

T.C.
Sağlık Bakanlığı
Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği
Klinik Şefi: Doç. Dr. Okan YALAMAN

DİSTAL RADIUS EKLEM İÇİ PARÇALI KIRIKLARINDA KAPALI REDÜKSİYON VE EKSTERNAL TESPİT

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Ali Çağrı TEKİN

İstanbul -2009

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince engin bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, sağladıkları olanaklarla yetişmemde büyük emeği olan klinik şefimiz Sayın Doç. Dr. Okan Yalaman'a,

Değerli tez danışmanım Op. Dr. Rıfat Kocabaş'a,

Eğitimim süresince birlikte çalıştığım, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan sevgili uzmanlarıma, Doç. Dr. E.İrfan Gökçay, Op. Dr. Mehmet Gökmen, Op. Dr. Mehmet Altun, Op. Dr. M.Reşat Yılmaz, Doç. Dr. Cihangir Yurdoğlu, Op. Dr. Ayhan Özgündüz, Op. Dr. M.Uğur Özbaydar, Op. Dr. Selçuk Örsel, Op. Dr. Murat Tonbul, Op. Dr. Müjdat Adaş, Op. Dr. Emre Baca, Op. Dr. Serdar Zengin, Op. Dr. Ertuğrul Demirpehlivan'a,

Birlikte zevkle çalıştığım asistan arkadaşlarıma, tüm servis hemşirelerine, servis ve alçı odası personellerine, ameliyathane ve yoğun bakım ekibimize,

Tez çalışmalarım süresince gösterdiği ilgi, anlayış ve destek için sevgili eşim Uzm. Dr. Esra Tekin'e, daha doğmadan evimize neşe getiren biricik aşkım kızıma,

Tez yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen değerli kardeşim Şeyma Akdaş'a,

Son olarak beni büyük bir özveriyle yetiştiren ve varlıklarından daima destek aldığım sevgili anne ve babama,

Sonsuz teşekkürler...

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	2
GİRİŞ	4
TARİHÇE	6
KLİNİK DEĞERLENDİRME	17
KIRIK SINIFLANDIRMASI	21
TEDAVİ	27
MATERYAL	34
METOD.....	37
TARTIŞMA	57
SONUÇ	69
ÖZET	70
SUMMARY	72
KAYNAKLAR	74

GİRİŞ

Radius distal uç kırıkları tüm kırıklar içinde en sık görülen kırık tipidir (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). Acil servise gelen tüm önkol kırıklarının %75'ini ve acil serviste tedavi edilen kırıkların %16'sını oluşturur (3, 8, 9, 10).

Yaş dağılımı incelendiğinde görülme sıklığının arttığı iki grup göze çarpmaktadır. Bunlardan ilkinin çoğunluğunu 5–10 yaş arası çocukların oluşturduğu fiziksel olarak aktif olan genç kişiler oluşturmaktadır (54). İkinci olarak daha sedanter bir hayat süren ve kemik kalitesi çok iyi olmayan, yaşamın 6–7. dekatındaki kişilerde sık görülür. Bu ikinci gruptaki hastaların yaklaşık olarak %80'i kadındır (9,3).

Radius distal uç kırıkları yaşlı hastalarda genel olarak düşük enerjili travmalar ile oluşmaktadır. Genç yaştaki hastalarda ise çoğunlukla trafik kazası, yüksekten düşme ve spor yaralanmaları gibi yüksek enerjili travmalarla oluşmaktadır.

Her toplumda sık rastlanması ve tedavi sonucunun kişinin günlük işlevsel fonksiyonlarını yakından ilgilendirmesi nedeniyle tanı ve tedavisi önemlidir.

Tedavi planlamasında kırık tipinin yanı sıra hastanın yaşı, fiziksel ve bilişsel kapasitesi, yaşam tarzı, yandaş sağlık sorunları, hastanın tedaviye uyumu gibi faktörler de göz önüne alınmalıdır (9, 11, 12, 13, 14).

Tedavide amaç normal anatominin sağlanması, bu durumun korunması ve tedavi sonucunda fonksiyonel el bileği hareketliliğinin elde edilmesidir. Maksimum fonksiyonel kapasitenin kazanılabilmesi açısından genç hastalarda eklem yüzü restorasyonunun en iyi şekilde yapılması gerekmektedir. Bu durumun sağlanamaması yaşlı ve inaktif hastaların *fonksiyonel* aktivitelerini fazla etkilememektedir (13, 15, 16, 17, 18, 19, 20).

Radius distal uç kırıklarının %75-80'i eklem dışı ve stabil kırıklardır. Bunlar minimal kaymış veya impakte kırıklardır ve konservatif yöntemlerle tedavi edilebilirler (21, 22, 23).

İnstabil radius distal uç kırıklarında ise non-operatif tedavi sonrası gelişen redüksiyon kaybı oldukça sık olarak tanımlanmıştır (24, 25, 26). Yetersiz redüksiyon ve geç redüksiyon kaybı gibi durumlarda cerrahi tedavi düşünülmelidir. (18).

İnstabil kırıkların tedavisinde çok çeşitli cerrahi girişim yöntemleri ve fiksasyon materyalleri tanımlanmakla birlikte, standart bir tedavi metodu ortaya konmamıştır. Cerrahi tedavi alternatifleri arasında kapalı redüksiyon sonrasında perkütan çivileme veya eksternal fiksatör uygulaması, sınırlı açık veya açık redüksiyon sonrasında çivileme, internal fiksasyon, tüm bu girişimlerin birbirleriyle olan bazı kombinasyonları ve bu girişimlere ek olarak greftleme, artroskopi destekli redüksiyon ve stabilizasyon sayılabilir.

Biz çalışmamızda retrospektif olarak eksternal fiksatör ile tedavi ettiğimiz radius distal uç kırıklarının anatomik, radyolojik ve klinik olarak tedavi sonuçlarını ve bu sonuçların hastaların günlük işleri ve sosyal yaşamdaki etkilerini inceledik.

TARİHÇE

Radius distal uç kırıklarının fraktür morfolojisi ve cerrahi tedavisi 150- 200 yıl önce Colles, Smith, Barton, Pouteau, Goyrand tarafından tanımlanmıştır.

Claude Pouteau tarafından radius distal uç kırıkları, 1783 tarihinde tanımlanmıştır. Desault 1801’de hem distal radioulnar çıkığı hem de radius distal uç kırığını tanımlamıştır. Abraham Colles 1814’de kendi adıyla anılan Colles kırıkları başta olmak üzere radius kırıklarını tanımlamıştır. Oluş mekanizmasından, klinik özelliklerine kadar bugün klasikleşen belirti, redüksiyonu ve komplikasyonların büyük çoğunluğunu ‘iyi’ olarak tanımlamıştır (27). Guillame Dupuytren 1832’de yapmış olduğu bildirilerle bu kırıklara dikkat çekmiştir. Goyrand 1836’da radius 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 deplese olmasının mekanizmasını tanımlamıştır. X ışınlarının bulunuşu kırıklar üzerindeki çalışmayı hızlandırmıştır. Alfranad Armand Velpeau 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 metafizial kırıkları sınıflandırmıştır. Lindstrom 1959’da kırıkları 6 grupta toplamıştır. 1967’de Frykman kırıkları radiokarpal ve radioulnar eklem kırıkları ve stiloid kırıkları göz önünde tutarak sınıflama yapmıştır. 1965’te Older, Sarmiento, AO, Mc Murtry ve Jüpiter, Melone, Mayo, Fernandez tarafından sınıflandırmalar yapılmıştır (27, 28).

Önceki dönemlerde radius distal uç kırıkları nasıl tedavi edilirse edilsin iyi prognozlu görüşü hakimdi. Teknolojinin gelişmesi ve getirdiği olanaklar sonucu yaralanmalar daha crush ve kompleks olmaya başladı. Bu kırıklarla ilgili deneyimler arttıkça, radiokarpal, midkarpal, radioulnar eklemlerde düzensizliklere bağlı artroz gelişimi ve ağırlı eklem sonucu yaşam kalitesindeki düşüş ve gelişen teknolojik imkânlar yeni tedavi arayışlarına yönlendirmiştir. Bu da özellikle 1950’den sonra tedavide yeni gelişmeleri beraberinde getirmiştir (27, 28).

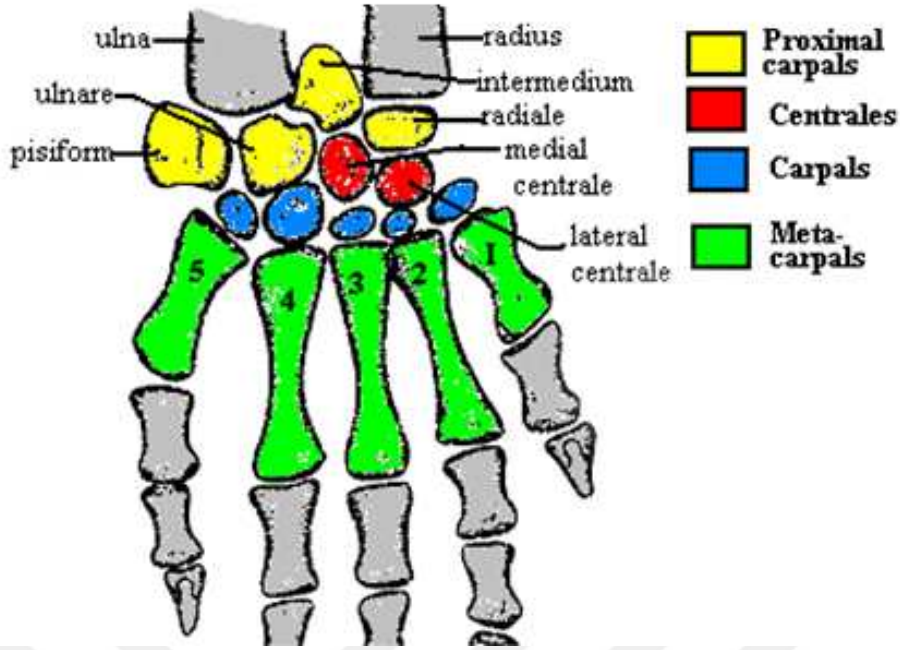
DİSTAL ÖN KOL VE EL BİLEĞİ ANATOMİSİ

Radius Distal Uç Anatomisi:

Radius alt ucu bikonkav şekillidir ve hyalin kıkırdakla örtülmüştür. Eklem ortasında dorsalden palmaraya uzanan düz bir çıkıntı eklem yüzeyini iki bölmeye ayırır. Skafoitle eklemleşen dış taraftaki üçgen şekilli yüzey skafoid fossa; lunatuma eklemleşen iç taraftaki dörtgen şekilli yüzey lunat fossa olarak adlandırılır. Radius alt ucunun 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 yapabilmesi için uygun bir yüzey sağlar. Bu çentiğin konkav şekli, ulna alt ucunun ön-arka plandaki stabilitesine katkıda bulunur. Ulna bilek eklem oluşumuna katılmaz (27, 29, 30, 31). Radius alt ucunun eklem yüzeyi, radius uzun eksenine 14° volar ve 22° ulnar açıdır (27, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53). El bileği ulnar tarafı, hem lunatum hem de triquetrumla yüzey teması olan triangular fibrokartilaj kompleks (TFCC) ile desteklenir (27, 29, 30, 31, 32).

Radius alt ucunun, iki temel anatomik işlevi vardır:

- 1- El bilek kemiklerine destek sağlayan plato görevi yapar.
- 2- El bileği stabilitesi için büyük önemi olan volar radiokarpal bağlara orijin verir (27, 29, 55).



Şekil 1: Ön kol distal ve el bileği kemiklerinin görünümü

Radius alt ucu 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 (27, 29, 55). Radius palmar yüzü yassıdır ve bir vasküler foramene sahiptir. Bu yüzeyden el bileğinin radial tarafının temel destekleyici volar bağları olan radiokarpal bağlar köken alır. Radiusun dorsal yüzünde volar bağlara göre daha zayıf olan ve önemsiz destekleyici bağlar köken alır. Radiusun eklem yüzünü ikiye bölen çıkıntının palmar tarafı radioskafolunat (RSL) bağın orijin aldığı bir tüberküldür (27, 55). Radius alt ucu eklem yüzeyinin ulnar yüzü boyunca sigmoid çentik distal kenarına TFCC tutunur (27, 55).

Proksimal dizide daha çok kıkırdak daha az bağ dokusu vardır; distal dizide ise daha çok bağ dokusu, daha az kıkırdak dokusu mevcuttur. Bu nedenle distal dizi dayanıklı, proksimal dizi daha dayanıksızdır (27, 55).

El Bilek Bağlarının Anatomisi:

El bileği bağları üç tabakadan oluşmuştur. En yüzeyseldeki antebrakial fasyadır. Volar ve dorsal bağlar antebrakial fasyanın kalınlaşmasından oluşmuştur (55). İkinci Taleisnik'in tanımladığı ekstrensek bağlar grubudur (56, 57). Bu tabakanın yüzeysel bölümü içe dönmüş bir V şeklindedir ve kapitatundan radius ve ulnaya uzanır. Daha derin tabaka skafoidi çaprazlayarak radiustan kapitatuma uzanır. Derin tabakanın daha medial tarafı, radiolunat bağlardır (58). El bileğinin ulnar taraftaki yapıları daha karmaşıktır. Ulnakarpal menisküs ulna posteriomedialinden başlar ve triquetruma yapışır. Triangular fibrokartilaj ise radius posteromedialinden köken alır ve ulnar stiloid basisine yapışır. TFCC, distal radioulnar eklem ve ulnar el bileği kemikleri için en önemli stabilizatördür. TFCC kıkırdak ve bağ yapısındadır. Periferik ligamentöz kısım yüksek oranda damarlı iken, orta kısım damarsızdır. Bu bağlar ulna başına, ulna stiloid basisine, lunatuma ve triquetruma uzanır. Menisküs ve fibrokartilaj arasında uzanan bir aralık (prestiloid reses) bulunur (58).

Üçüncü tabakayı intrinsek bağlar oluşturur. Bu bağlar, el bileği kemikleri arasında dairesel dizilim gösterir. Bu oluşum el bileği kemiklerini sıkıca bir arada tutar. Skafolunat (SL) bağ ve lunotriquetral (LT) bağ özellikle önemlidir. Ayrıca Sennwald ve ark. palmar skafotriquetral bağı (59), Mayfield ise kapitotriquetral bağı (60) tanımlamıştır.

Palmar Radiokarpal Bağlar

Radial kollateral bağda olduğu gibi, bu bağların varlığı konusunda bile fikir ayrılığı vardır. (56, 60, 61). Sobotta el bileği volar bağlarını V şeklinde iki set içeren kapsüler fibriller tarafından oluşturulmuş bağlar olarak tanımlamıştır (29, 55). Lewis ve ark. volar ve dorsal radiokarpal bağların derin kısımlarının gerçekte kalın, masif ve eklem içi olan intrakapsüler bağlar olduğunu göstermiştir (62).

Mayfield ve ark. kadavra çalışmasında el bileğini kateden bağları interkarpal, kapsüler ve intrakapsüler olarak üç tipe ayırmıştır. İntrakapsüler bağı da altı grupta tanımlamıştır. İkisi distal karpal sırayı, üçü proksimal karpal sırayı ve biri skafoid proksimal ucunu stabilize eder.

Kapsüler olanlar, radial ve ulnar kollateral bağlardır. El bileğinin temel fonksiyonel bağı intrakapsüler palmar radiokarpal bağıdır. Mayfield bu bağı üç bölümden oluştuğunu tanımlamıştır. Birincisi radius ve distal karpal sırayı bağlayan radiokapitat bağı, ikincisi radius ve proksimal sırayı bağlayan radiotriquetral bağı, üçüncüsü ve en güçlüsü olan radiusu skafoid proksimaline bağlayan radioskafoid bağıdır. Radiokapitat bağı, kapitolunat eklem üzerinde volar radiotriketrial bağdan ayrılması Poirier' in daha önce tanımladığı gibi potansiyel olarak instabiliteye yatkın daha zayıf bir alan oluşturur (Poirier aralığı) ve el bileği dorsalinde güçsüzlük varsa bu belirgin hal alır (29, 55, 60).

Berger ve ark. radioskafolunat, uzun radiolunat ve kısa radiolunat bağlar olmak üzere üç radiokarpal bağı tanımlanmıştır. RSC (radioskafokapitat) bağı kapitat başını, bu bölgeye tutunmadığı halde, burada arkuat seyir kazanması ve bir askı gibi olması nedeni ile desteklediğini belirtmişlerdir. Ayrıca radial kollateral bağı anatomik ve işlevsel olarak RSC bağı fibrillerinden oluştuğunu ileri sürmüşlerdir (61).

Lewis ve Mayfield RSL ve SL bağı anatomisini ve stabilizatör özelliğini tanımlamışlardır. Bu bağların skafolunat eklem ve skafoidin üst ucunun birincil stabilizatörü olan bir kompleks oluşturduğunu belirtmişlerdir (60, 62, 63).

Mayfield el bileği ulnar tarafında bağı stabilizasyonunun ulnar kollateral bağa ek olarak ulnokarpal bağı tarafından sağlandığını ve bu bağı da eklem içi trianguler menisküs volarinden orjin alıp iki ayrı yönde giden ulnalunat (UL) ve ulnatriketrial (UT) olarak iki ayrı bölümden oluştuğunu belirtmiştir (60).

El bileği Dorsal Bağları

Dorsal karpal bağlar ince ve fonksiyon olarak çok önemli olmadıkları için anatomik tanımlamaları pek yapılmamıştır. El bileği dorsal bağları, radius posteriorundan dışarıya doğru yelpaze şeklindedir ve çok sayıda transvers bantlar içerir. İki temel kısım vardır. Birincisi lunatuma, ikincisi triketriuma tutunmaktadır. El bileği dorsal stabilizasyonunu sağlayan temel yapılar fibröz septa ve ekstansör tendonlardır. Ancak dorsal radiokarpal bağı ve

TFCC'nin dorsoulnar komponentinin de bu stabiliteye büyük katkısı olduğu bildirilmiştir (58).

Mizuseki ve Yakuta kadavra çalışmalarında ne ulnar kollateral bağı ne de dorsal radioulnar bağı izole edememişler. Ancak el bileğinin dorsoulnarinde belirgin olmayan yumuşak dokular saptamışlardır (64).

El bileği dorsalinin en zayıf bölgelerinden biri olan triangular aralık, lateralde radial kollateral bağ, distalde dorsal interkarpal bağ, medialde radiokarpal bağ tarafından şekillendirilir ve eklem kapsülü, ekstansör karpiradialis brevis ve longus tendonları çatısını oluşturur. Diğer interkarpal bağlar, midkarpal ekleme bağlanan triketrohmat ve skafotrapezium bağlardır (29, 55, 64).

Dorsal radiokarpal bağ ve TFCC'nin dorsoulnar komponenti el bileği dorsalinin en güçlü stabilizatörleridirler ve triketriumu dorsal olarak stabilize ederler.

Distal Radioulnar Eklem Anatomisi

Distal radioulnar eklem, eklem ve ulnaligamentöz kısım olarak iki bölümde oluşur. Ulna başının sigmoid çentikle eklemlenen yüzü U şeklindedir, proksimale ve ulnar stiloide doğru eğimlidir. TFCC ile temas eden yüzü ise konik, yarı silindir şeklindedir. Ulna başının triangular fibrokartilaj ile karşılık gelen eklem yüzeyi: pole; sigmoid çentikle karşılık gelen yüzeyi ise: seat adını alır. Pole'nin hemen distalinde stabilize edici bir dorsal ve bir volar radioulnar bağ vardır. Sigmoid çentiğin dorsal ve volar köşesinden köken alırlar ve stiloid çıkıntının bazisine, buradan da el bilek kemiklerine uzanırlar. Bu bağlar TFCC'nin bir bölümüdür. TFCC radius ve ulnayı el bilek kemiklerine bağlar (65).

Bütün ekstansör tendonlar bileğin dorsalinde ve 6 kanaldan geçerek kol ve ön koldan, bilek ve parmaklara uzanır. Volar ve palmar yüzde skafoid ve psiformis kemikleri volar yüzlerdeki çıkıntılara yapışan bilek transvers bağı (Lig. Carpi Transversum) ile karpal kanaldan parmak fleksör kasları ve median sinir geçer. Ulnar sinir ve damarı psiforme ile hamatum çengeli arasındaki Guyon kanalından geçer. FCR ve FCU daha yanlardaki

kanallardan geçip, FCR 2 ve 3, FCU 5 metakarp kaidesine yapışır. Palmaris tendonu transvers bağ ile fascia yaprakları arasından geçer. Karpal kemiklerden yalnız psiforme FCU yapışır. Diğerlerine tendon yapışmaz. Radius stiloid çıkıntı ve ulna stiloid çıkıntı el bileğinde kılavuz noktalardır. Yine 3. metakarptan geçen çizgi radiusu ortalaması açısından kılavuz özelliktir. (27).

El Bileği Damarsal Anatomisi

El bilek kemikleri üç çift transvers arktan kanlanır. El bileğinin damarları; radial, ulnar ve anterior interosseöz arterlerden anastomozlarla meydana gelen arklardan oluşurlar (55, 66, 67, 68, 69).

Bu arklar:

1- Radius alt metafizine ve dorsalden lunatum ve triketriuma 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 psiform kemiğe direk dal veren dorsal bazal metakarpal ve derin palmar arklar dorsal ve palmar arklardır.

Pronator kuadratusun proksimal sınırında, anterior interosseoz arterden palmar ve dorsal dallar ayrılır, artikular disk ve kapsüle girerler. Diğer terminal dallarla anastomoz yaparlar, artikular diskin palmar, dorsal ve medial tarafının kanlanımını sağlarlar. Posterior interosseoz arter, anterior interosseoz arterin dorsal dalı ile anastomoz yaparak dorsal kapsülden girerek, distal radioulnar eklemi kanlandırır. Ulnar arterden köken alan küçük dallar, anterior interosseozunun palmar dalı ile anastomoz yaparak, distal ulnanın anteriomedialinin kanlanmasını sağlar. Ulnar ve radial arterler palmar ve dorsal dallarla anastomozlar yaparak dolaşıma katılırlar (55, 66). Vaskülarize bölge, avaskülarize bölge oranı yaşla azalır. El bileği yenidoğanda %33 oranda avaskülerdir. Erişkinde ancak %25'lik

periferik kısım vaskülarizedir. Dejenaratif değişikler nonvasküler alanda olur, asla vaskülarize sahada dejenarasyon görölmez. Proliferasyon ve reparasyon vasküler sahada görölür; avasküler sahada yeterli değildir (66).

El Bileği İnervasyonu

Posterior interosseoz sinir, radiokarpal ve interkarpal eklemlerin dorsal yüzlerini inerve eden temel eklem dalını verir. Radial sinir radiokarpal eklem distalinde, interkarpal eklemlere üç veya dört dal verir. El bileği ulnar bölgesi ve ulnokarpal kompleks, unlar sinirinin dorsal dalından gelen eklem ait dallarla inerve olur. Palmar yüzde posterior interosseoz gibi temel bir dal yoktur. Anterior interosseoz sinir radius alt uğta, palmar yüze periost altına uç dallar verir. Lateral antebrakial kutanöz sinir, radiokarpal eklem lateral tarafına dallar verir. Ayrıca unlar sinirinin dorsal dalı, ulnokarpal komplekse ve pisotriketrial eklem direkt dal verir. Radial sinirinin süperfisiyal dalı ancak % 10 luk vakada radiokarpal eklem direkt dal verir. Median sinirinin palmar kutanöz dalı radial stiloid çıkıntı düzeyinde eklem dal verir (55).

W. Grechenig, ön kol distalinin ve el bileğinin inervasyonunu sekiz dal üzerinde göstermiştir (68).

- Posterior interosseoz sinir
- Süperfisiyal radial sinirinin ilk ayrılan artikular dal
- Lateral kutanöz sinirinin artikular dalı
- Süperfisiyal radial sinirinin artikular dalı
- Anterior interosseoz sinir
- Ulnar sinirinin dorsal artikular dalı
- Median sinirinin palmar kutanöz dalı
- Ulnar sinirinin perforan dalları

EL BİLEĞİ EKLEMİNİN KİNEMATİK ÖZELLİKLERİ

El bileğinin kinematiği ile ilgili çalışmalar 19.yüzyılın sonlarına doğru başlamıştır (73). El bileği kinematiğinin incelenmesinde X ışınlarının yetersiz kalması sonucu üç boyutlu inceleme için üç boyutlu BT incelemeler kullanılmıştır.

El bileği eklemi radiokarpal, interkarpal ve distal radioulnar eklemleri içeren birleşik bir eklemdir ve mekanik olarak oldukça komplekstir. El bileği hareketleri üç planda olup bunlar; fleksiyon-ekstansiyon (140°), radial-ulnar deviasyon (60°) ve pronasyon-supinasyon (150° ve üzeri) dur. Bu üç planlı hareket serbestliği, stabilizasyonda problem yaratacağını düşündürür ancak, karmaşık ve sağlam, kemik ve yumuşak doku bağlantısı ile bu problem olmamıştır (29, 70).

Radioulnar eklemden üç temel kinematik özellik vardır:

1- Distal radioulnar eklemden sigmoid çentik çukurluğu, ulna başının çapından 4- 7 mm daha geniştir. *Sonuç* olarak pronasyon-supinasyon hareketi, rotasyon ve kayma hareketi ile kombine edilir.

2- Ulna başında radius uzun eksenine göre ortalama 20° lik bir eğilme vardır. Sigmoid çentik de aynı eğime sahiptir.

3- Ulna başı ön kol tam pronasyondan supinasyona gittikçe, radiusun sigmoid çentiğinde, dorsal distal pozisyondan, volar proksimal pozisyona kayar (65).

Ön kol el bileğinde TFCC'nin çıkarılması, ulnanın kısılması, distal ulnanın çıkarılması gibi anatomik değişikliklerde radialde fizyolojik olmayan yüklenme artışı olur.

Volar radioulnar bağlar tam pronasyonda, dorsal radioulnar bağlar ise tam olmayan supinasyonda gergin hale gelerek distal radioulnar eklemi stabilize ederler. Distal radioulnar eklemi destekleyen diğer yapılar da ekstansör karpi ulnarisin tendon kılıfı, pronator kuadratus adalesi ve el bileği diğer adaleleridir. (55, 64)

El bileği kemikleri skafoid köprü ile bağlanan iki sıra olarak tanımlanır. Proksimal sıra radialden ulnara: skafoid, lunatum, triquetrum, psiforme; distalde radialden ulnara: trapezium, trapezideum, kapitatum, hamatum'dur (27, 55).

Fleksiyon-ekstansiyon hareketi: midkarpal (lunatokapitat) ekleminde, radial-ulnar deviasyon: skafoidin radius alt ucu eğiminde aşağı doğru kayma hareketiyle, pronasyon-supinasyon hareketi: ulnanın radius üzerindeki aksiyal rotasyonu ve triquetrohamate kolonun hareketi ile sağlanır (27).

Navarro 1921 de orijinal kolon teorisini ileri sürmüştür ve el bilek kemiklerini üç kolona ayırmıştır (27).

- 1- Fleksiyon ve ekstansiyonun meydana geldiği hamatum, kapitatum ve lunatumdan meydana gelen merkez kolon
- 2- Skafoid, trapezium ve trapezoidden oluşan lateral kolon
- 3- Triquetrum ve psiformeden oluşan medial kolon

Bu teori daha sonra Taleisnik tarafından modifiye edilmiştir: Lateral kolon: Skafoid, medial kolon: triquetrum olarak kabul etmiş ve psiform kemik bir sesamoid kemik olmasından dolayı kolonların dışında bırakılmıştır. Trapezium ve trapezoid ise merkez kolonun bir parçası olarak kabul edilmiştir. Merkez kapitolumat kolon yüksek oranda instabildir (27,29).

EL BİLEĞİ BİYOMEKANİK ÖZELLİKLERİ

El bileğinde yuvarlanma ve kayma hareketleri vardır. Bu durum el bileğini süregen ve aşırı yükten korur ve kıkırdağı makaslama streslerinden uzaklaştırır. Radius ve TFCC eklem yüzeyi 320- 370 mm²dir. Lunat fossa bu alanın %46, skafoid fossa %43 ve TFCC %11'ini oluşturmaktadır. Temas alanı dorsofleksiyon ve ulnar deviasyonda en fazla, palmar fleksiyon ve radial deviasyonda en az olduğu saptanmıştır (71).

Hem lunatumun hem de skafoidin sagittal plandaki temas sahasının skafoid ve lunatum dış bükey kenarının orta bölümünde olduğu varsayılır. Yüklenme altında temas sahaları palmar ve dorsal tarafa doğru yer değiştirmektedir. Kompresif yüklenme daha çok yüzey teması ile sonuçlanır (71). Kadavralar üzerinde yapılan çalışmalar sonunda ön koldan gelen yükün %80'inin radiokarpal eklem aracılığı ile %20'sinin ise TFCC aracılığı ile ulnakarpal eklem üzerinden transfer edildiğini ortaya koymuştur. Kazuki ve ark. farklı el bileği pozisyonları için temas alanları ve eklem yüzeyi basınç ölçümleri yapmışlardır. 2.5 mm negatif ulnar varyansla radiolunat ekleminde basınç ortalama %27 civarında artmakta ve 2.5 mmlik pozitif ulnar varyansla %22 civarında azalmakta olduğu, radioskafoid ekleminde ise negatif ulnar varyansla %4, pozitif ulnar varyansla ise %13 artmakta olduğu saptanmıştır. Pozitif ulnar varyanslı el bileğinde, basıncın TFCC ve el bilek kemikleri arasında konsantre olduğu ve bu klinik olarak, ulnar sıkışma sendromu ile sonuçlandığı saptanmıştır.

Ekstansiyon, radial deviasyon ve radial kısalık deformiteli Colles kırığı modelinde ise temas sahasının volardan dorsale kaydığı ve deformite ileri olduğunda temas sahasının azaldığı saptanmıştır (72)

KLİNİK DEĞERLENDİRME

A-FİZİK MUAYENE

El bileğine yandan bakıldığında çatal sırtı deformitesi göze çarpar, bileğin genişlediği görülür. Normalde radius stiloyidi ulnaya göre 10–12 mm daha distaldedir. Buna rağmen radius stiloid çıkıntısı proksimale doğru yer değiştirdiğinden radius kısalmış olarak görülür. DRU (distal radioulnar) ekleminde subluksasyon ve ulnar kollateral ligamentte yırtık varsa ulna başı ve stiloid çıkıntısı belirginleşir.

El bileğinde şişliğin yanı sıra ekimoz da görülür. Aynı zamanda el bilek hareketlerinde ağrı ve kısıtlılık mevcuttur (79).

Muayenede nörovasküler yapılar (median ve ulnar sinir, radial ve ulnar arter), ekstansör ve fleksör tendonlar titizlikle değerlendirilmelidir. Klinik inceleme yalnızca bilekle sınırlı olmayıp dirsek, omuz eklemleri ve diğer sistem muayeneleri de yapılmalıdır (79, 80).

B-RADYOLOJİK MUAYENE

1-Konvansiyonel radyografi;

Rutin değerlendirme için ön-arka ve yan grafi gereklidir. Bazı durumlarda (DRU eklemin ve karpal kemiklerin görüntülenmesinde) oblik grafi de gerekebilir (80).

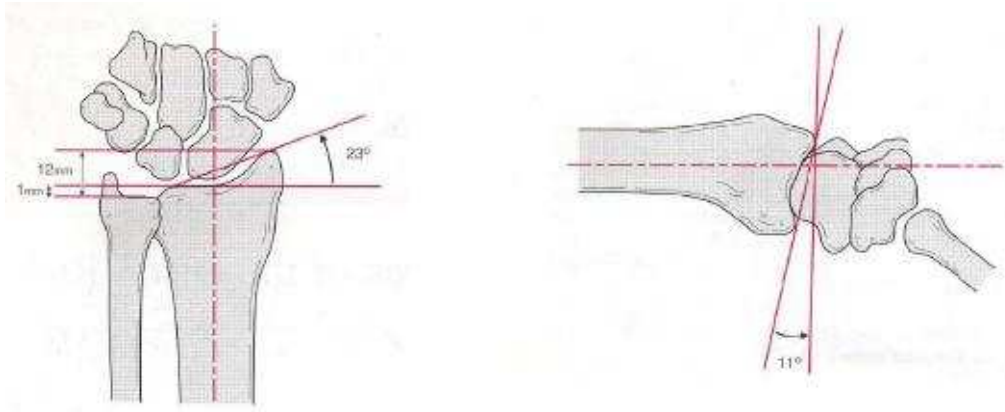
Anterio-posterior grafi (A-P) : Omuz 90° abduksiyonda, dirsek omuz seviyesinde ve 90° fleksiyonda iken elin palmar yüzü kasete paralel olacak şekilde düz bir biçimde yerleştirilip, röntgen tüpü 90 cm uzaklıktan çekilir (80).

Lateral grafi: Humerus göğüs duvarına karşı addüksiyona getirilip dirsek 90° fleksiyonda çekilir. AP ve Lateral grafilerde kırığın uygun tedavisi ve radyolojik takibi için aşağıdaki dört parametrenin tespit edilip gerekli yorumların yapılması gereklidir (80, 81, 82).

1- Radyal açılanma (radyal inklinasyon): Medial ve lateral radyal eklem yüzeylerini birleştiren bir çizgi çizilir. Radius uzun eksenini belirlenir. Uzun eksene çizilen dik çizgi ile eklem yüzeylerini birleştiren çizgi arasında oluşan açıdır. Bu açının normal değerleri 16°-28° arasında olup ortalama 20°dir. Bu açı, kırık fragmanlarının üst üste binmesi ve impaksiyonu sonucunda bozulur (80, 83).

2- Palmar eğim (volar inklinasyon): Lateral grafide ölçülür. Radiusun volar ve dorsal eklem yüzeylerini birleştiren çizgi çizilir. Radiusun uzun eksenini belirlenir. Uzun eksenine dik çizilen çizgi ile eklem yüzeyini birleştiren çizgi arasında oluşan açıdır. Bu açının normal değeri 0°-22° arasında olup ortalama değeri 14,5°dir (83) (Şekil- 5).

3- Radyal uzunluk: AP grafide ölçülür. Ulna eklem yüzeyine paralel çizgi çizilir. Radius stiloyid çıkıntısının tepesinden geçen ikinci bir çizgi çizilir. İki çizgi arasında kalan mesafedir. Normal değeri 11- 12 mm 'dir (80, 81, 82, 83) (Şekil-2).



Şekil 2: Radyal uzunluk ve volar eğim açılarının şematik görüntüsü

4- Radyal genişlik: Radius uzun eksenini ile radius stiloyid çıkıntısının distal noktası arasındaki mesafedir. Bu mesafe normal el bileği ile kıyaslandığı takdirde değişikliğinin 1 mm' nin altında olması gerekir, 1 mm' nin üzerinde ise patolojiktir (83).

Distal radius kırıklarında, DRU eklem subluksasyonu ve dislokasyonunu rutin AP ve lateral grafilerde tanımak güçtür. Ayrıca direkt grafilere özellikle intraartiküler kırıklarda sigmoid çentiği değerlendirmek mümkün olmamaktadır. AP grafilere DRU eklem genişliği ölçülür ve eklem diyastası ve daralması tespit edilebilir. DRU eklem volar ve dorsal subluksasyon ve dislokasyonları standart lateral grafilere tanınabilir. Fakat el bileğinin gerçek lateral grafisi zor elde edilir. Bu patolojilerin değerlendirilmesinde lateral grafi pozisyonunda, omuz 0° abduksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda ve el bilek nötral rotasyonda olmalıdır (79, 84, 85, 86, 87, 88).

2- Bilgisayarlı tomografi

BT taraması intraartiküler kırıkları değerlendirmede, direkt grafilere göre daha fazla kabul gören bir görüntüleme yöntemidir. Özellikle kırık fragmanlarının büyüklüğü, diyastası ile eklem yüzeyindeki çökmenin miktarını, redüksiyondan sonra eklem yüzeyinin ve DRU eklemi değerlendirmede standart grafilere üstündür (84, 85).

3-MRI:

Distal radius kırıklarının yumuşak doku ilişkisini, fleksör tendon, ekstensör tendon yırtıkları, skafoid ve lunat kemiğin erken nekrozu, median sinir patolojisi, TFCC perforasyon ve rüptürü, karpal ligament karpal tünel gibi yumuşak doku yaralanmalarının değerlendirilmesinde çok önemli bir tanı aracıdır (86, 89, 90, 91).

4- Artroskopi:

Son zamanlarda deplese intraartiküler distal radius kırıklarının tanı ve tedavisinde önem kazanmıştır. Eklem yüzeylerini direk görüp anatomik restorasyonun daha iyi yapılabilmesi minimal cerrahi travmanın oluşması gibi üstünlüklerinin yanı sıra düz grafilere görülmeyen ligament ve yumuşak doku hasarlarını tespit ve tedavi edebilme avantajlarına sahiptir (91).

5- Artrografi:

TFCC, eklem kapsül yırtıklarında ve ligament lezyonlarının tespitinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle TFCC yırtıklarının tanısında mükemmel sonuç verir. Ancak lezyonun büyüklüğü hakkında bilgi vermez (91).



KIRIK SINIFLANDIRMASI

Radius distal uç kırıklarının sınıflandırılmasında çok sayıda yazar çeşitli kriterleri baz alarak çok sayıda sınıflama şeması önermişlerdir. Ancak halen günümüzde tüm kırıklara yeterince yol gösterecek bir sınıflama bulunamamıştır (92, 93, 94, 95, 96). 1960 yılından itibaren sınıflandırmalar yapılmıştır (92). 1967 yılında Frykman radiokarpal ve radioulnar eklemin tutulumu ve ulna stiloid kırığının eşlik edip etmemesine göre bir sınıflama yapmıştır.

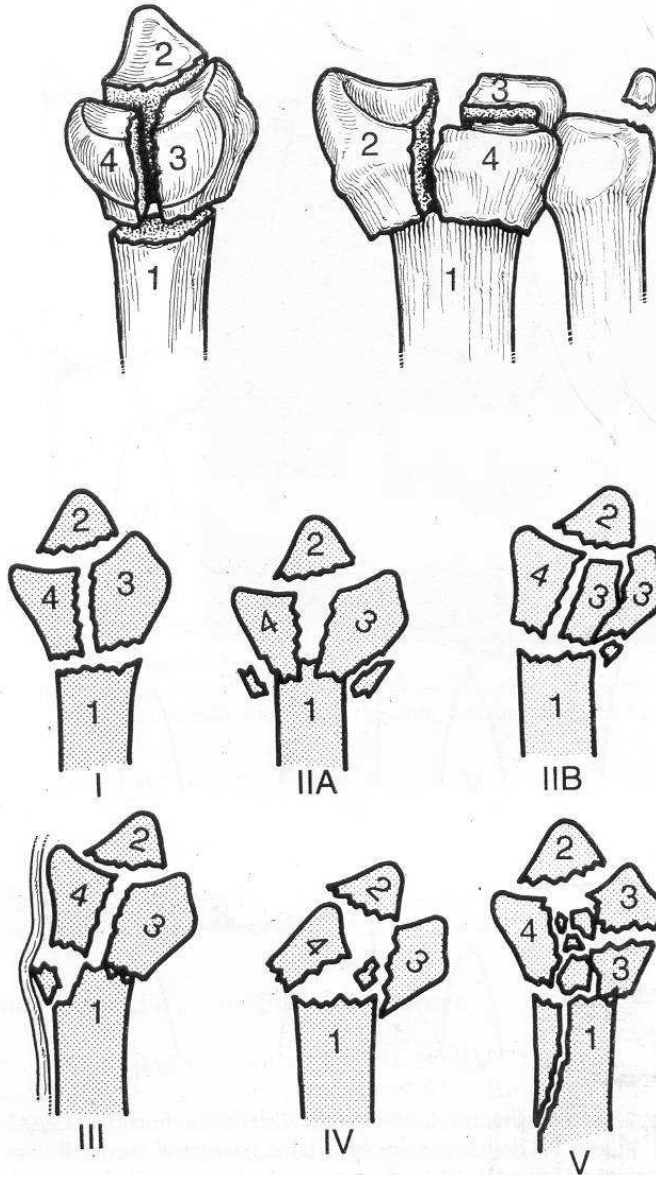
Melone, kırıkları eklem içi olarak sınıflandırmıştır:

- Tipi 1: Stabil
- Tip 2A: Redükte edilebilir, anstabil kırık (die punch)
- Tip 2B: Redükte edilemeyen anstabil kırık
- Tip 3: Anstabil spike kırık
- Tip 4: Split kırık, anstabil, medial kompleks parçalı
- Tip 5: Patlama kırığı

Cooney Sınıflaması:

- Tip 1: Ekstraartiküler, nondeplase
- Tip 2: Ekstraartiküler, deplase
- Tip 3: İntraartiküler, nondeplase
- Tip 4A: İntraartiküler, stabil, redükte edilebilir.
- Tip 4B: İntraartiküler, anstabil, redükte edilebilir
- Tip 4C: İntraartiküler, anstabil, redükte edilemeyen

Melone Sınıflaması:



Şekil 3: Melone sınıflaması

Fernandez ise kırıkları oluş mekanizmasına göre sınıflandırmıştır;

1. Bending: Yük altında metafiz kırığı oluşur (Colles ve Smith kırığı).
2. Kompresyon: Metafiz ve subkondral kemiğin impaksiyonu ile kırık ortaya çıkar (Die-punch kırığı).
3. Shearing: Eklem yüzeyinin kırığıdır (Barton, radial styloid kırığı).
4. Avulsion: Ligaman yapışma yerinde oluşan kırıklar (Ulna, radial styloid kırığı).

5. Yukarıdaki dört tip kırığın kombinasyonları

Frykman Sınıflaması:

Tip 1: Ekstraartiküler

Tip 2: Ekstraartiküler ve ulna stiloid kırığı

Tip 3: İntraartiküler radiokarpal

Tip 4: İntraartiküler radiokarpal ve ulna stiloid kırığı

Tip 5: İntraartiküler radioulnar

Tip 6: İntraartiküler radioulnar ve ulna stiloid kırığı

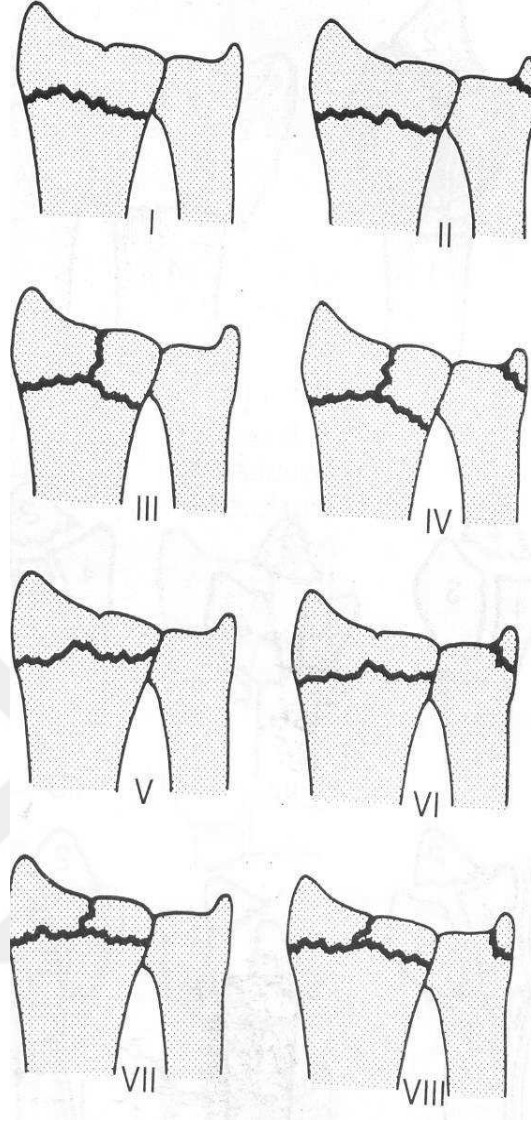
Tip 7: İntraartiküler radioulnar ve radiokarpal

Tip 8: İntraartiküler radioulnar, radiokarpal ve ulna stiloid kırığı

Frykman sınıflandırması; (Şekil-4) (Tablo-I)

Tablo- I: Frykman sınıflandırması

		Distal Ulna Kırığı Yok	Distal Ulna Kırığı Var
Ekstraartiküler		Tip 1	Tip 2
İntraartiküler	Radiokarpal eklem tutulumu	Tip 3	Tip 4
	Radioulnar eklem tutulumu	Tip 5	Tip 6
	Radiokarpal ve radioulnar eklem tutulumu	Tip 7	Tip 8



Şekil 4 : Frykman sınıflandırması

3- A.O Sınıflaması; (97) (Şekil- 5)

A: Ekstraartiküler, **B:** Parsiyel İntraartiküler **C:** İntraartiküler kırıklardır.

A1: Ulnanın ekstraartiküler kırığıdır. Radius sağlamdır.

1. Stiloyid çıkıntı kırığı
2. Sadece metafiz kırığı
3. Metafizyel parça kırık

A2: Radiusun ekstraartiküler kırığı

1. Eğim yok nondeplase
2. Dorsale deplase
3. Volare eğim

A3: Radiusun parçalı ekstraartiküler kırığı
1-İmpakte, radiusta aksiyel kısalık mevcut
2- Angule
3-Parçalı

B1: Radiusun parsiyel artiküler kırığı
1. Lateral kenar basit kırığı
2. Lateral kenar çok parçalı kırığı
3. Medial kenar kırığı

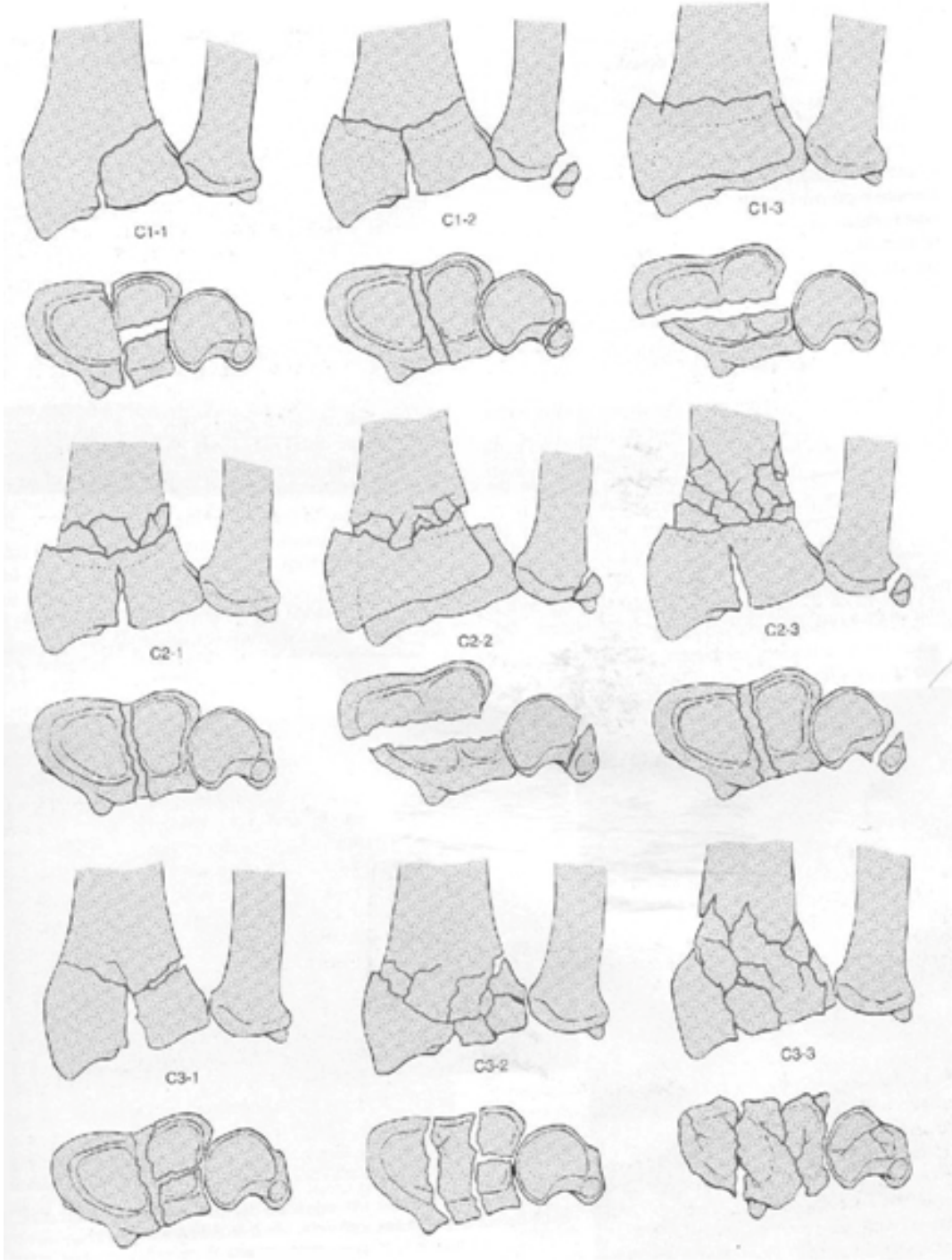
B2: Radius dorsal eklem yüzünün parsiyel kırığı
1. Basit
2. Lateral sagital kırık
3. El bileğinin dorsal çıkığı ile birlikte olan kırıklar

B3: Radius eklem yüzünün parsiyel kırığı
1. Basit küçük fragmanlı
2. Basit büyük fragmanlı
3. Çok fragmanlı

C1: Radiusun basit artiküler komplet kırığı, metafiz nondeplase kırığı
1. Posterio-medial artiküler fragmanlı kırık
2. Sagital artiküler kırık
3. Frontal artiküler kırık

C2: Komplet basit artiküler radius kırığı ile birlikte metafiz çok parçalı kırığı
1. Sagital artiküler kırık
2. Frontal artiküler kırık
3. Diafize uzanan artiküler kırık

C3: Multifragmanlı kompleks artiküler kırık
1. Metafiz basit kırığı
2. Metafiz multifragmanlı parçalı kırığı
3. Diafize uzanan çok parçalı kırık



Şekil 5: AO sınıflandırması

TEDAVİ

Yakın zamana kadar radius distal uç kırıkları sıklıkla yaşlı hastalarda görülürdü, fakat yakın zamanda yüksek tempolu sporlar ve trafik kazalarının sıklığının artmasıyla birlikte radius distal uç kırıklarının gençlerde de görülme sıklığı artmıştır. Tedavinin amacı; kırık iyileşmesinin başarılı ve özellikle radius ve yakınındaki eklemlerin anatomik pozisyona gelmesini sağlamaktır (98).

Distal radius kırıklarında tedavinin başarısı deplasman dereceleri ile ilgilidir. Artiküler deplasman 2 mm'den fazla, radyal kısalık 5 mm' den fazla, dorsal açılma 20°'den fazla, radyal inklinasyon 10° ve daha fazla kayıp varsa yetersiz sonuç alınır (99).

Radius distal uç kırıklarının uygun pozisyonda iyileşmemesi sonucu meydana gelen problemler şunlardır (98).

1- Radiokarpal eklem problemleri

- a. Sınırlı elbilek hareketleri
- b. Elbileğinde fizyolojik olmayan güç transferi
- c. Elbilek ve karpal kemiklerde dejeneratif değişiklikler

2- DRU eklem problemleri

- a. Sınırlı önkol rotasyonu
- b. İmpaksiyon sendromu
- c. El kavrama gücünde azalma

Radius distal uç kırıklarında tedavi stratejileri çeşitli faktörlere bağlıdır. Bunlar; kırık tipi, kırığın stabilitesi, kırık fragmanları arasındaki deplasman, intraartiküler tutulumun derecesi, hastanın genel sağlık problemleri, aktivite seviyesi, birlikte başka yaralanmanın varlığı ve yaşıdır (98, 100).

Tedavi seçenekleri (98);

1-Kırık kapalı redükte edilebilir. Stabil:

- a. Konservatif
- b. Perkutan pin fiksasyon
- c. Perkutan vida
- d. Eksternal fiksasyon
- e. Plakla osteosentez

2-Kırık kapalı redükte edilebilir. Anstabil (minimal kompresyon):

- a. Perkutan pin fiksasyon
- b. Perkutan vida
- c. Eksternal fiksasyon
- d. Plakla osteosentez

3- Kırık kapalı redükte edilebilir. Anstabil (geniş-yaygın kompresyon):

- a. Eksternal fiksasyon
- b. Plakla osteosentez

4- Kırık kapalı redükte edilemez. Minimal kompresyon zonu :

- a. Açık redüksiyon: plakla osteosentez
- b. Açık redüksiyon: eksternal fiksator
- c. Açık redüksiyon: vida ile fiksasyon, ligament rekonstrüksiyonu gerekli olabilir.

5- Kırık kapalı redükte edilemez. Geniş kompresyon zonu:

- a. Açık redüksiyon: plakla osteosentez
- b. Açık redüksiyon: eksternal fiksator, ligament rekonstrüksiyonu ve kemik grefti gerekli olabilir.

KONSERVATİF TEDAVİ

Konservatif tedavi metodu, kapalı redüksiyon ve alçı ateli veya alçı tespitini içerir. Amaç; distal kısımdaki dorsal ve radyal kaymayı düzelterek kayan kısmı yerine oturtturarak yeterli immobilizasyonun sağlanmasıdır. Stabil ve kırık kısımları arasında çok az ayrılması olan radius distal uç kırıkları kapalı olarak redükte edilebilir. Kapalı redüksiyon uygulaması için birkaç metod geliştirilmiştir. 1922 yılında Böhler travmalı ele uzunlamasına traksiyon uygularken önkola ise karşı traksiyon metodunu, 1931 yılında Caldwell ise parmaktan traksiyon metodunu geliştirmiştir (99).

Tedaviyi planlarken, hastanın yaşını, sosyal durumunu, dominant el olup olmadığını, genel durumunu, yaptığı işi, kırığın tipini, lokal faktörleri ve hastanın uyumunu mutlak göz önünde bulundurmak gerekir (98).

Kliniğimizde kullandığımız redüksiyon tekniğinde, traksiyon hastanın başparmak, işaret parmağı ve uzun parmaklarından, karşı traksiyon ise asistan tarafından önkoldan yapılarak gerçekleştirilir. Dorsale açılanmış kırıklarda, distal parça volare ve distale itilir. Amaç dorsal açılanmayı nötrale ya da hafif volar eğime ulaştırmak ve radyal yüksekliği sağlamaktır. Redüksiyondan sonra kullanılacak immobilizasyon redüksiyonun stabilitesine, kırığın eklem içi ve dışı tutulumuna ve kırıktaki ayrılma derecesine göre yapılmalıdır. Amaç palmar kortikal devamlılığı sağlamak olmalıdır. Aşırı ulnar deviasyon ve palmar fleksiyon redüksiyon kaybına ve karpal tünel sıkışmasına neden olabilir. Bunun için, alçılar hafif palmar fleksiyon ve ulnar deviasyonda yapılmalıdır. Tespit süresi ise ortalama 5- 6 hafta olmalıdır (98).

ARİF (AÇIK REDÜKSİYON İNTERNAL FİKSASYON)

Radius distal uç intraartiküler kırıklarda, distal parçanın volar veya dorsal tarafa açılanıp ayrıldığı kırıklarda ARİF uygulanabilir. Plak distal parçanın açıldığı taraftan konur. Volar açılı kırıklarda volar yüzden, dorsal açılı kırıklarda ise dorsal yüzden T destek plağı uygulanır. Eğer volar ve dorsal yüzden eklemi ilgilendiren çok fazla parçalı kırık mevcut ise çift plak (her iki yüzden) ve greftleme yapılır (99).

Dorsale yer değiştiren kırıklarda sınırlı dorsal transvers insizyon yapılır. 3 ve 4. ekstensör kompartman arasından girilip eklem kapsülü cilt insizyonu ile aynı yönde açılır. Kırığın redüksiyonu yapıldıktan sonra tespit K telleri, AO plakları, vidalar ile yapılır. Volare yer değiştiren kırıklarda ise volar insizyonla girilip, pronator kuadratus kası radiusa yapışma yerinden kaldırılır. Kırık redükte edilir ve genellikle T destek plakları konur.

EKSTERNAL FİKSATÖR İLE TEDAVİ

Radius alt uç kırıklarında eksternal fiksatörün kullanılması ligamentotaksis denilen el bileği çevresindeki ligamentlerin ve tendonların gerdirilmesi ile tendonların dinamik aktif hareketleri ile redüksiyonun sağlanması esasına dayanır (99). Eksternal fiksatörün kullanım **endikasyonları** aşağıdaki gibidir.

1. İnstabil intraartiküler radius distal uç kırıkları

İnstabilite kriterleri;

- Artiküler yüzeyde 2mm'den fazla basamaklaşma
- Ana parçanın 10° üzerindeki açılanması
- 5 mm'den fazla radyal kısalık
- Radiokarpal ve radioulnar eklemi içine alan kırıklar

2. İnstabil ekstraartiküler kırıklar

3. Yumuşak doku hasarı ve nörovasküler komplikasyonları olan açık kırıklar

4. Her iki üst ekstremitede radius distal uç kırığı ve üst ekstremitede başka bir kırıkla beraber distal radius kırığının olması

Kontrendikasyonlar;

1. 60 yaş ve üstündeki yeterli kemik stoğu olmayan yaşlı obez hastalar

2. Uyumsuz hastalar

İnstabil radius distal uç kırıklarında kullanılan eksternal fiksatorün seçimi komplikasyon oranını azaltmada direkt etkilidir. Kullanılan Schanz çivisi kendiliğinden yol açan olması ve uygun çapta olması önemlidir. Bu özellikteki çiviler gerilmeye karşı yeterli direnç sağlayıp kemik çivi bağlantısının sağlam ve dayanıklı olmasını sağlamaktadır. Schanz çivilerinin yerleştirilmesinde minimal cerrahi girişim yapılması, yumuşak doku hasarı, nörovasküler yaralanmaların önlenmesi, delme esnasında oluşan kemik tozlarının ortamdan uzaklaştırılması açısından önemlidir. Eksternal fiksator kullanımı, pinler, plaklar ve greftlerle birlikte kombine edilebilir (99).

Eksternal fiksator üç ana bölümden oluşur;

- a. Fiksasyon çivileri (Schanz vidaları)
- b. Fiksasyon çivileri ile ara bağlantı elemanını birleştiren kısım
- c. Ara bağlantı elemanı

Geometrik yapılarına göre eksternal fiksatorler;

- a. Unilateral fiksatorler
- b. Bilateral fiksatorler
- c. Trianguler fiksatorler
- d. Kuadrilateral fiksatorler
- e. Semisirküler fiksatorler

Özel isimle anılan fiksatorler

1. Statik eksternal fiksatorler
 - Ace- Colles eksternal fiksatorler
 - Roger- Anderson eksternal fiksatorler
 - Hoffman eksternal fiksatorler
 - AO mini eksternal fiksatorler

2. Dinamik eksternal fiksatorler
- Clyburn eksternal fiksatorler
 - Orthofiks eksternal fiksatorler
 - Tracer eksternal fiksatorler
 - Penning eksternal fiksatorler olarak sayilabilir.

Eksternal fiksator kullaniminin komplikasyonlari;

1. Civi dibinde enflamasyon
2. Civi dibi enfeksiyonu
3. Civi gevşemesi
4. İatrojenik kırık
5. Redüksiyon kaybı
6. Osteomyelit
7. Nöropati
8. Parmaklarda sertlik
9. Tendon yaralanması

KOMPLİKASYONLAR

Distal radius kırıklarının uzun dönem sonuçlarında fonksiyonel ve anatomik korreksiyon açısından kötü sonuçlar alınabilir. Distal radius kırıklarının komplikasyonları tedavinin bir sonucu olarak da gelişebilir. Yapılan araştırmada komplikasyonların görülme insidansı %23 oranındadır (101) (Tablo- 2)

KOMPLİKASYON	İNSİDANSI (%)
Hareket kaybı	0- 31
Nonunion	0,7- 4
Sinir kompresyonu	0- 17
Ağrı sendromu (RSD, Omuz el send.)	0,3- 8
Osteomyelit	4-9
Malunion	5
Tendon patolojileri (rüptür, trigger, tenosinovit)	0- 5
Skar	3
Radioulnar (sinostoz, hasar)	0- 1,3
Hematom	1
Dupuytren Kontraktürü	2-9
Osteoartrit	7-65
Tanımlanamayan yaralanmalar	2

MATERYAL

Çalışmanın materyalini; 2004 Aralık – 2009 Ocak tarihleri arasındaki dönemde Sağlık Bakanlığı Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde radius distal eklem içi parçalı kırığı tanısı ile kapalı redüksiyon ve eksternal tespit tedavisi uygulanan 52 hasta oluşturmaktadır.

Radius distal eklem içi parçalı kırığı tanısı ile kapalı redüksiyon ve eksternal tespit uyguladığımız 52 hastanın 25 tanesi kadın (% 48), 27 tanesi erkektir (% 52). Bu oran, şekil 6’da gösterilmiştir.



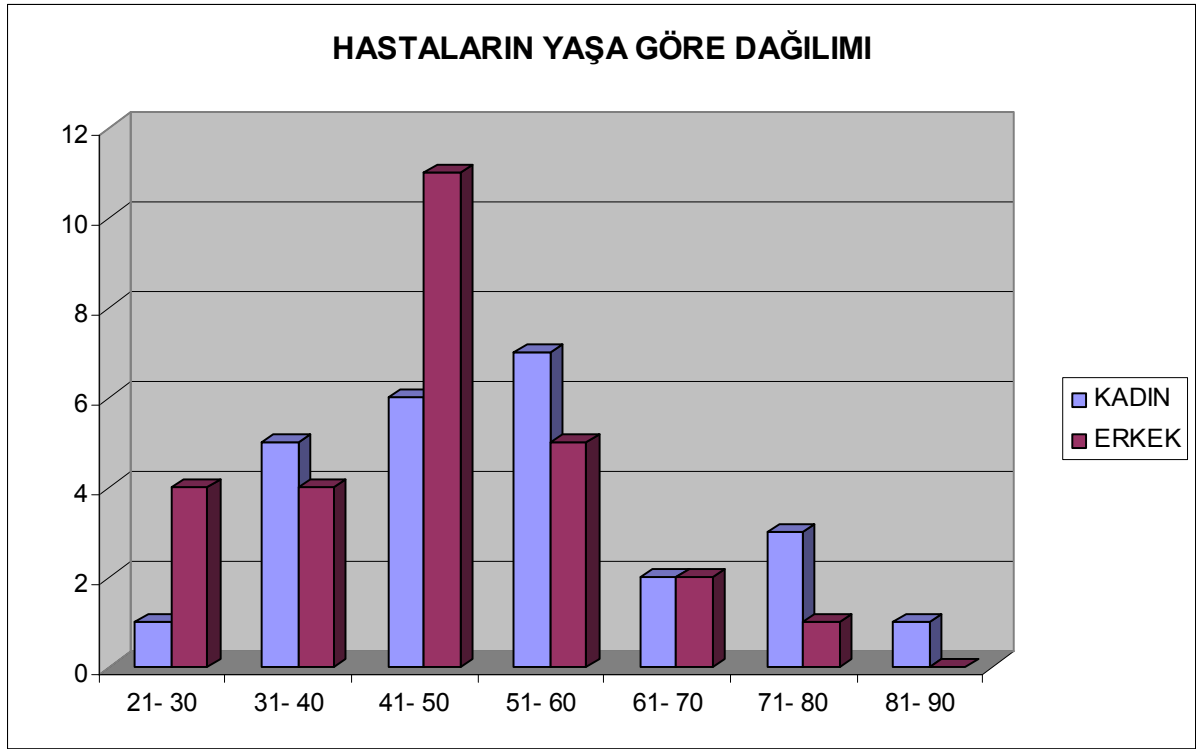
Şekil 6. Hasta oranları

En küçük uygulama yaşı 24, en büyük yaş 73, ortalama yaş 40,8’dir. Ortalama takip süresi 12,1 ay’dır (3- 23 ay).

Hastaların yaş ve cinsiyete göre dağılımı tablo 3’te ve şekil 7’de görülmektedir.

YAŞ	KADIN	ERKEK	TOPLAM
21- 30	2	4	6
31- 40	5	4	9
41- 50	6	11	17
51- 60	7	5	12
61- 70	2	2	4
71- 80	3	1	4

Tablo 3: Hastaların yaş ve cinsiyete göre dağılımı



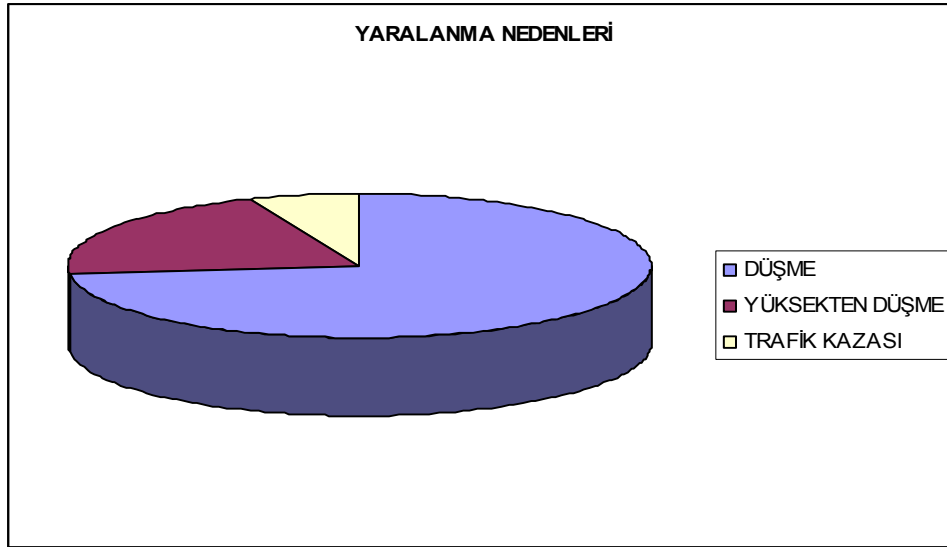
Şekil 7. Hastaların yaşa göre dağılımı

35 hastada (% 67) kırık baskın tarafta ortaya çıkarken, 17 hastada (% 33) baskın olmayan tarafta görülmektedir. Hastaların 36' sında kırık sağ (% 69), 16' sında sol (% 31) el bileğinde meydana gelmiştir. Tablo 4, el bileği kırığının cinsiyete ve tarafa göre dağılımını göstermektedir.

KIRIK TARAFI	KADIN	ERKEK	TOPLAM
SAĞ	16	20	36
SOL	9	7	16
TOPLAM	25	27	52

Tablo 4: Kırık tarafının cinsiyete göre dağılımı

Kırıkların oluş nedenleri; zeminde düşme 38 hasta (% 73), trafik kazası 3 hasta (% 16), yüksekten düşme 11 hasta (% 21) şeklinde dağılmaktadır. Şekil 8'de, yaralanma nedenlerinin oranları görülmektedir.



Şekil 8: Yaralanma nedenlerinin oranı.

52 olgudan 44 tanesi (% 84) kapalı kırık özelliği taşıırken, 8 olgu (%16) açık kırık (Gustillo tip 1) şeklindedir. Olgularda radius distal uç kırığına eşlik eden diğer yaralanmalar şu şekildedir. (tablo 5)

KAFA TRAVMASI	1 olgu
MANDİBULA KIRIĞI	1 olgu
MONTEGGIA FRAKTÜRÜ	1 olgu
DİRSEK SUPRAKONDİLER KIRIĞI	1 olgu
SAĞ AYAK BİLEĞİ KIRIĞI	1 olgu
SAĞ CRURİS KIRIĞI	1 olgu
SAĞ CRURİS KIRIĞI	1 olgu
KONTRLATERAL SAĞ DİSTAL RADİUS KIRIĞI	1 olgu
SAĞ FEMUR KIRIĞI	2 olgu
SAĞ HUMERUS KIRIĞI	1 olgu
SAĞ KALÇA KIRIĞI	1 olgu
SAĞ KALKANEUS KIRIĞI	1 olgu
KONTRLATERAL SAĞ RADİUS KIRIĞI	1 olgu
SAĞ RAMUS PUBİS KIRIĞI	1 olgu
İPSİLATERAL SAĞ UNLA KIRIĞI	1 olgu
SAĞ TİBİA PLATO KIRIĞI	1 olgu
SKAFOİD KIRIĞI	1 olgu
SOL CRURİS KIRIĞI	1 olgu
SOL FEMUR KIRIĞI	1 olgu
KONTRLATERAL SOL ÖN KOL ÇİFT KIRIĞI	1 olgu
KONTRLATERAL SOL RADİUS KIRIĞI	1 olgu
SOL TİBİA EMİNENSİA K.	1 olgu
KONTRLATERAL SOL ULNA KIRIĞI	1 olgu

Tablo 5: Radius distal uç kırığına eşlik eden diğer yaralanmalar

METOD

İlk olarak olguların ortopedik muayeneleri yapıldı, ön arka ve yan grafileri çekildi. Radyolojik incelemelerden sonra hepsine kapalı redüksiyon denendi ve uzun kol sirküler alçıları yapıldı. Tip 1 olan açık kırıkların ise gerektiğinde debridman ve irrigasyonları yapıldıktan sonra redüksiyonları denendi. Redüksiyon sonrası grafileri değerlendirilip, ileri derecede volar ve/ veya dorsal açılanma varsa, eklem yüzlerinde 2 mm'den fazla ayrılma veya basamaklanma, fragmanların arasında 10° den fazla açılanma varsa cerrahi tedavi kararı verildi.

Çalışma prospektif nitelikte olup olgular müdahale sırasında ve sonrasında ortak bir protokol ile izlenmişlerdir. 52 olguda da, fiksator çıkarıldıktan sonra alınan grafiler Lindström'ün geliştirip Sarmiento'nun modifiye ettiği radyolojik kriterler (Tablo 6) açısından değerlendirilmiş ve erken radyolojik anatomik sonuçlar elde edilmiştir. Düzenli bir şekilde randevularla poliklinik kontrollerine çağırılan hastalar Gartland ve Werley'in geliştirdiği, Sarmiento'nun modifiye ettiği puanlama sistemi ile (Tablo 6) değerlendirilmiştir.

Kırıkların radyolojik olarak değerlendirilmeleri için etkilenmiş ve sağlam her iki el bileğinin iki yönlü grafileri alınmış ve mukayese edilerek radial uzunluk kaybı mm. olarak ortaya konmuş, ayrıca kırık radiusa ait dorsal açılanma ve radial açılanma miktarları derece olarak ölçülmüştür.

SONUÇ	KRİTER
MÜKEMMEL	Hiç deformite yok veya önemsiz deformite var, 0°'yi aşmayan dorsal angulasyon veya 3 mm'den daha az kısalma veya 4°'yi aşmayan radial deviasyon kaybı.
İYİ	Hafif deformite, dorsal angulasyon 1- 10°, kısalma 3-6 mm, radial deviasyon kaybı 5-9°
ORTA	Orta derecede deformite, dorsal angulasyon 11-15°, kısalma 7-10 mm, radial deviasyon kaybı 10-14°
KÖTÜ	Ciddi deformite: dorsal angulasyon 15° veya fazla, kısalma 10 mm veya daha fazla, radial deviasyon. 15° veya daha fazla.

Tablo 6: Sarmiento tarafından modifiye edilen Lindströmün anatomik değerlendirmesi.

Subjektif Değerlendirme:

Ağrı	Hareket Kısıtlılığı	Fonksiyon Bozukluğu	Skor
Yok	Yok	Yok	0
Bazen	Hafif	Yok	2
Bazen	Hafif	Hafif	4
Sık	Var	Var	6

Objektif Değerlendirme:

Hareket	Genişlik	Skor
Dorsifleksiyon	45°'den az	5
Volarfleksiyon	30°'dan az	1
Ulnar deviasyon	25°'den az	3
Radial deviasyon	15°'den az	1
Supinasyon	50°'den az	2
Pronasyon	50°'den az	2
Sirkümdiksiyon	kaybı	1
Parmak fleksiyonu	Tam değil % 60'dan düşük	1
Kavrama gücü		1
Median Sinir Kompresyonu	Yok Hafif Orta Belirgin	0 1 2 3

Toplam Skor	Sonuç
0-2	Mükemmel
3- 8	İyi
9- 14	Orta
15 ve üstü	Kötü

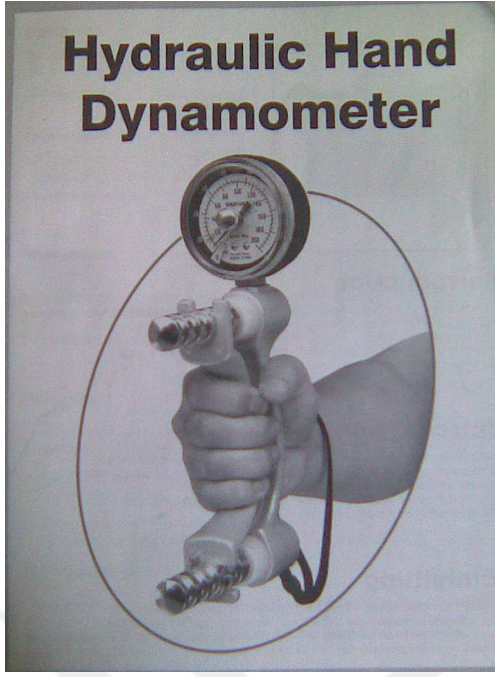
Tablo 7. Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland ve Werley' in puanlama sistemi ile fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesi.

Kavrama gücü ölçümünde hidrolik el dinamometresi kullanıldı.(Resim 9)



Resim 9: Kavrama gücü ölçmede kullanılan Hidrolik El Dinamometresi

Hidrolik el dinamometresi kullanılarak kavrama gücü ölçümü kol nötrale, dirsek 90° fleksiyona getirilerek yapılır. Dinamometre el içine parmaklarla uyum içinde yerleştirilir. Maksimum güç kullanarak dinamometreyi sımsıkı tutar, kuvvet uygular. (Resim 10) Her iki ele değişimli olarak test uygulanır. Her bir kuvvet kayıt edilir. Baskın ve baskın olmayan el arasında % 5- 10 fark olabilir.



Resim 10: Dinamometre kullanılarak kavrama gücü ölçümü

Cerrahi tedavi olarak kapalı redüksiyon ve eksternal tespit uygulanmıştır. 52 olgunun tamamında tespit için; unilateral, ball-joint gevşetilerek hareketli hale getirilebilen Penning tip eksternal fiksator kullanılmıştır.

Cerrahi Teknik

Hastalara genel anestezi veya aksiller blok uygulandı. Özellikle başparmak olmak üzere tüm parmaklar eklemlerden fleksiyona getirilerek (yumruk pozisyonu) distal çivileri yerleştirmek için 2,5 mm'lik cilt kesisi yapıldı, künt disseksiyonla kemiğe ulaşıldı. Özel koruyucusu içerisinde (Sleeve) radius uzun aksına dik ve dorsolateral 45°'lik açı ile elektrikli motor yardımıyla drilleme ve bikortikal perforasyondan sonra 3 mm kalınlıkta künt kendiliğinden yol açan 2 adet Schanz çivisi belirtilen açıda yerleştirildi. Daha sonra proksimal çiviler için radial stiloidden 10 cm proksimalde 2,5 mm'lik insizyon yapılarak künt disseksiyon ile kemiği direkt görerek 2 adet Schanz çivisi yerleştirildi.

Böylece radial sinirin duyusal dalı ve lateral antebrakial kutanöz sinir korunmuş oldu. Fiksator dinamik şekilde takıldıktan sonra kapalı redüksiyon ile skopi altında kırık kontrolü yapıldı. Redüksiyon elde edildiyse kırık tipine bağlı el bileği hafif fleksiyon ve hafif ulnar deviasyonda fiksator statik halde fıkse edildi.

Aşırı traksiyonun parmak hareketlerini önlemesine ve pençe el deformitesi gelişmesine neden olabileceği dikkate alınarak, fiksator uygulandıktan sonra parmak hareketleri kontrol edildi. Daha sonra distal radio-ulnar eklem stabilitesi kontrol edildi. Ön kolun pronasyon ve supinasyon hareket sınırları kontrol edildi ve herhangi bir kısıtlamanın olmamasına çalışıldı.

Son aşamada hasta uyanmadan 2 yönlü el bilek grafisi çekildi. Bu grafide redüksiyon ve Schanz çivilerinin derinliği kontrol edildi. İnterkarpal mesafenin artmış olması aşırı traksiyon bulgusu olarak değerlendirildi ve traksiyon gevşetildi. İnterkarpal eklem mesafesi radiokarpal eklem mesafesini en fazla 1 mm aşabilir. Bu miktarın üzerinde farklar aşırı distraksiyon bulgusu olarak değerlendirildi.

Postoperatif Bakım

Hastalara ameliyat sonrası üç gün ekstremita elevasyonu yapıldı. Proflaktik olarak birinci dozu intraoperatif almak üzere 1 gün parenteral antibiyotik tedavisi verildi. Açık kırıklarda 7 günlük ikili antibiyotik tedavisi uygulandı.

Postoperatif sorunu olmayan hastalar genellikle 1 veya 2. gün civarı taburcu edilirken, açık kırığı olanlar genellikle postoperatif 5. günde taburcu edildiler. Taburcu edilene dek günaşırı insizyon yerleri ve tel diplerine betadin ile pansuman yapıldı.

Taburcu edilen hastalara çivi ve tel dibi bakımı öğretilerek gün aşırı betadine solüsyon ile pansuman yaptırması istendi. Herhangi bir akıntı durumunda kontrole gelmeleri öğütlendi.

Hastaların radyolojik kontrolleri her iki el bileği karşılaştırmalı olarak 1, 7, 15, 28 ve fiksator çıkarıldıktan hemen sonra ve 3, 6, 12 aylarda yapıldı. Ayrıca fiksator çıkarıldıktan sonra 6.ayında 3 boyutlu tomografileri çekildi.

Postoperatif Rehabilitasyon

Hastalarda aktif parmak egzersizleri 1. günde başlandı. Bu ellerini yemek yeme, su içme, düğme ilikleme, herhangi bir şeyi tutma gibi günlük işlerde en kısa sürede kullanmaya başlamaları ğtlendi. Ayrıca hastalara elin kavrama gücünü kazanmaları için avuç içinde lastik top sıkma, gevşetme egzersizleri verildi.

Hastalara kontroller sırasında günde beş kez yirmişer dakikalık el bileği ve parmak aktif ROM egzersizleri ve ön kol pronosupinasyon egzersizleri öğretilmiş ve el bileklerini günlük aktiviteleri sırasında kullanmaları ve lastik top egzersizleri tekrar hatırlatılmıştır.

Fiksator çıkarıldıktan sonra gerekli görülen hastalar Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'ne durumlarını anlatan bir epikriz düzenlenerek gönderilmiş ve daha ileri rehabilitasyon şartları sağlanmıştır.

BULGULAR

Travmadan cerrahi müdahaleye kadar geçen süre, en erken 48 saat, en geç 33 gün ortalama 9 gündü. Vakaların cerrahi müdahale süresi 20- 60 dakika arası olup ortalama 40 dakikadır.

Radyolojik ve klinik kaynama bulguları esas alınarak hastalarda ortalama 48,2 gün (42- 53) sonra eksternal fiksator çıkarıldı. Yine ortalama 43 gün (40- 49 gün) sonra gerek görülen hastalar rehabilitasyon için fizik tedavi kliniğine devredildiler.

Olguların kırık tipi Fernandez sınıflamasıyla değerlendirilmiştir. 52 olgunun 41'i (% 78,84) anstabil yüksek enerji ile oluşan Tip V kompleks tip kırıklardır. 11 olgu (% 21,15) ise Tip I Bending kırık olarak değerlendirilmiştir (Tablo- 8).

Kırık Sınıflandırması	Cinsiyet		Toplam	%
	Kadın	Erkek		
Tip I	5	6	11	21,15
Tip II- III- IV	0	0	0	0
Tip V	22	19	41	78,84

Tablo 8: Hastaların Fernandez sınıflaması ve cinsiyete göre dağılımı.

Redüksiyonun değerlendirilmesinde kırık radius distaline ait başlangıç radyolojik değerleri, fiksatorün tahliyesi sonrası elde edilen erken radyolojik değerler ile karşılaştırılmıştır (Tablo- 9).

Dönem	Radial Kısılma (mm)			Dorsal Açılanma (Derece)			Radial Açılanma (Derece)		
	En Az	En Çok	Ort	En Az	En Çok	Ort	En Az	En Çok	Ort
Kırık	0	15	6,7	+6	-26	-11,6	10	30	19,4
Ekstraksiyon	0	7	1,2	+16	-11	+0,2	12	33	24,5

Tablo- 9: Redüksiyon öncesi, kırık radius distaline ait patolojik radyolojik değerlerin, fiksator ekstrekte edildikten sonra elde edilen değerlerle karşılaştırılması.

Tablo- 9 incelendiğinde ligamentotaksis öncesi başlangıç radial kısılma miktarı ortalama 6,7 mm iken cihaz çıkarıldıktan sonra bu miktarın ortalama 1,2 mm indiği görülmektedir.

Fiksator çıkartıldıktan sonra 52 kırık olgusunun tümü alınan grafler sonrası modifiye Lindström radyolojik- anatomik değerlendirme tablosuna göre ele alındığında 50 olguda (% 96,14) tatminkâr (mükemmel ve iyi) sonuç, 2 olguda (% 3,84) ise tatminkâr olmayan orta sonuç elde edilmiştir (Tablo 10).

Sonuç	Olgu Sayısı	%
Mükemmel	45	86,53
İyi	5	9,61
Orta	2	3,84
Kötü	0	0
Toplam	52	100

Tablo 10: 52 kırık olgusundan elde edilen erken radyolojik- anatomik sonuçlar (Lindström'e göre).

Bu 52 olgu modifiye Gartland ve Werley fonksiyonel değerlendirme şemasına göre ele alındığında toplam 51 olguda (% 76) tatmin edici sonuç (mükemmel ve iyi), toplam 1 olguda (% 24) tatmin edici olmayan (orta ve kötü) sonuç elde edilmiştir (Tablo 11).

Sonuç	Olgu Sayısı	%
Mükemmel	47	90,38
İyi	4	7,69
Orta	1	1,92
Kötü	0	0
Toplam	52	100

Tablo 11: 52 kırık olgusundan elde edilen fonksiyonel sonuçlar (modifiye Gartland ve Werley' e göre)

Uygulanan tedavi metoduna göre fonksiyonel sonuçların modifiye Gartland ve Werley fonksiyonel değerlendirme şemasına göre değerlendirilmesi tablo 12’de görülmektedir.

Tedavide Uygulanan Metod	Sonuç						Toplam
	Mükemmel	Oran %	İyi	Oran %	Orta	Oran %	
Kapalı Redüksiyon+ Penning EF	47	90,38	4	7,69	1	1,92	52

Tablo- 12: modifiye Gartland ve Weber metoduna göre fonksiyonel sonuçlar.

Olgularda hidrolik dinamometre kullanılarak kavrama güçlerine 6.ayda bakıldı. Ortalama kavrama gücü sağlam tarafa göre % 70,8 olarak bulundu.

Hastaların takipleri sırasında hiç birinde akut nöropatiye rastlanmadı. Fakat 3 hastada özellikle gece olan parestezi şikâyetleri tespit edildi. Bu özellikle radial sinir duysal dalına ait el sırtındaki parestezi şikâyeti, kaynama sonrası cihaz çıkartılınca gerilemiş ve takiplerde kaybolmuştur.

2 hastada görülen yüzeysel çivi dibi seröz akıntısı, pansuman ve oral antibiyotik tedavisi ile geriledi. Bu vakalarda fiksator çıkarılmasına gerek duyulmuştur.

Parmak sertliği komplikasyonu 4 hastada görülmüştür. Bu hastalarda postoperatif oluşan ödem, şişlik nedeniyle şiddetli el ve parmak ağrıları meydana gelmiş bu sebeple egzersizlerini ağrı olacak korkusu ile az veya hiç yapmamışlardır. Bu hastalara fiksator çıkarıldıktan sonra düzenli fiziksel tedavi ve rehabilitasyon programına tabi tutulup, aktif parmak egzersizi uygulanmıştır. Sonuçta tüm olgular normal parmak hareketlerine tam olarak kavuşmuşlardır.

5 hasta, gelişen refleks sempatik distrofi için yoğun bir rehabilitasyon programı ile tedavi edildi ve tedavi sonrası günlük yaşam faaliyetlerine tamamen döndüler.

Takip periyodlarının fazla uzun olmamasından dolayı hiçbir hastada posttravmatik artroza rastlanmadı. Hastalarda % 35 oranında immobilizasyona bağlı porozite izlenmiştir. Bu durum refleks sempatik distrofi ile karıştırılmamalıdır.

Hiçbir hastamızda kompartman ve karpal tünel sendromu ile karşılaşılmamıştır. Tablo 13’ te kırık tedavisi sırasında ortaya çıkan komplikasyonlar bildirilmiştir.

Komplikasyonlar	Olgu Sayısı	Oran %
Yüzeysel çivi/ tel dibi enfeksiyonu	2	3,8
Parestezi	3	5,7
Parmak sertliği	4	7,6
Refleks sempatik distrofi	5	9,6
TOPLAM	14	26,9

Tablo 13: Komplikasyonlar

OLGULAR

Vaka No.1 : EŞ, 56Y



Pre Op. Yan Grafisi



Pre Op. Ön Arka Grafisi



Post Op. Sistem İle Yan Grafisi



Post Op. Sistem İle Yan Grafisi



Post Op. Ön Arka Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan Sonra Ön-Arka Grafisi



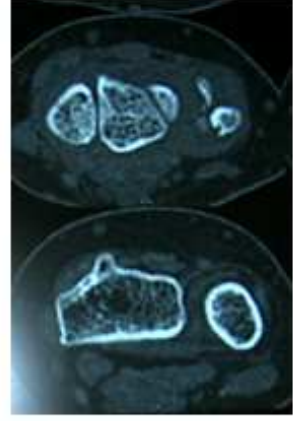
Sistem Çıkarıldıktan Sonra Yan Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra
Çekilen BT Sagital Kesiti



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra
Çekilen BT Frontal Kesiti



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra
Çekilen Koronal Kesiti

Vaka No.2 : ED, 41Y



Pre Op. Yan Grafisi



Pre Op. Ön Arka Grafisi



Post Op. Sistem İle Yan Grafisi



Post Op. Sistem İle Ön-Arka Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan Sonra
6. Ayda Çekilen
Ön-Arka Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan Sonra
6. Ayda Çekilen
Yan Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan Sonra
6. Ayda Çekilen
Ön-Arka Grafisi



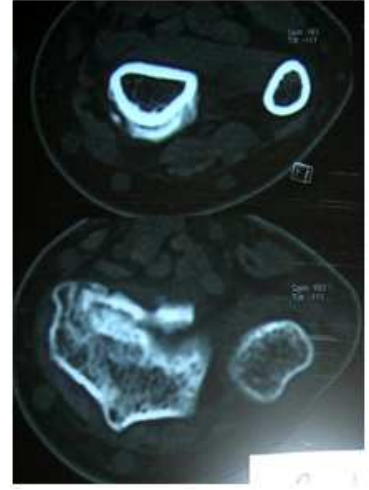
Sistem Çıkarıldıktan Sonra
6. Ayda Çekilen
Yan Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra Çekilen
BT Sagital Kesiti



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra Çekilen
BT Koronal Kesiti



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra Çekilen
BT Aksiyel Kesiti

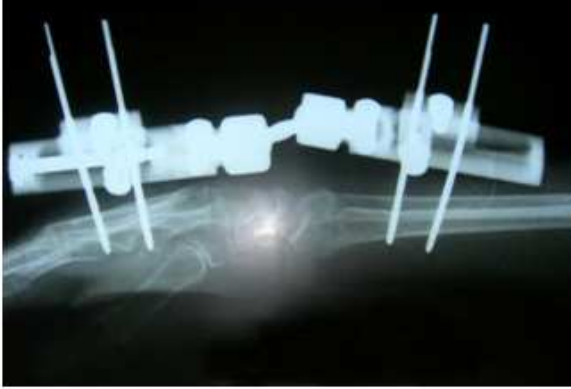
Vaka No.3 : FE, 82Y



Pre Op. Ön-Arka Grafisi



Pre Op. Yan Grafisi



Post Op. Yan Grafisi



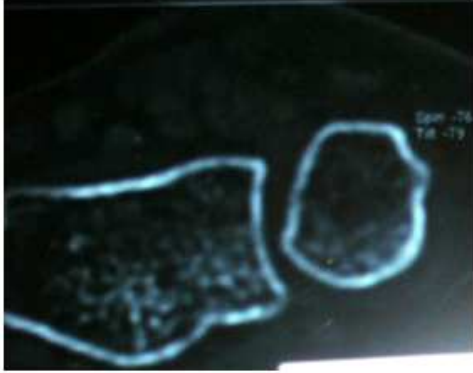
Post Op. Ön-Arka Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan Sonra
Ön-Arka Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan Sonra
Yan Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra Çekilen
BT Aksiyel Kesiti



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra Çekilen
BT Korontal Kesiti



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra Çekilen
BT Saginal Kesiti

Vaka No.4 : HB, 52Y



Pre Op. Yan Grafisi



Post Op. Yan Grafisi



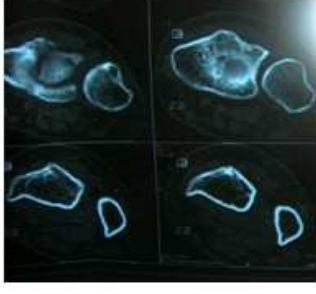
Post Op. Ön-Arka Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan Sonra
Ön-Arka Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan Sonra
Yan Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra Çekilen
BT Koronal Kesiti



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra Çekilen
BT Sagittal Kesiti



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra Çekilen
BT Frontal Kesiti



Vaka No.5 : LA, 46Y



Pre Op. Yan Grafisi



Pre Op. Ön-Arka Grafisi



Post Op. Yan Grafisi



Post Op. Ön-Arka Grafisi



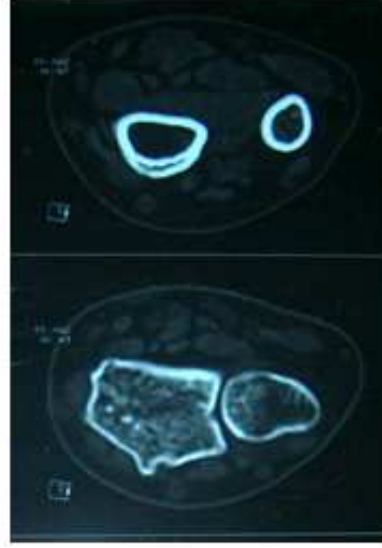
Sistem Çıkarıldıktan Sonra
Yan Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan Sonra
Ön-Arka Grafisi



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra Çekilen
BT Frontal Kesiti



Sistem Çıkarıldıktan
6 Ay Sonra Çekilen
BT Aksiyel Kesiti

TARTIŞMA

Yaygınlaşan motorlu taşıt kullanımı, düzenli spor alışkanlıkları ile birlikte, özellikle yurdumuz gibi yolda yürümenin bile cambazlık olarak nitelendirilebileceği bir ortamda, kırıkların görülme oranı hep yüksek kalacaktır. Radius distal uç kırıkları da bunlar arasında en sık karşılaşılanlardır.

Radius distal uç kırıklarının tedavisinde kabul edilmiş geniş bir algoritma vardır. Tedavi planlamasında temel olarak klinik ve radyolojik veriler göz önünde tutulmalıdır. Hastanın yaşı, fiziksel ve bilişsel durumu, mesleği, kemik kalitesi, eşlik eden diğer patolojiler, travmanın şekli ve şiddeti, kırığın açık ya da kapalı kırık oluşu gibi faktörler de tedavi planlanmasında oldukça önemlidir (74).

Radius distal ucundaki kırıkların tedavisinde konservatif tedavi, eksternal fiksatör, perkutan pinleme, açık redüksiyon gibi pek çok yöntem ve bunların kombinasyonları önerilmiştir. Temel olarak eklem yüzünün restorasyonu ile gerekli anatomik ve radyolojik parametrelerin dengelenmesi, olumlu sonuçlar ortaya çıkaracaktır (75).

Özellikle deplase olmayan veya minimal deplasman gösteren kırıklar ve eklem dışı olan kırıklar, kırık oluşumundan hemen sonra kapalı redüksiyon ve alçılama ile başarılı bir şekilde tedavi edilebilir. Bu koşullarda olmayan kırıkların alçılı tedavisi malunionlarla sonuçlanabilmektedir (76). Malunionlar çoğunlukla ağrısız olmakla birlikte eklem hareket genişliğini azaltır, kısıklık, deformite ve ileri dönemlerde artroza yol açabilirler. (77,78).

Radius distal ucundaki eklem içi kırıklar genellikle instabildir ve alçılı tedavilerinde iyi bir redüksiyon sağlansa bile redüksiyon kaybı kaçınılmazdır(102,103,104,105,106,107).

Değişik çalışmalardaki hasta serilerinde yaşlı hastalarda % 60'lara varan redüksiyon kaybından bahsedilmektedir. Redüksiyon kaybında eğer tekrar manüplasyon erken yapılırsa hastaya faydalı olmaktadır ancak genel olarak özellikle yaşlı hastalarda redüksiyonu korumak için tekrar manüplasyon çok başarılı bir yöntem değildir. Aksine dorsal parçalanmayı arttırabilmektedir. Bununla ilgili olarak McQueen yaptığı çalışmada 60 yaş üzerindeki hastalarda

redüksiyon kayıplarının tolere edilebileceğini, 60 yaş altındaki hastalarda ise tekrar redüksiyonun olumlu sonuçlar vereceğini bildirmiştir (108).

Eklem içi radius distal uç kırıklarında alçılı tedavi ile Knirk ve Jupiter % 40, Leung % 20, Kapoor %57; Kongsholm % 80'lerin üzerinde kötü sonuçlar elde etmişlerdir (78,109,110,111). Lidstorm de yüksek oranda hareket kaybı ve yetersiz redüksiyon oranları bildirmiştir. Gartland ve Werley % 31 yetersiz fonksiyonel ve % 60 yetersiz anatomik sonuçlar ve % 30'lara varan oranlarda posttravmatik artrit ve parmaklarda sertlik komplikasyonu bildirmişlerdir (112). Bununla birlikte Burk yaptığı çalışma ile yaşlı hastalarda anatomik sonuçlarla fonksiyonel sonuçlar arasında orantı olmadığını bildirmiştir (113).

Warwick 10 yıllık takipleri içeren çalışmasında alçılı tedavinin yeterli radial uzunluğu sağlayamadığını ve bunun için eksternal fiksatörün tercih edilmesi gerektiğini bildirmiştir (114).

Ayrıca Cooney, Knirk ve Jupiter ve Frykman yüksek oranlarda posttravmatik artrit ve median sinir basısına ait komplikasyonlar bildirmişlerdir (78,103,115).

Young'un yaptığı çalışmada alçılı tedavi ve eksternal fiksatör kullanılmış ve 7 yıllık takiplerde birbirine benzer ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Eksternal fiksatörün radial uzunluğun sağlanmasında önemli farka sahip olduğu vurgulanmış. % 50'lere varan malunionlara rağmen hastaların günlük yaşamında kısıtlanmanın olmadığı ve radyolojik olarak artrit bulundugu hastaların çoğunun asemptomatik olduğu belirtilmiştir (116).

Sarmiento, brakioradialis kasının depresyonu temeline dayanan fonksiyonel breysleme yöntemi ile tamamı eklem içi kırıklardan oluşan ortalama 40 yaşlardaki olgularda, % 81 oranında tatmin edici sonuçlar elde etmiştir (117,118). % 27 oranında parmaklarda sertlik komplikasyonu gelişmiş, kısa dönem sonuçları yansıtan bir çalışma olduğu için artrite rastlanmamıştır.

Kapalı redüksiyonu takiben perkütan çivileme eklem dışı, deplase instabil kırıklarda, kaymamış fakat stabilitesine güvenilmeyen ve kaymış eklem içi kırıklarda, minimal invaziv, basit ve etkili bir tedavi yöntemidir. Ring, Rodriguez ve Habernok instabil radius distal uç kırıklarında yüksek oranlarda iyi sonuçlar bildirmişlerdir (119,120). Staffelen'in çalışmasında

ise Kapandji tekniği uygulaması ile alçılı tedavi karşılaştırılmış ve önemli fark tespit edilmemiştir (107).

Cole ve Obletz 5 yıllık takiplere kadar ulaşan çalışmalarında % 84 tatmin edici sonuç elde etmişler ancak posttravmatik artroz sonuçlarını bildirmemişlerdir (121).

Dowling ve Sawyer, çoğunluğunu eklem içi kırıkların oluşturduğu 51 hastalık ve yaş ortalaması 52 olan grupta, 5 yıllık takiplerde % 84 tatmin edici sonuç, % 10'un altında artrit komplikasyonu bildirmişlerdir (122).

Bunların haricinde pek kullanılmamakla beraber değişik çivileme ve çivi-alçı teknikleriyle farklı sonuçlar bildirilmiştir (123,124,125).

Perkutan çivileme yöntemleri, eksternal fiksatöre göre daha az enfeksiyon riski, uygun kırıklarda kolay uygulanabilirliği, büyük bir cihazın kolda taşınmasını gerektirmemesi gibi avantajlar taşımaktadır. Bununla birlikte stabilitenin daha düşük olması, çok parçalı kırıklarda kullanılamaması ve postoperatif dönemde alçı tespiti gerekliliği de dezavantajlarıdır.

Ligamentotaksis her zaman tek başına artiküler yüzün düzgünlüğünü sağlayamaz. Bu durumda sınırlı açık redüksiyon ile ligamentlerin yapışma yerleri korunarak minimal implant uygulayarak kırık redüksiyonu ve artiküler yüzün restorasyonu sağlanmalıdır.

Kapalı yöntemlerle başarılı olunamayan kompleks radius distal uç kırıklarında, radiokarpal kırıklı çıkıklar, erken redüksiyon kaybı olan kırıklar, karpal zedelenme veya yumuşak doku lezyonu (damar, sinir, tendon yaralanması, kompartman sendromu) ile birlikte olan kırıklarda açık redüksiyon gerekli olabilir (126,127,128).

İnternal tespit aracı olarak K telleri, T plaklar, radius distal uç anatomisine uygun yapılmış özel plaklar, vidalar, serklaj telleri kullanılabilir (125, 129, 130, 131, 132, 133, 134).

Bradway yaptığı çalışmayla, parçalı eklem içi kırıklı olgularda internal fiksasyon ile uzun dönemde % 80 tatmin edici sonuç elde etmiş, eklem yüzü düzenlemesinin kapalı yöntemlerle düzeltilemediği durumlarda açık redüksiyon ve gerekirse greftleme önermiştir (135).

Jakob çalışmasında el bileği kırıklarıyla beraber belli oranlarda bağ yaralanmalarının bulunduğunu söylemiştir. Eğer ligamentotaksis uygulanmadan eklem yüzü restorasyonu yapılırsa, bu bağ lezyonlarının kendiliğinden iyileşeceğini belirterek, açık redüksiyon önermiştir (136).

Abe, el bileğindeki dorsal ligamentlerin, volar ligamentlere göre sayıca daha az ve daha ince olması nedeni ile, dorsomedial fragmanın eksternal fiksatörle redükte olmayacağını söylemiştir. Bu nedenle bu tip kırıklarda açık redüksiyonu önermiştir (137).

Plak ve eksternal fiksatörün birlikte kullanımı ile redüksiyon kaybının ve fiksatörün daha kısa sürede çıkarılması ile buna bağlı komplikasyonların da daha aza indirgeneceği şeklinde yayınlar da vardır (138,139).

Richard'in yaptığı çalışmada internal ve eksternal tespit birlikte kullanılmıştır. Bu tedaviyle radyolojik parametrelerin normal oranlara getirilebileceği, kırık iyileşme periyodu boyunca redüksiyonun devamlılığının sağlanabileceği, tatmin edici fonksiyonel sonuçlar elde edilebileceğini bildirmiştir (140).

Kapoor'un çalışmasında benzer hastalarda konservatif tedavi, eksternal fiksatör ve açık redüksiyon teknikleri kullanılmış ve sonuç olarak deplase ve parçalı eklem içi kırıklı olgularda seçilebilecek en etkili tedavi yöntemi eksternal fiksatör olarak bildirilmiştir (109).

Werber farklı bir bakış açısı ile, klasik 4 çivi tespitli eksternal fiksasyon ile, 5 çivi tespitli eksternal fiksatörleri karşılaştırmış. Ek 5. çivi distal radial artiküler yüzeyi tespit etmek amacıyla kullanılmış. Çivi yolu enfeksiyonu sıklığı haricinde tüm fonksiyonel ve radyolojik değerleri 5 çivi eksternal fiksatörde daha başarılı bulmuştur (141).

Klein çalışmasında eksternal fiksatör operasyonlarına ek olarak kullanılan K teli ile perkutan çivileme, sınırlı açık redüksiyon ve kemik greftlemesi ile eklem yüzü restorasyonu ve radioulnar stabilizasyon gibi tekniklerin, sonuçları daha iyi noktalara getireceğini bildirmiştir (142). Dorsal parçalanmanın ileri derecede olduğu durumlarda, gergin palmar el bileği ligamentlerinin etkisi ile palmar tiltin restorasyonu zor olmaktadır (143). Bu durumda açık redüksiyon ve dorsal greftleme endikasyonu doğmaktadır. Leibowich greftleme sonrasında,

greftin osteoindüktif etkisinden faydalanarak, ligamentotaksis özelliğinin istenmeyen etkilerini en aza indirmek amacıyla, fiksatörün erken çıkarılabileceğini bildirmiştir (144,145).

Widman ise parçalı radius distal uç kırıklarının eksternal fiksator ile tedavisinde, rutin olarak primer greftlemeyi, greft kullanılmayanlara göre benzer sonuçlar çıkması nedeni ile önermemektedir (146).

Artroskopi el bileğinde tanısal amaçla ve bağ lezyonlarının tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Radius distal uç kırıklarında eklem yüzeyini görüntüleme, yumuşak doku lezyonlarının tanımlama ve tedavi etme amacıyla son yıllarda kullanılmaktadır. Minimal kapsüler skar ve buna bağlı daha az eklem sertliği ile günlük aktivitelere dönüş daha hızlı olmaktadır. Seçilmiş vakalarda iyi sonuçlar bildirilmiştir (147,148,149). Deneyim gerekliliği, fiyatı, kompartman sendromu gibi ciddi bir komplikasyonunun varlığı asla unutulmamalıdır.

Kazuteru artroskopi destekli, eksternal fiksator operasyonu sonuçlarını çok başarılı olarak bildirmiş, kapsül ve çevre yumuşak dokulara minimum hasar ile hızlı iyileşme sağlandığını iddia etmiştir. Ek olarak bu operasyonun genel kanı olarak genç erişkinlere uygulandığı düşüncesinin de değişmesi gerektiğini vurgulayarak, 70 yaş altındaki her hastada başarı ile uygulanabileceğini söylemiştir (147).

Ruch yaptığı çalışmayla artroskopi destekli radius distal uç kırıklarına TFCC tamiri eklenmesiyle başarının arttığını bildirmiş (150).

Tüm bu tedavi seçeneklerinden bahsettikten sonra, çalışmamızı genel anlamda başarılı bulmaktayız. Bu duruma ek olarak daha iyi sonuçlar elde edebileceğimiz kanısını da taşımaktayız. Bu amaçla eksternal fiksator uygulamalarımıza ek olarak, doğru endikasyonlarda kapalı veya sınırlı açık tekniklerle K tellerinin veya ileri durumlarda açık redüksiyon ve internal tespit tekniklerinin uygulanması gerektiğini belirtmek isteriz.

Yapılan çalışmalarda cinsiyete göre hasta dağılımına bakıldığında, kadın hasta oranları Özkan % 37, Güdemez % 64, Çalışır % 18, Ertem % 45, Kaplan % 64, Kamacı % 54, Clyburn % 65, Niedzwiedz % 73 gibi değişik bir yelpazede bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda kadın hastalar % 48, erkekler ise % 52 oranındadır. Bu oranlarda dikkati çeken durumlardan birisi

de kadın hastaların genellikle daha yüksek yaşlarda, erkek hastaların ise daha homojen dağılıma rağmen genellikle genç yaşlarda karşımıza çıkmalarıdır. Bu durum ise osteoporotik bayan el bileği kırıklarının oluş mekanizması ve görülme sıklığı ile paralellik göstermektedir. Genç ve erkek hastalarda daha yüksek enerjili travmalarla olan kırıklar yaşlı osteoporotik kadınlarda daha basit travmalarla ortaya çıkmaktadır ve bu yaşlarda sıklığı artmaktadır genel kanısı bir nevi doğrulanmaktadır (104,125,148,153,154,155,156,157,158).

Yapılan değişik çalışmalarda ortalama yaş değerleri farklılıklar göstermektedir. Özkan üç gruptan oluşan çalışmasında ortalama yaşları 46,48.2 ve 48.3, Güdemez 37.7; Çalışır 33.6; Ertem 33.4, Bilgin 29.5, Yılmaz 45, Kamacı 52, Ağaoğlu 34.6, Kaplan 46.8, Clyburn 40, Niedzwiedz 56.5, Ahlborg 68, Mehta 52.5 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ortalama yaş 40.8'dir (104,153,154,155,156,158,159,160).

Bizim çalışmamızda % 69.2 (36 el bileği) oranında dominant taraf eksternal fiksator ile opere edilmiştir. Özkan % 57.7, Bilgin % 70, Knirk ve Jüpter % 57.8 oranında bildirmişlerdir (161,78,148).

Kırık etyolojisine bakıldığında çoğunluğu düşme olguları % 73 oluşturmaktaydı. Düşme olgularının hepsi zeminde düşme tariflemekteydi. Literatürde belirtilen genç ve özellikle erkek hastalarda yüksekte düşme ve trafik kazası gibi yüksek enerjili yaralanmalar sonrasında el bileği kırığı görülmesi durumu bizim çalışmamızda da görülmüştür (132). Osteoporotik kadın hastalarda görülen kırıklar ile ise yaş ve oluşma mekanizması açısından uyumludur.

Olguların meslek dağılımlarında göze çarpan bir yoğunlaşma olmamakla birlikte, yaralanma ve tedavi süreci sonrasında mesleğine bu sebepten son vermek zorunda kalan veya meslek değiştiren olgumuz bulunmamaktadır.

Eksternal fiksator endikasyonları arasında da bildirilen eşlik eden yaralanmalara sahip olgular aynı seansta diğer yaralanmanın tedavisi amacıyla da opere edilmişlerdir.

Operasyon öncesi geçen bekleme süresi olarak Özkan 5.8 gün, Güdemez 8.9 gün bildirmekle beraber bizim ortalamamız 9 gündür (148,156).

Kırığın tespit süresi çeşitli kaynaklar tarafından 6–8 hafta arasında değişen değerlerde bildirilmektedir. Bu süreyi çalışmalarında Moroni 6 hafta, Güdemez 48 gün, Çalışır 7.8, Ağaoğlu 7.5 hafta, Kaplan 7.4 Sommerkamp 10 hafta olarak bildirmişlerdir (104,154,156,159,162,163). Bizim hastalarımızda bu süre ortalama 48.25 gündür. Bu değer kliniğimizde pratik olarak kullanımda olan 8 hafta ortalamasına eşdeğerdir. Grana, Kongsholm ve Olerud'un bildirdiği süreyle ve yapılan birçok çalışma ile uyumludur (110,164). Cooney ise bu sürenin en az 8 hafta olması gerektiğini ve hatta bazı durumlarda cihaz çıkarıldıktan sonra bir süre daha atelleme ile tedaviye devam edilmesi gerektiğini savunmaktadır (165). Yapılan bazı çalışmalarda uzun tespit süresinin uzun dönem sonuçlara etkisinin çok fazla olmadığı, bununla birlikte distraksiyon miktarı ve tespit süresinin birlikte fazla olduğu durumların prognozu kötü yönde etkilediği belirtilmiştir (110,125,166,167). Bazı otörler de özellikle gençlerin oluşturduğu kemik kalitesi yüksek olgularda tespit süresinin kısaltılabileceğini savunurlar (156,168).

Dinamik eksternal fiksator kullanımının esaslarına göre postoperatif dönemdeki hareket ve kavrama gücü kayıplarını minimuma indirmek amacıyla erken dönemde dorsal, daha ileri dönemlerde dorsal ve volar hareketlere izin verecek şekilde fiksatorün komponentleri ayarlanabilir. Yapılan çalışmalarda erken dönemde el bileği hareket genişliklerinde dinamik fiksatorün bir miktar üstünlüğü görülmekle birlikte, uzun dönem hareket genişlikleri arasında belirgin bir fark saptanmamıştır. Statik fiksatorlerde daha iyi palmar fleksiyon hareketine sahip bulunmuştur (163). Sommerkamp yaptığı çalışma ile dinamik ve statik eksternal fiksatorleri karşılaştırdığında, erken ve geç takiplerde ulnar deviasyon haricindeki tüm hareketlerde statik eksternal fiksatorü daha başarılı bulmuştur. Ayrıca radial uzunluğun restorasyonunda istatistiksel olarak da anlamlı ve statik fiksator lehine olan bir fark tespit edilmiş. Komplikasyon oranları da statik fiksatorü desteklemekte ve % 76- % 92 gibi fonksiyonel sonuç farkı da bulunmaktadır. (169). Clyburn'un çalışmasında, iki grupta hastaya farklı dinamizasyon stratejileri uygulanmıştır. Birinci grupta postoperatif erken dönemde tam fleksiyon ve ekstansiyon uygulanmış, diğer grupta ise hemen fleksiyon hareketine izin verilmiş, ekstansiyon ise 4. haftadan itibaren serbest bırakılmıştır. Sonuçta başlangıçtan itibaren serbest harekete izin verilen olgularda redüksiyon kaybı izlenmiştir (153). Satoshi de benzer sonuçlar elde etmiştir (192). Bizim hastalarımızda fiksatorün dinamik komponenti kullanılmamıştır. Bunun nedeni olarak ise literatürde de bildirilen dinamik fiksator kullanımı sırasında ortaya çıkabilecek olan redüksiyon kaybına neden olmamak ve

fiksatorün distrakte halde iken vidaların sıkışık halinin gevşetilme yönünde ayarlanamamasıdır(153,163,169).

Eksternal fiksator uygulamalarında değişik çalışmalarda ortalama takip süreleri bildirilmiştir. Ortalama takip sürelerini Ağaoglu 11 ay, Ertem 11.75 ay, Kongsholm 12 ay, Grana 13 ay, Güdemez 14 ay, Aydın 16 ay, Çalışır 25 ay, Clyburn 24 ay, Cooney 24 ay, Özkan 27 ay, Edwards 30 ay, Kazuteru 31 ay, Kaplan 35.1 ay, Vaughan 58, Young 84 ay olarak bildirilmiştir (170,153,166,154,155,164,156,171,104,147,110,106,125,116). Bizim takip süremiz ortalama 12.1 aydır. Hasta seçiminde seçici davranılarak son 1 yıl içinde opere edilen olgular çalışmaya alınmamış ve en kısa takip süreli olgu 6 ay olarak belirlenmiştir.

Tedavi şeklinin benzeri olarak sınıflandırmada da otörlerin fikir birliğine vardığı, kırık oluş şeklini, tipini, seçilecek tedavi yöntemini belirlemede ve sonuçlarını değerlendirmede etkin, ideal denilebilecek bir sınıflandırma şekli belirtilememiştir. Biz ise dorsal angulasyon ve parçalanmanın stabilite üzerine olan etkisinin anlaşılmasından sonra tanımlanmış, kırıkları eklem içi veya dışı ; stabil veya stabil olmayan durumlarına göre alt gruplara ayıran, bu nedenle güncel sınıflandırmalar arasında yer alan ve bir çok çalışmada tercih edilen Fernandez Sınıflandırması'nı kullandık. Bu sınıflandırma basit, akılda kalan ve kolay uygulanabilir bir sınıflandırmadır. Özellikle eksternal fiksator kullanılması düşünülen olgularda temel kriterlerden olan 'instabilite kavramı' bu sınıflandırmanın en önemli özelliğidir, böylece değerlendirme prognozu etkileyen en önemli faktörlere göre (eklem tutulumu, instabilite, redükte edilebilirlik) yapılmaktadır.

Fernandez sınıflandırması ışığında olgularımızın çoğunluğunu tip 5 (eklem içi ve deplase) kırıklı 41 olgu (%78.84) oluşturmaktaydı. Tip 1 kırıklı 11 (%21.15) olgu eklem içi ancak daha az deplasman gösteren, eklem yüzünde basamaklanma bulunması veya kontrollerinde fragmanlar arası deplasman gelişmesi ve redüksiyon kaybı nedenleri ile opere edilmişlerdi. Bu dağılım, operasyon endikasyonu konularak eksternal fiksator uygulaması seçilmesi açısından klasik kitap bilgileri ve yapılan diğer çalışmalar ile uyumludur.

Çalışmamızda kontrole gelen olguların son durumlarının değerlendirilmesinde radius distal uç kırıkları ile yapılan çalışmaların hemen hemen hepsinde tercih edilmiş olan Gartland ve Werley Fonksiyonel Skorlama sistemi kullanıldı (78,112). Bu sistem hastaların subjektif,

objektif ve radyolojik olarak kombine değerlendirilebilmesine olanak sağlamaktadır. Cooney tamamına yakını eklem içi kırıkların oluşturduğu 100 olgudan oluşan çalışmada % 87 yeterli sonuç elde etmiştir (166). Benzer çalışmalarda Gürsoy % 74, Özkan % 78.5, Güdemez % 73, Kamacı % 82, Ağaoglu % 80, Kaplan % 54, Joosten 174 olguda % 72, Prince % 80, Jakop % 80, Herrera 17 olguda % 75, Zanotti % 80, Niedzwiedz 20 olguda % 80, Klein 103 olguda % 85, Edwards % 97 çok iyi ve iyi sonuçlar bildirmektedir (159,173,156,174,136,175,157,104,158,148,176,172). Bizim çalışmamızda ise % 86.53 mükemmel, % 9.61 iyi, % 3.84 orta sonuç elde edilmiştir, hiçbir olguda kötü sonuç alınmamıştır. Bu alınan sonuçlar çalışmamızın yapılan diğer çalışmalarla uyumlu olduğunu göstermektedir.

Fonksiyonel skora sistemi seçimine benzer nedenlerle radyolojik anatomik verilerin değerlendirmesinde Lidstorm'ün kriterleri kullanılmıştır (177). Bu skala ile yapılan değerlendirmeler sonucunda % 42.9 çok iyi, % 32.1 iyi, % 25 orta; toplamda % 75 yeterli sonuçlar elde edilmiştir.

Radyolojik verilerin istatistiksel değerlendirmeleri göz önüne alındığında da bu sonuçlar görülebilir. Radyolojik ölçüm parametreleri Bonferroni çoklu karşılaştırma testi ($p<0.05$) ile değerlendirilmiştir.

Açı ölçümleri yolu ile sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesi; son kontrol grafilerinde yapılan ölçümler dikkate alındığında, yaptığımız ameliyatla ortalama olarak radial inklinasyon açıları (RIA) yaklaşık 9° , palmar tilt açıları yaklaşık 26° , radial uzunluk mesafesinde de yaklaşık 6 mm düzelme sağlamıştır. Bunların hepsi istatistiksel olarak anlamlıdır ve yapılan çalışmalar gözden geçirildiğinde klinik olarak da önemlidir. Bu değerler sağlam el bilekleri ile karşılaştırıldığında da; ölçülen palmar tilt açıları normal el bilekleriyle istatistiksel anlamda bir fark tespit edilmemiştir. Radial uzunluk mesafeleri ve radial inklinasyon açıları incelendiğinde ise az da olsa ve her ne kadar klinik uygulamalardaki sınır değerlerin üstünde de normal el bilekleriyle istatistiksel olarak anlamlı fark gösteren sonuçlar elde edilmiştir. Belki de bu sonuçlar ameliyat sırasında uygulanan distraksiyon ve ulnar deviasyon şekillerimizi gözden geçirmemiz gerektiğini veya operasyona ek girişimler gündeme getirmemiz gerekebileceğini akıllara getirecektir. Yine de literatürde özellikle Szabo'nun ve pek çok otörün belirttiğinin aksine, eksternal fiksator uygulamalarındaki en zor

düzeltilen parametre olduğu söylenen palmar tilt açısının, bizim serimizdeki düzeltilme başarısı vurgulanmaya değerdir (178). Cooney'in çalışmasında ancak % 50 olguda nötral veya volar açılanma sağlanabilmiş, ortalama rezidüel açılanmalarını -3° olarak bildirmişlerdir (166).

Rezidüel dorsal tiltin fazla olması, fleksiyon eksikliğine neden olmaktadır. Kozmetik olarak da kötü sonuçlar doğurur. Kavrama gücünde önemli kayıplara neden olur. Palmar dorsal tilt dengesizliğinin el bileği distalinden yük dağılımlarının değişmesine neden olduğunu, ulnaya binen yüklerin arttığını bildirmiştir (132,179,180). Başta Gartland ve Werley olmak üzere, çoğu otöre göre fonksiyonel sonuçları en fazla etkileyen faktör rezidüel dorsal tilttir (112). Bazı otörler de bu faktörü radial uzunluğun sağlanması olarak gösterirler (115,181,182).

Hirahara taze kadavralar üzerinde yaptığı biyomekanik çalışmayla, 10° 'ye kadar dorsal angulasyonun, ön kol ve el bileği hareketlerinin kayıpsız olarak yapılmasına engel teşkil etmeyeceğini bildirmiştir (183).

Kaplan'ın çalışmasında radial inklinasyonda 4.2° , palmar tilt açısında 7.3° , radial uzunlukta 4 mm kısalma tespit etmişlerdir. Güdemez serisinde radyolojik olarak % 70 tatmin edici sonuçlar elde ederken ortalama değerlerde radial inklinasyonu ortalama 24.88° , palmar tilti ortalama 1.11° , radial uzunluk kaybını 1.88 mm olarak bildirmiştir. Radyolojik ve anatomik olarak Çalışır % 73.7, Ertem % 30, Kamacı % 81, Ağaoğlu % 75 başarılı sonuçlar elde etmiştir (104,154,155,157,158,159).

Radius distal uç kırıklarının eksternal fiksator ile tedavisi sonuçları yanında, bu tedavi sürecinde karşılaşılan komplikasyonlar geniş bir oran yelpazesi içerisinde verilmiştir. Operasyon için seçilen hastaların kişisel özellikleri, tedaviye olan uyumu, osteoporoz varlığı gibi faktörler de komplikasyon oranlarında etkilidir. Grana % 12, Cooney % 13, Vaughan % 14, Ahlborg % 21, Güdemez % 60, Szabo % 62 oranlarında komplikasyon bildirmişlerdir (103,115,125,160,166,171).

Bizim serimizde komplikasyon oranımız % 26.9 idi. Bu komplikasyonlardan en sık gördüğümüz, refleks sempatik distrofiydi.

Cooney % 5, Kaempffe % 11, Güdemez % 33 oranında refleks sempatik distrofi olgusu bildirmişlerdir ve bu sorunun temelinde distraksiyon miktarının ve süresinin fazla olduğunu iddia etmişlerdir (156,166,184,185). Rastlanabilecek en ciddi komplikasyonlardanandır. Bunun yanında preoperatif dönemde geçen bekleme süresi ve hastaların rehabilitasyona uyumu da etkili faktörlerdir. Bekleme süresi içinde gelişen ligament ve çevre yumuşak dokuların kontraksiyonu, postoperatif dönemde aşırı ağrı ve hareket kısıtlılığına neden olmaktadır (143,186). Postoperatif 3. haftanın sonunda, distraksiyonun gevşetilmesinin olası refleks sempatik distrofi komplikasyonunu önleyici etkisi mevcuttur (157,187). Bizim çalışmamızda, literatür ile uyumlu olarak % 9.6 oranında bu komplikasyon tespit edilmiştir. Ağrı ve ödem kontrolü, agresif rehabilitasyon bu komplikasyonun kısa süre içinde düzelmesini sağlamıştır.

Benzer sebeplerden dolayı olgularımızın % 7.6 'inde (4 olgu) parmaklarda sertlik ve donukluk gelişmiş, ağrı kontrolü ve rehabilitasyon tedavisi uygulanmıştır. Olguların günlük aktivitelerine engel teşkil etmemekle birlikte parmaklarında bir miktar sertlik kalmıştır.

Olgularımızın hiçbirinde ciddi akut nörolojik komplikasyon tespit edilmemiştir. Radial sinir duyu dalına ait komplikasyonların önlenmesi için çivilerin yerleştirilmesi esnasında künt disseksiyon ile kemiğe ulaşılması ve kemiğin görülerek drillenmesi, yönlendirici kılavuzların kullanılması önerilmektedir. Radial sinir duyu dalı irritasyonları çalışmalarda % 7 civarı oranlarda görülmekte ve fiksator çıkarıldıktan sonra azalarak kaybolmaktadır (110,171). Bizim serimizde sadece 3 olguda (% 5.7) bu komplikasyona rastlanmıştır ve literatürle uyumlu olarak radial sinir duyu dalındaki hasar kalıcı olmamıştır. Bu durum da operasyonda radial çivilerin yerleştirilmesi anında yapılan teknik bir hata olarak değeriendirilebilir.

Olgularımızın hiçbirinde redüksiyon kaybı gelişmemiştir ve bu nedenle ek bir girişim uygulanmamıştır. Bu komplikasyon Cooney'de % 4, Szabo'da % 7 oranında bildirilmiştir (103,188).

2 olgumuzda (%3.8) çivilerin etrafında kızarıklık ve yüzeysel seröz bir akıntıyla seyreden, basit tipte çivi dibi enfeksiyonu görülmüş, pansuman ve antibiyoterapi ile tedavi edilmiştir. Olgularımızda daha ciddi bir komplikasyon olan derin çivi dibi enfeksiyonuna rastlanmamıştır. Çivi ve çivi yoluna ait problemlerin osteoporotik hastalarda görülme sıklığı

daha yüksek oranlardadır. Yapılan çalışmalarla bu konu desteklenmektedir. Moroni osteoporotik hastalarda normal fiksator vidaları ile hidroksiapatit kaplı vidaların kullanımını karşılaştırmış ve hidroksiapatit kaplı vidaların kullanımı ile daha güçlü kemige tespit, daha az enfeksiyon oranları bildirilmiştir (189).

Literatürde değişik oranlarda bildirilen çivi ve çivi yolu kırığı, karpal tünel sendromu, redüksiyon kaybı, tendon rüptürü, osteomyelit, kaynama gecikmesi ve kaynamama gibi komplikasyonlara rastlanmamıştır (78,125,184,190,191,192)



SONUÇ

Radius distal uç eklem içi parçalı kırıklarının tedavisinde tanımlanan çeşitli tedavi yöntemleriyle ve özellikle eksternal fiksator uygulamaları ile ilgili kısa ve uzun dönem sonuçlarını gösteren çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan operasyondan sonraki birkaç ay içinde kontrolümüzde olan ve başarılı bir tedavi uyguladığımızı düşündüğümüz ancak daha sonraları ciddi kontrollerini yapamadığımız olguların, prospektif takibi ile operasyonun uzun dönemdeki etkilerinin araştırılması öncelikli amacımızdı. Çalışmamızda, yeterli hasta sayısı ve takip sürelerine ulaşarak, özellikle stabil olmayan ve eklem içi radius distal uç kırıklarının, kapalı redüksiyon, eksternal fiksasyon ve ligamentotaksis esasına dayalı tedavisiyle, uzun dönem prospektif takip ve değerlendirilmesi sonucunda başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Sonuçlar fonksiyonel skorlamada % 86, radyolojik skorlamada % 75 oranlarındadır.

Eksternal fiksator uygulaması, uygulanması esnasında ve postoperatif dönemde birçok avantaja sahip olan, hastanın günlük aktivitelerini kısıtlamayan tedavi yöntemidir. Açık redüksiyon uygulamalarında görülebilen kaynama gecikmesi, kaynamama ve enfeksiyon problemleri kapalı redüksiyon ve eksternal fiksator kullanımı ile daha aza indirilir.

Doğru endikasyon ve doğru hastalarda, uygun şartlarda ve deneyimli ekip uygulamalarıyla, instabil karakterdeki radius distal uç eklem içi parçalı kırıklarının tedavisinde kapalı redüksiyon ve eksternal fiksator uygulamaları, tercih edilmesi gereken tedavi yöntemidir. Kısa dönemde elde edilen başarılı sonuçlar, hastaları normal günlük aktivitelerine döndürmekte, uzun dönemde de kontrollere gerek duymayacakları ve hastaların çoğunda rastladığım gibi çağırıldıklarında da gelmek istemeyecekleri düzeyde devam etmektedir.

ÖZET

Radius distal uç kırıkları travmatolojide en sık karşılaşılan kırıktır. İnsan vücudunun en hareketli eklemi olan el bileğine, komşuluğu veya çoğunlukla eklemi direkt ilgilendiren kırıkları sebebiyle oldukça önem arz etmektedir.

Tedavi planlamasında temel olarak klinik ve radyolojik veriler göz önünde tutulmalıdır. Hastanın yaşı, fiziksel ve bilişsel durumu, mesleği, kemik kalitesi, eşlik eden diğer patolojiler, travmanın şekli ve şiddeti, kırığın açık ya da kapalı kırık oluşu gibi faktörler de tedavi planlanmasında oldukça önemlidir. Radius distal ucundaki kırıkların tedavisinde konservatif tedavi, kapalı redüksiyon ve eksternal fiksatör, perkutan pinleme, açık redüksiyon gibi pek çok yöntem ve bunların kombinasyonları önerilmiştir. Temel olarak eklem yüzünün restorasyonu ile gerekli anatomik ve radyolojik parametrelerin dengelenmesi, olumlu sonuçlar ortaya çıkaracaktır.

Radius distal ucundaki eklem içi kırıklar genellikle instabildir ve alçılı tedavilerinde iyi bir redüksiyon sağlansa bile redüksiyon kaybı kaçınılmazdır.

Çalışmamızı; 2004 Aralık – 2009 Ocak tarihleri arasındaki dönemde Sağlık Bakanlığı Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde radius distal eklem içi parçalı kırığı tanısı ile kapalı redüksiyon ve eksternal tespit tedavisi uygulanan 25'i kadın, 27'si erkek toplam 52 hasta oluşturmaktadır. Yaş ortalaması 40,8 yıldır. 35 hastada kırık baskın tarafta ortaya çıkarken, 17 hastada baskın olmayan tarafta görülmektedir . Fernandez sınıflamasına göre hastaların 11'i Tip I, 41'i Tip V idi. Vakalar ortalama 12,1 ay takip edilmiştir. Kapalı redüksiyon, eksternal fiksasyon ve ligamentotaksis esasına dayalı tedaviyle, uzun dönem prospektif takip ve değerlendirilmesi sonucunda başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Sonuçlar fonksiyonel skorlamada % 86, radyolojik skorlamada % 75 oranlarındadır.

Eksternal fiksatör uygulamaları, uygulanması esnasında ve postoperatif dönemde birçok avantaja sahip olan, hastanın günlük aktivitelerini kısıtlamayan tedavi yöntemidir. Açık redüksiyon uygulamalarında görülebilen kaynama gecikmesi, kaynamama ve enfeksiyon problemleri kapalı redüksiyon ve eksternal fiksatör kullanımı ile daha aza indirilir.

Doğru endikasyon ve doğru hastalarda, uygun şartlarda ve deneyimli ekip uygulamalarıyla, instabil karakterdeki radius distal uç eklem içi parçalı kırıklarının tedavisinde kapalı redüksiyon ve eksternal fiksator uygulamaları, tercih edilmesi gereken tedavi yöntemidir.



SUMMARY

Radius distal end fractures are the most frequently encountered fractures. They have an very big importance because of the fractures that is related to the wrist that is the most active joint of the human body, the vicinity thereof or mostly the joint itself.

In treatment planning, basically, the clinical and the radiological data should be considered. Factors such as the age of the patient, the physical and cognitive condition, profession, the bone quality, the other concomitant pathologies, the type and severity of the trauma, the fracture being an open or a closed fracture are also very important in treatment planning. In the treatment of the radius distal end fractures, many methods such as conservative treatment, closed reduction and external fixator, percutaneous pinning, open reduction and their combinations have been proposed. Basically, the balancing of the anatomical and radiological parameters required for the restoration of the joint face shall give out positive results.

The in-joint fractures at the radius distal end are usually instable and reduction loss is inevitable even if a good reduction is obtained in treatment with casts.

Our study consisted of 25 female and 27 male patients, totaling up to 52 patients who were treated with closed reduction and external identification with a diagnosis of in-radius-distal-joint fragmented fractures at the Orthopedics and Traumatology Clinic in Ministry of Health Okmeydanı Training and Research Hospital in the period December 2004 – January 2009. The age average is 40.8 years. While the fracture occurred on the dominant side in 35 patients, it was observed on the non-dominant side in 17 patients. According to the classification of Fernandez, 11 of the patients were Type I and 41 were Type V. The cases were followed up for 12.1 months on the average. With a treatment based on closed reduction, external fixation and ligamentosis principle, successful results were obtained through long-term prospective follow-up and evaluation. The results are at a rate of 86% in the functional scoring and of 75% in the radiological scoring.

External fixator applications are a treatment method, which has many advantages during the application and at the postoperative period and does not restrain the daily activities

of the patient. The knitting delays, failing to knit and infection problems that may be encountered in open reduction applications are reduced using closed reduction and external fixator.

With correct indication and on correct patients, under appropriate conditions and with applications by an experienced team, closed reduction and external fixator applications are the treatment methods that should be preferred for the treatment of in-joint fragmented at the radius distal end with instable characters.



KAYNAKLAR

- 1- Abe Y, Doi K, Kuwata N. Surgical options for the distal radius fractures, indications and limitations. Arch Orthop Trauma Surg 1998; 117: 188- 92
- 2- Glowacki KA, Weiss AP, Ekelman E. Distal radius fractures, concepts and complications. Orthopaedics 1997; 19: 7: 607- 8
- 3- Kapoor H, Agorwal A, Dhaon BK. Displaced intraarticular fractures of distal radius. A comparative evaluation of results following closed reduction, external fixation and open reduction with internal fixation . Injury 2000; 31 (2): 75- 79
- 4- Klein W, Dee W, Rieger H, Neumann H, Joosten U. Results of transarticular fixation application in distal radius fractures. Injury 2000; 31 suppl 1: 71-7
- 5- Tornetta Prd. Intraarticular distal radius fracture. J Orthop Trauma 2001; 15: 453-4.
- 6- Rodriguez Merchan EC. Management of comminuted fractures of the distal radius in the adult: conservative or surgical Clin Orthop 1998; 353, 53- 62
- 7- Tang JB, Ryu J, Omokawa S. Biomechanical evaluations of wrist. Motor tendons after fractures of the distal radius. J. Hand Surg 1999; 24 A: 121- 132
- 8- Dodds SD, Cornelissen S, Jossan S, Wolfe SW. A biomechanical comparison of fragment specific fixation and augmented external fixation for intraarticular distal radius fractures . J Hand Surg 2002 ; 27: 953-64.
- 9- Jupiter JB. Current concepts review fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg 2001; 73A: 461- 469
- 10- Akmaz I, Pehlivan O, Kiral A, Solakoglu C, Arpacioğlu O. Short-term result of external fixation of unstable distal radial fractures. Acta Orthop Traumatol Turc 2003; 37: 126-32
- 11- Bilgin S, Altay M, Demirtaş M. Distal radius kırıklarında cerrahi tedavi sonuçlarımız. Acta Orthop Traumatol Turc 2001; 35: 318-24
- 12- Cooney WP. Management of Colles' fractures. J Hand Surg 1999; 14B: 137- 139
- 13- Knirk JL, Jupiter JB. Intraarticular fractures of distal end of the radius in young adults. J. Bone Joint Surg 1996; 68A: 647- 659
- 14- Snell RS. Klinik Anatomi. Little, Brown and Company 2005; 381- 507
- 15- Ekin A, Yıldız K, Boya H. Kompleks distal radius kırıklarında tedavi ilkelerimiz 5. Milli El Cerrahisi ve Üst Ekstremité Kongre Kitabı 1996; 219- 223

- 16- Edward GS. Intraarticular fractures of the distal part of the radius treated with the small AO external fixator. J Bone Joint Surg 1991; 73- A: 1241- 1250
- 17- Ellowitz A, Dutnam DM, Ches M. External fixation for distal radius fractures. Hand Surgery 1995; 36: 227- 236
- 18- Handoll HM., Mathok R. Conservative interventions for treating distal radial fractures in adults. Cochrane Database Syst Rev 2000
- 19- Zanotti MR., Louis D., Arbor A. Intraarticular fractures of the distal end of the radius treated with an adjustable fixator system. The J Hand Surg 1997; 22A, No:3.
- 20- Hollevoet N, Goemaere S, Mortier F. The role of osteoporosis in distal radius fractures. Acta Orthop Belg 2000; 66 (2): 163- 8
- 21- Charles AG, Yuming Y, Louis A, Andrew JF, Martin IB. Wrist fractures: What the clinician want to know. Radiology 2001; 219: 11-28
- 22- Rozental TD, Beredjiklian PK, Steinberg DR, Bozentka DJ. Open fractures of the distal radius. J Hand Surg 2002; 27 A: 77-85
- 23- Othman AY. Fixation of dorsally displaced distal radius fractures with volar plate. J Trauma 2009 May;66(5):1416-20
- 24- Herrera M, Chopman CB, Roh MK. Treatment of unstable distal radius fractures with cancellous allograft and external fixation. J Hand Surg 1999; 24 (6): 1269- 78
- 25- Seitz WH. External fixations of distal radius fractures. Indications and technical principles. Orthop Clin North Am 1993; 24 (2): 225- 263
- 26- Sommerkamp TG. Dynamic external fixation of unstable distal radius fractures, American Academy of Orthopaedic Surgeons 57th annual meeting 1995, Orlando
- 27- Ege Rıdvan, Ortopedi ve Travmatoloji 2. ve 3. Cilt/2000
- 28- Jesse B Jupiter, MD, Boston, MA, Diego L Fernandez, MD, Bern, Switzerland cilt 22, sayı 4, sayfa 563-71/jul 1997
- 29- Yıldız K, Radius distal uç kırıklarında artroskopik yardımcı redüksiyon çalışması. Dokuz Eylül Üniversitesi tıp fakültesi
- 30- By Thomas E. Trumble, Seattle Randall Culp, The Journal of Bone and joint Surgery. Volum 80A, no 4, sayfa 582-599/ 1998.
- 31- Andersen JK, Høgh A, Gantov J, Vesel MT, Hansen TB. Colles fracture treated with non-bridging external fixation. J Hand Surg Eur Vol. 2009 Apr 24
- 32- Ekin Ahmet, Distal radius kırıkları tedavi prensipleri. Hacettepe Ortopedi Dergisi 5:113-123 /07-02-1997

- 33- Karsan Orhan, Keskin Davut, Radius distal uç kırıklarında tedavi sonuçları. Artroplastik Artroskopik Cerrahi / Turkish Journal Of Arthroplasty And Arthroscopic Surgery S:101-108
- 34- McQueen MM, Court-Brown CM. Increasing age and fractures of the distal radius. Current Orthopaedics 2003;17:360-8
- 35- By Kevin She, Diego L Fernandez. Corrective osteotomy for malunited, volarly displaced fractures of the distal end of the radius J.B.J.S. 1997 Dec 79-12 S.1816-26
- 36- Robert M Szabo,MD. Extraarticular fractures of the distal radius Orthopedic Clinics Of North America volume 24 number 2/ April 1993
- 37- Viktor M. Metz, MD, and Lous A.Gilula, MD: Imaging techniques for distal radius fractures and related injuries. Orthopedic Clinics of north america. volume 24, number 2/ april 1993.
- 38- William H. Seitz, Jr, MD: external fixation of distal radius fractures. Orthopedic clinics of north america. Volum 24 number 2/ april 1993.
- 39- Hill Hastings İl, MD, and Stephen J. Leibovic, MD: Orthopedic Clinics of North America: indication and techniques of open reduction. Volume 24. Number 2/ april 993.
- 40- John M. G. Kauer, MD , PH. D: The Distal Radioulnar Joint. Orthopedic Clinics of North America. Volume 24. Number 2/ april 1993.
- 41- Peter M Waters, MD, Craig M Mintzer, MD, John A Hipp, MD Brian D. Snyder, MD; PhD, Boston MA: Noninvasive Measured of Distal Radius Instability. J Hand Surgery. Cilt 22, sayı 4, sayfa 572-9//jul 1997
- 42- Walter H. Short, MD: Andrew K. Palmer, MD. Frederick W: Werner, M. Mech. Eng, and Dennis 3. Murphy, B.S. Syracuse, N.Y.. J. Hand Surgery. Cilt 12A, sayfa 529-534/2007
- 43- E. Carlos Rodriguez- Merchan, MD, : Management of Comminuted Fractures of the Distal Radius in the Adult. Clin. Orthopedic.cilt 353,sayfa 53-62 7 aug. 1998
- 44- R Jefitey Cole, MD Memphis, TN, Randip R.,,, Radiographic Evaluation of Osseous Displacement Following Intraarticular Fractures of the Distal Radius Reliability of Plain Radiography Versus Computeted Tomography. Cilt 22, sayı 5, sayfa 792-800/ sep 1997
- 45- Andrew J Bronstein, MD: Thomas E. Trumble, MD, Allan F Tencer, PhD, Seattle, Wa.J Hand Surg. Cilt 22, Sayı 2, sayfa 258-62./ma.1997..
- 46- N. H. Jenkins, D. G. Jones, S. R. Jöhnson, W. J. Mintowt-czyz: External Fixation of Colles Fractures. The Journal of Bone And Joint Surgery.vol.69-B, no.2, sayfa 207-217 Match 1987.

- 47- A Kapandji; Lembrochage Intra-focal des Fractures de L'extremite Inferieure du Radius Dix ans Apres. Ann. Chir. Main cilt 6 sayfa 57- 63 / 1999
- 48- Ahmad R, Shobaki S, Etezadi V, Raju S, Case R. Adequacy of consent in patients with distal radius fractures. Int Orthop. 2009 Apr 4.
- 49- Thomas E. Trumble, William Wagner, Douglas P. Hanel,... : Intrafocal(Kapandji) Pinning of distal Radius Fractures with and Without External fixation. J. Hand. Surgery. Cilt 23, sayı 3, sayfa 381- 94 / may. 2005.
- 50- Tapio Flinkkila, Annika Nikkola-Sihto, Outi Kaarela, Eija Paakkö, Timo Raatikainen. Poor Interobserver Reliability of AO Classification of the Distal Radius. Journal of Bone and Joint Surgery. Vol 80 B, no 4/ July 1998.
- 51- Arnold Peter C. Weiss, Edward Akelman: Diagnostic Imaging and Arthroscopy for Chronic Wrist Pain. Orthopedic Clinics of North america. Volume 26, number 4, sayfa 759-767/ october 2005.
- 52- Peter R. Carter, Hugh A. Frederick, Georgiann F. Laseter. Open reduction and Internal Fixation Of Unstable Distal radius Fractures With a Low-Profile Plate: A Multicenter Study of 73 Fractures. J. Hand Surgery. Cilt 23, sayı 7, sayfa 300- 7/ Mar. 2003.
- 53- Snell S. Richard, çeviri editörü, Prof. Dr. Mehmet Yıldırım, Klinik Anatomi/ may 2006
- 54- Tachdjian. Pediatric Orthopedics; 2th edition, pp 3205-3210, Philadelphia; WB Saunders, 2008
- 55- Ünlü Ünal; Ortopedi Klinik klavuzu çeviri. 2006
- 56- Taleisnik J. The ligament of the Wrist. J. Hand Surgery. 1:2, sayfa 110- 118 /2005
- 57- Taleisnik J. Post traumatic Carpal Instability. Clinic orthopedic. 149, sayfa 73- 82/2003
- 58- Mirza A, Jupiter JB, Reinhart MK, Meyer P. Fractures of the distal radius treated with cross-pin fixation and a nonbridging external fixator. J Hand Surg 2009 Apr;34, 603-16
- 59- Sennwald GR., Zdravkovic V. Jacob HA. Kinematics of the Wrist and Its Ligaments. J. Hand Surgery. 18A5, sayfa 805- 14/ 2005
- 60- Mayfield J.K., Johnson R.P., Kilcoyne R.F. The Ligament of The Human Wrist and their Functional Significance. Anat. Rec. 186:3, sayfa 417-28/2004
- 61- Berger R.A, Landsmeer, The palmar radiocarpal ligament: study of Adult and fetal human Wrist joints. J Hand Surgery. 15A:6:847-54/ 2001.
- 62- Lewis O.J. Hamshire, R.J., Bucknill, T.M. An Anatomic and roentgenologic study of the wrist Joint. J. Anatomy 106, sayfa 539-552/ 2007.

- 63- Hitoshi kihara, Andrew K. Palmer, Frederick W. Werner,... : The effect of Dorsally Angulated Distal Radius Fractures on Distal Radioulnar Joint Congruency and Forearm rotation. J.Hand Surgery. Cilt 21, sayı 1, sayfa 40- 77 /2003.
- 64- Mizuseki, Ikuta, Y. The Dorsal Carpal Ligament :Their anatomy and function. J. Hand Surgery. 14B,1.91/2005
- 65- Palmer AK. The Distal Radioulnar Joint. Orthopedic Clinic North America. 15:2, sayfa 321-325/2006
- 66- Zelımır Mıkıc M.D.: The Blood Supply of the Human Distal Radioulnar joint and the Microvascular of Its Articular Disk. Clinic Orthopedic. Number 275, sayfa 18-26/february 1992
- 67- G.D. Giebel, Ch. Meyer, J.Koebke and G. Giebel: Arterial supply of forearm bones and its importance for the operative treatment of fractures. Surgery Radiol. Anat. Cilt 19, sayı 3, sayfa 149- 53 / 1997
- 68- W. Grechenig, M. Mahrng, H. G. Clement: Denervation of the radiocarpal joint.The journal of bone and joint surgery. Vol 80-B, no.3, / may 1998.
- 69- Oberlin C., Salon, a, Pigeau, I, Sacy,J.J.: Three-Dimensional Reconstructin of the Carpus and Its Vasculature: an Anatomic Study: J. Hand Surgery. 17A,4, sayfa 767-772/ 2004
- 70- Robert M Zanotti, Dean 5 Louis, Ann Arbor Intraarticular Fractures of the distal End of the Radius Treated With an Adjustable fixator System. The journal of hand Surgery Cilt 22, sayı 3, sayfa 428- 40/ may 2004
- 71- Linscheid RL. Kinematic Consideration of the Wrist. Clinic Orthopedic. 202, sayfa 27-39/2005.
- 72- Kazuki, K., Kusunoki, M. Shmazu, A: Pressur Distribution in the Radiocarpal Loint Measured with a Densitometer Designed for pressur-sensitive film J. Hand Surgery. 16A,3, sayfa 401-8/ 1991
- 73- Paterson RM, Viegas FS. Kinematics of the wrist The Wrist vol:1,section 1;2006
- 74- Glowachi KA, Weiss AP, Ekelman E. Distal radius fractures , concepts and complications. Orthopaedics 1997; 19: 7: 607-8
- 75- Fernandez DL, Geissler WB. Treatment of displaced articular fractures of the radius. J Hand Surg 1991; 16A: 375-384.
- 76- Rodriguez Merchan EC. Management of comminuted fractures of the distal radius in the adult: conservative or surgical? Clin Orthop 1998; 353,53-62.
- 77- Cooney WP. Management of Colles' fractures. J Hand Surg 1989; 14B:137-139.

- 78- Knirk JL, Jupiter JB. intraarticular fractures of distal end of the radius in young adults. J Bone Joint Surg 1996; 68A: 647-659.
- 79- Ege R. Kırıklar ve eklem yaralanmaları. İn: Ege R.Ed. Travmatoloji, Ankara; Kadioğlu matbaası. 1999; 1777- 1784.
- 80- Cooney WP, Linscheid RI. Fracture and dislocation of the wrist . İn:Rockwood CA, Gren DP (ed). Fracture in Adults. Four ed. Philadelphia-Newtork:Lippincott-Raven 1996;745-867
- 81- Patton MW. Distal Radius Malunion. Journal of the Am Soc for Surgery of the Hand. 2004; 4 (4): 266- 274.
- 82- Yoshida R, Beppu M. Ishii 8, Hirata K. Anatomical study of the distal radioulnar joint: Dejenervative changes and morphological measurement. Hand Surgery 1999; 4 (2):109-115.
- 83- Jupiter JB. Current Consept Review. J. Bone Joint Surgery 1991;73A:461- 468.
- 84- Katz MA, Beredjiklian PK, Bozentka DJ, Steinberg DR. Computed Tomography Scanning of Intra-articular Distal Radius Fractures: Does it Influence Treatment? The Journal of Hand Surgery 2001; 26A: 415- 421.
- 85- Rozental TD, Bozentka DJ, Katz MA, Steinberg DR, Beredjklian PK.Evaluation of the Sigmoid Notch with Computed Tomography Following Intraarticular Distal Radius Fracture The Journal of Hand Surgery 2001; 26A: 245- 251.
- 86- Rozental TD, Beredjiklian PK, Bozentka DJ. Instability of the distal radioulnar joint: current diagnostic and treatment methods. Current Opinion in Orthopaedics 2003; 14:245- 251
- 87- Stuart PR, Berger RA, Linscheid RL, An KN. The Dorsopalmar Stability of the Distal Radioulnar Joint. The Journal of Hand Surgery 2000;25A: 689- 699
- 88- Nakamura R, Horii E, Imaeda T, Nakao E. Criteria for diagnosing distal radioulnar joint subluxation by computed tomography. Skeletal Radiol 1996; 25:649- 653
- 89- Leonid I, Trumble T. Distal radioulnar joint dysfunction. J of the Am Soc for Surgery of the Hand 2005; 5 (1): 8-29.
- 90- Cerezal L, Pin F, Abascal F, Valtuille RG, Pereda T, Canga A. *Imaging Findings in Ulnar-sided Wrist Impaction Syndromes.* RadioGraphics 2002; 22:105- 121.
- 91- Lindau T, Aspenberg P. The radioulnar joint in distal radial fractures A review. Acta Orthop Scand 2002; 73 (5): 579- 588.
- 92- McMurtry, R.Y.,Jupiter J.B.,Fractures of distal radius Skletal Trauma vol:2,Ch:35/ 2006

- 93- Rockwood C.A, Gren D.P.,Fractures and dislocations of the wrist, Fractures İn Adults vol:1,ch:12 sy:745-869
- 94- Sakano H.,KoshinoT.,Takeuchi R.,Sakain.,Saito T.,Treatment of the unstable distal radius fracture with external fixation and a hydroxyapatite spacer J. Hand Surgery 2001,26A
- 95- Seitz W.H.,External fixation for fractures of the distal radius Techniques in Hand Surgery ch:40 sy:309-321 /2007
- 96- Tob C.L, JupiterR J.B ,Wrist fractures Surgical reconstruction of the upper extremity ch 32 ay 609-652 /2005
- 97- Harley BJ, Scharfenberger A, Beaupre LA, Jomha N, Weber DW. Augmented external fixation versus percutaneous pinning and casting for unstable fractures of the distal radius-a prospective randomized trial. J Hand Surg 2004;29(5):815-24
- 98- Pechlaner S. Distal radius fractures: Choice of Treatment Procedures. Eur Surg 2003; 35 (4): 174-179.
- 99- Kömürcü M, Kamacı L, Özdemir MT, Ateşalp AS, Başbozkurt M. Treatment of AO type C2-3 fractures of the distal end of the radius with external fixation. Acta Orthop Traumatol Turc 2005;39:39-45
- 100- Patton MW. Distal Radius Malunion. Journal of the Am Soc for Surgery of the Hand. 2004; 4 (4): 266- 274.
- 101- McKay SD, MacDermid JC, Roth JH, Richards RS. Assessment of Complications of Distal Radius Fractures and Development of a Complication Checklist. The Journal of Hand Surgery 2001; 26A: 916-922.
- 102- Anand A, Sood LK, Sud A, Singh T, Kannoja R. Role of dynamic external fixatör in the management of fractures of distal end of radius. J Indian Med Assoc. 2004 Sep;102:495-6,498-9
- 103- Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL. Complications of Colles fractures. J Bone Joint Surg 1980; 62A: 613-619.
- 104- Kaplan I, Bal E, Ada S, Ozerkan F. Radius distal uc kinklannda eksternal fiksator uygulamalarımız. 16. Milli Turk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı 1999; (6): 464-467.
- 105- Katznelson A, Volpin G. Tension band wiring for fixation of the comminuted fractures of the distal radius. Injury 1980;12: 239-42.
- 106- Ozkan M, Yaldiz K, Ekin A. Ekiem ici distal radius kırıklarının artroskopik yardımcı redüksiyonu. 16. Milli Turk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı 1999; (6): 461-463.

- 107- Staffalen DV, Broos PL. Kapandji pinning or closed reduction for extraarticular distal radius fractures. *J Travma* 1998; 45:4: 753-757.
- 108- Mc Queen M, Caspers J. Colles' fracture : The anatomical result affect the final function. *J Bone Joint Surg* 1988; 70B: 649-651.
- 109- Kapoor H, Agorwal A, Dhaon BK. Displaced intraarticular fractures of distal radius. A comperative evaluation of results following closed reduction , external fixation and open reduction with internal fixation. *Injury* 2000; 31(2): 75-79.
- 110- Kongsholm J, Olerud C. Plaster cast versus external fixation for unstable intraarticular Colles fractures. *Clin Orthop and releated research* 1989; 241:57-65.
- 111- Leung F, Ozkan M, Chow SP. Conservative treatment of intraarticular fractures of the distal radius factors affecting functional outcome. *J Hand Surg (Am)* 2000; 5 (2): 145-153.
- 112- Gartland JJ, Werley CW. Evaluation of healed Colles fractures. *J Bone Joint Surg* ; 33A: 895-907.
- 113- Burk TY, Vernal UT, Ghazi MR. Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low demand patients older than 60 years. *J Hand Surg* 2000; 25A: 19-28,.
- 114- William BG, Alan EF, Felix HS, Jockson M, Lewis WM, Terry LW. intracarpal soft tissue lesions associated with an intraarticular fracture of the distal end of the radius . *J Bone Joint Surg* 1996; 78 A: 357-365.
- 115- Rozental TD, Beredjiklian PK, Steinberg DR, Bozentka DJ. Open fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 2002; 27:77-85
- 116- Young CF, Nanu AM, Checketts RG. Seven-year outcome following colles' type distal radial fracture, a comparison of two treatment methods. *J Hand Surg [Br]* 2003; 28(5): 422-6.
- 117- Akmaz I, Pehlivan O, Kiral A, Solakoğlu C, Arpacioğlu O. Short-term result of external fixation of unstable distal radial fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2003; 37: 126-3
- 118- Sarmiento A. Brachioradialis as a deforming force in Colles fractures. *Clin Orthop* 1995; 38: 86-92.
- 119- Habernok H, Weinstabl R, Fialks C. Unstable distal radius fractures treated by modified Kirschner wire pinning , anatomic considerations , technique and results. *J Trauma* 1994; 36: 1:83-8.
- 120- Rodriquez Marchan EC. Plaster cast versus percutaneosus pin fixation for communitied fractures of the distal radius in patients between 46 and 65 years of age. *J Orthop Trauma* 1997; 11:3: 212-217.

- 121- Cole JM, Oblatz BE. Comminuted fractures of distal end of the radius treated by skeletal transfixation in plaster cast. An end results study of 33 cases. J Bone Joint Surg 1996; 48A: 931-945
- 122- Hageman JH, Oskam J, Vierhout PA. External fixation for unstable intraarticular distal radial fractures in women older than 55 years. Injury 2005 Feb;32: 338-49
- 123- Simic PM, Weiland AJ. Fractures of the distal aspect of the radius : changes in treatment over the past two decades. Instr Course Lect 2003;52:185-95
- 124- Rayhack JM. The history and evaluations of percutaneous pinning displaced distal radius fractures. Orthop Clin North Am 1993; 24: 2: 287-301.
- 125- Vaughan PA, Lui SM, Harrington IJ, Maistrelli GL. Treatment of unstable fractures of the distal radius by external fixation. J Bone Joint Surg 1995; 67 B: 385-389.
- 126- Trumble TE, Schmitt SR, Velder NB. Factor affecting functional outcome of displaced intraarticular distal radius fractures. J Hand Surg 1994; 19 (2): 325-340.
- 127- Lipton HA., Wallstein R. Operative treatment of intraarticular radius fractures. Clin Orthop 1994; 327: 110-24.
- 128- Rodriguez Merchan EC. Management of comminuted fractures of the distal radius in the adult: conservative or surgical? Clin Orthop 1998; 353,53-62.
- 129- Chapman NW, Szabo RM. Fractures of the distal radius. Chapmans operative orthopaedics; 2th edition, vol 2. J.B. Lippincott company, 1993: 1351-1362
- 130- Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Elias MG, Fernandez DL, Palmer AK. Carpal instabilities and dislocation. Fractures of the distal radius. Green's operative hand surgery, 4th edition, volume 1, pp. 865-871, 929-980, Churchill, Livingstone, 1999.
- 131- Hahnloser D, Platz A, Amgwerd M. internal fixation of distal radius fractures with dorsal dislocation, pi plate or two V* tube plates. J Trauma 1999; 47 (4): 760-765.
- 132- Palmer AK. Fractures of the distal radius. Operative Hand Sugery ; 3th edition. Churchill Livingstone, 1991; 929-941.
- 133- Sato O, Aoki M, Kawaguchi S, ishii S, Kondo M. Antegrade intramedullary K wire fixation for distal radial fractures. J Hand Surg 2002; 27 A: 707-713.
- 134- Ehsan A, Stevanovic M. Bilateral distal radius fractures have more associated injuries. Clin Orthop Relat Res. 2009 May 8.
- 135- Bradway JK, Amadio PL, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced comminuted intraarticular fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg 1989; 71A: 859-847.

- 136- Jacob M, Rikh DA, Regazzoni P. Fractures of the distal radius treated by internal fixation and early function. *J Bone Joint Surg* 2000; 82-B(3): 340-344.
- 137- Abe Y, Doi K, Kuwata N. Surgical options for the distal radius fractures , indications and limitations. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998; 117:188-92.
- 138- Bass RL, Blair WF, Hubbard PP. Results of combined internal and external fixation for the treatment of severe AO-C3 fractures of the distal radius. *J Hand Surg (Am)* 1995; 20(3): 373-381.
- 139- Hanel DP, Jones MD, Trumble TE. Wrist fractures. *Orthop Clin North Am* 2002;33:35
- 140- Richard AR, Scott RL, Brooks A, Elizabeth AO, Arnold MS, John A MA. Treatment of severely comminuted intraarticular fractures of the distal end of the radius by open reduction and combined internal and external fixation. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83: 509
- 141- Werber KD, Raeder F, Brauer RB, Weiss S. External fixation of distal radial fractures: Four compared with five pins: a randomized prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85: 660-666.
- 142- Klein W, Dee W, Rieger H. Results of transarticular fixator application in distal radius fractures. *Injury* 2000;31(1): 71-7.
- 143- Zanotti RM,Louis DS. Intraarticular fractures of the distal radius. Comperative techniques of ligamentotaxis. *Orthop Clin North Am* 1993; 24: 2: 275-286.
- 144- Leibowich SJ. Treatment of complex intrearticular distal radius fracures. *Orthop Clin North Am* 1994; (4): 26.
- 145- Leibowich SJ. Fixation for distal radius fractures. *Hand Clin* 1997; 13-4:665-681.
- 146- Widman J, Isacson J. Primary bone grafting does not improve the results in severely displaced distal radius fractures. *Int Orthop* 2002; 26(1): 20-2.
- 147- Kazuteru D, Yasunon H, Ken O, Yukio A, Hisashi Y. intraarticular 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: 1093-110.
- 148- Ozkan M, Yaldiz K. Ekiem ici distal radius kırıklarının tedavisi. Farkli cerrahi tekniklerin karsilastırılması. 7. Tiirk El ve Ust Ekstremitte Cerrahisi Kongre Kitabı 2000; 69-72.
- 149- Wolfe S, Easterling K, Yoo H. Arthroscopic assisted reduction of distal radius fractures. *Arthroscopy* 1995; 11: 706-714.
- 150- Ruch DS, Yang CC, Smith BP. Results of acute arthroscopically repaired triangular fibrocartilage complex injuries associated with intraarticular distal radius fractures. *Arthroscopy*2003; 19(5): 511-6.

- 151-** Higgins TF, Seth D, Scott W. A biomechanical analysis of fixation of Intraarticular distal radial fractures with calcium-phosphate bone cement. J Bone Joint Surg Am 2002; 84: 1579-1586.
- 152-** Minos T, Dimitros G, Andreas P, Elias P, Elias L. Use of calcium phosphate in the treatment of intraarticular distal radius fractures. Orthopaedics 2002; 25(3): 311-15
- 153-** Clyburn TA. Dynamic external fixation of comminuted intraarticular fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg 1997; 69 A : 248.
- 154-** Calisir A, Sansaltik H, Akmcı O, Bektaser B. Eklem 19! stabil olmayan distal radius kırıklarında cerrahi tedavi sonuçlarımız. 7. Turk el ve üst ekstremitte cerrahisi kongre kitabı 2000; 63-67.
- 155-** Ertem K, Harma A, Bostancı H . Distal radius kırıklarında tedavi sonuçlarımız. 8. Türk El ve Üst Ekstremitte Cerrahisi Kongre Kitabı 2002; 110-112.
- 156-** Güdemez E, Özcan G, Şanlı I, Sepici B. Radius distal intraartiküler anstabil kırıkların eksternal fiksasyon ile tedavisi. 7. Turk el ve üst ekstremitte cerrahisi kongre kitabı 2000; 53-57.
- 157-** Kamacı L, Kömürcü M, Ateşalp AS, Başbozkurt M. Radius distal uc kırıklarında uyguladığımız tedavi yöntemleri ve sonuçlarımız. . 8. Turk el ve üst ekstremitte cerrahisi kongre kitabı 2002; 121-125.
- 158-** Nieldsweidz Z. The treatment of multifragmental fractures of distal radius by external fixators by own construction. Chir Narzadow Ruchu Orthop Pol 1999; 64(1): 91- 7.
- 159-** Agaoglu S, Cesur R. Radius alt uc stabil olmayan kırıklarında dinamik eksternal fiksatorle tedavi ve sonuçları. 4. El Cerrahisi ve Rekonstrüksiyonu Kongresi kitabı 1994; 187-189.
- 160-** Ahlberg HG, Jørgensen PO. Pin track complications in external fixation of fractures of the distal radius. Acta Orthop Scand 1999; 70(2): 116-8.
- 161-** Bilgin S, Polat O, Demirtaş. M, Adıyaman S. Radius distal uc kırıklarında minimal invazif tedavi ile sonuçlarımız. 8. Turk el ve üst ekstremitte cerrahisi kongre kitabı 2002; 113-116.
- 162-** Moroni A, Faldini C, Marchetti S, Manca M, Consoli V, Giannini S. improvement of the bone-pin interface strength in osteoporotic bone with use of hydroxyapatite-coated tapered external-fixation pins: a prospective, randomized clinical study of wrist fractures. J Bone Joint Surg Am 2001; 83: 717-721.
- 163-** Sommerkamp TG. Dynamic external fixation of unstable distal radius fractures, American Academy of Orthopaedic Surgeons 57th annual meeting 1995, Orlando

- 164-** Grana WA, Kopta JA. The Roger Anderson device in treatment of fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1979; 61/A: 1234-1238.
- 165-** Cooney WP, Linsheid RL, Dobyns JH. External pin fixation for unstable Colles' fractures *J Bone Joint Surg* 1979; 61A: 840-845.
- 166-** Cooney WP. External fixation of the distal radius fractures. *Clin Orthop* 1983; 180: 44-49
- 167-** Daniel AR, Karl K, Andras B. Longterm results of the external fixation of distal radius fractures. *J Trauma* 1995; 44 : 6: 970-76
- 168-** Jenkins NH, Jones DG, Johnson SR, Mintaut - Czyz WJ: External fixation of Colles' fractures : an anatomical study. *J Bone Joint Surg* 1987; 69B: 207-211.
- 169-** Sommerkamp TG, Seeman M, Silliman J, Jones A, Patterson S, Walker J, Semmler M ,Browne, R, Ezaki M. Dynamic external fixation of unstable fractures of the distal part of the radius. A prospective, randomized comparison with static external fixation. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76: 1149-1161.
- 170-** Aydın E, Şimşek U, Yazıcı S, Okyay O: Parcah radius distal uc kırıklarında eksternal fiksasyon. XVI. Milli Türk ortopedi ve travmatoloji kongre kitabı 1999; Bolum VI, 468-470.
- 171-** Johnson V. External fixation for redislocated Colles fractures. *Acta Orthop Scand* 1993; 54: 878-883.
- 172-** Zanotti MR., Louis D., Arbor A. Intraarticular fractures of the distal end of the radius treated with on adjustable fixator system. *The J Hand Surg* 1997; 22A, No: 3.
- 173-** Edward GS. Intraarticular fractures of the distal part of the radius treated with the small AO external fixator. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-A: 1241-1250.
- 174-** Henera M, Chopman CB, Roh MK. Treatment of unstable distal radius fractures with cancellous allograft and external fixation . *J Hand Surg* 1999; 24(6): 1269-78.
- 175-** Joosten U, Joist A, Frebel T. The treatment of unstable fractures of the distal radius using a bridging external fixator. Result from a long term evaluation . *Chining* 1999; 70(II):1315-22.
- 176-** Steffen T, Eugster T, Jacop RP. Twelve years follow up of fractures of the distal radius treated with the AO external fixator. *Injury* 1994 ;4 :44-54.
- 177-** Lidstorm A. Fractures of the distal end of the radius. A clinical and statistical study of end results. *Acta Orthop Scand* 1999; 41: 1-118.
- 178-** Szabo RM. Comminuted distal radius fractures . *Orthop Clinic of North Am* 1992; 23:1-13.

- 179- Palmer AK. Fractures of the distal radius. Operative Hand Sugery ; 4th edition. Churchill Livingstone, 1998; 991-1026.
- 180- Toh CL, Jupiter JB. Distal radius fractures. Current Orthop 1994; 8(1): 3-13.
- 181- Dee W, Klein W, Rieger H. REduction techniques in distal radius fractures. Injury 2003;31 Suppl 148-55
- 182- Fitoussi F, Chow SP. Treatment of displaced intraarticular fractures of the distal end of the radius with plates. J Bone Joint Surg 1997 ;79 A(9) :1303-12
- 183- Hirahara H, Neale PG, Lin YT, Cooney WP, An KN. Kinematic and torque-related effects of dorsally angulated distal radius fractures and the distal radial ulnar joint. J Hand Surg [Am] 2003 Jul; 28(4): 614-21.
- 184- Rikli D, Regazzoni P. Distal radius fractures . Schweiz Med Wochenschr. 1999 May 22;129:776-85
- 185- Kaempffe FA, Sodus NY. Severe fractures of the distal radius : Effect of amount and duration of external fixator distraction on outcome. J Hand Surg 1993; 18 A: 33-41.
- 186- Kaempffe FA, Walker KM. External fixation for distal radius fractures: Effect of distraction on outcome. Clinical Orthopaedics and releated research 2000; 380: 220-225
- 187- Beque T, Judet T, Thomasson E. Treatment of comminution fracture of the lower end of the radius with internal osteosynthesis; traction aearly mobilization. Ann Chir Main 1995; 14:5-13
- 188- Gainor BJ, Maussa F. Orthofix external fixations of distal radius fractures: Complicatiions associated with screw size. J Hand Surg 1994; 19: 3.
- 189- Moroni A, Faldini C, Marchetti S, Manca M, Consoli V, Giannini S. improvement of the bone-pin interface strength in osteoporotic bone with use of hydroxyapatite-coated tapered external-fixation pins: a prospective, randomized clinical study of wrist fractures. J Bone Joint Surg Am 2001; 83: 717-721.
- 190- Duncan SF, Weiland AJ. Minimally invazive reduction and osteosynthesis of articular fractures of the distal radius. Injury 2001;32 Suppl 1:SA 14-24
- 191- Hannu A, Terhi K, Kalevi K, Seppo N,Aho AJ. Late compression neuropathies after Colles Fractures. Clin Orthop 1999; 233: 217-225.
- 192- Satoshi K, Kazuzi S, Yuki N, Mitsuru H. Recurrent dorsal angulation of the distal radius fracture during dynamic external fixation. J Hand Surg 1998; 23A: 920-926.