (104).

Yüksek enerjili travmalarda oluşan ciddi yumuşak doku hasarı ve ödem, cerrahi uygulanan hastalarda yara komplikasyonlarını ve enfeksiyon oranlarını arttırmaktadır (96,97). Biz de cerrahi sırasında Grup 2'de kırık bölgesine daha az invaziv yöntem olan, skopi altında yapılan perkutanöz K teli uygulamasını tercih ettik. Çalışmamızda interfragmanter K teli uygulamasının el bileği eklem hareket açıklığına, radyolojik parametrelere, EF tedavisine bağlı görülen komplikasyonlara ve kişinin günlük aktivitelerine dönme sürelerine etkileri açısından 61 hastanın 64 el bileği incelendi. Bu olguların kırıklarının tespitinde 39'unda sadece EF (Grup 1) kullanılırken, 25'inde EF ile birlikte interfragmanter K teli (Grup 2) ile tespit tercih edildi.

Raskin ve ark. (105) yaptıkları çalışmada EF'nin çıkartma süresi, statik fiksatorler için 5-8 hafta, dinamik olanlar için ise 7-10 hafta olarak belirtilmiştir. Çalışmamızda EF çıkartma süresi Grup 1'de ortalama 8 hafta (4-16) iken, Grup 2'de ise 6 hafta (6-12) tespit edildi. Ayrıca Grup 2'de interfragmanter K teli çıkartma süresi 4 hafta (2-10) idi. Çalışmamızda tüm olguların EF çıkarılma zamanı ile fonksiyonel skorları arasında pozitif korelasyon saptandı ( $r=0,377$ ,  $p=0,002$ ). Bu sonuca göre EF çıkartma süresi uzadıkça hastaların fonksiyonel skorları kötüleşmektedir. EF çıkartma süresinin radyolojik skorla ( $p=0,833$ ) ve artritik skorla ( $p=0,900$ ) istatistiksel anlamlı ilişki saptanmadı.

Radius distal uç eklem içi kırıklarının fonksiyonel sonucunu; distal radioulnar eklem uyumsuzluğu, distal radiusun dorsal açılma kaybı ve osteoartritin kötü etkilediği bilinmektedir (89). Sarmiento ve ark. (69) 7 ayda 44 radius distal uç eklem içi kırığı takip etmişler ve 33'ünü Gartland ve Werley'e göre değerlendirdiler. 14 (%42,4) mükemmel, 13 (%39,4) iyi ve 6 (%18,2) orta sonuç bulundu, kötü sonuç yoktu. Bilgin ve ark. (12) ortalama yaşları 41 (13-70) olan 40 radius distal uç kırıklı hastayı ortalama 26 ay (3-37) izlediler. Gartland ve Werley'e göre yaptıkları klinik değerlendirmede 14 (%35) mükemmel, 16 (%40) iyi, 6 (%15) orta ve 4 (%10) hastayı kötü olarak belirlediler. Akmaz ve ark. (100) 25 olguda yaptıkları çalışmada ise 16 kırıkta (%64) mükemmel, 8 kırıkta (%32) iyi ve 1 kırıkta (%4) orta sonuç alındı. Klein ve ark. (106) distal radius kırıklı 102 hastada, Gartland ve Werley ölçütlerine göre %41 mükemmel, %46 iyi, %10 orta ve %3 kötü sonuç elde etmişlerdir.

Çalışmamızda olguların Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland ve Werley'in "klinik puanlama sistemi" ne göre değerlendirilmesinde; Grup 1'de 4 (%10,20) mükemmel, 20 (%51,29) iyi, 12 orta (%30,8) ve 3 (%7,7) kötü sonuç elde edildi. Grup 2'de 3 (%12) mükemmel, 11 (%44) iyi ve 11 (%44) orta sonuç elde edilirken, kötü fonksiyonel skor

görülmüdü. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,970$ ). Her iki grubun fonksiyonel skoru ile radyolojik skor ( $p=0,159$ ) ve artritlik skor ( $p=0,400$ ) arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki saptanmadı. İzole EF (Grup1) ve EF ile birlikte K teli uygulanan (Grup2) olguların el bileği hareket açıklığına göre değerlendirilmesinde sadece ulnar deviasyonda istatistiksel anlamlı fark saptandı ( $p=0,019$ ). Çalışmamızda Grup 1’de ortalama ulnar deviasyon hareket açıklığı ortalama  $30^\circ$  iken, Grup 2’de ortalama  $20^\circ$  saptandı. Bu durumun; redüksiyon esnasında Grup 1’de Grup 2’ye göre daha fazla yapılan ulnar deviasyondan kaynaklandığını düşündük. Bu gruptaki hastaların EF çıkarıldıktan sonra rehabilitasyon döneminde ulnar deviasyonda diğer gruba göre zorlanmadıkları da görüldü.

Radiusun boyunun kısılması eklem hattında radius ve el bileği arasındaki yük dağılımını bozarak fonksiyonları olumsuz etkilemektedir. Özellikle metafiz çökmesinin gelişmesi, radial uzunluğun korunmasını güçleştirerek eklemdeki basamaklaşmayı arttırdığından, fonksiyonel sonuçları önemli ölçüde etkilemektedir (99). Yüksek enerjili eklem içi distal radius kırıklarının fonksiyonel sonuçlarının genellikle kötü olduğunu gösteren çalışmalar da vardır (9). Bazı çalışmalarda eklem yüzeyinde çökme olan olgularda, anatomik ve fonksiyonel sonuçların iyileştirilmesi için açık redüksiyon ve kemik grefti uygulaması gerektiği belirtilmiştir (98,99,107). Çalışmamızda EF ile birlikte K teli uygulanan hastalardan sadece birinde otojen greft uygulanmıştır.

Çalışmamızda gruplar arasında fonksiyonel, radyolojik ve artritlik skorlamada istatistiksel fark görülmedi. Fonksiyonel ve radyolojik açıdan sonuçların “iyi” düzeyde olmasının en önemli nedeni; anatomik bozuklukların (radial uzunluk, radial inklinasyon, palmar tilt ve artiküler step) onarımının skopi altında EF ile iyi düzeyde sağlandığı düşüncesindeyiz. Her iki grubun ameliyat sonrası (ilk 24 saat) ve takip ( $>6$  ay) radyolojik ölçüm değerleri incelendiğinde sadece radial inklinasyon değerlerinde anlamlı olarak fark saptandı ( $p=0,035$ ). Bu sonucun radius stiloidinden radius cismine ve dorsalden volere doğru atılan interfragmanter K telinin etkisi olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca grupların kendi içerisinde ameliyat sonrası erken dönem ile takiplerinde radyolojik ölçüm değerlerinde fark olup olmadığını incelediğimizde interfragmanter K teli kullanılmayan, sadece ligamentotaksis etkisi ile kırık redüksiyonunun sağlandığı olgularda ameliyat sonrası erken dönemdeki palmar tilt açısı ile takipteki palmar tilt açısı arasında anlamlı fark saptandı ( $p=0,015$ ). Çalışmamızda izole EF ile sağlanan palmar tiltin, fiksator çıkarıldıktan sonra zaman içerisinde redüksiyon kaybına uğradığını düşündük. Ancak K teli ile tespit edildiğinde (Grup 2) kırık fragmanlarındaki mikrohareketler azalmaktadır. Bu grupta palmar tilt açısından ameliyat

sonrası erken dönem ile takiplerinde radyolojik ölçüm değerlerinde istatistiksel fark bulunmamasını mikro hareketlerin azalmasına bağladık.

Çok parçalı eklem içi distal radius kırıklarının tedavisinde, redüksiyon, stabilizasyon ve immobilizasyon sırasında redüksiyon kaybı, hareket açıklığında kısıtlılık, el bileği artrozu gibi önemli komplikasyonlarla karşılaşmaktadır.

Yapılan biyomekanik çalışmalarda radiusun distal ucunun dorsale eğilmesiyle distal artiküler yüzeyin skafoid ve lunat kemik ile temas eden kısmının büyüklük olarak azaldığı ve dorsale kaydığı gösterilmiştir. Bununla birlikte artmış dorsal eğim distal radioulnar eklem uyumsuzluğu sağlar, interosseöz ligamenti sıkılaştırır ve ön kol rotasyonunu sınırlar. Bu da ağrıya, midkarpal instabiliteye ve posttravmatik artrite neden olur (9,34). Bu posttravmatik artrit radioulnar ve radiokarpal eklemlerde olduğunda bilek hareketi azalır. Knirk ve Jupiter (93) çalışmalarında  $\geq 2$  mm olan distal radial artiküler yer değişikliğinin travmatik osteoartrit ile sonuçlanacağını bildirmişlerdir. Jupiter ve ark. (108)'nin çalışmalarında gösterildiği gibi "mükemmel" redüksiyona rağmen travmatik osteoartrit görünmektedir. İntraartiküler kötü redüksiyonun hızla bilek ekleminde dejeneratif değişikliklere yol açtığı çeşitli araştırmalar sayesinde bilinmektedir (9,92,109).

Knirk ve Jupiter'in artritlik skorlama sistemine göre olgularımız değerlendirildiğinde Grup 1'de sadece 3 olguda (%7,7) dejenerasyon, osteofit formasyonu ve/veya kist formasyonu belirlendi (Grade 3). Grup 2'de ise hiçbir olguda dejenerasyon, osteofit formasyonu ve/veya kist formasyonu (Grade 3) belirlenmedi. Yapılan istatistiksel analizde, gruplar arasında anlamlı fark görülmedi ( $p=0,364$ ).

Posttravmatik radiokarpal artritinin neden bazı hastalarda gelişip bazılarında gelişmediği 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 yapılan çalışmalar radyografik olarak belirgin artritlik değişikliklerin olmasına rağmen fonksiyonun beklenenden çok daha iyi korunduğunu göstermiştir (109).

Cooney (10)'in bir çalışmasında olguların %34'ünde komplikasyon bildirildi. Bunların %14'ü çivi ve çivi yolu problemleri, %4'ü karpal tünel sendromu, %5'i üst ekstremitede distrofi, %4'ü eklem sertliği, %4'ü redüksiyon kaybı ve %3'ü posttravmatik artroz olarak belirtildi. Bir çok çalışmada ortalama %22 çivi yolu enfeksiyonu, %17 sinir yaralanması, %10 RSD, %5 mekanik problemler, %2 gecikmiş kaynama, %7 yeniden ameliyat, %20 eklem sertliği bildirildi (77,91). Bizim çalışmaya alınan hastaların 31'inde (%50,8) komplikasyon görüldü. Komplikasyon görülen olguların 19'u Grup 1'de iken, 12'si Grup 2'de idi. Grup 1'de görülen komplikasyonlar; 14 RSD, 17 distal radioulnar ekleminde ağrı, 9 radiokarpal ekleminde

ağrı, 10 çivi yolu enfeksiyonu, 8 ulna stiloidde hassasiyet, 3 nöropati, 3 eklem sertliği, 5 posttravmatik artroz, 1 nonunion ve 1 malunion idi. Grup 2’de görülen komplikasyonlar; 5 RSD, 4 distal radioulnar eklemdede ağrı, 4 radiokarpal eklemdede ağrı, 5 çivi yolu enfeksiyonu, 2 ulna stiolidde hassasiyet, 2 nöropati ve 1 eklem sertliği idi.

Seitz ve ark. (3) çivi ile ilgili komplikasyonları azaltmak için çivilerin uçtan yivli olmasını, sınırlı cerrahi girişim ile çivi yerleştirilmesini önermektedir. Marotta ve ark. (110) EF tedavisinde çivi yolu enfeksiyonunun major komplikasyon olduğunu ve rutin antibiyotik kullanımına rağmen %57-75 olguda görüldüğünü belirttiler. Enfeksiyonun yüksek oranda görülmesinde birinci faktör Schanz çivisi yolu ile patojenin girmesi, ikincisi Schanz çivisi üzerinde patojenin kolonize olmasından kaynaklandığını belirttiler.

Çivi yolu enfeksiyonu birçok çalışmada farklı oranlarda bildirilmektedir. Bu durum; çivi dibi bakımı, yaş, sosyal düzey ve uygulama tekniği gibi birçok nedene bağlıdır. Bizim olgularımızdaki çivi yolu enfeksiyonları herhangi bir kültür antibiyogram ve antibiyoterapiye gerek olmadan düzeldiler. Çivi yolu enfeksiyonunu önlemek için düşük devirli motor ile dril klavuzu kullanarak drilleme yapmak, düzenli çivi dibi pansumanı ve hastaların bilgilendirilmesinin etkili olacağını düşünmekteyiz.

İlk uygulanan EF ile tespit sonrası aşırı distraksiyon, fleksiyon ve ulnar deviasyon ve uzun süre bileğin immobilizasyonu ameliyat sonrası dönemde ağrı, el bileği ve elde katılık, kaynamama ve RSD’ye yol açmıştır (9,111). Tecrübe ve biyomekanik prensiplerin anlaşılmasıyla bu komplikasyonlar minimuma inmiştir (9,21). Redüksiyonu sağlamak için aşırı fleksiyon ve ulnar deviasyonu gerçekleştirmek günümüzde artık kabul görmemektedir (111). El bileği kırıklarında redüksiyonu sağlamak için ilk başta distrakte olmalı, ancak EF daha sonra distraksiyon kabul edilebilir düzeye azaltılmalıdır (9).

Distraksiyon süresinin fonksiyonel sonuçlar üzerine doğrudan etkili olduğu bildirilmiştir. Aşırı distraksiyona bağlı olarak gelişen eklem sertlikleri ve RSD distal radius kırıklarının eksternal fiksasyonla tedavisinde en sık karşılaşılan problemlerdendir (12,21,100). Cerrahi sırasında ve kontrol muayenelerinde aşırı derecede uygulanmış olan distraksiyonun azaltılması, el bileği ve parmak hareket kısıtlılıklarını daha düşük düzeylere indirecektir (100). Seitz (112) çalışmasında uygun distraksiyon miktarını, PA direkt grafide radiokarpal uzaklığın midkarpal uzaklıktan 1 mm daha fazla olması şeklinde tanımlamıştır. Distraksiyon, parmakların serbest fleksiyon ve ekstansiyonuna engel olmayacak şekilde yapılmalıdır. Parmak uçlarının pasif olarak distal palmar krize dokunabileceği düzeyde yapılacak distraksiyon, aşırı distraksiyonu önlemede kullanılacak diğer bir ölçüttür (12,21). EF ortalama 5-6 hafta sonra çıkarılmalı ve harekete başlanmalıdır (9).

Çalışmamızda standart distraksiyona rağmen Grup 1’de 14 (%35,8), Grup 2’de 5 (%20) RSD geliştiği görüldü. RSD açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu ( $p=0,040$ ). RSD görülen ve görülmeyen olgular arasında EF çıkartma süreleri açısından anlamlı fark saptanmazken ( $p=0,302$ ), fonksiyonel skor ( $p=0,001$ ) ve işe dönüş zamanı ( $p=0,001$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Çalışmamızda diğer çalışmalarla uyumsuzluk yaratacak düzeyde her iki grupta RSD’ye bağımlı olumsuz fonksiyonel sonuç elde etmemizin nedenini, kırık iyileşmesinin ardından yaptığımız rehabilitasyonun yetersizliğine bağladık. Ancak interfragmanter K teli ile birlikte EF uygulanan eklem içi radius distal uç kırıklı hastalarda, RSD’nin diğer gruba göre daha az görülmesini; distraksiyon miktarını birçok çalışmada da önerildiği gibi olabildiğince az ve kısa olmasını sağladığı görüşündeyiz. Literatürde hareket kısıtlılıklarının ve RSD’nin uzun süreli distraksiyona bağlı gelişebileceği, bu nedenle distraksiyonun 3 hafta sonunda bitirilmesi gerektiği belirtilmiştir (12,96,100). Bizim çalışmamızda Grup 2’de ameliyat esnasında interfragmanter K teli uygulandıktan sonra EF ile sağlanan distraksiyon azaltıldı. Ancak Grup 1’de ve Grup 2’de distraksiyon miktarını EF çıkartılana kadar azaltmadık. Bu uygulamanın bizim çalışmamızda RSD görülmesini arttırdığı görüşündeyiz.

Biz çalışmamızda 5 sinir lezyonu olan olgu ile karşılaştık. Bu olgulardan Grup 1’de bir radial, bir unlar ve bir median sinir duyu defisiti tespit edildi. Grup 2’de ise 2 olguda radial duyu defisit tespit edildi. Olgularda motor defisit yoktu. Olguların 3’ü açık kırık, 2’si ise kapalı kırık idi. Ancak hepsi yüksek enerjili yaralanmaydı. Grade 2 açık kırıklı bir olgu dışında zaman içinde düzeldiler. Bu komplikasyonların ameliyat öncesi de tespit edildiğinden cerrahi ile ilgili olmadığını düşünmekteyiz. Median sinir lezyonu pek çok seride en sık komplikasyondur. Genellikle yaralanma ile ilişkili geçici nöropati ilk redüksiyon yapılırken olur. Biz çalışmamızda median sinir lezyonu ile sadece bir olguda karşılaştık ve herhangi bir tedaviye gerek kalmadan zamanla geriledi.

Kaynamama çok nadir görülüp sebebi; sigara, yetersiz hareket ve aşırı distraksiyondur (9). Bizim çalışmamızda Grup 1’de bir hastada kaynamama tespit edildi ve bu durum aşırı distraksiyona bağlandı.

Kötü kaynamış distal radius kırıkları ile ilgili birbirini izleyen çalışmalar karşılaştırıldığında; anatomik iyileşen kırıklarla kavrama kuvveti eklem hareket açıklığı ve günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirebilmeleri açısından farklılıklar görülmüş, kırık hattında dorsal angulasyonun 12 dereceden büyük olduğu hastalarda dorsal angulasyonun 10 dereceden az olanlarına göre belirgin kötü sonuçlar ortaya çıkmıştır (2). Çalışmamızda bir hastada kötü kaynama tespit edildi. Bu hasta Grup 1’de yer alan fonksiyonel skoru orta,

radyolojik skoru orta ve artritik skoru Grade 2 olan biri idi. Kötü kaynama ile beraber hastada RSD ve eklem sertliğide takiplerinde görüldü.

Sonuç olarak yaptığımız retrospektif çalışmada; radius distal uç kırıklarının eksternal fiksator ile tedavisinde tek başına eksternal fiksatorün (Grup 1) özellikle radial uzunluğun ve palmar tiltin yeniden kazanılmasında katkı sağladığı, eklem içi kırıklarda basamaklaşma açısından eksternal fiksatorle birlikte interfragmanter Kirschner teli uygulanan gruptan (Grup 2) fark olmadığı saptandı. Ancak radial inklinasyonun sağlanmasında tek başına eksternal fiksatorün (Grup 1) yeterli olmadığı görüldü. Kırık redüksiyonunu takiben radius stiloidinden uygulanan interfragmanter Kirschner telinin radial inklinasyonun sağlanmasında yeterli tespiti sağladığı saptandı. Biz eksternal fiksatorün etkililiğini arttırmada kırık bölgesine daha az invaziv yöntem olan perkutanöz Kirschner teli uygulamasını önermekteyiz.



## SONUÇLAR

Bu çalışmada Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında, 1997 ile 2007 tarihleri arasında eklem içi radius distal uç kırığı tanısı konulup, tedavisinde eksternal fiksator tercih edilen 61 hastanın 64 el bileği incelendi. Bu olguların tedavisinde Grup 1'de sadece eksternal fiksator (n=39), Grup 2'de ise eksternal fiksator ile birlikte interfragmanter Kirschner teli (n=25) uygulandı. Çalışmanın amacı; eksternal fiksatorle birlikte uygulanan Kirschner teli uygulamasının kırık redüksiyonuna ne ölçüde katkı sağlayabileceğini belirlemektir. Yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1) Grup1 ve Grup 2'nin hemen ameliyat sonrası ve takip (>6 ay) radyolojik ölçüm değerleri incelendiğinde sadece radial inklinasyon değerlerinde istatistiksel anlamlı fark saptandı (p=0,035). Bu sonucun eksternal fiksatorle birlikte Kirschner teli uygulanan Grup 2'de, radius stiloidinden kırık hattına atılan Kirschner telinin redüksiyon devamlılığını sağlamadaki etkisi olduğu düşünülmüştür.

2) Sadece eksternal fiksator uygulanan Grup 1'in kendi içerisinde hemen ameliyat sonrası erken dönemdeki palmar tilt açısı ile takipteki (>6 ay) palmar tilt açısı arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı (p=0,015). Sadece eksternal fiksator ile sağlanan palmar tiltte fiksator çıkarıldıktan sonra zaman içerisinde redüksiyon kaybının olduğu görüldü. Grup 2'de bu sonucun rastlanmamasını uygulanan interfragmanter K telinin kırık hattında mikrohareketi azaltmasına bağladık.

## ÖZET

Eklem içi radius distal uç kırıklarının ortalama %20'si instabil kırıklardır ve cerrahi tedavi gerektirir. Bu çalışmanın amacı; tedavisinde eksternal fiksator tercih edilen kırıklarda Kirschner teli uygulamasının kırık stabilitesine etkisi karşılaştırıldı.

Retrospektif olarak yapılan bu çalışmada eklem içi radius distal uç kırıklı 61 hastanın 64 el bileği incelendi. İki grup karşılaştırıldı. Grup 1'de 39 hasta tek başına eksternal fiksator ile, Grup 2'de 25 hasta eksternal fiksator ve Kirschner teli ile tedavi edildi. Kırık bölgesine uygulanan Kirschner telinin radial uzunluk, radial inklinasyon, palmar tilt ve eklem içi basamaklaşma gibi radyolojik parametrelere olan etkisi ameliyat öncesi, hemen ameliyat sonrası ve uzun dönem takiplerinde (>6 ay) karşılaştırıldı.

Grup 1 ve Grup 2 arasında radial uzunluk ( $p=0,050$ ), palmar tilt ( $p=0,571$ ) ve eklem içi basamaklaşma ( $p=0,063$ ) açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. Uzun dönem takiplerde (>6 ay) Grup 2'nin radial inklinasyon değerlerinde istatistiksel olarak diğer gruba göre anlamlı fark saptandı ( $p=0,035$ ). Bu bulgularla; tek başına eksternal fiksatorün özellikle radial uzunluğun, palmar tiltin ve eklem içi basamaklaşmanın sağlanmasında yeterli olduğu ancak sağlanan radial inklinasyonun sürdürülmesinde yeterli olmadığı gösterildi. Bununla birlikte eksternal fiksator ile birlikte Kirschner teli uygulamasında radial inklinasyon sağlanmıştır.

Sonuç olarak; kırık redüksiyonunu takiben radial inklinasyon normal limitlerinde ( $13^{\circ}$ - $30^{\circ}$ ) bulunmadığında, radial inklinasyonun sağlanmasında eksternal fiksator ile tespitinden önce kırık bölgesine Kirschner teli uygulamasını önermekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Distal radius, eksternal fiksator, Kirschner teli.

**A COMPARISON OF THE CLINICAL RESULTS AFTER USE OF  
EXTERNAL FIXATORS, WITH AND WITHOUT  
INTERFRAGMENTARY PERCUTANEOUS KIRSCHNER WIRE  
AUGMENTATION IN INTRAARTICULAR RADIUS DISTAL  
FRACTURE**

**SUMMARY**

Twenty percent of intraarticular distal radius fractures are unstable fractures. Most of these unstable fractures require surgery. The aim of this study was to compare the fracture stability using external fixators, with and without interfragmental Kirschner wire augmentation.

In this retrospective study, 61 patients with 64 intraarticular distal radius fractures were included. Two groups were compared. 39 patients in group 1 treated with external fixator alone and 25 patients in group 2 treated with external fixator and Kirschner wire. The effect of interfragmental Kirschner wire augmentation was evaluated based on the following radiographic parameters; radial length, radial inclination, palmar tilt and articular step before operation, immediately after operation and more than six months after operation.

There is no significant difference between Group 1 and Group 2 in terms of the radial length ( $p=0,050$ ), palmar tilt ( $p=0,571$ ) and articular step ( $p=0,063$ ). During more than six months of follow up, only radial inclination angle was found better in group 2 statistically ( $p=0,035$ ). These findings show, external fixator alone was sufficient for the restoration of radial length, palmar tilt and articular step, but not sufficient to maintain the radial inclination.

However, the external fixator with Kirschner wire augmentation maintained the radial inclination.

As a conclusion, if the radial inclination is not found in their limits (13°-30°) after the fracture reduction, we suggest that it may be good idea to augment the fracture site with a Kirschner wire to maintain the radial inclination before the application of external fixators.

**Key words:** Distal radius, external fixator, Kirschner wire

## KAYNAKLAR

1. Koval KJ, Zuckerman JD. Distal radius (çeviri: F. Ekşioğlu). Şaylı U (Editör). Hareket sistemi kırıkları ve çıkıkları el kitabı'nda. 2. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi;2004.s.133-8.
2. Chen NC, Jupiter JB. Management of distal radial fractures. J Bone Joint Surg Am 2007;89(9):2051-62.
3. Seitz WH, Froimson AI, Brooks DB, Potsak P, Polando G, Greenwald AS. External fixator pin insertion techniques: biomechanical analysis and clinical relevance. J Hand Surg (Am) 1991;16(3):560-3.
4. Rogge R, Adams BD, Goel VK. 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.
5. Çallı İH. Radius alt uç kırıklarında konservatif tedavi. Altıntaş F, Şener N (Editörler). Kırıkların konservatif tedavisi'nde. İstanbul: Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği; 2003. s.8-11.
6. Crenshaw AH. Fractures of shoulder, arm and forearm. In: Canale ST (Ed.). Campbell's operative orthopaedics. 10<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Mosby Publ; 2003. p.2985-3069.
7. Fernandez DG, Wolfe SW. Distal radius fractures. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Wolfe SW (Eds.). Green's operative hand surgery vol.1, 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2005. p.645-710.
8. Fernandez DL. Distal radius/el bileği (çeviri: V. Kırdemir). Ağuş H (Editör). Kırık tedavisinde AO kuralları'nda. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri;2006.s.356-77.

9. Simic PM, Weiland AJ. Fractures of the distal aspect of the radius: changes in treatment over the past two decades. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(3):552-64.
10. Cooney WP. External fixation of distal radial fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1983;180:44-9.
11. Werber KD, Raeder F, Brauer RB, Weiss S. External fixation of distal radial fractures: four compared with five pins: a randomized prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(4):660-6.
12. Bilgin S, Altay M, Demirtaş M. Distal radius kırıklarında cerrahi tedavi sonuçlarımız. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001;35:318-24.
13. Wolfe SW, Swigart CR, Grauer J, Slade JF, Panjabi MM. Augmented external fixation of distal radius fractures: a biomechanical analysis. *J Hand Surg* 1998;23:127-34.
14. Ring D, Jupiter JB. Percutaneous and limited open fixation of fractures of the distal radius. *Clin Orthop Relat Res* 2000;375:105-15.
15. Ege R. Travmatoloji. Cilt 2, 5. Baskı. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 2002:2337-2413.
16. Jupiter JB, Fernandez DL. Comparative classification for fractures of the distal end of the radius. *J Hand Surg (Am)* 1997;22(4):563-71.
17. Şener B. Stabil Olmayan Radius Distal Uç Kırıklarında Perkütan Çivileme Yöntemi ve Sonuçlarımız (tez). İstanbul: Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi; 2005.
18. Green DP. Pins and plaster treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg (Am)* 1975;57:304-10.
19. Hertel R, Jakob RP. Statik external fixation of the wrist. *Hand Clin* 1993;9(4):567-75.
20. Vaughan PA, Lui SM, Harrington IJ, Maistrelli GL. Treatment of unstable fractures of the distal radius by external fixation. *J Bone Joint Surg (Br)* 1985;67(3):385-89.
21. Agee JM. External fixation. Technical advances based upon multiplanar ligamentotaxis. *Orthop Clin North Am* 1993;24(2):265-74.
22. Stoffelen DV, Broos PL. Closed reduction versus Kapandji-pinning for extra-articular distal radial fractures. *J Hand Surg (Br)* 1999;24(1):89-91.
23. Rayhack JM. The history and evolution of percutaneous pinning of displaced distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 1993;24(2):287-300.

24. Stoffelen DV, Broos PL. Kapandji pinning or closed reduction for extra-articular distal radius fractures. *J Trauma* 1998;45(4):753-57.
25. Dée W, Klein W, Rieger H. Reduction techniques in distal radius fractures. *Injury* 2000;31(1):48-55.
26. Agee JM. Application of multiplanar ligamentotaxis to external fixation of distal radius fractures. *Iowa Orthop J* 1994;14:31-7.
27. Çallı İ. El bileği ve bilek distalindeki kırık ve çıkıklar. Ege R (Editör). *El cerrahisi'nde*. Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi; 1991. s.161-84.
28. Putnam MD, Seitz WH. Fractures of the distal radius. In: Rockwood CA, Bucholz RW, Heckman JD (Eds.). *Fractures in adults*. 5<sup>th</sup> ed. New York: Lippincott-Raven Publ; 2001. p.815-67.
29. Snell RS (Çeviri: M. Yıldırım). *Klinik anatomi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1997:427-37.
30. Gökmen FG. *Sistematik anatomi*. İzmir: İzmir Güven Kitabevi, 2003:67-197.
31. Soames RW. Skeletal system. In: Williams PL (Ed.). *Gray's anatomy*. 38<sup>th</sup> ed. New York: Churchill Livingstone; 1995. p.635-54.
32. Putz R, Pabst R (Çeviri: K. Arıncı). *Sobotta*. Cilt 1, 4.Baskı. İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım, 1994:176-202.
33. Trumble TE, Culp RW, Hanel DP, Geissler WB, Berger RA. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80(4):582-600.
34. Pogue DJ, Viegas SF, Patterson RM, Peterson PD, Jenkins DK, Sweo TD et al. Effects of distal radius fracture malunion on wrist joint mechanics. *J Hand Surg (Am)* 1990;15(5):721-27.
35. Yıldırım M. *Temel anatomi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1997:54-96.
36. Taner D. Ekstremiteler ve sırt bölgesi. Taner D (Editör). *Fonksiyonel anatomi' de*. Ankara: Hekimler Yayın Birliği; 1996. s.57-61.
37. Lewis OJ, Hamshere RJ, Bucknill TM. The anatomy of the wrist joint. *J Anat*. 1970;106:539-52.
38. Barr AE, Bear-Lehmann J, Bejjani FJ. Biomechanics of the wrist and hand. In: Nordin M, Frankel VH (Eds.). *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*. 3<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams-Wilkins; 2001. p.358-86.

39. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. Cilt 1, 1.Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi, 1995:12-21,133-39.
40. McMurtry RY, Youm Y, Flatt AE, Gillespie TE. Kinematics of the wrist. II. Clinical applications. J Bone Joint Surg Am 1978;60:955-961.
41. Hoppenfeld S, deBoer P (Çeviri U. Şaylı). Cerrahi uygulamalarda yaklaşımlar ortopedi ve travmatoloji anatomik yaklaşımlar. Ankara-İstanbul: Güneş Kitabevi; 2005:196.
42. Grechenig W, Mahring M, Clement HG. Denervation of the radiocarpal joint: a follow-up study in 22 patients. J Bone Joint Surg (Br) 1998;80(3):504-7.
43. Hastings H, Zaidenberg CR, Mih AD. Vascularity of the distal radius: clinical implications for harvesting bone grafts. In: Vastamaki M (Ed.). Current Trends in Hand Surgery. Amsterdam: Elsevier; 1995. p.167-76.
44. Zmurko MG, Eglseider WA Jr, Belkoff SM. Biomechanical evaluation of distal radius fracture stability. J Trauma 1998;12(1):46-50.
45. Adams BD. Distal radioulnar joint instability. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Wolfe SW (Eds.). Green's operative hand surgery vol.1, 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2005. p.605-44.
46. Volz RG, Lieb M, Benjamin J. Biomechanics of the wrist. Clin Orthop Relat Res 1980;149:112-7
47. McRae R (Çeviri: G. Leblebicioğlu). Klinik ortopedik muayene. Ankara: Güneş Kitabevi; 2004:77-93.
48. Brumfield RH, Champoux JA. A biomechanical study of normal functional wrist motion. Clin Orthop Relat Res 1984;187:23-5.
49. Linscheid RL. Kinematic consideration of the wrist. Clin Orthop 1986;202:27-39.
50. 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;34:284-92.
51. Gürbüz H. Ekstremitte yaralanmaları. Kokino M (Editör). Trafik kazalarında ilk yardım' da. Edirne: Eser Ofset; 1998. s.107-21.
52. Goldfarb CA, Yin Y, Gilula LA, Fisher AJ, Boyer MI. Wrist fractures: what the clinician wants to know. Radiology 2001;219(1):11-28.



53. Metz VM, Gilula LA. Imaging techniques for distal radius fractures and related injuries. *Orthop Clin North Am* 1993;24(2):217-28.
54. Friberg S, Lundström B. Radiographic measurements of the radio-carpal joint in normal adults. *Acta Radiol Diagn* 1976;17:249-56.
55. Jupiter JB. Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73(3):461-9.
56. Fernandez DL. Reconstructive procedures for malunion and traumatic arthritis. *Orthop Clin North Am* 1993;24(2): 341-63.
57. Taleisnik J, Watson HK. Midcarpal instability caused by malunited fractures of the distal radius. *J Hand Surg (Am)* 1984;9(3):350-7.
58. Holder LE, Mackinnon SE. Reflex sympathetic dystrophy in the hands: clinical and scintigraphic criteria. *Radiology* 1984;152(2):517-22.
59. Pruitt DL, Gilula LA, Manske PR, Vannier MW. Computed tomography scanning with image reconstruction in evaluation of distal radius fractures. *J Hand Surg (Am)* 1994;19(5):720-7.
60. Engel J, Salai M, Yaffe B, Tadmor R. The role of three dimension computerized imaging in hand surgery. *J Hand Surg (Br)* 1987;12(3):349-52.
61. Perlik PC, Guilford WB. Magnetic resonance imaging to assess vascularity of scaphoid nonunions. *J Hand Surg (Am)* 1991;16(3):479-84.
62. Sakano H, Koshino T, Takeuchi R, Sakai N, Saito T. Treatment of the unstable distal radius fracture with external fixation and a hydroxyapatite spacer. *J Hand Surg (Am)* 2001;26(5):923-30.
63. Cooney WP. Fractures of the distal radius. A modern treatment-based classifications. *Orthop Clin North Am* 1993;24(2):211-6.
64. Scheck M. Long-term follow-up of treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius by transfixation with kirschner wires and cast. *J Bone Joint Surg Am* 1962;44(2):337-51.
65. Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae-shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand* 1967;108 Suppl 3:1-153.
66. Rettig ME, Raksin KB, Melane CP. External fixation of distal radius fractures. In: Watson HK, Weinzweig J (Eds.). *The wrist*. Philadelphia: Lippincott Williams-Wilkins; 2001. p.299-310.

67. Howard PW, Stewart HD, Hind RE, Burke FD. External fixation or plaster for severely displaced comminuted Colles' fractures? A prospective study of anatomical and functional results. *J Bone Joint Surg (Br)* 1989;71(1):68-73.
68. Karalezli K, Demir R, Iltar S, Çakır A, Karalezli N, Özeri Z. Radius distal uç kırıklarında konservatif tedavi sonuçlarımız. *Gülhane Tıp Dergisi* 2004;46:315-22.
69. Sarmiento A, Pratt GW, Berry NC, Sinclair WF. Colles fractures. Functional bracing in supination. *J Bone Joint Surg Am* 1975;57(3):311-7.
70. Stewart HD, Innes AR, Burke FD. Functional cast-bracing for Colles' fractures. A comparison between cast-bracing and conventional plaster casts. *J Bone Joint Surg (Br)* 1984;66(5):749-53.
71. Gupta A. The treatment of Colles' fracture. Immobilisation with the wrist dorsiflexed. *J Bone Joint Surg (Br)* 1991;73(2):312-15.
72. Stoffelen D, Broos P. Minimally displaced distal radius fractures; do they need plaster treatment?. *J Trauma* 1998;44(3):503-5.
73. DePalma AF. Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by ulnar pinning. *J Bone Joint Surg Am* 1952;24(3):651-62.
74. Dowdy PA, Patterson SD, King GJ, Roth JH, Chess D. Intrafocal (Kapandji) pinning of unstable distal radius fractures: a preliminary report. *J Trauma* 1996;40(2):194-8.
75. Culp RW, Osterman AL. Arthroscopic reduction and internal fixation of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 1995;26(4):739-48.
76. McKay SD, MacDermid JC, Roth JH, Richards RS. Assessment of complications of distal radius fractures and development of a complication checklist. *J Hand Surg Am* 2001;26(5):916-22.
77. Doi K, Hattori Y, Otsuka K, Abe Y, Yamamoto H. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius: arthroscopically assisted reduction compared with open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81(8):1093-110.
78. Pazart F, Stindel E, Le Nen D. Fracture of the distal part of the radius associated with severed ulnar nerve [abstract]. *Chir Main* 1999;18(3):197-201.
79. Rikli DA, Küpfer K, Bodoky A. Long-term results of the external fixation of distal radius fractures. *J Trauma* 1998;44(6):970-6.
80. Hove LM. Nerve entrapment and reflex sympathetic dystrophy after fractures of the distal radius [abstract]. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1995;29(1):53-8.






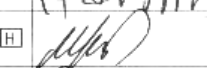

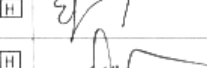
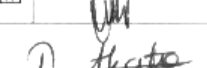

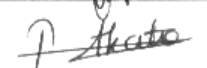
81. Denolf F, Roos J, Feyen J. Compartment syndrome after fractures of the distal radius [abstract]. *Acta Orthop Belg* 1994;60(3):339-42.
82. Krishnan J, Wigg AE, Walker RW, Slavotinek J. Intra-articular fractures of the distal radius: a prospective randomised controlled trial comparing static bridging and dynamic non-bridging external fixation. *J Hand Surg (Br)* 2003;28(5):417-21.
83. McMurtry RY, Youm Y, Flatt AE, Gillespie TE. Kinematics of the wrist. II. Clinical applications. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60(7):955-61.
84. Okan N, Çaboğlu F, Mertoğlu T, Durakbaşa O, Görgeç M. Çocuklarda (4-16 yaş) el bileği kinematiki ve skafolunat mesafenin erişkin değerleriyle karşılaştırılması. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38(1):30-33.
85. Gausepohl T, Pennig D, Mader K. Principles of external fixation and supplementary techniques in distal radius fractures. *Injury* 2000;31:56-70.
86. Aro HT, Koivunen T. Minor axial shortening of the radius affects outcome of Colles' fracture treatment. *J Hand Surg (Am)* 1991;16(3):392-8.
87. Agee JM. Distal radius fractures. Multiplanar ligamentotaxis. *Hand Clin* 1993;9(4):577-85.
88. Balık MS. Distal Radius Eklem İçi Kırıklarında Eksternal Fiksator İle Tedavi Sonuçları (tez). Edirne: Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2005.
89. Rogachefsky RA, Lipson SR, Applegate B, Ouellette EA, Savenor AM, McAuliffe JA. 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* 2001; 83-A(4):509-19.
90. Young BT, Rayan GM. Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. *J Hand Surg (Am)* 2000;25(1):19-28.
91. Lipton HA, Jupiter JB. Open reduction and internal fixation of distal radius fractures. In: Watson HK, Weinzweig J (Eds.). *The wrist*. Philadelphia: Lippincott Williams-Wilkins; 2001. p.311-39.
92. Bozentka DJ, Beredjiklian PK, Westawski D, Steinberg DR. Digital radiographs in the assesment of distal radius fracture parameters. *Clin Orthop Relat Res* 2002;397:409-13.
93. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68(5):647-59.

94. Grewal R, Perey B, Wilmlink M, Stothers K. A randomized prospective study on the treatment of intra-articular distal radius fractures: open reduction and internal fixation with dorsal plating versus mini open reduction, percutaneous fixation, and external fixation. *J Hand Surg (Am)* 2005;30:764-72.
95. Kreder HJ, Hanel DP, Agel J, McKee M, Schemitsch EH, Trumble TE, Stephen D. Indirect reduction and percutaneous fixation versus open reduction and internal fixation for displaced intra-articular fractures of the distal radius: a randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg (Br)* 2005;87(6):829-36.
96. Huch K, Hunerbein M, Meeder PJ. External fixation of intra-articular fracture of the distal radius in young and old adults. *Arch Orthop Trauma Surg* 1996;115:38-42.
97. Kömürcü M, Kamacı L, Özdemir MT, Ateşalp AS, Başbozkurt M. Radius distal uç kırıklarının (AO tip C2-C3) eksternal fiksasyonla tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005;39(1):39-45.
98. Goslings JC, Broekhuizen AH, Boxma H, Hauet EJ, van Riet YE, Keman JN. Three-dimensional dynamic external fixation of distal radial fractures. A prospective study. *Injury* 1999;30(6):421-30.
99. Eren A, Sabancı Ü, Kayalı C, Mavi E. Distal radius kırıklarında aksiyel dinamik eksternal fiksasyon uygulamalarımız. 15. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kitabı s.113-6, İstanbul, 1997.
100. Akmaz İ, Pehlivan Ö, Kiral A, Solakoğlu C, Arpacıoğlu Ö. İstabil distal radius kırıklarının eksternal fiksasyon ile tedavisinde erken dönem sonuçlar. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2003;37(2):126-32.
101. Kreder HJ, Hanel DP, McKee M, Jupiter J, McGillivray G, Swiontkowski MF. Consistency of AO fracture classification for the distal radius. *J Bone Joint Surg (Br)* 1996;78(5):726-31.
102. Dodds SD, Cornelissen S, Jossan S, Wolfe SW. A biomechanical comparison of fragment-specific fixation and augmented external fixation for intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg (Am)* 2002;27(6):953-64.
103. Braun RM, Gellman H. Dorsal pin placement and external fixation for correction of dorsal tilt in fractures of the distal radius. *J Hand Surg (Am)* 1994;19(4):653-5.
104. Wolfe SW, Austin G, Lorenze M, Swigart CR, Panjabi MM, Haven N. A biomechanical comparison of different wrist external fixators with and without k-wire augmentation. *J Hand Surg (Am)* 1999;24(3):516-24.
105. Raskin KB, Melone CP Jr. Unstable articular fractures of the distal radius. Comparative techniques of ligamentotaxis. *Orthop Clin North Am* 1993;24(2):275-86.

106. Klein W, Dee W, Rieger H, Neumann H, Joosten U. Results of transarticular fixator application in distal radius fractures. *Injury* 2000;31 Suppl 1:71-7.
107. Herrera M, Chapman CB, Roh M, Strauch RJ, Rosenwasse MP. Treatment of unstable distal radius fractures with cancellous allograft and external fixation. *J Hand Surg (Am)* 1999;24(6):1269-78.
108. Jupiter JB, Fernandez DL, Toh CL, Fellman T, Ring D. Operative treatment of volar intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:1817-28.
109. Catalano LW, Cole RJ, Gelberman RH, Evanoff BA, Gilula LA, Borrelli J Jr. 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 Am* 1997;79:1290-302.
110. Marotta JS, Coupe KJ, Milner R, Heseltine KE. Long-term bactericidal properties of a gentamicin-coated antimicrobial external fixation pin sleeve. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85 Suppl 4:129-31.
111. Biyani A. Over-distraction of the radio-carpal and mid-carpal joints following external fixation of comminuted distal radial fractures. *J Hand Surg (Br)* 1993;18(4):506-10.
112. Seitz WH. External fixation of distal radius fractures. Indications and technical principles. *Orthop Clin North Am* 1993;24(2):255-64.

## **EKLER**

## Ek 1. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı, Yerel Etik Kurulu, Araştırma Başvurusu Onayı

T.C. TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI YEREL ETİK KURULU Edirne, Türkiye ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI						
<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	PROTOKOL KODU	TÜTFEK 2008 / 058				
	PROTOKOL ADI	Eklem içi radius distal uç kırıklarının eksternal fiksator ile tedavisinde inferfragmanter perkutanöz kirschner teli uygulanan ve uygulanmayan hastaların klinik araştırılması				
	SORUMLU ARAŞTIRICI UNVANI/ADI	Prof. Dr. Kenan SARIDOĞAN				
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	T.Ü.T.F. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı				
	BAŞVURULAN ETİK KURUL	T.Ü.T.F. Yerel Etik Kurulu				
	DESTEKLEYİCİ FİRMA	Araştırmacıların kendileri				
	FAZİ					
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	<input checked="" type="checkbox"/> Tek Merkez		<input type="checkbox"/> Çok Merkez		
	<input checked="" type="checkbox"/> Ulusal		<input type="checkbox"/> Uluslar arası			
<b>DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER</b>	<b>Belge Adı</b>	<b>Tarihi</b>	<b>Değişiklik No.su</b>	<b>Dili</b>		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	11.04.2008		<input checked="" type="checkbox"/> Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce		
	ARAŞTIRICI BROŞURU			<input type="checkbox"/> Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce		
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ	11.04.2008		<input checked="" type="checkbox"/> Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce		
OLGU RAPOR FORMU			<input type="checkbox"/> Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce			
<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	<b>Karar No: 09 /16</b>			<b>Tarih: 01. 05. 2008</b>		
	Üniversitemiz Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Kenan SARIDOĞAN'ın sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen <b>Dr. Deniz EŞGİN'in tezinin araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda</b> gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir					
<b>ETİK KURUL BİLGİLERİ</b>						
<b>ÇALIŞMA ESASI</b>	Helsinki Bildirgesi, İlaç Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF Etik Kurul Yönergesi					
<b>ÜYELER</b>						
<b>Ünvanı / Adı / Soyadı Ek Üyeligi</b>	<b>Uzmanlık Dalı</b>	<b>Kurumu</b>	<b>Cinsiyeti</b>	<b>İlişki (*)</b>	<b>Katılım (**)</b>	<b>İmza</b>
Prof. Dr. Dikmen DÖKMECİ Başkan	Farmakoloji	T.Ü.T.F. Farmakoloji A.D.	K	E <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Ümit N. BAŞARAN Başkan Yardımcısı	Çocuk Cerrahisi	T.Ü.T.F. Çocuk Cerrahisi A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H	Katılmadı
Prof. Dr. Betül Biner ORHANER Üye	Çocuk Sağ. ve Hst.	T.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hst. A.D.	K	E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Dilek MEMİŞ Üye	Anesteziyoloji	T.Ü.T.F. Anesteziyoloji A.D.	K	E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Betül Uğur ALTUN Üye	Endokrinoloji	T.Ü.T.F. İç Hst. A.D.	K	E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Gürçan ALTUN Üye	Adli Tıp	T.Ü.T.F. Adli Tıp A.D.	E	E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> H	
Yrd. Doç. Dr. Hakan ERBAŞ Üye	Biyokimya	T.Ü.T.F. Biyokimya A.D.	E	E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> H	
Yrd. Doç. Dr. Ufuk USTA Üye	Patoloji	T.Ü.T.F. Patoloji A.D.	E	E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> H	
Yrd. Doç. Dr. Esin KARLIKAYA Üye	Deontoloji ve Tıp Tarihi	T.Ü.T.F. Deontoloji ve Tıp Tarihi A.D.	K	E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> H	
Ecz. Emine SAKMAN Üye	Eczacı	T.Ü.T.F. Başhekimliği	K	E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> H	
Avukat Barış DEMİREL Üye	Hukuk	T.Ü. Rektörlüğü	E	E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> H	
				 Prof. Dr. Filiz AKATA Dekan		

\* Araştırma ile İlişki  
\*\* Toplantıda Bulunma