

T.C

SAĞLIK BAKANLIĞI

ŞİŞLİ ETFAL EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

2. ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

Şef: Doç. Dr. İrfan Öztürk

**STABİL OLMAYAN RADIUS DİSTAL UÇ KIRIKLARINDA
PERKÜTAN ÇİVİLEME + DİNAMİK EL BİLEĞİ EKSTERNAL FİKSATÖRÜ İLE
TEDAVİ YÖNTEMİ VE SONUÇLARIMIZ**



(UZMANLIK TEZİ)

Dr.Adnan Kara

İstanbul 2008

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince beni yetiştiren, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, kişiliklerini ve mesleki ahlaklarını örnek aldığım çok kıymetli hocalarım Prof.Dr.Ünal Kuzgun ve Doç.Dr.İrfan Öztürk'e sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Her konuda her zaman destek ve yardımlarını yanımda hissettiğim klinik şef muavinlerimiz Doç.Dr.Bülent Aksoy ve Doç.Dr.Şenol Akman'a çok teşekkür ederim.

Her zaman desteğini gördüğüm ve tezimin hazırlanma aşamasında yardımlarını benden esirgemeyen Op.Dr.Erden Ertürer'e çok teşekkür ederim.

Asistan olarak çalışma fırsatı bulduğum ve tecrübelerinden yararlandığım sevgili ağabeylerim Op.Dr.Mustafa Tekkeşin, Op.Dr.Tevfik Sülün, Op.Dr.Faik Seçkin, Op.Dr.Melih Malkoç, Op.Dr.Serdar Toker, Op.Dr.Burak Şener, Op.Dr.Metin Uzun, Op.Dr.Yalın Dirik'e ve arkadaşlarım Op.Dr.Selçuk Beki, Op.Dr.Suner Şahin'e ayrıca asistan arkadaşlarım Dr.Asil Berk, Dr.Hakkı Yıldırım, Dr.Meriç Uğurlar, Dr.Arda Çınar ve son göz ağrımız sevgili Dr.Seçkin Sarı'ya teşekkür ederim.

Kardeş kliniğimizde çalışma fırsatı bulduğum Doç.Dr.Yavuz Selim Kabukçuoğlu'na, Doç.Dr.Mehmet Tezer'e, Doç.Dr. Metin Küçükkaya'ya, Doç.Dr.Osman Tuğrul Eren'e, Op.Dr.Raffi Armağan'a ve tüm 1.Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği asistanlarına, hemşirelerine ve personeline teşekkür ederim.

Klinikte ve ameliyathanede birlikte çalışma fırsatı bulduğum tüm hemşire hanımlara, personele ve Azize ablama teşekkür ederim.

Kliniklerinde rotasyon yaptığım dönemde bilgi ve birikimlerinden faydalandığım 1.Genel Cerrahi Klinik Şefi Prof.Dr.Adil Baykan, Fizik Tedavi Rehabilitasyon Klinik Şefi Doç.Dr.Banu Kuran ve 2.Anestezi ve Reanimasyon Klinik Şefi Uzm.Dr.Ayşe Hancı'ya ayrıca teşekkür ederim.

Bu süre içinde her konuda desteğini ve anlayışını gördüğüm sevgili eşim Dr.Nursu Kara'ya ve benden yardımlarını esirgemeyerek hep destek olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

I	GİRİŞ	1
II	TARİHÇE	2
III	GENEL BİLGİLER	3
	A. EL BİLEĞİ ANATOMİSİ	3
	B. EL BİLEĞİ BİYOMEKANİĞİ	15
	C. KIRIKLARA YAKLAŞIM	18
	D. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME	19
	E. SINIFLANDIRMA	23
	F. TEDAVİ YÖNTEMLERİ	37
	G. KOMPLİKASYONLAR	48
IV	HASTALAR VE YÖNTEM	53
V	BULGULAR	64
VI	OLGU ÖRNEKLERİ	71
VII	TARTIŞMA	83
VIII	SONUÇLAR	97
IX	ÖZET	99
X	KAYNAKLAR	100

I. GİRİŞ

Radius distal uç kırıkları; tüm vücut kemik kırıkları içinde en sık görülen kırık tipidir. Tüm kırıkların %8-15' ini oluştururlar (20). Acil serviste tedavi edilen kırıkların yaklaşık 1/6' sı radius distal uç kırıklarıdır (46). Radius distal uç kırıklarının %75-80' i eklem dışı stabil kırıklardır ve acil serviste konservatif olarak tedavi edilirler (103).

Yaş dağılımı incelendiğinde en sık karşılaşılan birinci grubu 6-10 yaş arası fiziksel olarak aktif çocukların, ikinci grubu ise kemik kalitesi iyi olmayan daha sedanter bir hayat süren 60-69 yaş arası kişilerin oluşturduğu görülmektedir (30,79).

Tedavi yöntemlerinin seçiminde kırık tipi kadar, hastanın yaşı, yaşam tarzı, yandaş sağlık sorunları, tedaviye uyumu, fiziksel ve mental kapasitesi gibi faktörler de göz önüne alınmalıdır (12,46,55). Radius distal uç kırıklarının büyük çoğunluğu konservatif olarak tedavi edilebilmektedir. Bununla birlikte; özellikle gençlerde görülen ve yüksek enerjili travmalarla oluşan kompleks tip instabil kırıkların konservatif yöntemlerle tedavisinde gözlenen klinik ve fonksiyonel başarısız sonuçlar tedavide yeni arayışlara neden olmuştur.

İnstabil kırıkların tedavisinde çeşitli cerrahi girişim yöntemleri ve tespit materyalleri tanımlanmakla birlikte, standart bir tedavi metodu ortaya konmamıştır. Cerrahi tedavi alternatifleri arasında kapalı redüksiyon sonrasında perkütan çivileme veya eksternal fiksator uygulaması, sınırlı açık veya açık redüksiyon sonrasında çivileme, internal tespit, tüm bu girişimlerin birbirleriyle olan bazı kombinasyonları ve bu girişimlere ek olarak greftleme, artroskopi destekli redüksiyon ve stabilizasyon sayılabilir (103).

Hangi yöntem seçilirse seçilsin sağlanması gereken temel şart distal radial eklem yüzünün anatomik olarak onarılmasını sağlayacak şekilde radial uzunluk, radial inklinasyon ve palmar eğimi en uygun düzeye getirmektir (2,67,95).

Bu çalışmada prospektif olarak dinamik eksternal fiksator ile tedavi edilen radius distal uç kırıklı hastalar takip edilerek tedavi sonuçları radyolojik, klinik ve fonksiyonel açıdan değerlendirilmiştir.

II. TARİHÇE

Radius distal uç kırıkları eski çağlardan beri bilinmekle beraber, kırık morfolojisi ve cerrahi tedavisi 200 yıl önce tanımlanarak yazıya aktarılmıştır (81,83).

Claude Pouteau 1783 yılında, kendisinden önce çıkık şeklinde değerlendirilen radius distal uç kırıklarını ilk kez tanımlamıştır. 1814 yılında İrlandalı Abraham Colles tarafından kırığın oluş şeklini, klinik özelliklerini, tedavisini ve komplikasyonlarını belirten bir makale yayınlanmıştır (81,83).

Dupuytren, 1832' yılında yapmış olduğu bildirilerle bu kırıklara dikkat çekmiş, 1838' de John Barton, volar ve dorsal yönlü radius eklem içi kırıkları tanımlamıştır (121).

Robert William Smith, 1847 yılında ters Colles kırığı olarak da tanımlanan distal fragmanın volare deplasmanı ile karakterize kırık şeklini tarif etmiştir. Carl Beck ise 1897 yılında Colles kırığının röntgen bulgularını tanımlamıştır (121).

Edwards, 1910 yılında dönemin otomobillerini kullanan şöförlerde vites kolunun geri tepmesi sonucu ortaya çıkan radial stiloidi içeren oblik kırıklar olan şöför kırıklarını tanımlamıştır (30).

Clayton ve Edwards, 1929 yılında radius distal uç intraartiküler kırıklarını ilk kez tanımlamışlardır (30).

Nissen-Lie 1939' da, Gartland ve Werley 1951' de metafizial kırıkları sınıflandırmıştır (19).

Anderson ve O'Neil, 1944' de radius distal uç parçalı kırıklarının tedavisinde eksternal fiksatorü ilk olarak kullanmışlardır (10).

Rush, 1949' da parçalı veya ezilme tipi Colles kırıklarında Rush çivisi ile kapalı medüller çivileme yöntemini ortaya atmış ve yaşlı hastalarda başarılı sonuçlar aldığı bildirilmiştir.

De Palma, 1952' de 5 dereceden fazla dorsal açılanmanın prognozu kötü yönde etkileyeceğini belirtmiş, radius distal uç parçalı kırıklarının tedavisinde redüksiyon sonrası ulnadan geçirilen çivi ile distal radial fragmanı tutma esasına dayanan ulnar çivileme metodu ile başarılı sonuçlar aldığını bildirmiştir (119).

Scheck, 1962' de lunatumun radius eklem yüzüne çarpması sonucu radius alt uç medialindeki oluşan parçalanmayı [(Die punch) " yumruk " fragmanını] tanımlayarak eklem içi kırıklara yeni bir bakış açısı getirmiştir (104,109).

Frykman, 1967 yılında radius distal uç kırıklarında radiokarpal ve radio-ulnar eklem tutulumuna ek olarak ulna stiloid kırığının olup olmamasına göre kendi sınıflandırma sistemini geliştirmiştir (27).

Sarmiento, 1975 yılında radius distal uç parçalı eklem içi kırıklarda supinasyonda fonksiyonel cihazlama ile iyi sonuçlar elde ettiğini bildirmiştir (100).

Kapandji, 1976' da ikili intrafokal çivilemeyi, 1987'de üçlü intrafokal çivilemeyi ilk defa tanımlamıştır (109).

De Bastiani, 1979 ' da dinamik aksiyel fiksatorü geliştirmiş, "İgamentotaksis" kavramını ortaya atmıştır (3,14).

Brunner, 1985 ` de defektif parçalı eklem içi kırıkların tedavisinde grefonaj ve eksternal fiksator uygulamasını önermiştir.

Bassett, 1987' de instabil eklem içi kırıklarda açık redüksiyon yöntemine dönmüş ve osteosentez materyali olarak destek plakları ve Kirschner telleri kullanmış, bu işlem sonrası eksternal fiksator uygulayarak repozisyonu korumayı amaçlamıştır.

Kongsholm ve Olerud, 1989' da instabil radius distal uç kırıklarında uyguladıkları eksternal fiksator yöntemi ile alçılı kontrol grubunu karşılaştırarak çok belirgin olarak eksternal fiksatorün üstünlüğünü ortaya koymuşlardır (57).

III. GENEL BİLGİLER

A. EL BİLEĞİ ANATOMİSİ

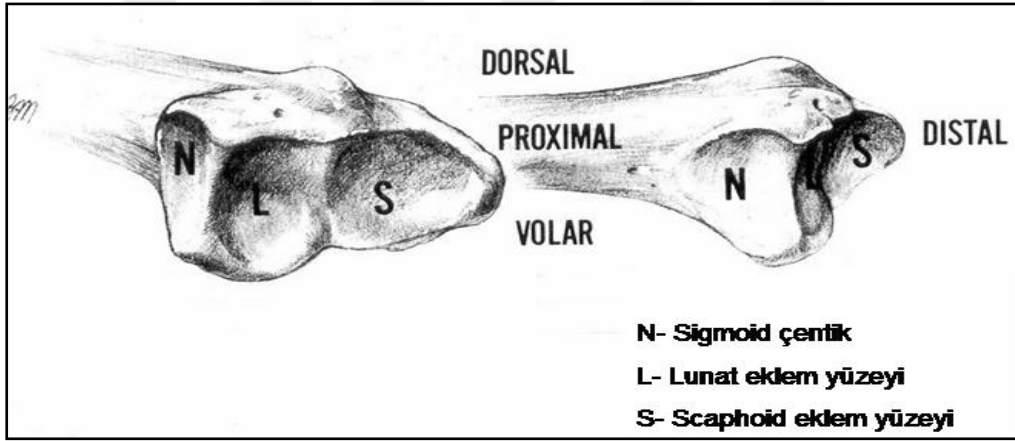
El bileği, pronator kuadratus kasının proksimalinden karpometakarpal ekleme kadar uzanır (65). El bileği eklemi; radiokarpal, distal radioulnar ve interkarpal eklem hareketleri nedeniyle vücudun mekanik olarak en kompleks eklemidir. Önden arkaya doğru basık olan bölge çok sayıda nörovasküler yapı ve tendonları içerir. Bu nedenle elbileği yaralanmalarında birçok yapı zarar görebilmektedir (75).

EL BİLEĞİ KEMİKLERİ

RADIÜS

Anatomik pozisyona göre Radius ön kolun lateral tarafındadır. Distal radius skafoïd fossa, lunat fossa ve sigmoid çentik adı verilen üç konkav eklem yüzeyinden oluşmuştur. Eklem, hiyalin kıkırdakla örtülmüştür. Skafoïdle eklemleşen dış taraftaki üçgen şekilli yüzey skafoïd çukur; lunatımla eklemleşen iç taraftaki, dörtgen şekilli yüzey lunat çukur, medialde ulna başı ile eklemleşen üçgen şekilli bölge ise sigmoid çentik olarak adlandırılır (Şekil 1). Lunat çukur, radiustan korpusa yük transferinin primer gerçekleştiği yerdir.

Distal radius epifizi bir yaş civarında ortaya çıkmakla birlikte 0-3 yaş arasında görülebilmektedir. Distal radius epifizi erkeklerde 20-26 yaş, kadınlarda, 17- 21 yaş aralığında kapanır ve diyafizle birleşir.



Şekil 1: Radius distal eklem yüzeyi

Radius, el bileği ekleminde ulna ve karpal kemiklerle eklem yapar. Radiusun kortikal kemik yapısı, distale doğru gidildikçe dorsal yüzde daha fazla olmak üzere inceler ve kemiğin en zayıf noktasını oluşturur. Bu da genelde proksimal ve dorsal yönde olan kırık hattını açıklar.

Radius stiloidi kolayca palpe edilir ve tepe noktasına radial kollateral ligaman yapışır. Distal radiusun dorsal yüzü volardan daha dar ve düzensizdir. Üzerinde ele giden kas tendonlarının geçtiği oluklar yer alır. En çıkıntılı noktası Lister tüberkülüdür. Bu tüberkül, radiusun lateral ve dorsal yüzleri arasındaki sınırı oluşturur. M. Ekstansör pollisis longus bu tüberkülü dayanak noktası olarak kullanıp ulnar taraftan radial tarafa döner (105).

ULNA

Anatomik pozisyona göre ön kolun medial tarafındadır, distale doğru uzandıkça daralır. İç-arka taraftan distale doğru uzanan bölüme stiloid çıkıntı denir.

Ulna cisminde kemikleşme intrauterin 8. haftada başlar. Distal epifiz' i 5 yaşında belirir ve diyafizle birleşme 18 yaşında olur.

Medial tarafa doğru bakan kaput ulna' nın çevresindeki eklem yüzüne "sircumferentia artikularis" denir. Radiusun incisura ulnaris'i ile eklem yapar. Bilek ekleminden artiküler disk (triangularis) ile ayrılmıştır. Bu disk, ulna ile os lunatum ve os trikuetrum bölümleri arasındaki boşluğu doldurur. Diskus artikularis, el bileğinden kola geçen direkt kuvvetlere karşı ulna ve dirsek eklemine koruyan bir darbe emici olarak görev yapar (13,31,131).

KARPAL KEMİKLER

Proksimal ve distal karpal kemikler olmak üzere toplam sekiz kemikten oluşmuştur.

Proksimal Karpal Sıra:

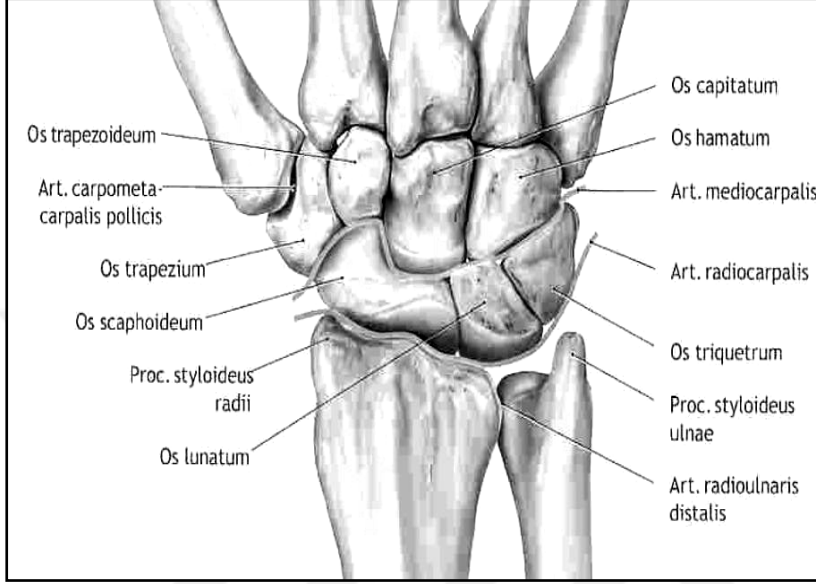
Dıştan içe doğru skafoïd kemik, lunat kemik, trikuetral kemik ve psiform kemikten oluşur (şekil 2 ve 3).

Skafoïd : Proksimal sırasının lateralindeki ilk kemik olup bu sıranın en büyük kemiğidir. Radiusun alt ucu ile eklem yapar. Dış yan ve ön yüzde ligamentumların tutunduğu pürtüklü yüzeye sahiptir. Ön yüzün alt kısmında bulunan en büyük pürtüğe " tuberculum ossis scaphoidei " denir. Tuberculum ossis scaphoidei' ye " retinakulum fleksorum " tutunur (31).

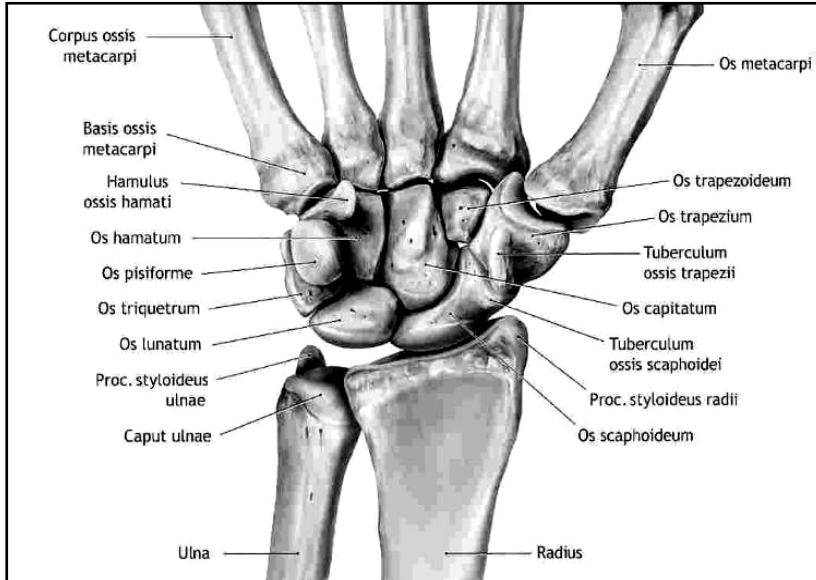
Lunat : Hem radius hem de ulna ile eklem yapar. Lateralinden mediale doğru os kapitatum ve os hamatum ile eklemleşir. İç yan yüzü trikuetrumun dış yan yüzü, dış yan yüzü; skafoïdin iç yan yüzünün üst kısmı ile eklem yapar (31).

Trikuetrum: Proksimal sırasının lateralinden mediale üçüncü kemiğidir. Proksimal tarafta üçgen şeklindeki artiküler disk ile, lateral tarafta lunatumla, anteromedial tarafta psiform ve distal tarafta da lunatum ile eklem yapar.

Psiform: Karpal kemiklerin proksimal sırasının en iç yan tarafında yer alır. Trikuetrumun palmar yüzü üzerindedir ve yalnız trikuetrum ile eklem yapar. M.fleksör carpi uinaris'in tendonuna gömülmüş sesamoid bir kemiktir (31).



Şekil 2: Karpal kemiklerin dorsalden görünümü



Şekil 3: Karpal kemiklerin volardan görünümü

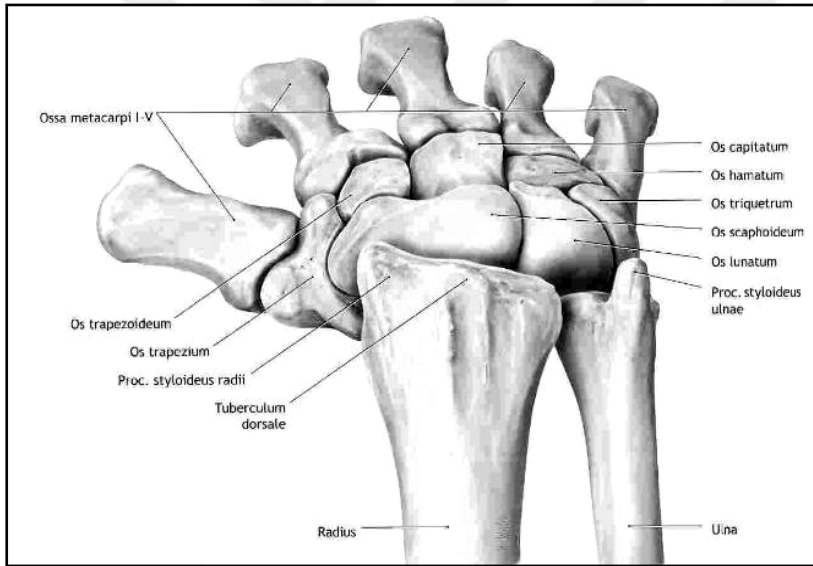
Distal karpal sıra

Distan içe doğru os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum'dan oluşur.

EL BİLGİ EKLEMLERİ VE LİGAMENTLERİ

RADİOKARPAL EKLEM

Eklem yüzeyi, radiusun distal ucu ile skafoid ve lunat kemik arasındadır (Şekil 4). İki eksenli elipsoid bir eklemdir. Abduksiyon-adduksiyon ve fleksiyon-ekstansiyon olmak üzere İki tip harekete izin verir. Bu iki tip hareket nedeni ile sirkumdiksiyon hareketi de yapılabilir. Eklem proksimal tarafını oluşturan radius distal çıkıntı konkav olup kıkırdak ile kaplıdır ve dar bir çıkıntı ile skafoid ve lunatum fasetlerine uyan girintilere bölünmüştür. Eklem diskinin alt yüzü ise konkavdır (128).

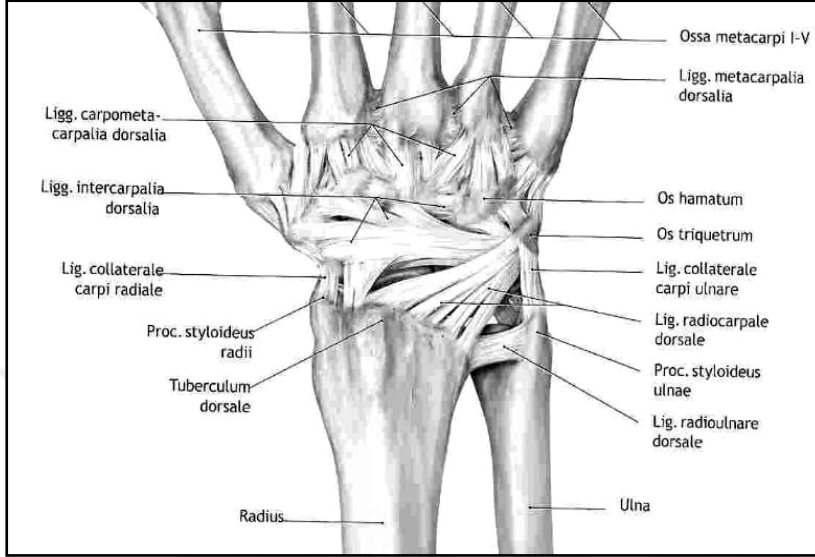


Şekil 4: Radiokarpal eklem

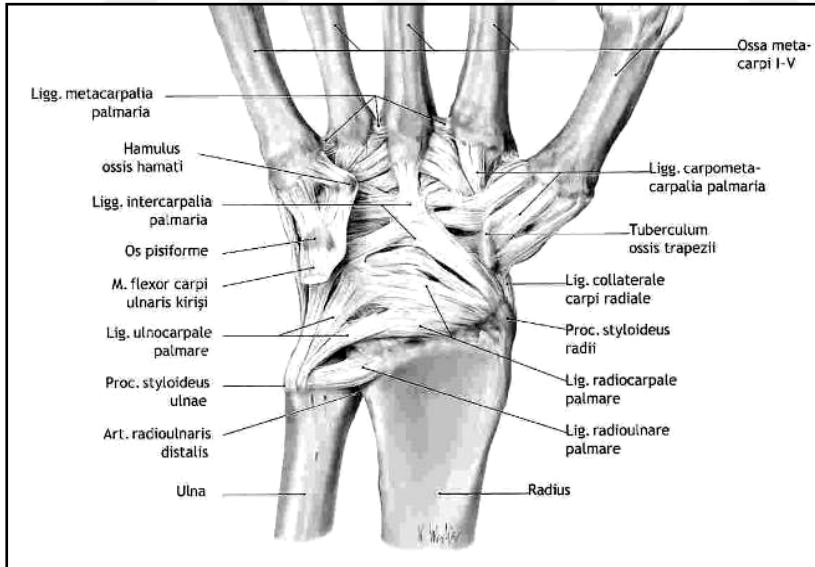
Radiokarpal eklem çeşitli ligamentler tarafından kuvvetlendirilir. Bileğin anahtar ligamentleri palmar ve kapsül içi olanlarıdır (Şekil 5 ve 6). Lig. radiokarpale dorsale, eklem dorsal tarafını kuvvetlendirir. Palmar ligamentlere göre daha ince ve zayıf olup her zaman bulunmaz (27,70,128).

Lig. radiokarpale palmare, eklem palmar tarafını kuvvetlendirir ve tek bir kapsüler ligament şeklinde olmayıp üç adet (Radiokapitat ligament, Volar radiotrikuetral ligament, Radioskafoid ligament) derin ve güçlü kapsül içi ligament şeklindedir (70).

Volar radiotrikuetral ligament bileğin en güçlü ligamentidir. Lig. kollaterale radiale (laterale), radiusun stiloid progesi ile skafoid' i birbirine bağlar.



Şekil 5: Elbileği bağlarının dorsal görünüşü

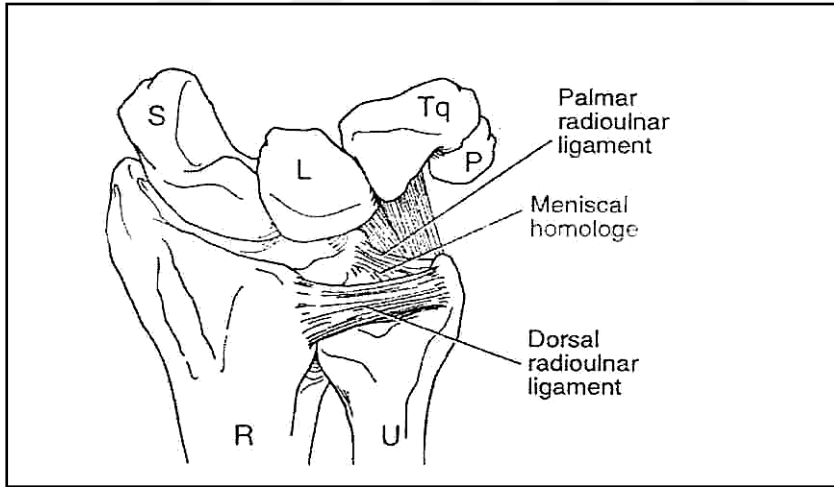


Şekil 6: Elbileği bağlarının volar görünüşü

DİSTAL RADİOULNAR EKLEM

Bu eklem, radiusun distal ucundaki incisura ulnaris (sigmoid çentik) ile, ulnanın distal ucundaki kaput ulna (inferior) arasında oluşur. Proksimal radioulnar eklem gibi trokoid eklemdir. El bileğine supinasyon ve pronasyon hareketi yaptırır. Fibröz bir kapsülü vardır (26,27).

Distal radioulnar eklemden yer alan eşkenar üçgensel fibrokartilaj yapı trianguler fibrokartilaj kompleksi (TFCC) olarak adlandırılır. Kompleks, radiusa ait lunatum fossanın ulnar tarafından doğmakta ve kaput ulna ile stiloid çıkıntı kaidesine geniş bir şekilde yapışmaktadır (128). Trianguler fibrokartilaj kompleksin kalınlaşmış dorsal ve volar kenarları, dorsal ve ulnar radioulnar ligamentleri oluşturur. TFCC distale doğru uzanarak ekstansör karpi ulnaris tendonu kılıfı ile karışmakta ve her ikisi birlikte kalınlaşarak " menisküs homologue " adını alan yapıyı oluşturmaktadır (Şekil 7). Bu oluşum trikuetrum, hamatum ve beşinci metakarp kaidesine tutunmaktadır. TFCC distal radioulnar eklem stabilizasyonunda en önemli yapıyı oluşturmaktadır (17).



Şekil 7: Trianguler fibrokartilaj kompleksi

ULNAKARPAL EKLEM

Ulna'nın alt ucu, os triguetrum ile os lunatumdan bir diskus artikularis ile ayrılır. Bu disk el ve el bileğinden nakledilen kuvvetlerden, ulna ve dirsek eklemine koruyan bir şok absorbe edici olarak görev yapar. Bu eklemden de Abduksiyon-Adduksiyon hareketleri, Fleksiyon-Ekstansiyon hareketleri ve sirkumdüksiyon hareketi yapılabilir.

Eklemi destekleyen ligamentlerden Lig. Ulnakarpale, palmar tarafta yer alır. Lig kollaterale ulnare (mediale) uzun fakat zayıf bir ligament olup ulnar stiloid ucundan başlayıp trikuetrum ve pisiform kemiğe iki fasikül halinde yapışmaktadır (27,128).

MİDKARPAL EKLEM

Proksimal ve distal karpal kemik sıraları arasında oluşan eklemdir. Bu eklemden Abduksiyon-Adduksiyon, Fleksiyon-Ekstansiyon sırasında ve el yassı veya çukur hale getirilmek istendiği sırada bir miktar kayma hareketi olur. Pisiform kemik midkarpal eklemlerle ilişkili değildir.

Midkarpal eklem ile ilgili ligamentler iki grup altında toplanmaktadır İlk grup her iki karpal diziye ait kemikleri bir arada tutan interosseöz ligamentlerden oluşurken ikinci grup, proksimal diziden distal diziye uzanan midkarpal eklem ligamentlerinden meydana gelir. Bilek ligamentleri, bilek kemiklerini distal radius ve distal unlaya stabilize etmektedir. Distal karpal dizinin primer stabilizatörleri, radiokapitat ve radiotrikuetral ligamentlerdir (70).

ELBİLEĞİ TENDONLARI VE KOMŞULUKLARI

1-Dorsal Oluşumlar

El bileği anatomisinin en yüzeysel olduğu yer dorsal yüzüdür. Ön koldan gelen tendonlar el bileği dorsalinde ekstansör retinakulumun altından geçerler, bu şekilde el bileği stabilitesine katkı sağlarlar. Ekstansör retinakulum güçlü, fibröz bir bant şeklinde olup bilek arkasında lateralde radius anterior kenarına yapışmakta, medialde ise trikuetrum ve pisiform kemiklerine tutunacak şekilde oblik olarak uzanmaktadır (129). Tendonlar ekstansör retinakulum altında altı kompartmana ayrılır (75) (Şekil 8).

1.Kompartman: Radius stiloidinin lateralinde yer alır.

M. Abduktör pollicis longus ve M. Ekstansör pollicis brevis geçer.

2. Kompartman: Lister tüberkülünün radial tarafında yer alır.

M. Ekstansör karpi radialis longus ve M. Ekstansör karpi radialis brevis geçer.

3.Kompartman: Lister tüberkülünün ulnar tarafında yer alır. M. Ekstansör pollicis longus geçer. Tendon tüberkülü geçtikten sonra 45 derece açı ile radial tarafa doğru dönerek başparmağa uzanır.

4.Kompartman: Distal radioulnar eklem üzerinde yer alır.

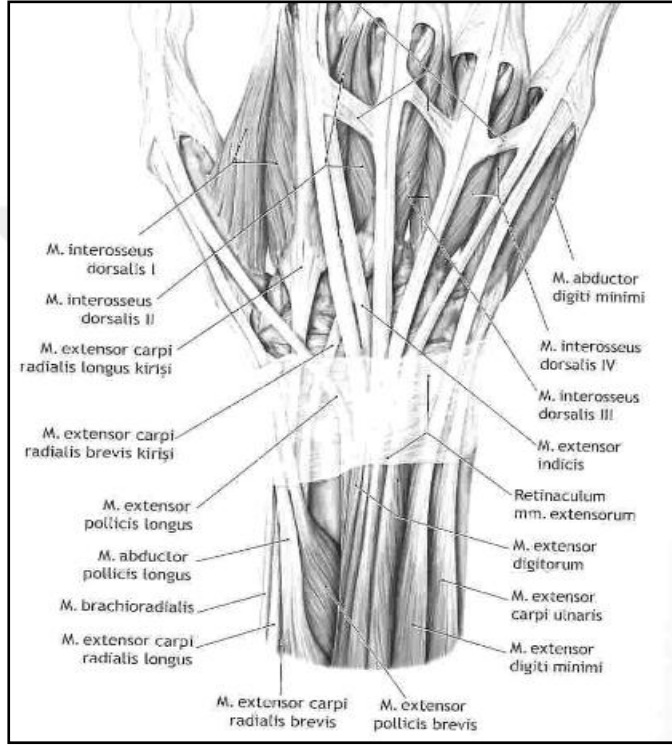
M. Ekstansör digitorum komminis (4 tendon) ve M. Ekstansör indisis proprius geçer.

5. Kompartman: Ulna stiloidinin radialinde yer alır.

M. Ekstansör digiti minimi geçer.

6.Kompartman: Ulna stiloid çıkıntısının ucundaki olukta yer alır.

M. Ekstansör karpiulnaris geçer.



Şekil 8: El bileği dorsal oluşumlar

2-Volar Oluşumlar

El bileğinin volar yüzündeki bazı tendonlar transvers karpal ligamentin oluşturduğu karpal tünel içinden geçerler (Şekil 9).

Karpal tünelin içinden ;

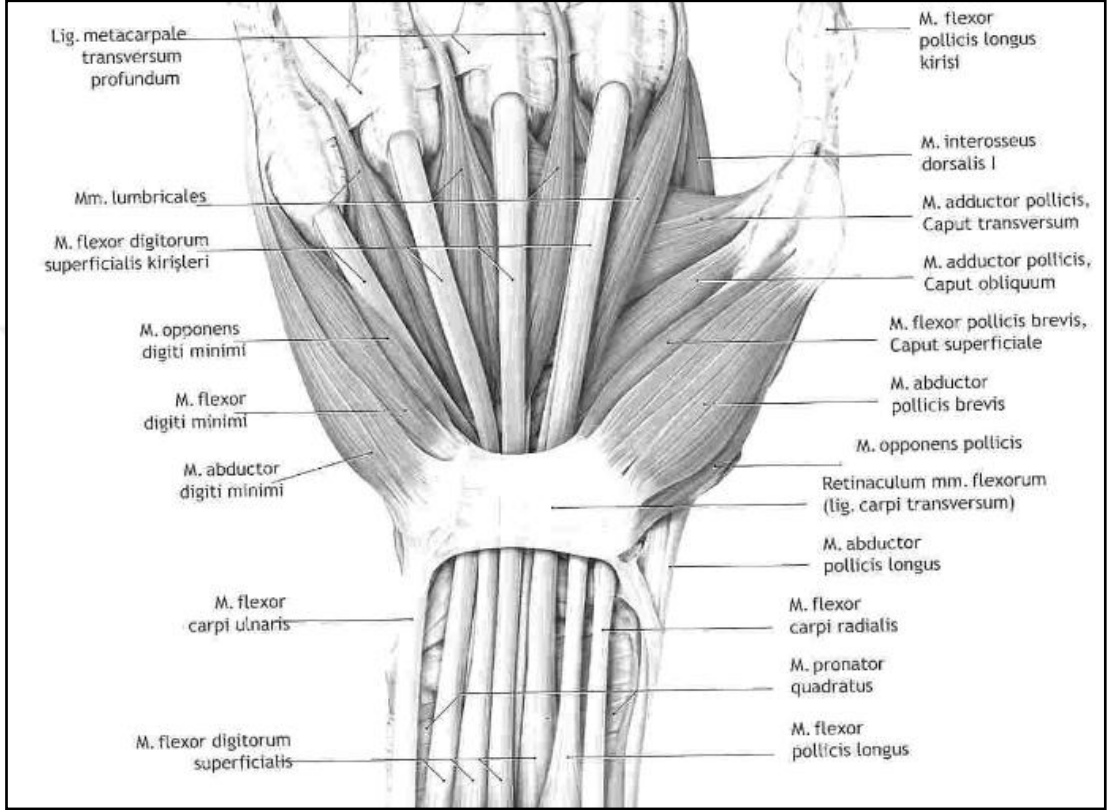
M. Fleksör digitorum superfisialis,

M. Fleksör digitorum profundus,

M. Fleksör pollisis longus ve

N. Medianus geçmektedir.

Fleksör retinakulum el bileğinin güçlü bağsal yapısıdır. Medialde pisiform kemik ve hamatum çengeline, lateralde ise skafoid ve trapezium kemiklerine yapışmaktadır. Bu yapı karpal tünelin ön duvarını oluşturur.



Şekil 9: Transvers karpal ligament (Fleksör retinakulum)

Karpal tünelin dış duvarını skafoid ve trapezium kemikleri, iç duvarını ise pisiform kemik ve hamatumun çıkıntısı oluşturmaktadır. Arka duvarı ise karpal kemiklerden oluşmuştur (13,131).

EL BİLEĞİNİN DAMARSAL YAPISI

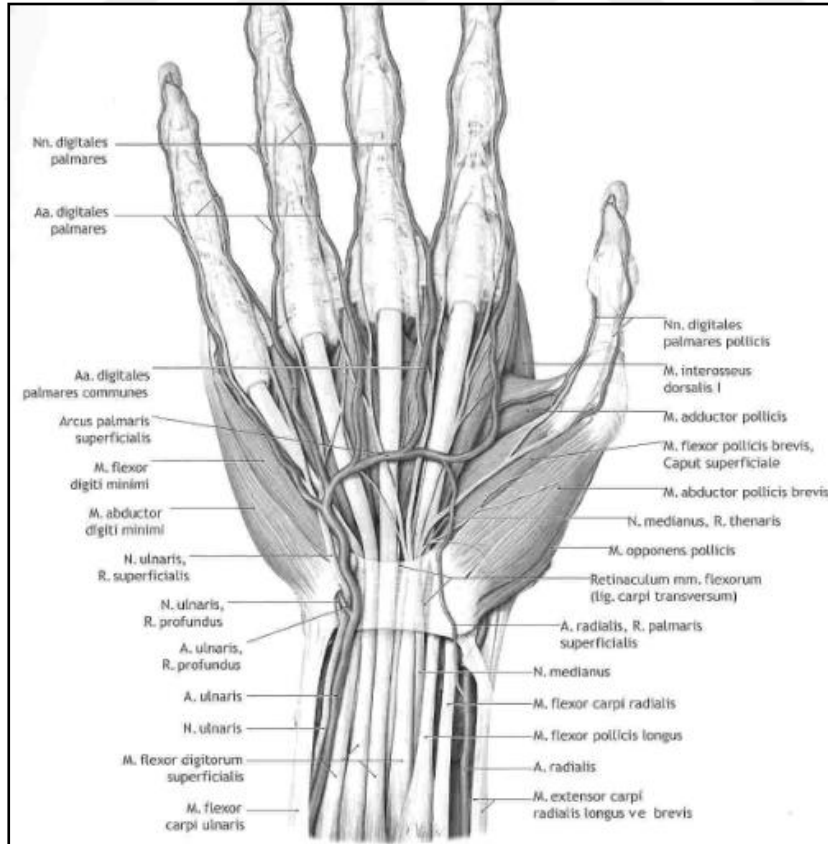
El bileğinin kanlanması radial, ulnar ve anterior interosseöz arterlerden anastomozlarla meydana gelen radiokarpal, interkarpal ve derin karpal arklardan sağlanır (77) (Şekil 10).

Radial arter; lateralde M. brakioradialis ve medialde M. fleksör karpi radialis arasında seyrederek. Daha sonra M. pronator kuadratus kasının üzerinden distale geçer. Bu bölümde üzerini sadece fasya örtmektedir. Radial arter bu lokalizasyonda kolayca palpe edilebilir. Radial stiloid seviyesinde ana arter dorsale doğru yön değiştirirken ayrılan bir dalı ulnar arterle anastomoz yapmak üzere el bileğini geçer. Dorsale dönen dal anatomik enfiye çukurunu çaprazlayıp, dallar vererek el dorsaline ilerler.

Ulnar arter N. ulnaris medialinde yer alır ve M. fleksör digitorum superfisialis ile M. fleksör karpi ulnaris arasında ilerler. Radial arterden daha derinde yerleşir, direkt palpasyon ve cerrahi girişimi zordur.

Anterior interosseöz arterden pronator kuadratusun proksimal sınırında palmar ve dorsal dallar ayrılarak, artiküler disk ve kapsüle girerler.

Distal radiusun esas beslenmesi, anterior interosseöz arter ve radial arter tarafından sağlanır. Distal ulnanın anteromedialinin beslenmesi ise anterior interosseöz arterin palmar dalı ile ulnar arterden köken alan dalların anastomozu ile sağlanmaktadır (13,131).



Şekil 10: El bileğinin damarsal yapısı

EL BİLEĞİ İNERVASYONU

El bileğinin inervasyonu;

- Median sinir,
- Median sinirin anterior interosseöz ve palmar kutanöz dalı,
- Ulnar sinir,
- Ulnar sinirin dorsal kutanöz dalı,
- Radial sinir,
- Radial sinirin posterior interosseöz ve süperfisyal sensöriyel dalı tarafından sağlanmaktadır.

Median sinir:

Median sinirin ana gövdesi, el bileğinde orta hatta ve yüzeysel fleksör kasların altında ilerler. Distale doğru retinakulumun altından geçer ve karpal tünele girmeden palmar kutanöz dalını verir. Median sinirin anterior interosseöz dalı, ulna ve radius arasındaki interosseöz mebranın anteriorunda ilerlemektedir.

Elin volar yüzünde 1, 2, 3. parmakların tamamını ve 4. parmağın radial tarafını innerve eder. El dorsalinde ise 2 ve 3. parmakların distaldeki iki falanksı ile 4. parmağın lateral yüzünün duyusunu taşır. Motor dalları ile; M. abduktör brevis, M. opponens pollicis ve M. fleksör pollicis brevisin derin başını innerve eder. Radial taraftaki iki lumbrikal kas median sinir tarafından innerve edilir. N. radialis ve N. ulnaris ile arasında kollateral iletimler vardır (13,131).

Ulnar Sinir:

Medial epikondil arkasında bulunan ulnar oluktan geçerek fleksör karpi ulnaris'in humeral ve ulnar başları arasından ön kola girer. Ulnar sinir de median sinir gibi motor ve duysal lifler içerir. Bu sinir, bütün hipotenar kasların, fleksör pollicis brevis' in derin başının, M. abduktör pollicis ve ulnar taraftaki iki lumbrikal kasın motor innervasyonunu sağlar. Elin volar yüzünde 4. parmağın ulnar yarısı ve 5. parmağın duyusunu alır. Dorsal yüzde ise median sinirin uyarım alanı dışında kalan bölgelerden, 4. parmak ulnar yarısı ve 5. parmağın duysal sinirlerini alır. Spesifik duyu alanı beşinci parmağın tepe noktasıdır.

Ulnar sinir bütün ön kol boyunca, os pisiforme'ye kadar anteromedialde seyreder. Pisiform seviyesinde iki terminal dala ayrılır. Fleksör karpi ulnarisin altında seyreder. Guyon kanalına girmeden tendonun lateraline yer değiştirir, daha sonra A. ulnaris'e komşu olur. Ulnar sinir, hamatum, pisiforme ve ulnar baştan oluşan dar bir kanaldan geçer.

El bileği travmalarında N. medianustan daha az zarar görür. Guyon kanalı nadiren etkilenir. Kanalda basınç artışı yapan nedenler sinirde fonksiyonel bozukluğa neden olur (13,82,131).

Radial Sinir:

Radial sinir dirsek ekleminin hemen yukarısında iki dala ayrılır. Öndeki duyu dalı olup bileğe doğru ilerler, radial stiloidin 5 cm proksimalinde brakioradial tendonu altından dorsale döner. Posterior interosseöz sinir arka motor dalıdır. Ön kolda interosseöz membran arkasında kaslara motor dallar vererek ilerler, dirsek yukarısında; brakioradialis, ekstansör karpi radiaris longus ve brevis, anconeus kaslarına, dirsek altında; ekstansör digiti communis, 5. parmak ekstansörü, ekstansör karpi ulnaris, ekstansör pollicis brevis ve longus, ekstansör indicis proprius' a motor dallar verir (13,131).

B. EL BİLEĞİ BİYOMEKANİĞİ

El bileği eklemi dairesel hareket yeteneğine sahip kompleks bir eklemdir. Fleksiyon-ekstansiyon (140°), radial-ulnar deviasyon (60°) ve pronasyon-supinasyon (150°) olmak üzere üç planda çok geniş bir hareket aralığı vardır (92).

Normal el bileğinin belirtilen ortalama maksimum hareketleri nötral sıfır metoduna göre şu şekildedir (Şekil 11 ve 12);

Dorsal fleksiyon (Ekstansiyon)	: 50° - 80°
Volar fleksiyon (Fleksiyon)	: 60° - 85°
Ulnar deviasyon (Adduksiyon)	: 30° - 45°
Radial deviasyon (Abduksiyon)	: 15° - 30°
Pronasyon	: 80° - 90°
Supinasyon	: 80° - 90°

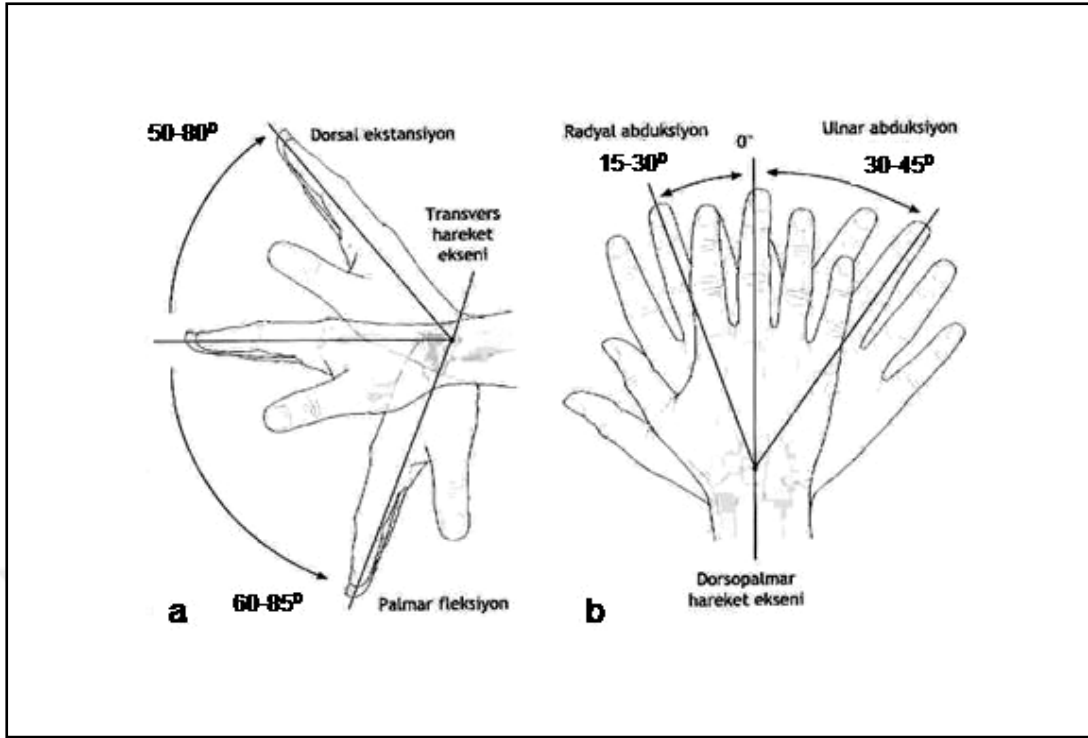
El bileği hareket dereceleri ölçüm sırasında humerusun rotasyon hareketini ekarte etmek için dirsek ekleminin 90° fleksiyonda olması gerekmektedir.

El bileğindeki eklemlerin fazlalığı ve hareket açıklığının karmaşıklığı nedeniyle, primer hareket merkezini saptamak oldukça güçtür. Birçok çalışmaya göre el bileği rotasyonunun merkezinin kapitat kemik olduğu saptanmıştır (122). Koronal planda nötral pozisyonda önkolun rotasyon merkezinden çizilen çizgi 3. metakarp bazisinden, kapitat kemikten, lunat kemiğin radialinden ve lunat fossanın merkezinden geçer. Sagittal planda nötral pozisyonda kapitat, lunatum ve radius' un longitudinal aksları aynı hatta iken skafoid 45° açı yapar.

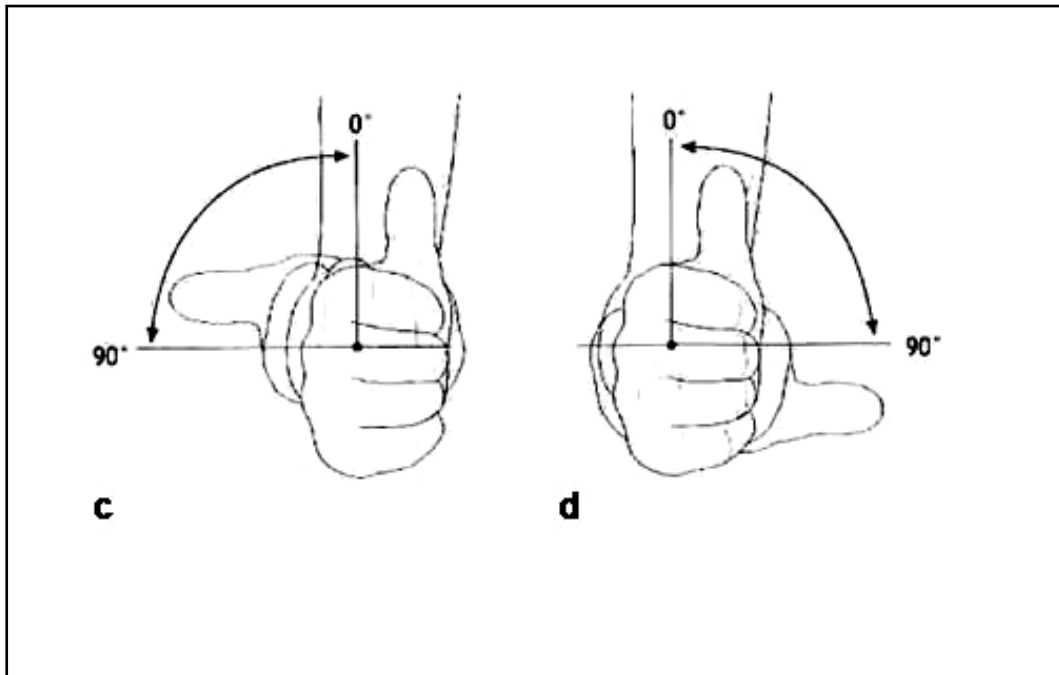
El bileği temel olarak radiokarpal ve midkarpal eklemlerden oluşmaktadır. Distal radioulnar eklem ise tamamlayıcı eklem rolünü üstlenmiştir. Radiokarpal ve midkarpal eklem hareketleri ile dorsifleksiyon, volar fleksiyon, ulnar deviasyon, radial deviasyon yapılabilmektedir. Ön kolun supinasyon ve pronasyon hareketleri ise proksimal ve distal radioulnar eklemler tarafından sağlanmaktadır.

El bileğinde proksimal ve distal karpal sıralar birbirinden bağımsız ancak birlikte hareket ederler. Abduksiyonda proksimal sıra ulnaya doğru giderken, distal sıra radiusa doğru hareket eder. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketi sırasında her iki karpal sıra da aynı yönde ve yaklaşık eşit oranda senkronize olarak hareket ederler.

Abduksiyon, adduksiyondan daha kısıtlı bir hareket açıklığına sahiptir. Bunun nedeni, radial stiloid çıkıntının ulna stiloidinden daha distalde yer alması ve abduksiyon sırasında skafoid kemiğin bu çıkıntıya dayanmasıdır. Fleksiyon sırasında radiokarpal eklemdaki hareketin ekstansiyona göre daha fazla oluşunun nedeni de eklemin anterior kenarının posterior kenarı kadar distale uzanmamasıdır (35,109).



Şekil 11: El bileği hareketleri a- Dorsal fleksiyon (Ekstansiyon), Volar fleksiyon (Fleksiyon) b- Ulnar deviasyon (Adduksiyon), Radial deviasyon (Abduksiyon)



Şekil 12: El bileği hareketleri c- Supinasyon d-Pronasyon

Distal radius eklem yüzünün yük dağılımı hakkında çeşitli çalışmalar vardır. Palmer; normal kişilerde elbileğindeki aksiyel yük dağılımının %80'inin radiokarpal eklem yüzeyinden olduğunu ve ancak %20'lik yük dağılımının ulnar eklem yüzü ve trianguler fibrokartilaginöz kompleks üzerinden (TFCC) gerçekleştiğini göstermiştir. Bundan dolayı, Radius' un 5mm' den fazla kısılması, yük dağılımını etkileyerek ulnar sıkışmaya ve TFCC'in fonksiyonunun bozulmasına yol açmaktadır (81).

C. KIRIKLARA YAKLAŞIM

Görülme Sıklığı

İskelet sistemi kırıklarının % 5-10' u ön kolda, bunların da yaklaşık %75' i radius distalinde görülür (79). Radius distal uç kırıkları, acil serviste tedavi edilen tüm kırıkların 1/6' sını oluşturur (46). Bu kırıkların %20' si instabil kırıklardır ve cerrahi tedavi gerektirirler (96,103). Radius distal uç parçalı eklem içi kırıkları yüksek enerjili yaralanmalar sonucu olup eklem dışı Colles kırıklarının tersine genç hastalarda daha sık görülmektedir (55,72).

Travma Mekanizması

Radius distal uç kırıkları başlıca iki mekanizma ile oluşmaktadır.

a)Direk Mekanizma

Radius alt ucuna doğrudan gelen darbeler sonucu oluşur.

b)İndirek Mekanizma

En sık görülen travma mekanizmasıdır. İnsanlar düşerken, savunma refleksi şeklinde içgüdüsel veya bilinçli olarak pozisyon değiştirirler. Düşme sırasında genellikle el parmakları ekstansiyonda açılmıştır. El bileği; pronasyon ve dorsifleksiyona zorlanır. Dirsek ekstansiyonda, kol abduksiyon ve ekstansiyondadır (19).

Radius distalinin kırılabilmesi için, bu bölgeye 105-440 kg gücünde yüklenme gerekmektedir. Bu gücün ortalaması erkeklerde 282 kg, kadınlarda 195 kg' dır. Radius distal uç kırıkları el bileği dorsifleksiyonunun 40° ile 90° arasındayken zorlanması ile oluşur. Liliensfeldt; bu açının değerinin 90° yi aştığında, ek olarak radial deviasyonda varsa skafoid kemiğin kırıldığını göstermiştir (27).

Zorlayıcı radial deviasyon, dorsal fleksiyon veya rotasyon yaptıran güçler, TFCC' nin yırtılmasına yol açarsa ulna stiloidinde kırık oluşmaz. Ancak bu bağ sağlam kalırsa radiale kayan radius beraberinde ulna stiloidini kırarak radiale deplase eder. Ulna stiloidi kırıldığı durumlarda ulnar kollateral bağ kopabilir ve bu da subluksasyona sebep olur. Kırıkların % 50-60' ında ulna stiloidinde avülsiyon görülür (19,115).

D. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Radyolojik inceleme, radius distal uç kırıklarının tanısı, sınıflandırılması, tedavi seçimi ve takibinde gereklidir. Radyografilerin alınmasında el bileğinin ve ön kolun pozisyonu çok önemlidir. Ön-arka röntgen incelemesinde omuz 90° abduksiyonda, dirsek omuz seviyesinde ve 90° fleksiyonda olacak şekilde avuç içi röntgen kaseti üzerine yerleştirilir. Bu pozisyon ön kolun nötral supinasyon-pronasyon durumudur. Lateral grafide ise dirsek 90° fleksiyonda röntgen kaseti üzerine el bileği yan olarak yerleştirilir.

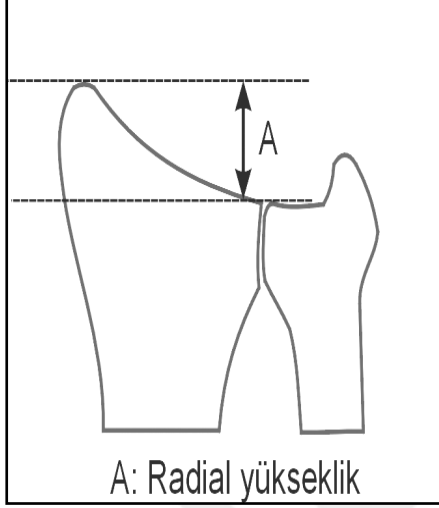
El bileğinin anatomik varyasyonlarını ortaya koymak için mukayeseli el bileği grafileri alınmalıdır. Standart anteroposterior ve lateral grafiler basit ekstraartiküler kırıkların teşhisinde yeterli iken şüpheli durumlarda hareket grafileri olan maksimum radial ve ulnar deviasyonda çekilmiş ön-arka grafiler ve maksimum fleksiyon ve ekstansiyonda çekilmiş lateral grafiler alınabilir. Bu grafiler ile el bileği bölgesindeki kırık ve çıkıkların %90' ının tanısı konulabilmektedir (97).

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

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

Bu ölçümlerin hepsinde radiusun uzun eksenini kullanılır. Ön-arka ve yan grafide uzun eksen, radiokarpal eklemin 3 ila 6 cm proksimalindeki radius diyafizinin orta noktasını birleştiren çizgi olarak tanımlanmaktadır (116).

a)Radial Yükseklik (Radial uzunluk, Alt radio-kübital indeks): Ön-arka radyografide radial stiloid uç kısmından ve distal ulnar başın eklem yüzünden geçen birbirine paralel iki çizgi arası mesafedir. Normalde 8-18 mm (**ortalama 11-12 mm**) arasındadır (120) (Şekil 13 ve 14).



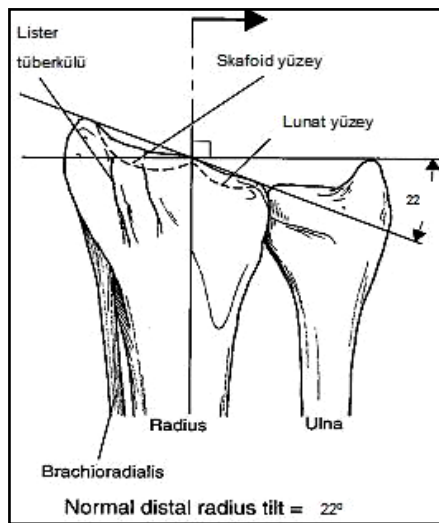
Şekil 13: Radial yükseklik



Şekil 14: Radial yüksekliğin röntgende hesaplanması

b) Radial Açılanma (Radial inklinasyon):

Ön-arka radyografide, radial stiloidin uç kısmıyla distal radioulnar eklem radial kısmını birleştiren çizgiyle, radiusun uzun eksenine çizilen dik çizgi arasındaki açıdır. Normali 13°-30° (**ortalama 22°-23°**) arasındadır (şekil 15 ve 16).



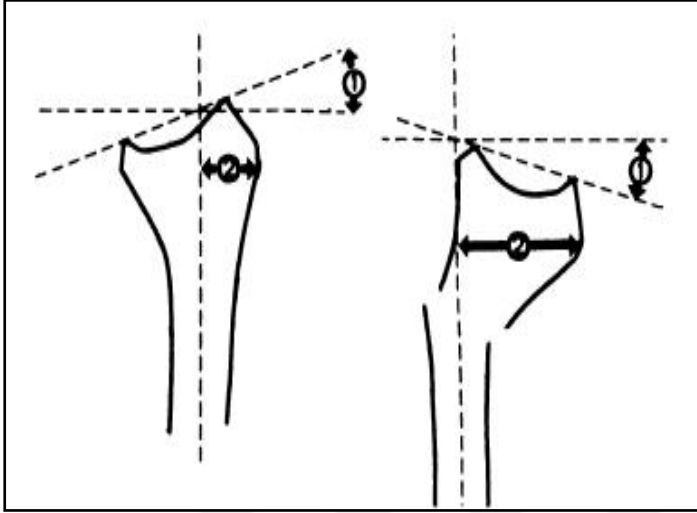
Şekil 15: Radial açılanma



Şekil 16: Radial açılanmanın röntgende hesaplanması

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

Lateral grafide radiusun volar ve dorsal uçlarını birleştiren doğru ile radiusun longitudinal aksına çizilen dik çizgi arasındaki açıdır. Normalde 0° - 22° (ortalama 11° - 12°) arasında ve volare dönüktür. (97,102) (şekil 17 ve 18).



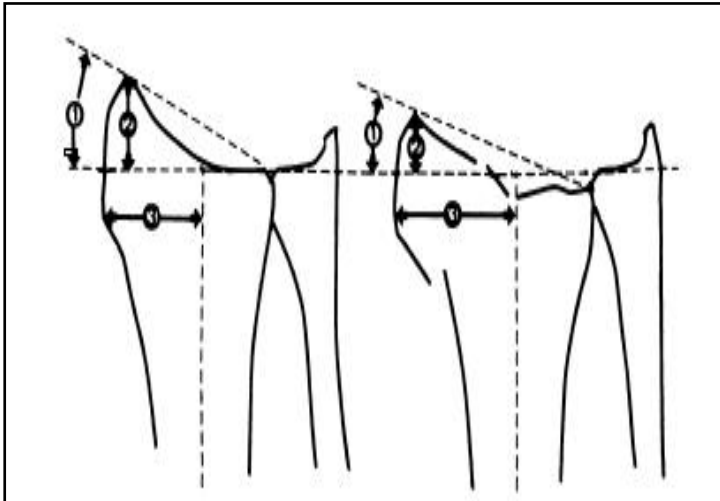
Şekil 17: Dorsal açılanma



Şekil 18: Dorsal açılanmanın röntgende hesaplanması

d) Radial Kayma (Radial shift):

Radius uzun eksenini ile radius stiloidi arasındaki uzaklıktır. Sağlam tarafla fark 1 mm' den fazla olmamalıdır (şekil 19 ve 20).



Şekil 19: Radial kayma



Şekil 20: Radial kaymanın röntgende hesaplanması

e) Ulnar Varyans:

Ulna başının eklem yüzeyi ile distal radiusun lunat faseti arasındaki vertikal mesafedir. Normalde sık olarak bu iki yapı aynı seviyede olup mesafe sıfırdır ve bu durum " nötral anatomik varyans " olarak bilinir. Normal bileklerin %10' unda ise ulna daha ileride olup "pozitif varyans" söz konusudur. Normal değeri 0 ± 2 mm' dir (72) (şekil 21 ve 22).



Şekil 21: Nötral anatomik varyans



Şekil 22: Pozitif ulnar varyans

d) Eklem yüzeyinde basamaklaşma:

Kırık hattının subkondral kenarlarına iki nokta konur. Radiusun frontal plandaki radyografik görüntüsünde uzun aksına orta hattan paralel çizgi çizilir. İki subkondral noktadan bu çizgiye dik çizgiler çizilir. İki paralel çizgi arası dikey mesafe eklem yüzeyinde basamaklaşmayı gösterir. Normalde 0-2 mm arasında olmalıdır (55).

BT

Kompleks intraartiküler kırıklarda eklem yüzeyinin daha iyi görüntülenmesinde ve distal radioulnar eklemin subluksasyonlarının değerlendirilmesinde önemli bir tanı aracıdır. Bilgisayarlı tomografide eklemdaki ayrılma ve basamaklaşma çok daha net olarak ölçülür (20). Knirk ve Jüpter, eklemda 2 mm' den fazla basamaklaşma varlığında osteoartrit geliştiğini göstermişlerdir (55).

MRI

Rutin olarak distal radius kırıkları tanısında kullanılmaz. Ancak karpal instabilite, karpal ligament ve triangüler fibrokartilaj kompleks rüptürü, median sinir kompresyonu, fleksör yada ekstansör tendon yaralanması, skafoid ve lunatum avasküler nekrozlarının tanısında çok değerlidir (20).

Sintigrafi

Özellikle grafilerde saptanamayan küçük kırıkların, ligament avulsiyon yaralanmalarının, kırık iyileşmesinin ve refleks sempatik distrofinin tespitinde yardımcı olmaktadır (46).

Artroskopi

Artroskopi ile kırık parçalarının deplasmanının ve parçalanmanın derecesinin incelenmesi, aynı anda kırığın redüksiyonu ve perkütan tespiti yapılabilir. Günümüzde; kırıkla birlikte bulunabilecek yumuşak doku yaralanmalarının tanınması ve tedavi edilmesi amacı ile daha yaygın kullanılır hale gelmiştir (93,94).

E. SINIFLANDIRMA

Radius distal uç kırıkları ile ilgili günümüze kadar oldukça çok sayıda sınıflandırma tanımlanmıştır. Son yıllarda gelişen görüntüleme yöntemleri sayesinde, eklemla ilişkili, deplasman gibi kırığa ait özellikler daha iyi belirlenmeye başlanmış ve sınıflamalar geliştirilmiştir.

Bugün için yararlı bir sınıflamanın, kırığın tipini ve ağırlığını belirtmesi yanında tedavi yönteminin seçimi ile sonuçların değerlendirilmesinde de yardımcı olması gerektiği kabul edilmektedir (60).

Radius distal uç kırıkları için tanımlanan sınıflandırmaları aşağıdaki şekilde gruplandırabiliriz;

1-Ayrılma miktarına göre: Gardland ve Werley sınıflaması, Older sınıflaması

2-Deplasmanın derecesi ve radyolojik görünümü: Lidström sınıflaması, Üniversal sınıflama, AO/ ASIF sınıflandırması

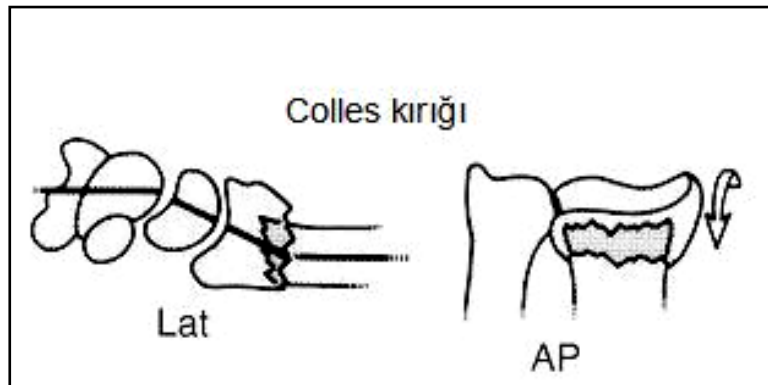
3-Eklem tutulumuna göre: Frykman sınıflaması, Melone sınıflaması, Mayo sınıflaması

4-Mekanizmasına göre: Fernandez sınıflaması

Bu sınıflandırmaların anlaşılabilmesi için sık görülen ve özel isimlerle anılan birkaç kırık tipinin bilinmesi gerekmektedir.

1. Colles Kırıkları:

Distal parçanın dorsale deplase olduğu el bileği ekleminin 2.5 cm' lik üst (1inch) bölümünün transvers kırığıdır. Ekstraartiküler kırıklardır. Dorsal açılanma (çatal sırtı deformitesi), radial açılanma ve radial kısalık mevcuttur (19,81) (Şekil 23).



Şekil 23: Colles kırığı

2.Smith Kırığı:

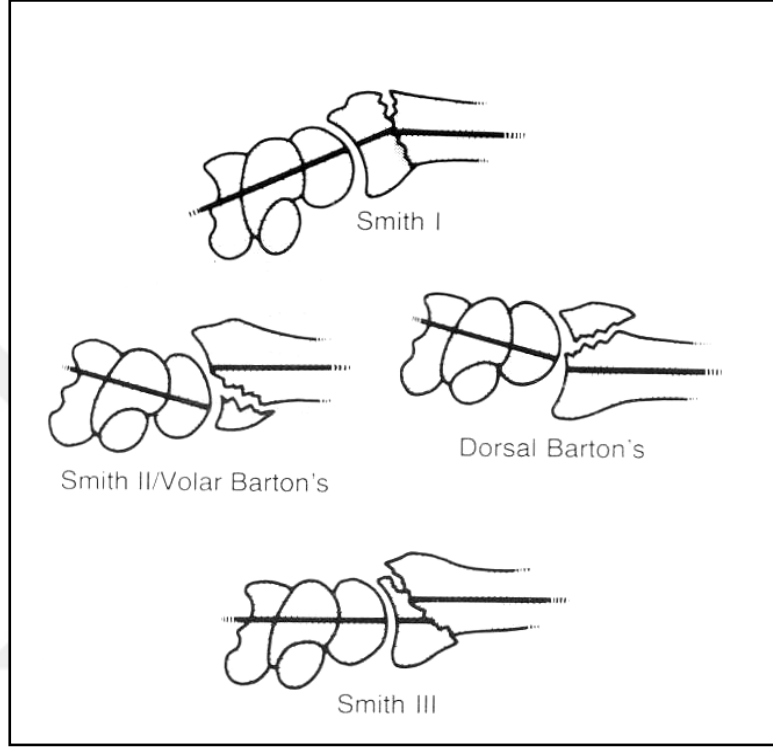
Distal fragmanın palmar yüze doğru deplase olduğu ters Colles kırığı olarak da bilinen kırıklardır. Colles kırığını oluşturan travmanın aksi yönündeki travmayla oluşur. Distal parça, volare ve proksimale yer değiştirmiştir (19,81).

Thomas'a göre Smith kırıkları 3 tipe ayrılır (Şekil 24).

Tip 1: Eklem dışı, transvers metafiz kırıkları

Tip 2: Kırık çizgisi radioulnar eklemden geçen, eklem dışı oblik kırık

Tip 3: Eklem içi kırık (Volar Barton kırığı)



Şekil 24: Smith kırığı tipleri

3-Barton Kırıkları:

İntraartiküler kırıklardır. 1938 yılında John Rhea Barton tarafından tanımlanmıştır. Bu kırıklar, radius distalinin eklem yüzünü de içeren deplase instabil kırıklar olup subluksasyonunu da içerir. Parçanın dorsalde veya volarda olmasına göre dorsal veya volar Barton kırığı şeklinde isimlendirilir. Dorsal Barton kırığında ön kol pronasyona ve el bileği dorsifleksiyona getirildiğinde gerginleşen volar kapsül ve bağlar lunatumun uygun yerde durmasını sağlar. Böylece kırık redükte olur. Redüksiyon sonrası dirsek fleksiyon, ön kol pronasyon ve el bileği dorsifleksiyonda alçılı tespit yapılır.

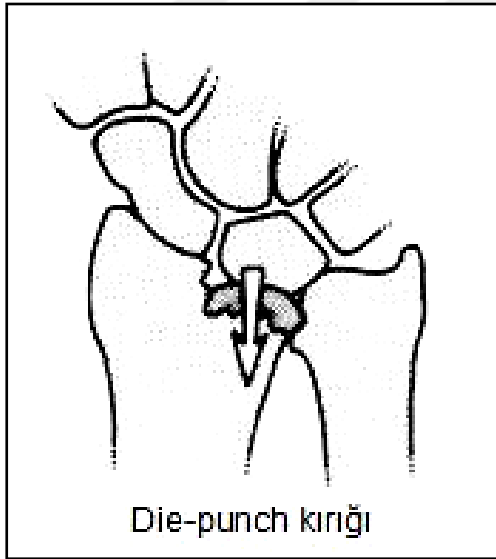
Volar Barton kırığında da ön kol supinasyona ve el bileği palmar fleksiyona getirilerek redüksiyon sağlanır. Bu pozisyonda dorsal kapsül ve bağlar lunatumu radius eklem yüzü karşısına getirir. Dirsek fleksiyonda, ön kol supinasyon ve el bileği palmar fleksiyonda uzun kol alçı yapılır (81).

4- "Lunate load" veya Die - Punch Kırığı

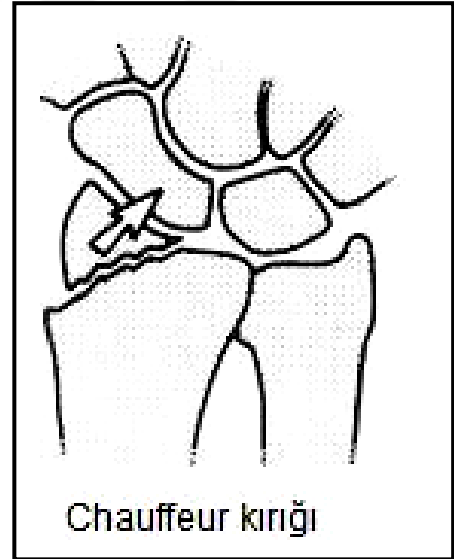
Radius medial eklem yüzeyinin deplase olduğu kırık tipidir. Lunat çukur eklem yüzündeki bu çökme kırığında kırık fragmanla birlikte lunatum ve karpal kemikler proksimale doğru yer değiştirir. Sheck tarafından 1962 yılında tanımlanmıştır (104) (Şekil 25).

5-Chauffeur Kırığı

Radial stiloidin oblik eklem içi kırığıdır. Edwards tarafından 1910 yılında tanımlanmıştır (30) (Şekil 26).



Şekil 25: Die-punch kırığı

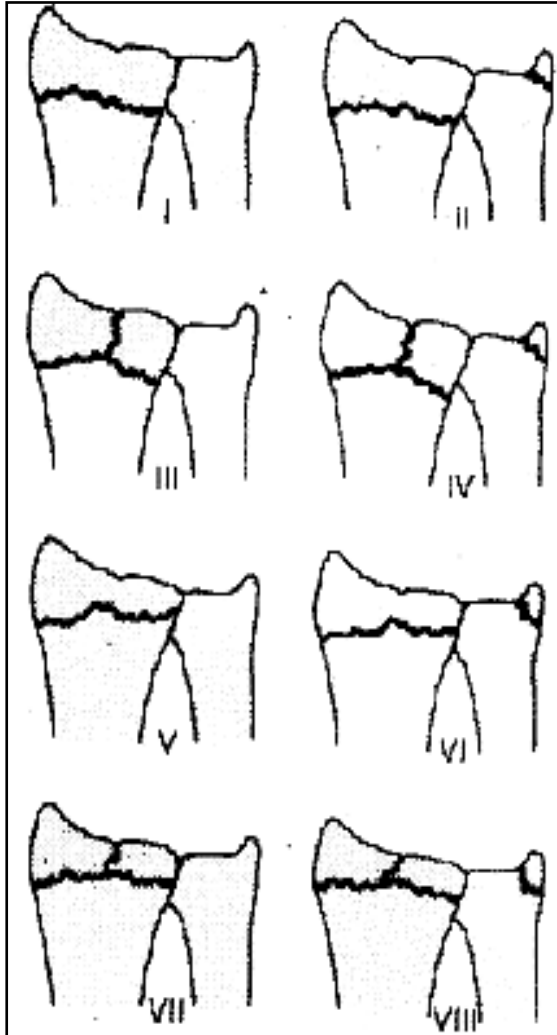


Şekil 26: Chauffeur kırığı

FRYKMAN SINIFLANDIRMASI

Frykman, radius alt uç kırıklarını, 1967 yılında kırığın intraartiküler ya da ekstraartiküler oluşuna, ulna stiloidinin sağlam kalışı ve kırık oluşu ile inferior - radioulnar ve radiokarpal eklem tutulumuna göre 8 gruba ayırmıştır (27). Bu sınıflandırmada distal parçadaki kısalık veya parçalanma derecesi belirtilmez (11,21,46) (Şekil 27).

Şekil 27: Frykman sınıflandırması



Tip 1: Ekleme uzanım göstermeyen radius distal uç kırığı

Tip 2: Ekleme uzanım göstermeyen radius distal uç kırığı ve ulna stiloid kırığı

Tip 3: Radiokarpal eklemi içeren radius distal uç kırığı

Tip 4: Radiokarpal eklemi içeren radius distal uç kırığı ve ulna stiloid kırığı

Tip 5: Radioulnar eklemi içeren radius distal uç kırığı

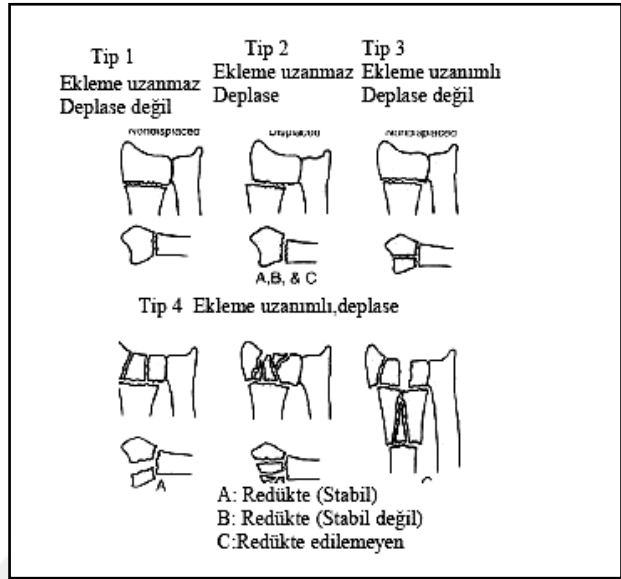
Tip 6: Radioulnar eklemi içeren radius distal uç kırığı ve ulna stiloid kırığı

Tip 7: Radiokarpal ve radioulnar eklemi içeren radius distal uç kırığı

Tip 8: Radiokarpal ve radioulnar eklemi içeren radius distal uç kırığı ve ulna stiloid kırığı

RAYHACK SINIFLANDIRMASI

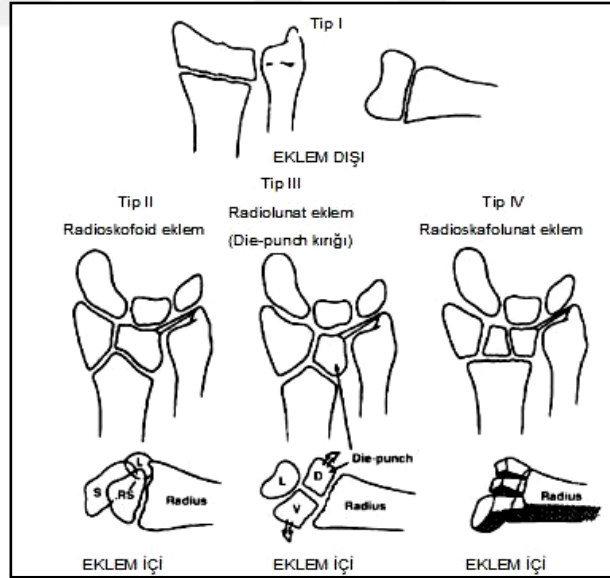
John Rayhack 1990 yılında, radius distal uç kırıklarını eklem içi-eklem dışı, stabil-instabil olmasına göre gruplara ayırmıştır (85) (Şekil 28).



Şekil 28: Rayhack sınıflandırması

MAYO KLİNİK SINIFLANDIRMASI

Mayo Kliniği tarafından yapılan bu sınıflandırma Rayhack sınıflandırması ile büyük benzerlikler gösterir (6). Rayhack ve Mayo sınıflandırmalarının temeli, eklem yüzü tutulumu ve ligamentotaksis ile kırığın redükte edilip edilemeyeceği esasına dayanır (Şekil 29).



Şekil 29: Mayo klinik sınıflaması

FERNANDEZ SINIFLANDIRMASI

1992 yılında Fernandez radius distal uç kırıklarında travma mekanizmasını inceleyen bir sınıflama sistemi ortaya koymuştur. Bu sınıflama 5 ayrı alt gruptan oluşmaktadır (25) (şekil 30);

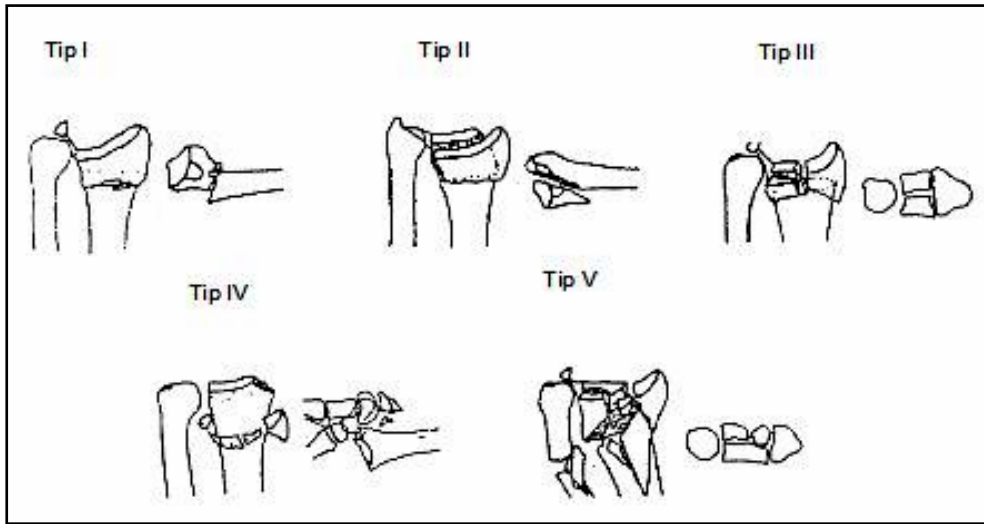
Tip 1: Bükülme (Bending) Kırıkları: Ekleme uzanmayan ekstraartiküler kırıklardır. Yük altında metafiz kırığı oluşur (Colles ve Smith kırığı).

Tip 2: Makaslama (Shearing) Kırıkları: Eklem yüzeyinin kırığıdır (Barton ve Chauffeur kırığı).

Tip 3: Kompresyon Kırığı: Kompresyon mekanizması ile oluşmuştur. Metafiz ve subkondral kemiğin impaksiyonu ile kırık ortaya çıkar (Die-punch kırığı).

Tip 4: Avulsiyon Kırıkları: Ligaman yapışma yerinde oluşan kırıklardır. Rotasyonel zorlanmalar sonucunda oluşmuştur (Ulna ve radial stiloid kırığı).

Tip 5: Kombine Tip: Kompleks kırıklardır. Yukarıdaki dört tip kırığın kombinasyonudur.



Şekil 30: Fernandez sınıflandırması

MELONE SINIFLANDIRMASI

1984 yılında Charles P.Melone, distal radius kırıklarını sınıflandırmış ve kırıkları diyafiz, radial stiloid, dorsal medial faset, palmar medial faset olmak üzere 4 komponente ayırmıştır.

Bu sınıflandırma sistemi, distal radius medial (lunate) fasetine büyük önem verir (20,73). Bu sınıflama kırık tiplerine göre beşe ayrılır (Şekil 31). Beşinci tip tamamen parçalı faset parçalarının olduğu kırık tipidir.

Tip1: Stabil kırık

Tip2:

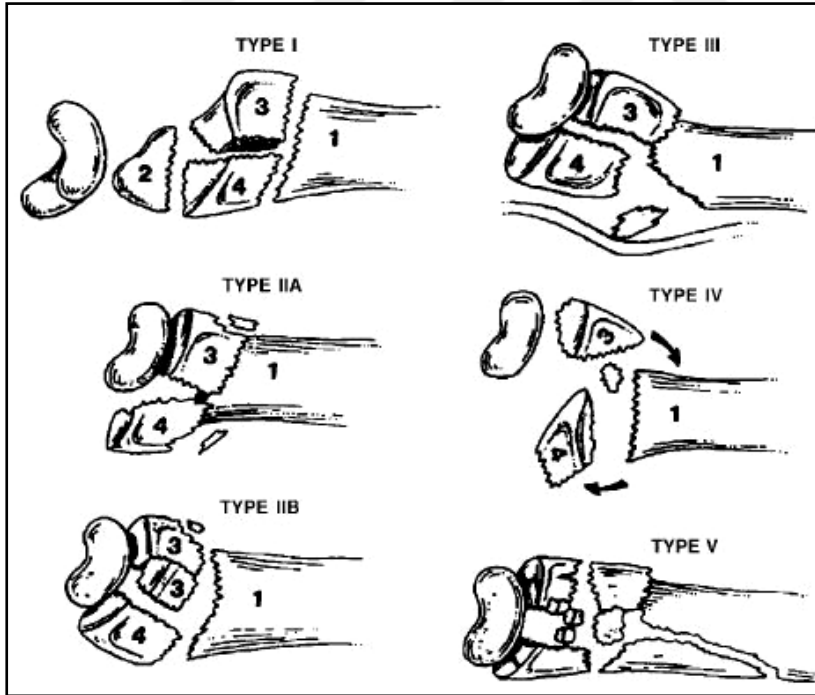
Tip 2a-Redükte edilebilir, instabil kırık (Die-punch)

Tip 2b-Redükte edilemeyen, instabil kırık

Tip3: İnstabil spike kırık

Tip4: Split kırık, instabil, medial kompleks parçalı

Tip5: Patlama kırığı

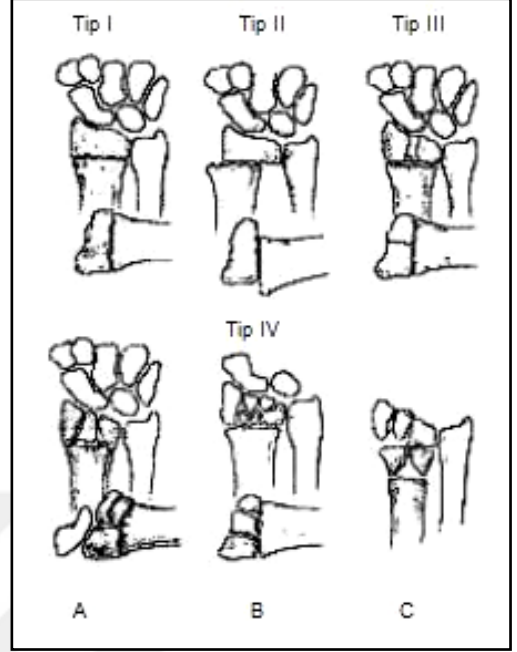


Şekil 31: Melone intraartiküler kırık sınıflandırması

ÜNİVERSAL SINIFLANDIRMASI

Cooney ve arkadaşları dorsal açılanmanın ve aşırı dorsal parçalanmanın fonksiyonel sonuçlar üzerinde etkili olması üzerine 1990 yılında bu özellikleri ön plana alan Ünlversal sınıflandırma sistemini geliştirmişlerdir (Şekil 32).

Bu sınıflamanın temeli, kırığın intraartiküler veya ekstraartiküler, stabil veya instabil olması prensiplerine dayanır. Tedavi önerilerini de içermektedir (10) (Tablo 1).



Şekil 32: Ünlversal sınıflandırması

Kırık Sınıflaması	
1) Ekleme uzanmayan nondeplase	Alçı ile tespit
2) Ekleme uzanmayan deplase a) Stabil redükte edilebilir b) Redükte edilebilir instabil c) Redükte edilemez	Alçı ile tespit Perkütan çivileme Açık redüksiyon+eksternal fiksasyon
3) Ekleme uzanımlı nondeplase	Perkütan çivileme+Alçı ile tespit
4) Ekleme uzanımlı deplase a) Redükte stabil b) Redükte edilebilir instabil c) Redükte edilemez d) Kompleks kırıklar	Kapalı redüksiyon+perkütan çivileme Kapalı redüksiyon+perkütan çivileme Açık redüksiyon+eksternal fiksasyon +perkütan çivileme Açık redüksiyon+eksternal fiksasyon, plak ile tesbit+kemik grefti±perkütan çivileme

Tablo 1: Ünlversal sınıflandırma sistemi ve tedavi önerileri

AO SINIFLANDIRMASI

AO/ASIF sınıflama sistemi 1986 yılında İnternal Tespit Problemleri Çalışma Derneği (AO) tarafından geliştirilen bir sınıflama sistemidir.

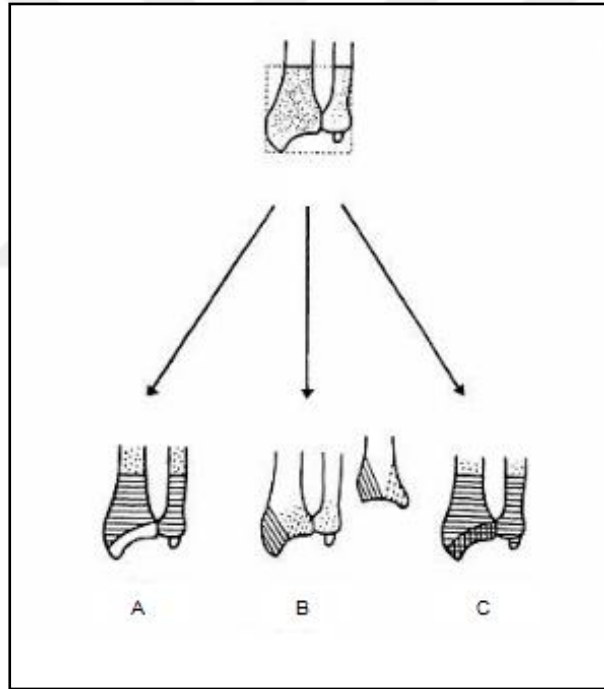
Bu sistemde tüm uzun kemikler öncelikle 3 gruba ayrılır (Şekil 33);

Grup A: Ekleme uzanım göstermeyen kırık

Grup B: Basit eklem içi kırık

Grup C: Kompleks kırık

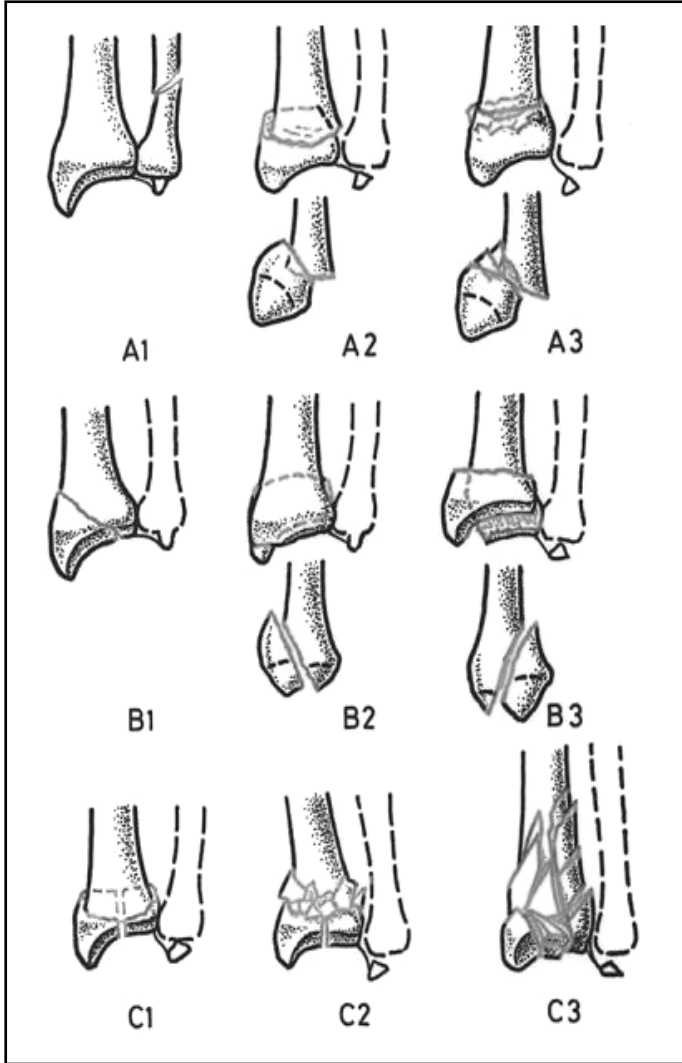
Sınıflandırma kullanılırken önce kırığın eklem içi olup olmadığına bakılır. Bu tip A ve tip B arasındaki ayırıcı farktır. Sonra kırık eklem içi ise, parsiyel veya komplet olup olmadığına bakılır. Bu da tip B ve tip C arasındaki ayırıcı farktır.



Şekil 33: Radius distal uç kırıklarının AO sınıflandırması göre gruplandırılması

Üç grup da kendi içinde, kırığın stabilitesine, impaksiyonuna, parçalı olup olmamasına, redükte edilebilirliğine ve yerine göre 27 farklı alt gruba ayrılır.

Anderson ve arkadaşları bu sınıflandırmayı, kullanımını pratik hale getirmek için daha basite indirgeyerek üç sınıfa ayırmışlardır (39,47) (Şekil 34).



TipA: Eklem dışı kırıklar

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

Tip A-2: Radius distal uç basit parçalı olmayan kırık

Tip A-3: Radius distal uç parçalı kırığı

TipB: Parsiyel eklem içi kırıklar

Tip B-1: Radial stiloid kırığı

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

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

Tip C: Kompleks eklem içi kırıklar

Tip C-1: Basit eklem içi iki parçalı (Colles ve Smith) kırıkları

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

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

Şekil 34: AO sınıflandırması

DİĞER SINIFLANDIRMALAR

Gartland-Werley Sınıflandırması

Colles kırığının eklem ile ilişkisine, eklem tutulum derecesine ve deplasman miktarına dayanan bir sınıflandırmadır.

Tip 1: Radial eklem yüzünü tutmayan basit Colles kırığı

Tip 2: Radial eklem yüzünü tutan fakat deplase olmayan parçalı Colles kırığı

Tip 3: Radial eklem yüzünü tutan, deplase, parçalı Colles kırığı.

Watson-Jones Sınıflandırması

Radius distal uç kırıklarını; kapalı, açık ve parçalı olarak sınıflamıştır.

Campell, bu kırıklar içinde sadece açık kırıklarda cerrahi tedaviyi önermektedir.

Sarmiento Sınıflandırması

Sarmiento tarafından tanımlanmıştır. Dört tipe ayrılır.

Tip 1: Radiokarpal eklem tutulumu olmayan ayrılmamış kırık

Tip 2: Radiokarpal eklem tutulumu olmayan ayrılmış kırık

Tip 3: Radiokarpal eklem tutulumu olan ayrılmamış kırık

Tip 4: Radiokarpal eklem tutulumu olan ayrılmış kırık

Lidström ve Anders Sınıflandırması

Lidström ve Anders tarafından tanımlanmıştır.

Tip 1: Ayrılmamış kırık

Tip 2a: Dorsale açılanmış, eklem dışı kırık

Tip 2b: Dorsale açılanmış, parçalarda büyük ayrılmanın bulunmadığı eklem içi kırık

Tip 2c: Dorsale açılanmış ve deplase, eklem dışı kırık

Tip 2d: Dorsale açılanmış ve deplase, parçalarda büyük ayrılmanın bulunmadığı eklem içi kırık

Tip 2e: Dorsale açılanmış ve deplase, parçalarda büyük ayrılmanın bulunduğu eklem içi kırık

Older Sınıflandırması

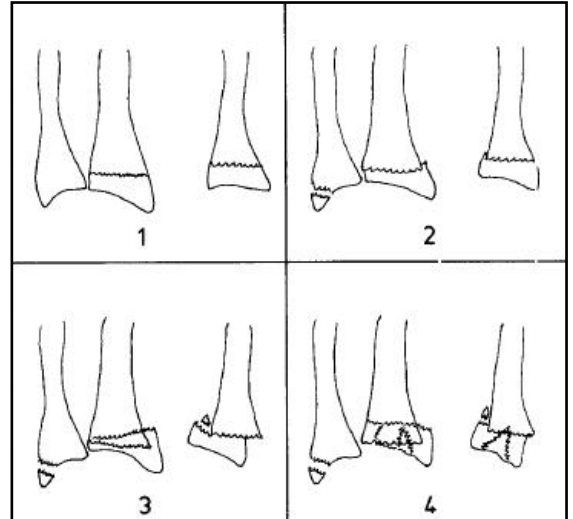
Colles kırıklarının deplasman ve parçalanma miktarını esas alan bir sınıflandırmadır. 1965 yılında tanımlanmıştır. Özellikle İsviçre ve Danimarkada popüler olarak kullanılmaktadır. Dört tipe ayrılır (106) (Şekil 35);

Tip 1: Dorsal açılma 5 derece altında + radial uzunluk ulnaya göre en az 7mm

Tip 2: Dorsal açılma + radial uzunluk 1- 7 mm arası + ayrılma yok

Tip 3: Dorsal radial ayrılma var + radial uzunluk 4 mm altında + distal parçalarda önemsiz bir ayrılma.

Tip 4: Belirgin ayrılma + radial kısalma



Şekil 35: Older sınıflandırması

TRİANGÜLER FİBROKARTİLAJ KOMPLEKS LEZYONLARININ

SINIFLAMASI

Günümüzde elbileğindeki kronik ağrıların etyolojisinde triküler fibrokartilaj yapının yaralanmalarının önemli rol oynadığı bilinmektedir (23).

Triküler fibrokartilaj lezyonlarının tanısı, öncelikle lezyonun travmatik veya dejeneratif olduğunun ayrımının yapılması ile başlar.

SINIF 1: TRAVMATİK

- A: Merkezi parçalanma
- B: Medial avülsiyon (Ulnar yapışma) distal ulna kırığı var veya yok.
- C: Distal avülsiyon (Carpal yapışma)
- D: Lateral avülsiyon (Radial yapışma) sigmoid çentik kırığı var veya yok.

SINIF 2: DEJENERATİF (ULNAKARPAL İMPAKSİYON SENDROMU)

Evre 1: Triküler fibrokartilaj yırtığı

Evre 2: Triküler fibrokartilaj yırtığı+lunat ve/veya ulnar kondromalazi

Evre 3: Triküler fibrokartilajda parçalanma + lunat ve/veya ulnar kondromalazi

Evre 4: Triküler fibrokartilaj perforasyonu, lunat ve/veya ulnar kondromalazi, lunotrikuetral ligaman perforasyonu

Evre 5: Triküler fibrokartilaj perforasyonu, lunat ve/veya ulnar kondromalazi, lunotrikuetral ligaman perforasyonu, ulnakarpal artrit

F. TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Radius distal uç kırıklarının tedavisi klinik ve radyolojik bulgular sonucunda planlanabilir. Tedavi yöntemlerinin seçiminde kırık tipi olduğu kadar, hastanın yaşı, fiziksel ve mental kapasitesi, yaşam tarzı, yandaş sağlık sorunları, tedaviye uyumu gibi faktörler de göz önüne alınmalıdır (12,46,55,131).

Radius distal uç kırıklarının %75-80' i stabil eklem dışı kırıklardır (119). Bu nedenle çoğu konservatif olarak tedavi edilirler. İnstabil kırıkların ise anatomik redüksiyonu ve alçı ile tespiti zordur (123).

Tedavide amaç, redüksiyonun anatomik olarak sağlanması ve iyileşme dönemi boyunca korunmasıdır. Stabil olmayan kırığın redüksiyonu sağlansa bile kırık iyileşinceye kadar bu redüksiyonun sürdürülebilmesi olanaksızdır (87,89).

Distal radius kırıklarında tedavi seçiminde Cooney ve arkadaşlarının primer ve sekonder instabilite kriterleri değerlendirilmelidir (12,107).

Primer İnstabilite Kriterleri:

- 1- Başlangıçtaki dorsal açılanmanın 20 dereceden fazla olması, dorsal kortikal parçalanma veya defekt varlığı
- 2- Başlangıçtaki radial kısalığın 10 mm' den fazla olması
- 3- İntraartiküler (Radiokarpal-Radioulnar) uzanım gösteren kırık olması
- 4- Kemik kaybına neden olan metafizer parçalanması bulunan kırık varlığı

Sekonder İnstabilite Kriterleri:

- 1- Kapalı redüksiyon ve alçılama sonrası dorsal açılanmanın 5 dereceden, radial kısalığın 5 mm' den fazla olması

Distal radius kırıkları için tedavi seçenekleri; aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Stabil Kırıklar

1. Kapalı redüksiyon ve alçılama

İnstabil Kırıklar

1. Perkütan çivileme ve alçı tatbiki
2. Perkütan çivileme ve/veya eksternal fiksator tatbiki
3. Açık redüksiyon ve osteosentez, gerekirse greftleme
4. Artroskopik yardımcı internal veya eksternal tespit

Kapalı redüksiyon ve alçılama

Deplase olmayan veya minimal deplase, eklem dışı stabil kırıklarda konservatif tedavi yaygın olarak uygulanmaktadır. Büyük oranda yaşlılarda görülen düşük enejili travmalarla oluşmuş ekstraartiküler kırıkların çoğunluğu kapalı redüksiyon ve alçı tespiti ile başarıyla tedavi edilirler (38).

Redüksiyon öncesi anestezi için 3-5 cc %2' lik lidokainin steril şartlarda kırık bölgesine uygulanabilir ancak yetersiz anestezi ve enfeksiyon riski nedeni ile bunun yerine genel veya rejyonel anestezi tercih edilmelidir (27).

Alçı tespitinin nasıl olacağı konusunda farklı görüşler vardır. Alçının yüksekliği ve şekli ile bileğin alçı içindeki pozisyonu tespitinde farklılıklara yol açan üç ana unsurdur.

Redüksiyon sonrası uygulanan alçılamanın dirsek üstü yada dirsek altı yapılması konusunda çeşitli görüşler mevcuttur. Poole ve arkadaşlarının yaptıkları çalışma, tedavide ön kol alçısının dirsek üstü uzun kol alçı tespiti kadar etkili olduğunu saptamıştır (119).

Sarmiento, distal parçanın üzerinde brakioradialis kasının deformiteye neden olduğunu ve bunun önlenmesi için supinasyonda alçılama ile bu kasın gevşediğini ve repozisyonun daha stabil olduğunu belirtmiştir (100). Buna karşın Wahlström redüksiyon kaybından pronator quadratusu sorumlu tutmuş ve pronasyonda alçıyı önermiştir. Stewart ve ark. 243 hastayı prospektif olarak incelemiş, ön kolu supinasyonda veya pronasyonda alçılamanın anatomik ve fonksiyonel olarak sonuçta bir farklılık yaratmadığını göstermişlerdir (20).

Bileğin alçı içindeki tespit pozisyonunda da değişik görüşler olmasına rağmen pek çok yazar hafif fleksiyon (10-20°) ve ulnar deviasyonda (15°) alçı önermektedir. Median sinir sıkışmasına neden olabileceğinden önceden kullanılan " Cotton-Loder " pozisyonu diye tarif edilen akut fleksiyon, aşırı pronasyon ve ulnar deviasyon terkedilmiştir (11). Kırkbeş dereceden fazla volar fleksiyon, median sinirde kritik düzeyde iskemi gelişiminin yanı sıra parmak ve el bileğinde hareket kısıtlılığına yol açmaktadır. Grenn ve arkadaşları, 204 hastayı incelemiş, el bileğinin nötralde, ekstansiyonda ya da fleksiyonda tespitinin daha sonra redüksiyon kaybı yönünden bir farklılık göstermediğini belirtmiştir (20). Literatürde önerilen tespit süresi, 4-6 hafta arasında değişmektedir (27,78).

Redüksiyon için literatürde değişik yöntemler (Colles, Watson-Jones, Böhler, Compare, Charnley, Cave, Ralston, Conolly, De Palma, Mc Reie, Dobyns ve Linschoid, Ege redüksiyon yöntemi) tarif edilmiştir. Temel olarak kırığı meydana getiren kuvvetlerin aksi yönünde uygulanan kuvvetlerle redüksiyon sağlanmaktadır (19).

●Böhler yöntemi:

Hasta supin olarak yatırılır ve dirsek fleksiyona alınır. Dirsekten karşı traksiyon yapılırken, başparmak ve diğer parmaklardan da ayrı ayrı sargı ile tutularak traksiyon uygulanır. El bileği ulnar tarafa eğilir. Genellikle başparmak vasıtası ile radial doğrultuda traksiyon devam ettirilirken, distal parça ulnar ve volar yöne doğru bükülerek redüksiyon sağlanır. El bileği fleksiyon, pronasyon ve ulnar deviasyonda kısa kol alçısına alınır.

●Charnley yöntemi:

Dirsek 90 derece fleksiyonda tutulurken, redüksiyonu uygulayacak hekim, bir elinin ayasını proksimal parçanın volar yüzüne, diğer elinin ayasını da distal parçanın dorsal yüzüne yerleştirir. Distal parçanın dorsal fleksiyonunu artırarak dişlenmeyi çözer. Daha sonra alt parçayı dorsalden volare doğru iter. El bileğini ulnar deviasyona ve pronasyona getirerek redükte edilen parçaları dişlendirmeye çalışır. Bu pozisyonda kısa kol alçısına alır (18).

●Cave yöntemi:

Supin pozisyonunda yatırılan hastanın kolu masaya tespit edilir. Dirsek 90 derece fleksiyondayken elden traksiyon yapılır. Buna karşılık kola asılan 4-5 kg'lık bir ağırlıkla da karşı traksiyon yapılır. Kırık parçaları redükte edildikten sonra el bileği palmar fleksiyonda ulnar deviasyonda ve pronasyonda alçıya alınır. On gün sonra fleksiyon düzeltilir (18).

●Compare yöntemi:

Elden ve kırık proksimalinden karşı yönlerde çekilirken, kırık hattından hiperekstansiyon yapmak suretiyle impaksiyon çözülür. El bileği ulnar deviasyonda iken distal parça volare doğru itilerek yerleştirilir. El bileği nötral pozisyonda kısa kol alçısına alınır (18).

•Ralston yöntemi:

Fleksiyondaki dirsekte, koldan askı ve ağırlıkla çekilir. Buna karşı pronasyondaki elin parmaklarından 5-10 dakika traksiyon uygulanır. Distal parça ulnar ve volar yöne itilerek redüksiyon sağlanır. Uzun kol alçı tespitine alınır (18).

•Ege yöntemi:

Bir sandalyeye oturtulan hastanın kırık ön kolu, pronasyonda redüksiyonu yapacak hekimin dizine yerleştirilir. Dirsek fleksiyona getirilerek başparmaktan ve diğer parmaklardan traksiyon yapılırken koldan da karşı traksiyon uygulanır. Traksiyon altındayken, distal parça dorsal yüzünden avuç içiyle kuvvetlice ve ani olarak volara doğru itilir. Böylece dorsal açılma yapan distal parça, bilek volarına itilerek yerleştirilmiş olur. El bileği ulnar deviasyona getirilerek radiustaki radial deviasyon düzeltilir. Redüksiyondan sonra, ulnar deviasyonda ve pronasyonda kısa kol alçı uygulanır. Stabil kırıklarda el bileği nötral pozisyonda alçıya alınır. Kayma şüphesi olan kırıklarda ise el bileğine 15-20° fleksiyon verilebilir.

•Mc Rae yöntemi:

Dirsek 90° fleksiyonda dirsek üstünden çekilirken, bir el ile hastanın başparmağı, diğer el ile hastanın dört parmağı birkaç saniye karşı yönde çekilir. Daha sonra distal fragman baş ve işaret parmakları arasında itilerek dişlenme çözülür. El bileği ulnar deviasyonda ve hafif fleksiyonda dirsek altı alçı uygulanır. Alçı tespitinin 5-6 hafta olması önerilir (19).

•Finger-Trap traksiyon ile redüksiyon metodu:

Deplasmanın daha fazla olduğu durumlarda tercih edilebilir. Başparmağa, işaret parmağına ve orta parmağa finger trap uygulandıktan sonra dirsek 90° fleksiyonda önkol vertikal olarak asılır. Dirsek üstünden 2.5-5' kglık ağırlık ile 5-10 dakika traksiyon uygulanır. Küçük manüplasyonlarla kırık redükte edildikten sonra alçılama yapılır (12).

Supinasyonda fonksiyonel breys

Sarmiento ve arkadaşları tarafından Colles kırıkları tedavisinde tanımlanmıştır. Dirsek 90 derece fleksiyonda, ön kol supinasyonda, el bileği ulnar deviasyonda ve palmar fleksiyonda bir hafta tespit yapılır. Bu periyotda şişlik indikten sonra ön kol supinasyonda iken bileğin volar fleksiyonu ve dirseğin

yaklaşık olarak 40° ekstansiyonuna izin veren cihazlama uygulanır. Bu yöntemde eklem hareket kısıtlılığının daha az olacağı belirtilmektedir (101,104).

İNSTABİL KIRIKLAR

İnstabil kırıklarda kapalı redüksiyon ve alçılama uygun bir tedavi yöntemi değildir. Stabil olmayan kırığın kapalı olarak redüksiyonu sağlansa bile kırık iyileşinceye kadar bu redüksiyonun sürdürülebilmesi genellikle mümkün olmamaktadır (87,89). Bu nedenle instabil kırıkların tedavisinde cerrahi yöntemler tercih edilir.

Kapalı redüksiyon+Perkütan çivileme

Bu yöntem ekstraartiküler deplase instabil kırıklar ile intraartiküler deplase ve deplase olmayan, kemik kalitesi iyi olan hastaların kırıklarında uygulanabilir. Eksternal tespit veya internal tespit gibi diğer yöntemlerle kombine edilebilir.

Birçok perkütan pinleme metodu mevcuttur (20,30,94) (Şekil 36);

Lambotte 1908: "Saf radial telleme"

De Palme ve Sawyer 1952: "Radioulnar eklemi tespit etmeden ulnar radial telleme". Kırık redükte edildikten sonra ulna stiloidinin 2,5 cm proksimalinden oblik olarak yivli steinman çivisi yukarı ve dışa yönlendirilerek radial stiloid yakalanır.

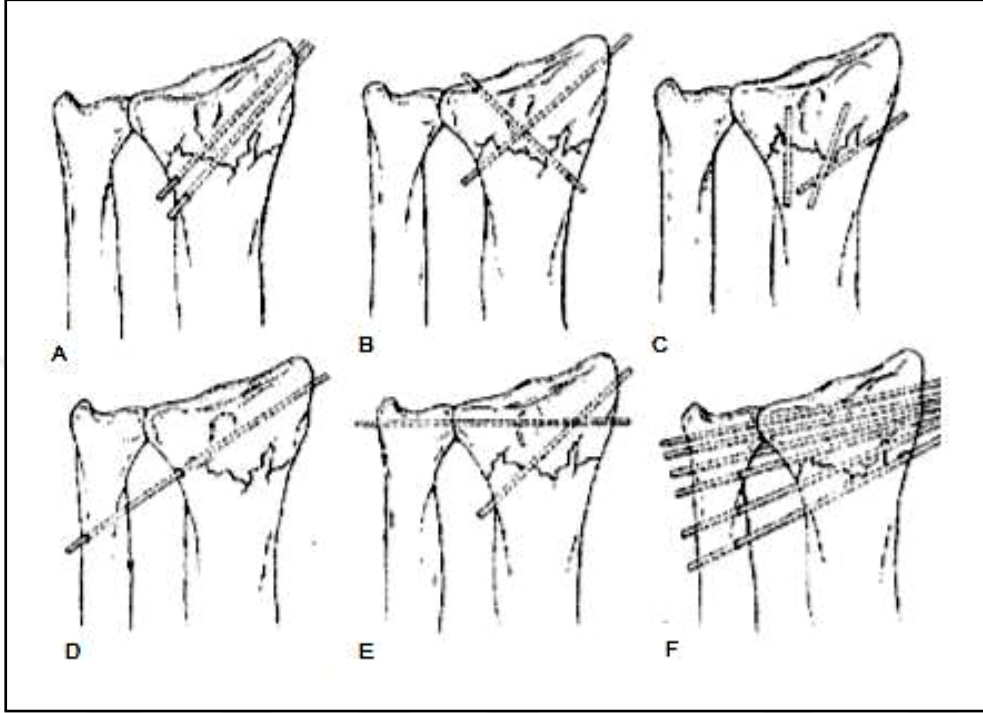
Stein 1975: "Radial stiloid ve radial dorsal telleme"

URL 1976: "Radial stiloid telleme ve posteromedial parçanın ulnar radial tellemesi"

Kapandji 1976: "Double intrafokal ve triple intrafokal çivileme tekniği". Bu yöntemde K telleri, kırık hattı içine radialden ulnara doğru distal parçayı geçmeden gönderilir. Tel, radiusun ulnar taraftaki korteksine geldiği zaman radial inklinasyonu sağlamak için yukarı kaldırılır ve korteks geçer. İkinci K teli palmar kortekse doğru birincisine dik olacak şekilde, dorso-palmar yönde volar eğim düzeltilerek yollanılır.

Rayhack 1989: "Ulnar-radial çivileme tekniği". Kapalı redüksiyonun ardından ulnadan radioulnar ekleme doğru, 4-9 adet Ince Kirschner teli önce radioulnar ekleme paralel daha sonra açı yaparak gönderilerek tespit sağlanır.

Radius stiloidinin sağlam kaldığı kompresyon tipi radius distal uç kırıklarında Rush çivisi veya isoelastik çivileme ile intramedüler osteosentez yapılabilir (65).



Şekil 36: (Değişik çivileme teknikleri) : A: Primer olarak radius stiloidinden geçen teller, B: Radial ve ulnar taraftan geçen çaprazlaşan çiviler, C: İntrafokal Kapandji tekniği, D: Distal radioulnar eklemi fikse eden ulnar taraftan radiusa çivileme yöntemi, E: Radial stiloidi ve distal radioulnar eklemi fikse eden çivi, F: Distal radioulnar eklemi fikse eden ulnadan radiusa çok sayıda çivi uygulama yöntemi

Sınırlı açık redüksiyon

Eklem düzgünlüğünün tam temin edilemediği, impakte die-punch kırığı ve metafizer bölgesi parçalanmamış dört parçalı intrartiküler kırıklar için uygulanmaktadır. Kapalı redüksiyon ile radiusun metafizer bölge uzunluğu ve radius stiloidi düzeltilebilir, ama dorsoulnar, volar veya sigmoid çentikteki parçalar redükte olmayabilir. Sınırlı açık redüksiyon ile bunlar redükte edilir (39).

Açık Redüksiyon ve İnternal Tespit

Metafizler ve artiküler komponentlere daha kolay yaklaşım imkanı sağlayan bu yöntem makaslama kuvvetleri sonucu oluşan dorsal, volar Barton, radial stiloid kırığı ve kompleks eklem içi kırıklarda seçilmelidir (24,46). İleri derecede çökmeye birlikte olan kırıklarda eklem yüzeyine destek olmak ve kırık iyileşmesini sağlamak için kemik greftlemesi gerekebilir. Tespit aracı olarak K telleri, plaklar ve spongiöz vidalar kullanılabilir (81,117).

Enjekte edilebilen kemik mineral materyalleri

Özellikle metafizel defektli ve osteopenik radius distal uç kırıklarında, skopi kontrolünde redüksiyon sonrasında kırık hattına dorsalden verilen enjektabl kemik mineral materyalleri ile tedavi amaçlanmaktadır. Osteoindüktif ve biyomekanik etkileri bakımından insan spongiöz kemiğine çok benzer yapıdaki hidroksiapatit'in kullanımı ile başarılı sonuçlar bildirilmiştir (76).

Artroskopik Girişim

Radius distal uç kırıklarında artroskopi kullanımı, ligaman, kıkırdak, TFCC yaralanmasının belirlenmesinde ve eklem yüzeyinin daha iyi redüksiyonunda avantaj sağlamaktadır (99). Bu yöntem kompartman sendromunda ve açık eklem yaralanmalarında kontrendikedir (24).

Eksternal Fiksator Yöntemi

Kırık parçanın anatomik olarak ilişkide olduğu ligamentlere uygulanan traksiyonla redükte olma özelliğine ligamentotaksis denir. Eksternal tespitde de ana prensip kapalı redüksiyonda olduğu gibi ligamentotaksise dayanır (14,22).

Radius distal uç kırıklarında eksternal fiksator endikasyonları;

1-İnstabil kırıklarda: (12,107,117).

- İntraartiküler (radioulnar, radiokarpal) uzanım gösteren kırıklar
- 20 dereceden fazla dorsal açılma
- 10 mm' den fazla radial kısalma
- 2 mm' nin üzerinde eklemde basamaklaşma
- 4 mm' nin üzerinde radial kayma

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

3-Redüksiyonun korunamadığı eklem dışı parçalı kırıklı genç hastalar

4-Yumuşak doku ya da nörovasküler yaralanmaların eşlik ettiği kırıklar

5-Açık kırıklar

6-Kırıklı çıkıklar

7-Çoklu kırıklı olgular, bilateral radius distal uç kırığı bulunan veya ipsilateral üst ekstremitede başka bir kırığın beraber olduğu hastalar (19,22,24,30,88).

Eksternal fiksator tatbik edilen hastada ileri yaş ve bununla birlikte bulunan bilişsel kapasite yetersizliği, hijyen ve enfeksiyon riski açısından düşük sosyoekonomik düzey, obezite, osteoporoz varlığı istenmeyen ve prognozu kötü yönde etkileyebilecek faktörlerdir (42,64).

De Palma' nın belirttiği gibi çok parçalı kırıklarda bile kapsül ve eklem çevresi ligamentöz yapılar sağlam kalmaktadır (38). Traksiyon uygulandığında, sağlam olan eklem kapsülü ve ligamentler gerilmekte bu sayede bunlarla bağlantılı deplase kemik fragmanlar redükte olmaktadır. Bu kuvvet etkin iken bilek eklemine köprüleyen bir eksternal fiksator uygulaması, kapsüloligamentotaksis yolu ile redüksiyonun devamlılığını sağlar (22,28).

Eksternal tespitle yeterli anatomik redüksiyonun sağlanamadığı durumlarda, başta K teli olmak üzere vida, plak ve gerekirse greftleme ile yöntemin kombine edilmesi önerilmektedir. Stabilitayı arttırıp, el bileği hareketlerine bağlı deplasman riskini azaltmak için perkütan çivi uygulaması da tercih edilen bir yöntemdir (94).

Radial uzunluğu restore etmek, dorsal ve radial açılanmadan daha önemlidir. Radial uzunluk en iyi ligamentotaksis ile sağlanır ve bu da fiksatorün longitudinal traksiyonu ile elde edilebilir. Kırık redüksiyonu sırasında kırık parçanın diziliminin dorsal ve palmar yönde ayarlanması için fiksatorün dorsal ve palmar ayarlanma mekanizması kullanılır. Radial uzunluk aşırı traksiyonla temin edilebiliyorsa perkütan K teli kullanarak ligamentotaksise olan ihtiyaç azaltılabilir (24,123).

Ameliyat esnasında fiksator fazla traksiyon yapılarak uygulandığı takdirde parmak fleksör ve ekstansör tendonlarını gereceğinden metakarpofalengial eklemlerde ekstansiyon, interfalengial eklemlerde fleksiyon ile pençe el gelişimine neden olabilir. Bu durumda el rehabilitasyonu zorlaşır ve parmaklarda eklem sertliği gelişir. Aşırı distraksiyon radyolojik olarak kapitatum ve lunatum arası mesafe ölçülerek değerlendirilebilir. Bu mesafe 2 mm' den fazla ise traksiyonun aşırı yapıldığı anlaşılır. Ayrıca parmakların pasif olarak fleksiyona getirildiğinde distal palmar çizgiye değebilmesi distraksiyonun normal olduğunu gösteren bir ölçüttür (3,67).

Eksternal fiksator uygulamanın avantajları ve dezavantajları vardır. Aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Avantajları:

- Çerçeveler vücut dışına, yaralanma bölgesi ve deformiteden uzağa yerleştirilebilir.
- Çivi yönelimi ve çerçeve düzenlemesi bölgesel anatomiye, yaralanmanın tipine ve daha sonra yapılacak olan yumuşak doku ve kemik ameliyatına bağlı olarak değiştirilebilir.
- Kullanılan malzemenin tipi, sayısı ve boyutları hastaya ve kırık tipine göre değiştirilebilir, parçaların düzenlenmesi ile sistemin mekanik özellikleri ayarlanılabilir.
- Kemik dolaşımını en az etkileyen tespit yöntemidir.
- Enfeksiyon riski daha azdır ve oluşmuş enfeksiyonla mücadele internal tespiti göre daha kolaydır.
- Enstrümantasyon basittir.
- Diğer yöntemlerle kemik tespitinin yapılamadığı özellikle tip 2 ve 3 açık kırıklarda kemik tespitini sağlanabilir.
- Kırığın tipine göre kompresyon, distraksiyon ve nötralizasyon konumlarında tesbiti mümkündür.
- Ekstremitenin dolaşımı, fleplerin durumu, nörolojik muayenenin takibi direkt olarak izlenebilir.
- Pansuman değişimi, cilt ve kemik greftlemesi ve irrigasyon gibi ilave tedaviler kırık tespiti bozulmadan direkt olarak yapılabilir.

- İlgili ekstremiteye ve komşu eklemlere erken hareket verilebilir.
- Erken dönemde hasta günlük aktivitelerine döndürülebilir.
- Zor hallerde lokal anestezi ile eksternal fiksator uygulanabilir.
- Enfekte psödoartrozlarda kullanılabilir.

Dezavantajları:

- Damar, sinir, kas ve tendon yaralanmalarına neden olabilir.
- Ekleme yakın çiviler eklem hareketlerini sınırlayabilir.
- Çivi yolu enfeksiyonu ve çivi gevşemesi gibi komplikasyonlar görülebilir.
- Çivi yollarında kırık gelişebilir.
- Kullanılan sistemi hasta reddedebilir.
- Fiksator çıkarıldıktan sonra refraktür görülebilir.
- Hasta uyumu önemlidir.
- Eklem tespiti halinde eklem sertlikleri görülebilir.

Günümüzde kullanılan çok sayıda değişik yapıda el bileği eksternal fiksatorleri mevcuttur. Tiplerine ve fonksiyonlarına göre çeşitli gruplara ayrılırlar (56) (Tablo 2).

Tipine göre 6 gruba ayrılırlar:

1-Unilateral fiksatorler

2-Bilateral fiksatorler

3-Quadrilateral fiksatorler

4-Triangüler fiksatorler

5-Semisirküler fiksatorler

6-Sirküler fiksatorler

Fonksiyonlarına göre 2 gruba ayrılırlar:

1-Statik eksternal fiksatorler

- Ace-Colles eksternal fiksatorü
- Roger-Anderson eksternal fiksatorü
- Hoffman eksternal fiksatorü
- AO eksternal fiksatorü

Statik eksternal fiksatorler el bileği hareketlerine izin vermezler. Radialden uygulanan tipleri olduğu gibi (orthofix), dorsalden uygulanan tipleri de (delta) mevcuttur (56).

Statik eksternal fiksatorler kendi aralarında alt gruplara ayrılırlar; (20,45,56,92)

a)Transartiküler fiksatorler: Distal çivileri metakarpalara uzanan fiksatorlerdir.

b)Ekstraartiküler fiksatorler: Distal çivileri radius distalinde sonlanan fiksatorlerdir.

c)Augmented (güçlendirilmiş) fiksatorler: Distal pinleri hem metakarpda hemde radius distalinde sonlanan fiksatorlerdir.

2-Dinamik eksternal fiksatorler

- Clyburn eksternal fiksator
- Tracer eksternal fiksator
- Pennig eksternal fiksator (Orthofix, Srl, Italy)
- Dynafix Colles eksternal fiksator
- İlizarov sirküler eksternal fiksator
- Flexafix eksternal fiksator
- Stableloc eksternal fiksator

Tablo 2: Eksternal fiksatorlerin tiplerine ve fonksiyonlarına göre gruplandırılması

Tipine göre eksternal fiksatorler	Fonksiyonlarına göre eksternal fiksatorler
	A-Statik eksternal fiksatorler
1-Unilateral fiksatorler	•Ace-Colles eksternal fiksatorü
2-Bilateral fiksatorler	•Roger-Anderson eksternal fiksatorü
3-Quadrilateral fiksatorler	•Hoffman eksternal fiksatorü
4-Triangüler fiksatorler	•AO eksternal fiksatorü
5-Semisirküler fiksatorler	B-Dinamik eksternal fiksatorler
6-Sirküler fiksatorler	•Clyburn eksternal fiksator
	•Tracer eksternal fiksator
	•Pennig eksternal fiksator (Orthofix, Srl, Italy)
	•Dynafix Colles eksternal fiksator
	•İlizarov sirküler eksternal fiksator
	•Flexafix eksternal fiksator
	•Stableloc eksternal fiksator

Dinamik eksternal fiksatorler iki fiksator modülünü birleştiren iki adet küresel eklemden oluşmuştur. Periartiküler osteopeniyi azaltmak (2), artrit oluşumunu önlemek için redüksiyonu bozmadan erken rehabilitasyona izin veren fiksatorlerdir. El bileği fleksiyon-ekstansiyon hareketlerini sağlarlar ve genelde 30 ile 60 derece harekete izin verirler. El bileği hareket merkez noktası lunatuma kapitatum bileşkesidir. Bu nedenle fiksator ekleminin izdüşümü mutlaka kapitolunat birleşim bölgesine denk gelmelidir (8).

G. KOMPLİKASYONLAR

Radius distal uç kırıklarında komplikasyon oranı %30 civarındadır (21). Bunlar genelde sorun yaratmayan komplikasyonlardır. Bu komplikasyonlar kırığa bağlı olarak oluşabileceği gibi uygulanan tedaviler sonrasında da ortaya çıkabilir. Cooney ve arkadaşları, komplikasyonları majör ve minör komplikasyonlar olarak sınıflandırmıştır (11).

MAJÖR KOMPLİKASYONLAR

1-Nöropatiler:

a)Median sinir: Median sinir basısı en sık raslanılan nöropatidir (58). Akut karpal tünel sendromuna bağlı olarak gelişen median sinir kompresyonu ile doğrudan sinir kontüzyonunu ayırt etmek önemlidir. Akut karpal tünel sendromu gelişen hastalarda dekompresyon yapmak gerekirken, sinir kontüzyonunda hastanın izlenmesi yeterli olmaktadır (29,72,73). İlerleyici bir duyu kaybı mevcut ise ve şiddetli bir ağrı varsa kompartman sendromu düşünülmelidir (66).

Median sinir'in, ilk travmaya bağlı yaralanması nadir görülen bir durumdur. Median sinir yaralanması daha çok ciddi, parçalı, yüksek enerjili kırıklardaki doku hasarı, eklem içi kanama, yaygın ödem, kırık hematoma, doğrudan kırık hematoma lokal anestetik madde uygulanması, kırık parçanın kronik basısı ve aşırı palmar fleksiyon verilmiş alçı pozisyonu (Cotton Loeder pozisyonu) gibi sekonder sebeplerle ortaya çıkabilir (107). Geç dönemde ise aşırı kallus oluşumu, kırık bölgesinde derin faysa altı fibrozisi ve kötü kaynama median sinir basısına neden olabilir (11,27).

b)Radial sinir: Radial sinir yaralanması genellikle tedavi komplikasyonu olarak ortaya çıkar. Sıklıkla radial sinirin duyu dalı yaralanmaya uğrar (11).

c)Ulnar sinir: Ulnar sinir nöropatisi daha nadirdir. Yüksek enerjili travmalar sonucunda ulnar kırıkların eşlik ettiği açılanmanın fazla olduğu durumlarda veya sekonder olarak Guyon kanalında kalıcı hematoma bağlı gelişebilir (82).

2-Tendon Yaralanmaları:

Akut tendon yaralanması nadirdir. Sıklıkla geç komplikasyon olarak görülür. En sık ekstansör pollisis longus tendonunda yaralamaya rastlanır. Bu komplikasyon, oluşan kallus dokusunun Lister tüberkülü seviyesinde sürtünmesiyle tendon bütünlüğünün bozulması veya minimal deplase kırıklarda tendon kılıfındaki vasküler yetersizliğe bağlı dejenerasyon sonucu meydana gelir (11,21,99). Kopma, travmayı takiben en sık 3- 8 hafta içinde ortaya çıkmaktadır (11). Tendonların kırık bölgesinde sıkışması nadir olarak görülür. Uygun redüksiyona rağmen kırık redükte olmuyorsa bu komplikasyon düşünülmelidir. Ekstansör pollisis longus tendonu yanı sıra parmak fleksör tendonları ve fleksör pollisis longus tendonu yaralanması da görülebilmektedir (11,55,72,73).

3-Eklem Sertliği:

Parmak, el bileği, dirsek veya omuz eklemlerinde sertlik oluşumu uzamış tespiti bağlı olarak görülebilir.  dem, eklem sertliğinin ana sebebidir. Bunu önlemek için erken dönemde eklemlere etkili bir rehabilitasyon programı uygulanmalı ve tespit sonlandırıldıktan sonra da devam edilmelidir (9,11,21,132).

4-Vasküler Komplikasyonlar:

Akut vasküler komplikasyonlar oldukça seyrekler. Radial veya ulnar arterin sıkıştığı vakalar genellikle yüksek enerjili, deplase, açık tip kırık olgularıdır (90). Alçı sıkmasına bağlı Volkmann iskemik kontraktürleri gelişebileceği de unutulmamalıdır (11,72).

5-Eşlik Eden Yaralanmalar:

Radius distal uç kırıkları ile birlikte skafoid kırığı, Bennett kırığı, radius başı kırığı ve el bileği instabilitesi görülebilmektedir (11).

6-Omuz – El Sendromu:

Moberg tarafından 1951 yılında tarif edilmiştir. Omuz bölgesinde rahatsızlık hissi veya yanıcı bir ağrı ile birlikte, elde ve parmaklarda ağrı, şişlik, solukluk, el derisinde parlak, pürüzsüz ve distrofik görünüm, grafide el bileği ve çevresindeki kemiklerde osteoporotik görünüm ile karakterize klinik tablodur (10). Frykman, radius distal uç kırığı sonrasında bu sendromun görülme sıklığını % 2.1 olarak bildirmektedir (11).

Etyolojisinde vasküler ve nörojen teoriler  ne sürülmüştür. Alçılı tedavi sırasında, bileğin fleksiyonda tutulması sonucu median sinir nöropatisi ve elin kullanılmaması ile de ilgili olabileceği belirtilmektedir (11).

7-Kaynamama (Nonunion):

Radius distal uç kırıkları sonrası nadir görülen bir komplikasyondur. Kaynamama daha çok ulna stiloid kırıklarında görülür. Hastada herhangi bir şikayet yaratıyorsa ve şikayetler fizyoterapi ile düzeltilemiyorsa eksizyon yapılmalıdır (11). Ligamentotaksis temeliyle tedavi edilen radius distal uç kırıklarında aşırı distraksiyon sonucunda kırık hattında ortaya çıkan defekt kaynamamaya neden olabilir (32,61).

8-Post Travmatik Artrit:

Daha çok radiokarpal ve distal radioulnar eklemi ilgilendiren kırıklar sonucu ortaya çıkar. Litaratürde %1-30 arasında görülme sıklığı bildirilmiştir. Konservatif tedaviden fayda görmeyen olgularda cerrahi olarak parsiyel veya komplet el bileği füzyonu, en son tercih olarak da el bileği artroplastisi uygulanabilir (11).

9-Redüksiyon Kaybı ve Kötü Kaynama (Malunion):

Radius distal ucuna ait normal radyolojik parametrelerden; palmar tilt, radial inklinasyon ve radial uzunluk değerlerinden biri veya birkaçının değişimi kötü kaynama olarak tanımlanır. Anormal radial inklinasyon ve uzunluk değerleri distal radioulnar eklemin fonksiyonlarını bozar, hareket kısıtlılığı, ağrı ve deformiteye ek olarak ön kol rotasyonlarını da etkiler (113).

İnstabil ve parçalı kırıklarda ortaya çıkan redüksiyon kaybı kötü kaynama ile yakından ilişkilidir. Ligamentotaksis ile redüksiyon kaybı olasılığı azaltılır. Ligamentotaksis sonrası gelişen redüksiyon kaybı, aşırı veya yetersiz ligamentotaksis, tekniğin yanlış uygulanması veya yetersiz tespit süresine bağlı olabilir (11).

Deformite ile beraber ağrı ve hareket kısıtlılığının eşlik ettiği genç ve aktif hastalarda, radius distal uç düzeltici osteotomileri veya kombine cerrahi girişimler uygulanabilir. Ağrısız ve yeterli fonksiyona sahip el bileklerinde ve hastanın yaşının ileri olduğu olgularda deformite kolay tolere edildiğinden cerrahi girişim yapılmayabilir (97).

10-Distal Radioulnar Eklemdede Ağrı:

Bu vakalarda %45 oranında TFCC yırtığı tespit edilmiştir. El bileğinin pronasyon ve supinasyonu ağrılı ve kısıtlıdır. Elin kavrama gücü azalmıştır (78).

11-Refleks Sempatik Distrofi (Sudeck atrofisi):

Karpal kemiklerde benekli atrofi ve kozalji şeklinde semptomlar olur. Hareketler çok sınırlı ve ağrılıdır. El bileğinde şişlik ve hiperemi, ciltte parlak görünüm vardır. Damar açıcı ilaçlar, kontrast banyolar (ılık-soğuk), anabolizan ajanlar kullanılabilir. İleri düzeyde ise pleksus blokajı yapılır. El bileğine erken hareket verilmesinin Sudeck atrofisi oranını azalttığına ait yayınlar mevcuttur (36).

12-Eksternal Fiksator Ait Komplikasyonlar:

- *Çivi dibi enfeksiyonu (Pin-track enfeksiyon):*

Sık karşılaşılan bir komplikasyondur. Çivi gevşemesi genellikle enfeksiyona eşlik eder. Yüzeysel ve derin enfeksiyon ayırt edilmelidir. İnfeksiyonun ilerlemesi ile majör bir komplikasyon olan osteomyelit görülebilir. Çivi diplerinin günlük bakımı hastaya öğretilmelidir. Eğer enfeksiyon ilerliyorsa, kültür ve sistemik antibiyoterapi kullanılması veya sistemin çıkarılması gerekebilir (8,34).

- *Çivi gevşemesi:*

Osteoporotik kemiklerde çivi uygulaması, tek korteks uygulamalar ve uygun kalınlıkta çivi seçilmemesi gevşemeye neden olabilir(34).

- *Çivi kırılması:*

Teknik hataya bağlı olabileceği gibi implant yetersizliğine bağlı olarak da çivi kırılması görülebilir (30).

- *Çivi yolu kırığı:*

Genellikle cihazın çıkarılmasından sonraki ilk 6 haftada meydana gelir. Cihazın çıkarılmasından sonra yeterli kaynama yoksa, kırık bölgesinde veya çivi yollarında kırık gelişebilir (44).

- *Akut damar, sinir, kas ve tendon yaralanmaları:*

Uygulama sırasında oluşabilecek akut damar, sinir, kas ve tendon yaralanmaları tanımlanmıştır (30). Çivilerin gönderilmesi esnasında; uygun anatomik giriş yerleri seçilmelidir.

MİNÖR KOMPLİKASYONLAR

Radius distal uç kırığı sonrası nadir olarak geçici radial, unlar ya da median nörit, fleksör ve ekstansör tendinit, De Quervain hastalığı, alçıya bağlı bası yaraları ve Dupuytren kontraktürü bildirilmiştir (11).

IV. HASTALAR VE YÖNTEM

Bu çalışmada Aralık 2002-Nisan 2007 tarihleri arasında Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde dinamik el bileği eksternal fiksatorü ile cerrahi olarak tedavi edilmiş 25 hastadaki 26 instabil distal radius kırığı prospektif olarak değerlendirildi.

Onu (%40) kadın, 15'i (%60) erkek olan hastaların yaş ortalaması 47.32 (20-76) [erkek hastalar için 41.26 yıl (20-75), kadın hastalar için 56.4 yıl (44-76)] yıldır (Tablo 3).

Tablo 3: Hastaların yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı

Yaş grupları	Kadın	Erkek	Toplam
20-29		2	2 (% 8)
30-39		6	6 (%24)
40-49	3	4	7 (%28)
50-59	4	2	6 (%24)
60-69	1	0	1 (% 4)
70 ve üstü	2	1	3 (%12)
Toplam	10 %40	15 %60	25 %100

On bir (%44) hastanın sağ, 13 (%52) hastanın sol, bir (%4) hastanın ise her iki elbileğinde kırık mevcuttu (Tablo 4). Bir hastada dominant taraf sol ekstremitte iken, 24 hastada dominant taraf sağ ekstremitte idi. On (%40) hastada dominant tarafta, on dört (%56) hastada ise aksi tarafta kırık tespit edildi. Dominant tarafı sol olan hastada sağ el bileğinde kırık oluşmuştu.

Tablo 4: Kırık tarafın cinsiyete göre dağılımı

Kırık taraf	Kadın	Erkek	Toplam
Sağ	3	8	11 (%44)
Sol	6	7	13 (%52)
Bilateral	1	0	1 (% 4)

Etyolojik değerlendirmede; hastaların 5' inde (%20) evde düşme, 9' unda (%36) ev dışında düz zeminde düşme, 6' sında (%24) yüksekten düşme, 4' ünde (%16) trafik kazası, 1' inde (%4) direk travma sonucu kırık meydana geldiği tespit edildi (Tablo 5). Evde düşen hastaların tümünün kadın, yüksekten düşen hastaların ise tümünün erkek hastalar olduğu gözlemlendi.

Tablo 5: Travma nedenlerinin yaşı gruplarına göre dağılımı

Yaşı grupları	Evde düşme	Ev dışında düz zeminde düşme	Yüksekten düşme	Trafik kazası	Direkt travma	Toplam
20-29			2			2
30-39		3	2	1		6
40-49	2	1	1	2	1	7
50-59	2	2	1	1		6
60-69	1					1
70 ve üstü		3				3
Toplam	5 %20	9 %36	6 %24	4 %16	1 %4	25 %100

Beş (%19.23) hastada açık kırık mevcuttu. Gustilo-Anderson sınıflamasına göre bu kırıkların biri (%3.85) tip I açık kırık, üçü (%11.53) tip II açık kırık, biri (%3.85) tip IIb açık kırık olarak sınıflandırıldı (Tablo 6).

Tablo 6: Açık veya kapalı oluşuna göre kırıkların dağılımı

	Sayı	Yüzde
Kapalı kırık	21	%80.77
Açık kırık		
Tip 1	1	%3.85
Tip 2	3	%11.53
Tip 3	1	%3.85
Toplam	26	%100

Radius distal uç kırığına eşlik eden diğer yaralanmalar dokuz (%36) hastada mevcuttu (Tablo 7).

Tablo 7: Radius distal uç kırıklarına eşlik eden yaralanmalar ve tedavileri

Olgu no	Eşlik Eden Yaralanmalar	Uygulanan Tedaviler
5	Femur başı kırıklı çıkığı Patella kırığı	AR+İnternal tespit Açılı konservatif tedavi
12	Femur intertrokanterik kırık	Richards çivisi ile osteosentez
15	L1 burst kırığı Kalkaneus kırığı	Posterior enstrümantasyon KR+Minimal osteosentez
16	Skafoïd kırığı	KR+Acutrak vida ile osteosentez
17	Femur subtrokanterik kırık Ayak bileği medial malleol kırığı	PFN-A çivisi ile osteosentez Açılı konservatif tedavi
18	Bilateral krus tip 2 açık kırık T12 burst kırığı Femur diafiz kırığı Klavikula kırığı Skafoïd kırığı 1.Metakarp kırığı Sakrum kırığı	İM çivi ile osteosentez Posterior enstrümantasyon İM çivi ile osteosentez AR+Plak vida ile osteosentez KR+Acutrak vida ile osteosentez AR+ Plak vida ile osteosentez Konservatif tedavi
20	Akut epidural hematoma Dirsek kırıklı çıkığı Ayak bileği medial malleol kırığı Benet kırığı	Beyin Cerrahisi tarafından temporomandibular kraniotomi Radius başı protezi AR+İnternal tespit KR+Perkütan tespit
22	3.parmak DIP eklem içi kırık	KR+Minimal osteosentez
24	Ön kol çift kırık	AR+Plak vida ile osteosentez
AR: Açık redüksiyon, KR: Kapalı redüksiyon		

Kırıklar AO ve Frykman sınıflandırma sistemine göre değerlendirildi (Tablo 8).

Tablo 8: Kırıkların Frykman ve AO sınıflamasına göre dağılımı

FRYKMAN SINIFLAMASI	Hasta sayısı		AO SINIFLAMASI	Hasta Sayısı	
	Kadın	Erkek		Kadın	Erkek
I	1		A1		
II	1	1	A2	2	
III		1	A3	3	4
IV		3	B1		1
V	2	2	B2		
VI	2	3	B3		1
VII		3	C1		4
VIII	5	2	C2	4	3
			C3	2	2
Toplam	11	15	Toplam	11	15

Frykman sınıflamasına göre üç (%11.53) olguda tip I-II ekleme uzanmayan deplase kırık, dört (%15.38) olguda tip III-IV radiokarpal ekleme, dokuz (%34.61) olguda tip V-VI radioulnar ekleme, 10 (%38.46) olguda ise tip VII-VIII hem radiokarpal hem de radioulnar ekleme uzanan kırık olduğu görüldü.

AO/ASIF sınıflamasına göre 15 (%57.69) olguda distal radius metafizinde parçalı ve eklem içine uzanım gösteren C tipi kırık olduğu görüldü. Dokuz (%34.61) olguda A2-A3 tipi radiusun parçalı, eklem içine uzanmayan deplase kırığı, bir (%3.84) olguda B1 tipi radius stiloidi' nin deplase kırığı, bir (%3.84) olguda B3 tipi radiusun parsiyel eklem içi uzanım gösteren kırığı mevcuttu.

Açık kırıklar dışındaki 9 kırık, cerrahi öncesi kapalı redüksiyon ve alçı tespiti yapıp kontrol grafileri sonucu cerrahiye karar verilen, 4 kırık kapalı redüksiyonun hemen sonrasında instabil olarak kabul edilip cerrahiye karar verilen, 9 kırık ise ek patolojisi olup diğer yaralanmalarla beraber tedavi edilen kırıklardı. Açık kırığı mevcut olan beş hastada ise eksternal tespit primer tedavi yöntemi idi.

Travma sonrası hastalar ortalama 8.52 (1-23) gün içinde ameliyata alındı. Ek patolojisi olan hastalarda yaralanma sonrası ortalama 6.77 (2-13) gün içinde, ek patolojisi olmayan hastalarda ise 9.5 (1-23) gün içinde ameliyat yapılmıştı (Tablo 9).

Tablo 9: Travma sonrası ameliyat için ve ameliyat sonrası taburculuk için geçen sürenin hastalara göre dağılımı

	Tüm hastalar	Ek patolojisi olan hastalar	Ek patolojisi olmayan hastalar
	Ortalama	Ortalama	Ortalama
Travma sonrası ameliyat için geçen süre(gün)	8.52 (1-23)	6.77 (2-13)	9.5 (1-23)
Hastanede yatış süresi(gün)	3.48 (1-12)	5.77 (1-12)	2.18 (1-5)

Hastaların 23'üne (%92) genel anestezi, ikisine (%8) rejyonel blok anestezi uygulandı. Açık redüksiyon yapılan iki hasta (%8) dışında hiçbir hastada üst ekstremiteye turnike uygulanmadı.

Eksternal fiksator tatbiki öncesinde kırıkların 24'ünde (%92.3) kapalı redüksiyon+K-teli ile perkütan tespit, ikisinde (%7.7) sınırlı açık redüksiyon ve K-teli ile tespit uygulandı (Tablo 10). Perkütan çivileme olarak, radius stiloidinden çivileme tekniği (Lambotte) ve radioulnar çivileme kombine edilerek kullanıldı. Kırıkların hiçbirinde grefonaj uygulanmadı.

Yirmibeş hastanın 24 tanesinde çift eklemlerli dinamik el bileği fiksatorü (Pennig eksternal fiksator " Orthofix, Srl, Italy"), 1 tanesinde tek eklemlerli dinamik el bileği fiksatorü (Stableloc eksternal fiksator) kullanıldı.

Radius distal uç kırığı ile birlikte 17 hastada (%65.38) ulna stiloid kırığı vardı. Ulna stiloid kırıklarına osteosentez yapılmadı.

Tablo 10: Tedavide uygulanan metodlar

Ameliyat Türü	Sayı	Yüzde
Kapalı redüksiyon+Perkütan çivileme +Pennig eksternal fiksator	23	%88.46
Kapalı redüksiyon+Perkütan çivileme +Stableloc eksternal fiksator	1	%3.84
Sınırlı açık redüksiyon+K teli +Pennig eksternal fiksator	2	%7.70
Toplam	26	%100

Ek patolojisi olmayan olgularda anestezi süresi ortalama 42 dakika (30-64), ek patolojisi olan olgularda ise anestezi süresi ortalama 3.2 saat(1.5-8) olarak bulundu.

Hastalar ameliyat sonrası ortalama 3.48 (1-12) günde taburcu edildi. Ek patolojisi olan hastalarda bu süre ortalama 5.77 (1-12) gün, ek patolojisi olmayan hastalarda ise ortalama 2.18 (1-5) gündü. Ameliyat sonrası ilk üç günde taburcu olan hasta sayısı 16 (%64) olarak saptandı. Bu hastaların dokuzu (%36) birinci günde taburcu olan olgulardı.

Eksternal fiksator 3. haftada kapitolunat merkezindeki eklem kısmı gevşetilerek dinamize edildi. Standart el-bilek hareket egzersizleri başlanan hastalar tolere edebildikleri kadar günlük işlerini yapmaları için teşvik edildi. Ortalama 6.8 haftada (5-8 hafta), radyolojik olarak yeterli kaynama görülmesini takiben fiksatorler tespit telleri ile birlikte çıkartıldı. Fiksatorün ya da K tellerinin çıkartılması sırasında herhangi bir anestezi madde kullanılmadı.

Fiksator çıkartıldıktan sonra el bileği hareket kısıtlılığı olan dokuz (%36) hasta rehabilitasyon amacı ile fizik tedavi kliniğine yönlendirildi.

Hastaların ortalama takip süresi 20.3 ay (8-60) olarak bulundu.

Olguların radyolojik-anatomik sonuçları Lidström' ün geliştirdiği Sarmiento tarafından modifiye edilen radyolojik kriterlere göre değerlendirildi (Tablo 11). Son takip PA ve lateral radyografilerde radial açılanma, radial yükseklik, palmar açılanma değerlerine göre puan verildi.

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

Tüm hastalardaki radial açılanma, radial yükseklik kaybı ve palmar açılanma ölçümlerinin redüksiyon öncesi-redüksiyon sonrası ile dinamizasyon sonrası-fiksatorün çıkartılması sonrası değerleri arasında istatistiksel inceleme yapıldı. Ölçümler sağlam tarafla kıyaslandı.

Tablo 11: Sarmiento tarafından modifiye edilen Lidström'ün anatomik değerlendirme sistemi

Dorsal Açılanma (Palmar Tilt) (Derece)	Radial Uzunluk Kaybı (mm)	Radial Açılanma Kaybı (Derece)	Her bir ölçümün skoru
Nötral	<3	0-4	0
1-10	3-6	5-9	1
11-14	7-11	10-14	2
≥15	≥12	≥15	4

Osteoartrit ve eklem yüzü düzensizliğinin değerlendirilmesi, eklem ameliyat öncesi ve takip radyografileri incelenerek Knirk ve Jupiter'in geliştirdiği skarlama sistemine göre yapıldı (Tablo 12 ve 13).

Tablo 12: Osteoartritlik skarlama

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

Tablo 13: Eklem yüzünde basamaklanma

Derece	Basamaklaşma
0	0-1mm
1	1-2mm
2	2-3mm
3	>3mm

Fonksiyonel sonuçlar ise Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland-Werley'in geliştirdiği skarlama sistemi ile değerlendirildi (Tablo 14).

Skarlama sistemi radyografik ile subjektif ve objektif klinik verilerden elde edilen deformite miktarı, ağrı, eklem hareket açıklığı, kavrama gücü ve komplikasyon durumuna puan verilerek uygulandı.

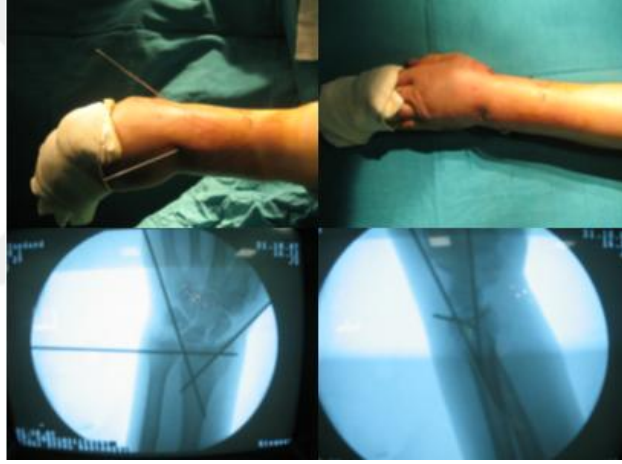
Tablo 14: Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland-Werley'in puanlama sistemi

REZİDÜEL DEFORMİTE	
Belirgin ulnar styloid	1
Rezidüel dorsal tilt	2
Elde radial deviasyon	2 veya 3
SUBJEKTİF DEĞERLENDİRME	
Mükemmel: (Ağrı yok, hareket sınırlaması yok)	0
İyi : (Bazen ağrı, hafif derece hareket sınırlaması var)	2
Orta: (Bazen ağrı, orta derece hareket kısıtlanması, el bileği güçsüzlüğü)	4
Kötü: (Ağrı, hareketlerde ileri derecede kısıtlanma)	6
OBJEKTİF DEĞERLENDİRME	
Dorsofleksiyon kaybı ($<45^{\circ}$)	5
Ulnar deviasyon kaybı ($<15^{\circ}$)	3
Supinasyon kaybı ($<50^{\circ}$)	2
Pronasyon kaybı ($<50^{\circ}$)	2
Palmar fleksiyon kaybı ($<30^{\circ}$)	1
Radial deviasyon kaybı ($<15^{\circ}$)	1
Sirkümdiksiyon kaybı	1
Distal radioulnar eklemden ağrı	1
Kavrama gücü diğer tarafının %60'ı veya daha az ise	1
KOMPLİKASYONLAR	
Osteoartritik değişiklikler	
Minimal derecede	1
Ağrılı ve minimal	3
Orta derecede	2
Ağrılı ve orta	4
Ciddi derecede	3
Ciddi ve ağrılı	5
Sinir komplikasyonları (median) hafif-orta-ağır	1-3
Alçı sebebi ile zayıf parmak hareketleri	1-2
NİHAYİ SONUÇ (Toplam puana göre)	
Mükemmel	0-2
İyi	3-8
Orta	9-20
Kötü	>20

Sonuçlar; elde edilen puan toplamına göre 0-2 arası mükemmel, 3-8 arası iyi, 9-20 arası orta, 20 üzeri kötü olarak değerlendirildi.

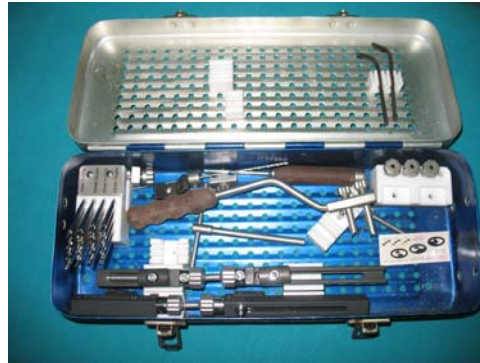
CERRAHİ TEKNİK

Hastalar ameliyathaneye alınarak supin pozisyonda yatırıldı. Genel ya da aksiler blok anestezisi uygulamasını takiben, profilaktik 2 gr Sefazolin Sodyum intravenöz olarak uygulandı. Gerekli temizlik ve örtüm işleminin ardından dirsek 90 derece fleksiyonda iken parmaklar ve önkol proksimalinden traksiyon uygulandı. Yaklaşık yarım dakika kadar düz traksiyon uygulamasını takiben, distal parça fleksiyona getirilerek kırık redükte edildi. Yapılan redüksiyonun uygunluğu floroskopi ile kontrol edildi. Uygun olmayan hastalarda redüksiyon manevrası tekrarlandı. İstenilen redüksiyonun sağlanmasından sonra floroskopi kontrolü altında, radial stiloidden ve radius dorsomedialinden proksimale doğru çapraz iki adet K teli gönderildi. Ayrıca radial kısalmayı engellemek amacıyla radioulnar ekleme paralel bir adet K teli daha yollandı (Şekil 37).



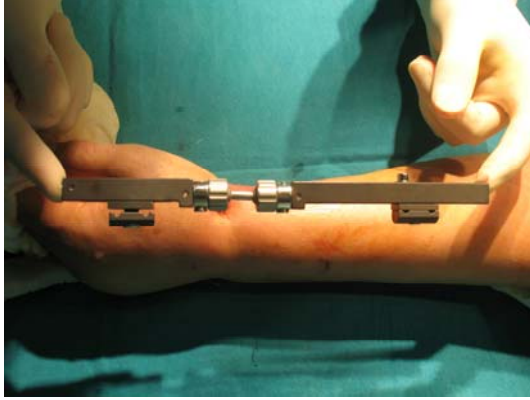
Şekil 37: Perkütan K teli uygulaması ve floroskopik görüntüsü

Ardından fiksator uygulamasına geçildi. İnstabil radius distal uç kırığı olan 24 hastamıza Pennig tipi çift eklemlili dinamik elbileği fiksatorü uygulandı (Şekil 38).



Şekil 38 : Pennig fiksator seti

Fiksator uygulaması sırasında; önce distal Schanz çivileri yerleştirildi. Distal Schanzlar için ikinci metakarpın basisine yakın dorsoradial 2 cm' lik insizyon yeri belirlendi. Ardından proksimal Schanzların yerleştirilmesi için radius stiloidinin 10 cm proksimalinin dorsolateralinde 2 cm' lik insizyon yeri belirlendi (Şekil 39). Distal çivileri yerleştirmek için yaklaşık 2 cm' lik cilt kesisini takiben künt diseksiyonla kemiğe ulaşıldı. Bu sırada radial duyusal sinirin terminal dalının korunmasına özen gösterildi. Derin interosseöz adele volare doğru ekarte edildi ve drill klavuzu merkezi olarak yerleştirilerek iki adet 2.2 mm' lik üçgen(sivri uçlu) çivi düşük frekanslı motor yardımı ile tap kullanılmadan kemiğe dik olacak şekilde bikortikal olarak gönderildi (Şekil 40).



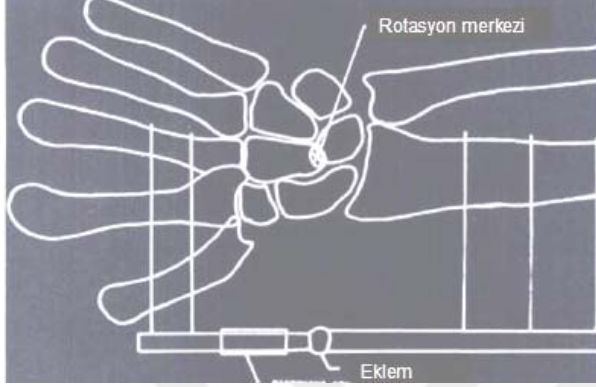
Şekil 39: Proksimal ve distal insizyon yerlerinin belirlenmesi



Şekil 40: Drill klavuzu yardımı ile ikinci metakarpa çivi gönderilmesi

Proksimal radial çivileri yerleştirmek için radial stiloidin 10 cm proksimalinde belirlenen yerden yaklaşık 2 cm' lik cilt insizyonu yapıldı. Cilt altı doku içinde yüzeysel lateral antebrachial sinirin korunmasına dikkat edildi. Daha sonra ekstansör karpi radialis longus ve brakioradialis adeleleri arasından radial sinirin duyusal dalı korunarak künt diseksiyonla kemiğe ulaşıldı. Drill klavuzu merkezi olarak yerleştirildikten sonra iki adet 3.5 mm' lik üçgen (sivri uçlu) çivi düşük frekanslı motor yardımı ile tap kullanılmadan kemiğe dik olacak şekilde bikortikal olarak gönderildi. Schanz çivileri yerleştirildikten sonra eksternal fiksator mobil eklemleri kısmı, el bileği rotasyonel hareketinin merkezi olan kapitolunat ekleminde kapitatunun proksimal kutbuna lokalize olacak şekilde 10⁰-20⁰ fleksiyon ve 15⁰ ulnar deviasyonda statik halde adapte edildi (Şekil 41). Ardından fiksatorün distalindeki traksiyon ünitesi yardımı ile distraksiyon yapıldı. Distraksiyon yapılırken floroskopi kontrolünde radiokarpal mesafenin midkarpal

mesafeden 1 mm' den daha fazla açılmış olmamasına dikkat edildi. Parmakların pasif olarak fleksiyona getirildiğinde distal palmar çizgiye değebilmesi, distraksiyonun normal olduğunu gösteren bir kriter olarak test edildi (Şekil 42). Uygun redüksiyon ve distraksiyon sağlandığında insizyon yerleri sütüre edilerek, pansuman ile kapatıldı.



Şekil 41: Eksternal fiksator ekleminin el bileği rotasyon merkezi karşısındaki görüntüsü



Şekil 42: Parmakların pasif fleksiyonla palmar çizgiye değdirilmesi

Ameliyat Sonrası Bakım ve Rehabilitasyon

Ameliyat sonrası hastalara ilk gün aktif omuz, dirsek ve parmak egzersizleri başlanarak normal günlük aktivitelerine geri dönmeleri sağlandı. Çivi dibi pansumanı konusunda hastalar bilgilendirildi. Ek patolojisi olmayan hastalar ertesi gün taburcu edildi. İkinci hafta sütürler alındı. Hastalar üç hafta boyunca haftalık kontrollere çağırıldı. Eksternal fiksator 3. haftada dinamize edilerek ortalama 6,8 (5-8 hafta) haftada radyolojik olarak kaynamanın tespit edilmesinden sonra çıkartıldı.

V. BULGULAR

İnstabil radius distal uç kırığı nedeni ile eksternal fiksator ile tedavi ettiğimiz hastaların redüksiyon öncesi kırık tarafa ait radyolojik değerleri, redüksiyon sonrası ve fiksator çıkartıldıktan sonraki elde edilen değerler ve sağlam taraf ile karşılaştırıldı (Tablo 15).

Dönem	Radial Uzunluk (mm)	Radial Açılanma (Derece)	Palmar Eğim (Derece)
	ortalama	ortalama	ortalama
Sağlam	11.65	21.92	11.23
Ameliyat Öncesi	0.84	11.15	-17.84
Ameliyat Sonrası	9.88	20.76	2.04
Fiksator	9.11	20.07	1.15
Çıkartıldıktan Sonra			

Tablo 15: Redüksiyon öncesi kırık tarafa ait radyolojik değerlerin redüksiyon sonrası ve fiksator çıkartıldıktan sonraki elde edilen değerler ve sağlam taraf ile karşılaştırılması. Dorsale açılanma (-) değer olarak gösterildi.

İstatistiksel değerlendirme " student t " testi kullanılarak iki yönlü " p " değerine göre yapıldı.

Radial Uzunluk	Ameliyat Öncesi	Ameliyat Sonrası
Ortalama	0.846	9.884
Standart Sapma	4.896	2.215
Standart Hata	0.966	0.434
P	<0.0001 (İstatistiksel olarak ileri derecede anlamlı)	

Tablo 16: Radial uzunluğun istatistiksel olarak ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerlerinin incelenmesi

Radial Uzunluk	Ameliyat Sonrası	Fiksator Çıkartıldıktan Sonra
Ortalama	9.884	9.115
Standart Sapma	2.215	2.455
Standart Hata	0.434	0.481
P	0.2411 (İstatistiksel olarak anlamlı değil)	

Tablo 17: Radial uzunluğun istatistiksel olarak ameliyat sonrası ve fiksator çıkartıldıktan sonraki değerlerinin incelenmesi

Bu tabloya göre hastalarımızın kırık öncesi ortalama radial uzunluğu 0.84 mm iken, redüksiyon sonrası bu değer 9.04 mm kazançla 9.88 mm düzeyine çıkarıldığı, dinamizasyon yapıp fiksator çıkartıldıktan sonrada 0.77 mm kayıpla 9.11 mm düzeyinde olduğu görüldü. Sonuç olarak radial uzunluktaki mutlak kazancımız 8.27 mm olmuştur. Sağlam tarafla karşılaştırdığımızda radial uzunlukta ortalama 2.54 mm fark olduğu görüldü (Tablo 16 ve 17)

Tedavi sonrası 23 (%88.47) hastada sağlam tarafa göre 5 mm' nin altında radial uzunluk farkı elde edildi (Tablo 18).

Radial Uzunluk Kaybı (mm)	Olgu sayısı	%
0	8	30.77
1-5	15	57.70
>5	3	11.53
Toplam	26	%100

Tablo 18: Tedavi sonrası radial kısalma değerlerinin dağılımı

Radial Açılanma	Ameliyat Öncesi	Ameliyat Sonrası
Ortalama	11.53	20.769
Standart Sapma	9.050	3.398
Standart Hata	1.775	0.6664
P	<0.001 (İstatistiksel olarak ileri derecede anlamlı)	

Tablo 19: Radial açılanmanın istatistiksel olarak ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerlerinin incelenmesi

Radial Açılanma	Ameliyat Sonrası	Fiksator Çıkartıldıktan Sonra
Ortalama	20.769	20.076
Standart Sapma	3.398	3.814
Standart Hata	0.6664	0.7482
P	0.4928 (İstatistiksel olarak anlamlı değil)	

Tablo 20: Radial açılanmanın istatistiksel olarak ameliyat sonrası ve fiksator çıkartıldıktan sonraki değerlerinin incelenmesi

Radial açılanma değeri kırık öncesi ortalama 11.15^0 iken, redüksiyon sonrası bu değer 9.61^0 kazançla 20.76^0 ye çıkartıldığı, dinamizasyon yapıp fiksator çıkartıldıktan sonrada 0.69^0 kayıpla 20.07^0 olduğu görüldü. Radial açılanmadaki mutlak kazancımız 8.92^0 olmuştur. Sağlam tarafla karşılaştırdığımızda radial açılanmada ortalama 1.85^0 fark olduğu görüldü (Tablo 19 ve 20).

Tedavi sonrası 20(%76.92) hastada sağlam tarafa göre 4^0 nin altında radial açılanma farkı elde edildi (Tablo 21).

Radial Açılanma (derece)	Olgu Sayısı	%
0-4	20	76.92
5-9	4	15.38
>10	2	7.70
Toplam	26	%100

Tablo 21: Tedavi sonrası radial açılanma değerlerinin dağılımı

Palmar Eğim	Ameliyat Öncesi	Ameliyat Sonrası
Ortalama	-17.846	2.038
Standart Sapma	15.501	8.326
Standart Hata	3.040	1.633
P	<0.001 (İstatistiksel olarak ileri derecede anlamlı)	

Tablo 22: Palmar Eğim'in istatistiksel olarak ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerlerinin incelenmesi

Palmar Eğim	Ameliyat Sonrası	Fiksator Çıkartıldıktan Sonra
Ortalama	2.038	1.150
Standart Sapma	8.326	7.417
Standart Hata	1.633	1.455
P	0.9581 (İstatistiksel olarak anlamlı değil)	

Tablo 23: Tablo: Palmar Eğim'in istatistiksel olarak ameliyat sonrası ve fiksator çıkartıldıktan sonraki değerlerinin incelenmesi

Palmar eğim ise kırık öncesi dorsale doğru -17.84^0 iken, redüksiyon sonrası bu değer 19.88^0 kazançla 2.04^0 ye çıkartıldığı, dinamizasyon yapıp fiksator çıkartıldıktan sonrada 0.88^0 kayıpla 1.15 olduğu görüldü. Palmar tiltteki mutlak kazancımız ise 18.99^0 olmuştur. Sağlam tarafla karşılaştırdığımızda palmar tiltte ortalama 10.08^0 fark olduğu görüldü (Tablo 22 ve 23).

Tedavi sonrası $17(\%65.38)$ hastada nötral dorsal açılanma değeri elde edildi (Tablo 24).

Dorsal Açılanma (derece)	Olgu Sayısı	%
Nötral(>0)	17	65.38
(-)1- (-)10	8	30.77
<-11	1	3.85
Toplam	26	%100

Tablo 24: Tedavi sonrası dorsal açılanma değerlerinin dağılımı

Lidström'ün radyolojik-anatomik skora göre, 25 hastanın toplam 26 radius distal uç kırığının 12' sinde (%46.15) mükemmel, 11' inde (%42.30) iyi, 3' ünde (%11.55) orta sonuç elde edildi. Kötü sonuç alınan hasta bulunmamaktaydı (Tablo 25).

Tablo 25: Lidström'e göre radyolojik-anatomik sonuçlar

Sonuç	Olgu sayısı	%
Mükemmel	12	46.15
İyi	11	42.30
Orta	3	11.55
Kötü	0	0
Toplam	26	%100

Son takipleri yapılabilen 24 hastanın, 25 radius distal uç kırığında Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland-Werley'in klinik puanlama sistemine göre yapılan değerlendirmede 14 hastada (%56) mükemmel, sekiz hastada (%32) iyi, 3 hastada da (%12) orta sonuç alındığı saptandı. Bir hasta ameliyat sonrası 14.ayda kardiyopulmoner arrest nedeni ile exitus olduğu için takip grubundan çıkartıldı (Tablo 26).

Tablo 26: Gartland-Werley'e göre fonksiyonel sonuçlar

Sonuç	Olgu sayısı	%
Mükemmel	14	56
İyi	8	32
Orta	3	12
Kötü	0	0
Toplam	25	%100

Takibi yapılan 25 radius distal uç kırığında sağlam taraf ve kırık taraf hareket açıklıklarını değerlendirerek ameliyat sonrası elde ettiğimiz düzelme oranları ortaya konmuştur. Buna göre dorsifleksiyon hareketi palmarfleksiyona göre, pronasyon hareketi supinasyona göre, ulnar deviasyon hareketi de radial deviasyona göre daha iyi restore edilmiştir (Tablo 27)

Tablo 27: Sağlam ve kırık el bileklerinin ortalama hareket açıklıkları elde edilen düzelme oranları

Hareket	Sağlam taraf (derece)	Kırık taraf (derece)	Hareket kaybı (derece)	Düzelme oranı (%)
Palmarfleksiyon	65.75	55.70	10.05	84.71
Dorsifleksiyon	63.50	54.75	8.75	86.22
Supinasyon	84.53	75.52	9.01	89.34
Pronasyon	85.25	76.75	8.50	90.02
Radial deviasyon	28.14	25.12	3.02	89.26
Ulnar deviasyon	32.54	29.20	3.34	89.73

Hastalar Knirk ve Jüpter'in artritlik skollama sistemine göre değerlendirildiğinde 19 (%73.07) olguda grade 0, altı (%23.07) olguda grade 1, bir (%3.84) olguda grade 2 travma sonrası osteoartrit tespit edildi (Tablo 28)

Dört (%15.38) olguda grade 0, bir (%3.84) olguda grade 1 eklem yüzeyinde basamaklaşma tespit edildi.

Tablo 28: Knirk ve Jupiter skollama sistemine göre osteoartrit bulguları ve eklemde basamaklaşması olan hasta sayıları

Derece	Osteoartrit bulguları	Derece	Eklemde basamaklaşma
0	19	0	4
1	6	1	1
2	1	2	0
3	0	3	0

KOMPLİKASYONLAR

Erken ameliyat sonrası dönemde 3 (%11.53) hastada pansuman ve antibiyoterapiye cevap veren yüzeysel pin dibi enfeksiyonu gelişti. Bu hastalarda fiksatorün çıkartılmasına gerek duyulmadı.

İki (%7.69) hastada refleks sempatik distrofi görüldü. Hastalardan birinde fiksator aşırı distraksiyon yapıldığı fark edilerek azaltılması sonrası klinik bulgular geriledi. Fiksator çıkartıldıktan sonra fizik tedavi kliniğince rehabilitasyon programına alınan hastaların yapılan en son kontrollerinde tamamen düzeldikleri gözlemlendi.

Bir (%3.84) hastada radial sinirin duyu dalına ait hipoestezi görüldü. Fiksator çıkartıldıktan sonraki takiplerinde de hipoestezi düzelmedi.

Ameliyat sonrası erken dönemde ağrı ve ödem nedeni ile egzersizlerini yapmayan iki (%7.69) hastada parmak sertliği gelişti. Rehabilitasyon programı ile aktif parmak egzersizlerine başlayan hastaların yapılan son kontrollerinde normal parmak hareketlerine tam olarak kavuştukları görüldü.

İleri yaşta osteoporotik iki (%7.69) hastada dinamizasyon sonrası fiksatorle beraber uygulanan K tellerinin gevşediği görülerek çekildi.

Kooperasyonu zayıf olan bir (%3.84) hastada üçüncü hafta yapılan kontrolde fiksator eklemine tamamen gevşediği ve distraksiyonun kaybolduğu görüldü. Fiksator eklemi sıkılaştırılıp yeniden distraksiyon yapılan hastanın takiplerinde redüksiyonun kaybolmadığı saptandı.

Tablo 29: Eksternal fiksator uygulamalarımızın komplikasyonları

Komplikasyonlar	Hasta sayısı
Yüzeysel çivi/tel dibi enfeksiyon	3
Refleks sempatik distrofi	2
Parestezi	1
Parmak sertliği	2
Çivi/Tel gevşemesi	2
Fiksator gevşemesi	1
Toplam	11(%42.3)

VI. OLGU ÖRNEKLERİ

Olgu 1: A.U, 53 yaş, bayan

Sınıflandırma: AO: C2, Frykman: F8

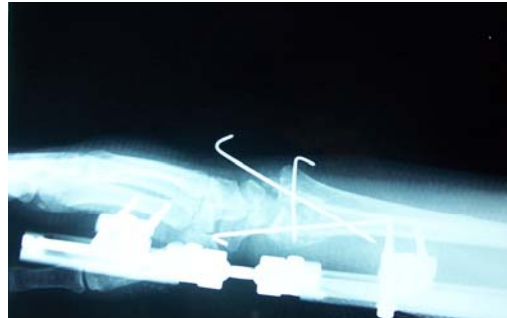
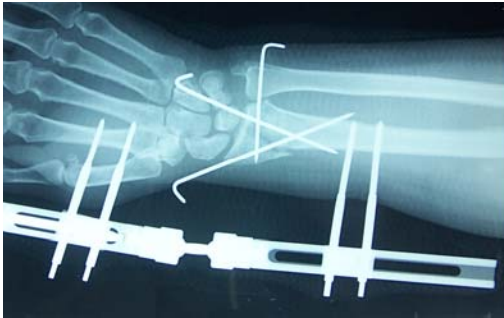
Tedavi: Kapalı redüksiyon+Perkütan çivileme+Pennig tipi eksternal fiksatör



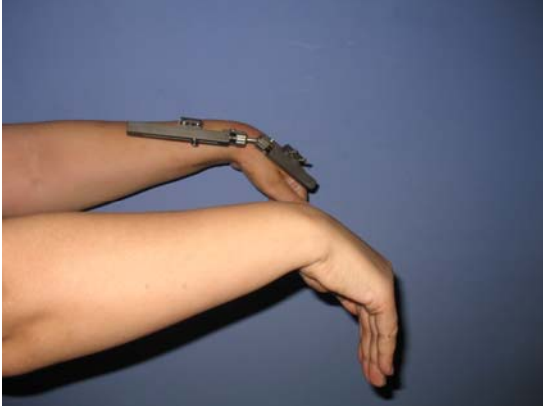
Olgu 1: Ameliyat öncesi grafileri



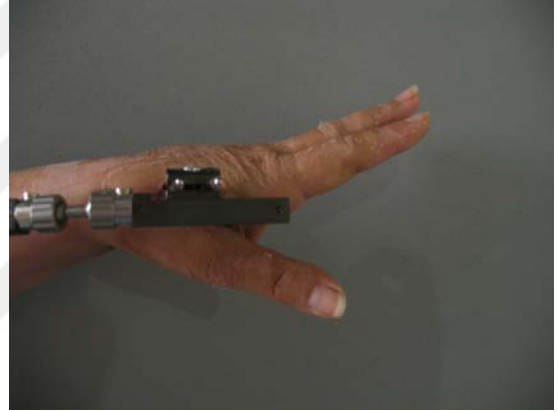
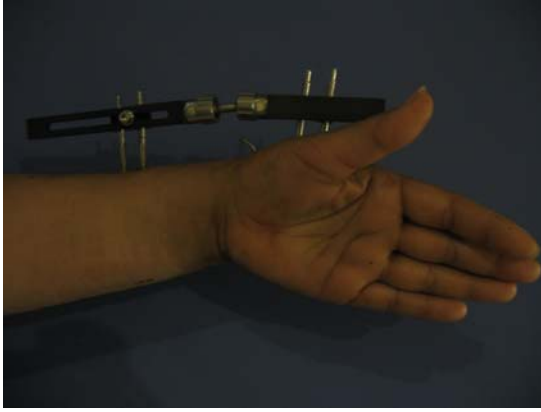
Olgu 1: Kapalı redüksiyon sonrası grafileri



Olgu 1: Ameliyat sonrası grafileri



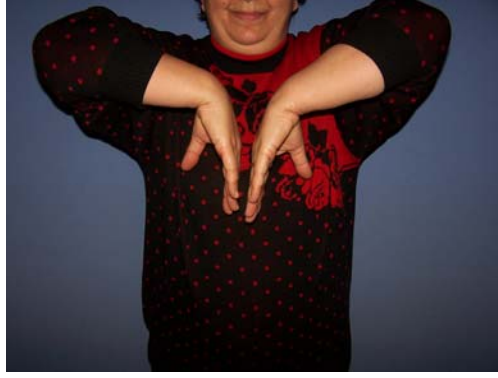
Olgu 1: Fiksatorün dinamizasyonu sonrası el bileği hareketleri



Olgu 1: Fiksatorle birlikte parmak hareketleri



Olgu 1: Fiksator çıkartıldıktan sonraki kontrol grafileri



Olgu 1: Hastanın plantar fleksiyon, dorsifleksiyon ve yumruk hareketleri



Olgu 1: Hastanın supinasyon ve pronasyon hareketleri



Olgu 1: Hastanın adduksiyon ve abduksiyon hareketleri

Olgu 2: İ.U, 51 yaş, erkek

Sınıflandırma: AO: C1, Frykman:F7

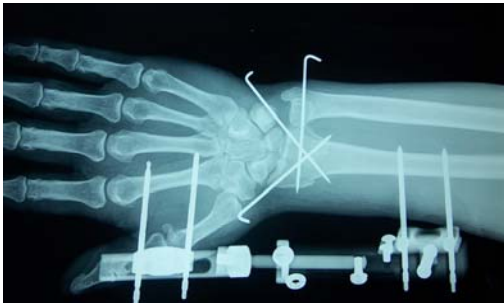
Tedavi: Kapalı redüksiyon+Perkütan çivileme+Stableloc tipi eksternal fiksatör



Olgu 2: Ameliyat öncesi grafileri



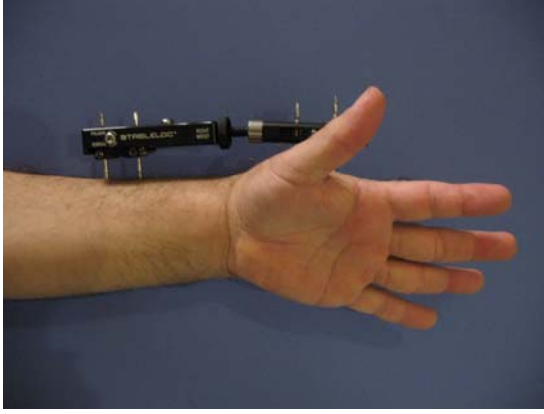
Olgu 2: Kapalı redüksiyon sonrası grafileri



Olgu 2: Ameliyat sonrası grafileri



Olgu 2: Fiksatorün dinamizasyonu sonrası el bileği hareketleri



Olgu 2: Fiksatorle birlikte parmak hareketleri



Olgu 2: Fiksator çıkartıldıktan sonraki kontrol grafileri



Olgu 2: Hastanın plantar fleksiyon, dorsifleksiyon ve yumruk hareketleri



Olgu 2: Hastanın supinasyon ve pronasyon hareketleri



Olgu 2: Hastanın adduksiyon ve abduksiyon hareketleri

Olgu 3: A.K, 39 yaş, erkek

Sınıflandırma: AO: A3, Frykman: F6

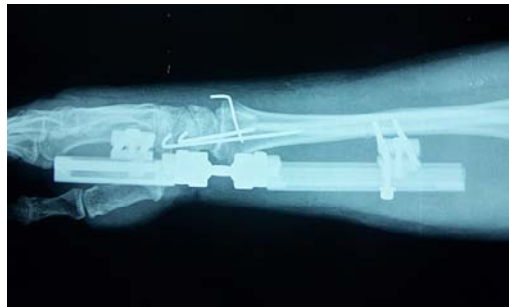
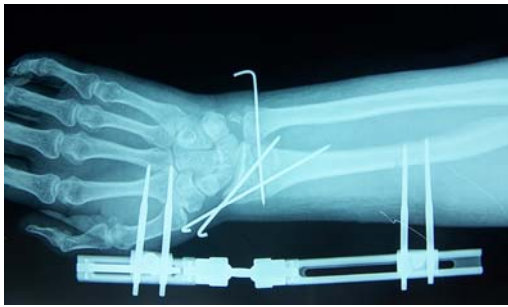
Tedavi: Kapalı redüksiyon+ Perkütan çivileme+ Pennig tipi eksternal fiksatör



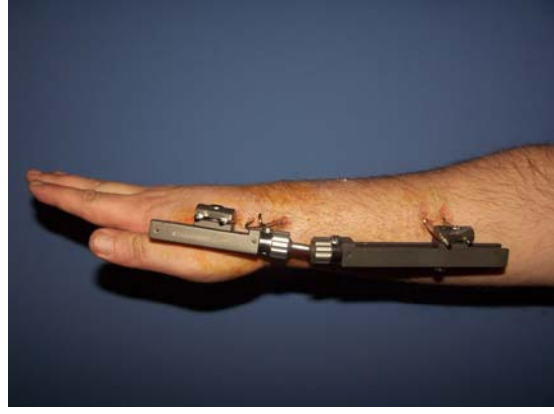
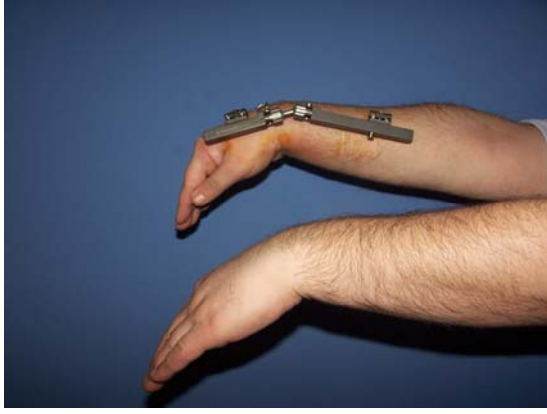
Olgu 3: Ameliyat öncesi grafileri



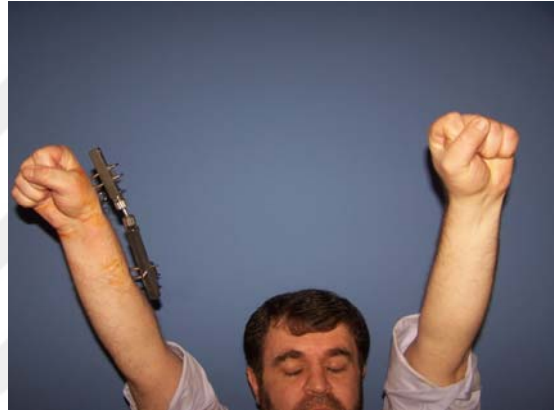
Olgu 3: Kapalı redüksiyon sonrası grafileri



Olgu 3: Ameliyat sonrası grafileri



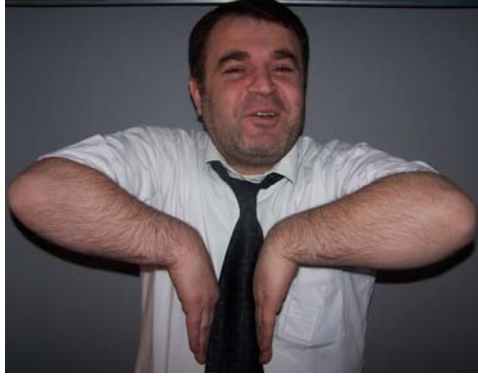
Olgu 3: Fiksatorün dinamizasyonu sonrası el bileği hareketleri



Olgu 3: Fiksatorle birlikte parmak hareketleri



Olgu 3: Fiksator çıkartıldıktan sonra çekilen kontrol grafileri



Olgu 3: Hastanın plantar fleksiyon, dorsifleksiyon ve yumruk hareketleri



Olgu 3: Hastanın supinasyon ve pronasyon hareketleri



Olgu 3: Hastanın adduksiyon ve abduksiyon hareketleri

Olgu 4: Y.Y, 53 yaş, erkek

Sınıflandırma: AO: B1, Frykman: F4

Tedavi: Kapalı redüksiyon+Perkütan çivileme+Pennig tipi eksternal fiksatör



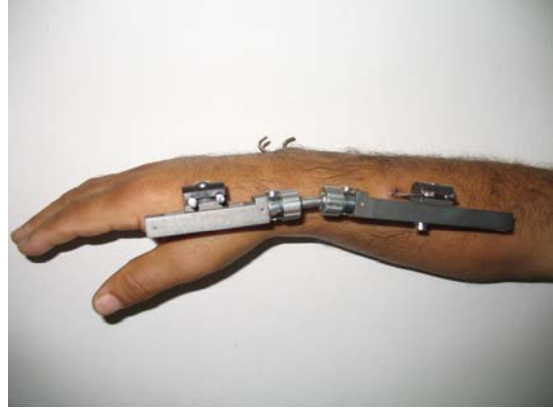
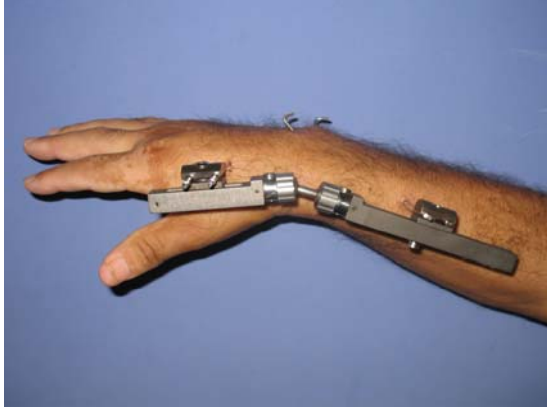
Olgu 4: Ameliyat öncesi grafileri



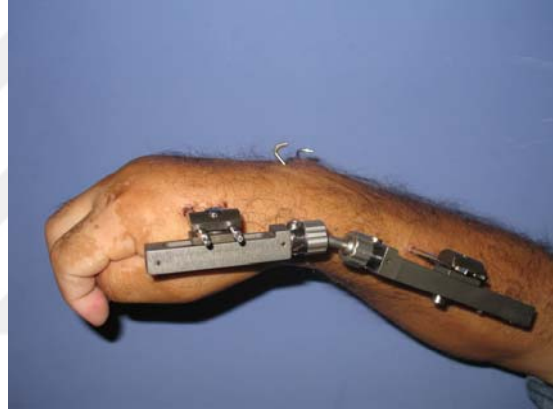
Olgu 4: Kapalı redüksiyon sonrası grafileri



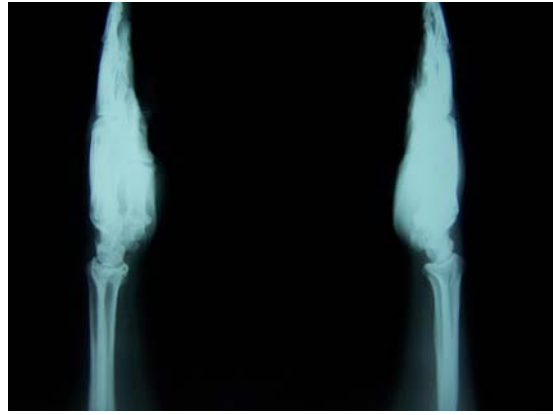
Olgu 4: Ameliyat sonrası grafileri



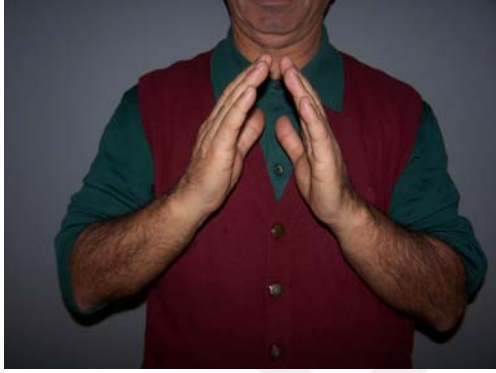
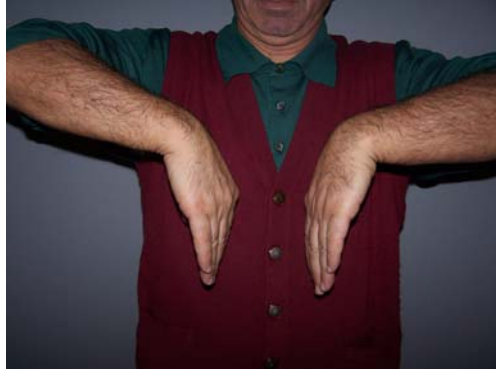
Olgu 4: Fiksatorün dinamizasyonu sonrası el bileği hareketleri



Olgu 4: Fiksatorle birlikte parmak hareketleri



Olgu 4: Fiksator çıkartıldıktan sonraki kontrol grafileri



Olgu 4: Hastanın plantar fleksiyon, dorsifleksiyon ve yumruk hareketleri



Olgu 4: Hastanın supinasyon ve pronasyon hareketleri



Olgu 4: Hastanın adduksiyon ve abduksiyon hareketleri

VII. TARTIŞMA

Radius distal uç kırıkları; tüm vücut kemik kırıkları içinde en sık görülen kırık tipidir. Tüm kırıkların % 8-15' ini oluştururlar (20). İnstabil kırıkların tedavisinde çeşitli cerrahi girişim yöntemleri ve tespit materyalleri tanımlanmakla birlikte, standart bir tedavi metodu ortaya konmamıştır. Hangi yöntem seçilirse seçilsin sağlanması gereken temel şart, distal radial eklem yüzünün anatomik olarak onarılmasını sağlayacak şekilde radial uzunluk, radial inklinasyon ve palmar tilti en uygun düzeye getirmektir.

Radius distal uç kırığı nedeni ile eksternal fiksator uygulanan hastaların ortalama yaşları yapılan değişik çalışmalarda farklılıklar göstermektedir.

Yaş ortalamalarını Knirk ve Jupiter 27.6, Melone 32, Hillbrow 35.3, Gudemmez 37.7, Clyburn 40, Ege ve arkadaşları 48, Cooney ve arkadaşları 63 yıl olarak bildirmişlerdir (3,8,12,19,33,73). Bizim çalışmamızda yaş ortalaması 47.32' yıldır.

Cinsiyete göre hasta dağılım oranları farklı serilerde değişiklik göstermektedir. Kadın hasta oranlarını Çalışır %18, Clyburn %20, Melone %27, Özkan %37, Gudemmez %64, Cooney %88 olarak bildirilmişlerdir (8,12,33,73,80). Bizim serimizde hastalarımızın %40' ı bayan, %60' ı erkektir.

Kırık etyolojisine bakıldığında Knirk ve Jupiter' in çalışmalarında % 37.5 basit düşme, %20.8 yüksekte düşme, %18.1 trafik kazası, Clyburn'un çalışmasında % 29.13 basit düşme, %41.3 yüksekte düşme, %31.03 trafik kazası olarak bildirilmiştir (8,55). Bizim çalışmamızda %56 basit düşme, %24 yüksekte düşme, %16 trafik kazası, % 4 direkt travma sonucu radius distal uç kırığı olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmalarda ortalama yaş, cinsiyet ve kırık etyolojisindeki farklılığın hastaların seçimi, aktivite durumu, sosyal ve coğrafi yapı, nüfus yoğunluğu gibi nedenlerin farklılık göstermesinden kaynaklandığı açıktır. Tüm bu serilerde olduğu gibi kendi serimizde de gördüğümüz ortak nokta, ortalama yaş düştükçe erkek olguların sayısında artışa karşın, yaş yükseldikçe bayan olguların sayısında artış görülmesidir. Bunun nedeni; yaşlı ve osteoporotik bayanlarda radius distal uç kırığı basit bir mekanizma ile ortaya çıkabilirken, genç hastalarda kırığın oluşumu için kompleks ve yüksek enerjili bir travma gerekmesidir (117). Bizim serimizdeki evde düşen ve düşük enerjili bir travma sonucu kırık oluşan

tüm hastaların kadın, yüksekten düşme sonucu yüksek enerjili bir travma ile kırık oluşan tüm hastaların ise erkek olması bu sonucu destekler niteliktedir.

Çalışmamızdaki kırıkların %40' ı dominant ekstremitede ortaya çıkmıştır. Bu oran Knirk ve Jupiter' in serisinde %57.8, Daniel ve arkadaşlarının serisinde %55.1, Tezer ve arkadaşlarının serisinde %35.3 olarak bildirilmiştir (42,55,114).

Radius distal uç kırıkları ile ilgili farklı yazarlarca tanımlanan birçok sınıflandırma mevcut olmasına rağmen, üzerinde fikir birliğine varılmış, ideal denilebilecek bir sınıflandırma şekli belirtilmemiştir. Frykman Sınıflandırma sistemi yayınlarda sık olarak kullanılmaktadır. Distal parçadaki kısalık ve dorsal parçalanmayı, ilk deplasman yönü ve büyüklüğünü içermeyen, eklem içi kırıkları III–VIII. sınıflar arasında değerlendiren bir sınıflandırma sistemidir (27). AO sınıflandırması ise bir çok ülkede kullanılan en detaylı sınıflama olup kırıkları, eklem dışı, eklem içi ve kompleks olarak gruplara ayırmış, parçalanma miktarı ve seviyesine göre de alt gruplar oluşturulmuştur. Yayınlarda Bass ve arkadaşları Frykman sınıflamasını, Leblebicioğlu ve arkadaşları AO sınıflandırmasını, Ekin ve arkadaşları AO, Mayo, Fernandez sınıflamalarını, Fitoussi ve arkadaşları AO ve Frykman sınıflamalarının her ikisini birden kullanmışlardır (20,45,62,91).

Bizim çalışmamızda kırıkların değerlendirilmesinde detaylı bir sınıflandırma sistemi olan AO sınıflamasının yanında, yayınlarda sık olarak kullanılan Frykman sınıflaması da kullanılmıştır. AO/ASIF sınıflamasına göre olguların 15' inde (%57.69) distal radius metafizinde parçalı ve eklem içine uzanım gösteren C tipi kırık, dokuzunda (%34.61) A2-A3 tipi radiusun parçalı, eklem içine uzanmayan deplase kırığı, birinde (%3.84) B1 tipi radius stiloidinin deplase kırığı, birinde de (%3.84) B3 tipi radiusun parsiyel eklem içi uzanım gösteren kırığı mevcuttu. Frykman sınıflamasına göre de üç olguda (%11.53) tip I-II ekleme uzanmayan deplase kırık, dört olguda (%15.38) tip III-IV radiokarpal ekleme, dokuz olguda (%34.61) tip V-VI radioulnar ekleme, 10 olguda (%38.46) ise tip VII-VIII hem radiokarpal hem de radioulnar ekleme uzanan kırık olduğu görüldü. Literatürlerdeki birçok sınıflandırmanın dağılımının farklı olmasının yaralanmanın şekli ve enerjisindeki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızdaki hastaların %36' sı ek yaralanması olan yüksek enerjili travmalar ile oluşmuştur.

Tedavi yöntemlerinin seçiminde kırık tipi kadar, hastanın yaşı, yaşam tarzı, ek sağlık sorunları, tedaviye uyumu, fiziksel ve mental kapasitesi gibi faktörler de

gözönüne alınmalıdır (12,46,55,131). Radius distal uç kırıklarının büyük çoğunluğu konservatif olarak tedavi edilebilmektedir. Bununla birlikte; özellikle gençlerde görülen ve yüksek enerjili travmalarla oluşan kompleks tip instabil kırıkların konservatif yöntemlerle tedavisinde kırığın redüksiyonu sağlansa bile kırık iyileşinceye kadar bu redüksiyonun sürdürülebilmesi genellikle mümkün olmamaktadır (87,89).

Literatürde instabil kırıkların tedavisinde çeşitli cerrahi girişim yöntemleri ve tespit 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, plak ile içten tespit, tüm bu girişimlerin birbirleriyle olan bazı kombinasyonları ve bu girişimlere ek olarak greftleme, artroskopi destekli redüksiyon ve stabilizasyon sayılabilir (103).

Radius distal uç kırıklarında temel şart, distal radial eklem yüzünün anatomik olarak onarılmasını sağlayacak şekilde radial uzunluk, radial inklinasyon ve palmar tilti en uygun düzeye getirmektir (2,67,95).

Deplase olmayan ve eklem dışı kırıklarda kapalı redüksiyon ve alçılama ile başarılı sonuçlar alınabilir. Bu koşullarda olmayan instabil kırıklarda alçılı tedavi kötü kaynama ile sonuçlanabilmektedir. Literatür incelendiğinde intraartiküler kırıklarda kapalı redüksiyon ve alçılı tespit yapılan olguların başarısının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Lindström 15 vakalık çalışmasında %48 hareket kaybı, %21 orta ve kötü sonuç, %37 orta veya ileri derecede anatomik deformite, %40 yetersiz kozmetik görünüm bildirmiştir. Gartland ve Werley 60 vakalık serilerinde %31 yetersiz fonksiyonel, %60 yetersiz anatomik sonuç ve %30 oranında postravmatik artrit ile parmaklarda sertlik komplikasyonlarını bildirmişlerdir. İnstabil kırıklarda konservatif tedavi ile kötü sonuç alınan olguların oranı Kapoor ve ark. çalışmasında %57, Kongsholm ve Olerud' un çalışmasında %88 olarak verilmektedir (57).

Altissimi, konservatif tedavi uyguladığı 217 hastaların uzun dönem sonuçlarında; radyolojik olarak radial açılanma, dorsal açılanma ve radial yükseklikliğin normal değerler dışında olduğu ve hastalarda kavrama gücünde kayıp, ağrı ve nöropatiler gözlemlendiğini tespit etmiş ve radius distal uç kırıklarında konservatif tedavinin tek seçenek olmaması gerektiğini bildirmiştir. Warwick, 10 yıllık takipleri içeren çalışmasında alçılı tedavinin yeterli radial uzunluğu

sağlayamadığını ve bunun için eksternal fiksatorün tercih edilmesi gerektiğini bildirmiştir (5,32,120).

Radius distal uç kırıklarında kapalı redüksiyonu takiben kırık parçaların çivi ile tespiti sonrası alçı uygulaması basit ve etkili bir tedavi yöntemidir. Suman bu yöntemle % 81 oranında tatminkar fonksiyonel sonuç, %83.3 oranında tatminkar radyolojik sonuç almış ve volar açılanmanın restorasyonunun güçlüğünden bahsetmiştir. Bu yöntemle uzun süreli tespit sonrası eklem sertliği geliştiğini, zamanla alçıya gömülü çivilerin alçıya tutunumlarının gevşediğini ve buna bağlı olarak radial kısılma olasılığı olduğunu bildirmişlerdir (110).

Staffelen'in çalışmasında ise Kapandji tekniği ile alçılı tedavi karşılaştırılmış ve iki yöntem arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir. Clancey, perkütan tespit ve alçı ile tedavi ettiği olgularda rezidüel dorsal açılanmanın hep negatif değerlerde kaldığını bildirmiştir. Kötü sonuçlu olguların tümünde eklem içi kırık saptanmış ve eklem yüzeyinin iki fragmandan daha fazla parçalara ayrıldığı kırıklarda, perkütan çivileme yöntemini başarısız bularak bu olgularda eksternal fiksatorü tavsiye etmiştir (7,109).

Perkütan çivileme yöntemleri, eksternal fiksatöre göre daha az enfeksiyon riski, uygun kırıklarda kolay uygulanabilirliği, büyük bir cihazın kolda taşınmasını gerektirmemesi gibi avantajları taşımaktadır. Bununla birlikte stabilitenin düşük olması, çok parçalı kırıklarda kullanılmaması, ameliyat sonrası dönemde alçı tespiti gerekliliği dezavantajlarıdır.

Ligamentotaksis, her zaman tek başına artiküler yüzün düzgünlüğünü sağlayamaz. Bradway yaptığı çalışmasında, parçalı eklem içi kırıklı olgularda internal tespit ile uzun dönemde % 80 tatmin edici sonuç aldığını bildirerek, eklem yüzü onarımının kapalı yöntemlerle sağlanamadığı durumlarda açık redüksiyon ve gerekirse greftlemeyi önermiştir (6).

Ekin ve arkadaşları, radius distal uç parçalı eklem içi kırıklarında açık redüksiyon + internal tespit ve bunun eksternal tespitle kombinasyonunun, anatomik restorasyonu oluşturmada ve devamlılığının sağlanmasında başarılı bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir (20).

Çalışmamızda eklem redüksiyonunun kapalı yöntemlerle sağlayamadığımız iki (%7.70) olguda sınırlı açık redüksiyon+ K teli+ Pennig eksternal fiksatorü kullanılmıştır.

Artroskopi el bileğinde tanısal ve bağ lezyonlarının tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Deneyim gerekliliği ve kompartman sendromu komplikasyonu unutulmamalıdır. Kazuteru artroskopi destekli eksternal fiksator operasyonu sonuçlarını başarılı olarak bildirmiştir (52).

Bizim görüşümüz; redüksiyon kalitesinin ameliyat sırasında radyolojik olarak net bir şekilde değerlendirilemediği olgularda, artroskopik girişimin bir seçenek olarak düşünülebileceği şeklindedir.

Kapoor ve arkadaşları 90 intraartiküler instabil kırıklı hastada kapalı redüksiyon ve alçı tespiti, açık redüksiyon ve internal tespit, eksternal fiksator yöntemlerini karşılaştırmış ve sonuçları Gartland ve Werley' in geliştirdiği Sarmiento tarafından modifiye edilen fonksiyonel skora göre değerlendirmiştir. Kapalı redüksiyon+ alçı ile tespit yapılan grupta %43 iyi ve mükemmel, Açık redüksiyon+ internal tespit yapılan grupta %63 iyi ve mükemmel, Eksternal fiksator uygulanan grupta %80 iyi ve mükemmel sonuç bildirmişler ve aşırı deplase çok parçalı intraartiküler radius distal uç kırıklarında en iyi tedavi yönteminin eksternal fiksator olduğunu belirtmişlerdir (51).

Dorsal parçalanmanın ileri derecede olduğu durumlarda, gergin palmar el bileği ligamanlarının etkisi ile palmar açılanmanın restorasyonu güç olmaktadır. Bu durumda açık redüksiyon ve dorsal greftleme ile palmar açılanma düzeltilebilir. Leibowich, greftleme sonrasında, greftin osteoindüktif etkisinden faydalanarak, ligamentotaksis özelliğinin istenmeyen etkilerini en aza indirmek amacıyla, fiksatorün erken çıkartılabileceği bildirilmiştir (63,64,134).

Widman ise parçalı radius distal uç kırıklarının eksternal fiksator ile tedavisinde, rutin olarak primer greftlemeyi, greft kullanılmayanlara göre benzer sonuçlar çıkması nedeni ile önermemektedir (125). Çalışmamızda hiçbir hastada greft kullanılmamış, fiksator çıkartıldıktan sonra redüksiyon kaybı görülmemiştir.

Distal radius kırıklarında tedavi seçimini belirleyecek çeşitli kriterler mevcuttur. Çalışmamızda; Cooney ve arkadaşlarının primer ve sekonder instabilite kriterleri kullanılmıştır. Bu kriterler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (12,107).

Primer İnstabilite Kriterleri

- 1- Başlangıçtaki dorsal açılanmanın 20°' den fazla olması, dorsal kortikal parçalanma veya defekt varlığı
- 2- Başlangıçtaki radial kısalığın 10 mm' den fazla olması
- 3- İntraartiküler (Radiokarpal-Radioulnar) uzanım gösteren kırık olması
- 4- Kemik kaybına neden olan metafizer parçalanması bulunan kırık varlığı

Sekonder İnstabilite Kriterleri

- 1-Kapalı redüksiyon ve alçılardan sonra dorsal açılanmanın 5°' den, radial kısalığın 5 mm' den fazla olması

Çalışmamızdaki 25 hastanın 26 radius distal uç kırığından dokuzunda cerrahi kararı, kapalı redüksiyon ve alçı tespiti sonrası poliklinik takipleri sırasında çekilen kontrol grafilerinde sekonder instabilite kriterlerine göre redüksiyon kaybı tespit edilmesi üzerine alındı. Dört kırık ise kapalı redüksiyon + alçı tespiti hemen sonrasında primer instabilite kriterlerine göre instabil olarak kabul edilip cerrahiye karar verilen olgulardı. Dokuz kırık, ek patolojisi olup diğer yaralanmalarla beraber tedavi edilen kırıklardı. Açık kırığı mevcut olan beş hastada ise eksternal tespit primer tedavi olarak uygulandı.

Abe; dorsomedial parçalı eklem içi kırıklarda eksternal fiksator yanı sıra çivilemenin de gerekli olduğunu belirtmektedir (2). Klein ve arkadaşları 103 distal radius kırığına Pennig tipi eksternal fiksator ile tedavi uygulamışlar ve bunların %61' inde K telleri, kemik greftlemesi ve radioulnar stabilizasyon gibi ek yöntemler kullanmışlardır. Klein ve arkadaşlarının çalışmasında; Gartland ve Werley skorlamasına göre %41 mükemmel, %46 iyi, %10 orta ve % 3 kötü sonuç bildirmiş, ilave tedavilerde eklem anatomik bütünlüğünün daha iyi sağlandığını ve korunduğunu bunun da fonksiyonel sonuçlar üzerinde olumlu etki yaptığını belirtmiştir (54).

Redüksiyon esnasında uygulanacak traksiyon miktarı belirli bir düzeyde tutulmalıdır. Aşırı traksiyon yapılmasının karpal kinematiği değiştirerek ligaman fonksiyonunu etkilediği gösterilmiştir (35).

Dunning ve arkadaşları kombine çivi uygulamasının parmak ve ön kol hareketleri esnasında stabiliteyi arttırdığını bildirmişlerdir (16).

Çalışmamızda hastalarımızın tümünde eksternal fiksatorle beraber ilave tespit yöntemi olarak K teli kullanılmıştır. Eksternal fiksatorün perkütan K teli ile kombine edilmesinin hem anatomik redüksiyonu sağlamada hem de stabiliteyi artırmada yardımcı olduğu, traksiyona olan ihtiyacı azaltarak çok parçalı kırıklarda dahi erken harekete olanak tanıyarak başarılı sonuçlar elde edilmesini sağladığı gözlenmiştir.

Farklı çalışmalarda kullanılan birçok eksternal fiksator tipi mevcuttur. Fonksiyonlarına göre statik ve dinamik olarak ikiye ayrılan fiksatorlerden Abe ve arkadaşları statik olanlardan Ace-Colles tipini, dinamik olanlardan ise Clyburn ve Pennig tipini kullanmışlardır. Melendez, Leblebicioğlu ve arkadaşları Orthofix tipi mini fiksator kullanmışlardır. Klein ve arkadaşları 103 distal radius kırığında Pennig tipi fiksator kullanmışlardır (2,8,54,62).

Yapılan çalışmalar dinamik el bileği fiksatorünün el bileği hareket açıklığını artırıp, periartiküler osteopeniyi azaltarak kırık iyileşmesi üzerinde olumlu etkilerin olduğunu göstermiştir. Sommerkamp' ın bu çalışmasında dinamik ve statik eksternal fiksatorler karşılaştırılmış, erken ve geç takiplerde ulnar deviasyon dışındaki tüm hareketlerde statik eksternal fiksatorler daha başarılı bulunmuştur (118).

Dinamik fiksator kullanımında dinamizasyon zamanı konusunda çeşitli çalışmalarda farklı görüşler mevcuttur. Asche ve Merchan fiksator eklemine ameliyat sonrası birinci günde gevşetirken, De Luise ve arkadaşları dördüncü haftada fiksatorün eklemine açarak harekete izin vermişlerdir. Clyburn çalışmasında, iki grup hastaya farklı dinamizasyon yöntemleri uygulamıştır. Birinci grupta ameliyat sonrası erken dönemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini serbest bırakmış, diğer grupta ise hemen fleksiyon hareketine izin verilmiş, ekstansiyona ise dördüncü haftada başlanmıştır. Sonuçta başlangıçtan itibaren serbest harekete izin verilen olgularda redüksiyon kaybı gözlenmiştir (8,15,25).

Çalışmamızda 24 olguda " Pennig " tipi çift eklemlili dinamik el bileği fiksatorü, iki olguda ise tek eklemlili radyolusen " Stableloc " tip eksternal fiksator kullanılmıştır. Tüm hastalarda fiksator üçüncü haftada dinamize ederek fleksiyonla beraber ekstansiyona da izin verilmiştir. Dinamizasyon sonrası dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir redüksiyon kaybına rastlanmamıştır. Bunun nedenini çalışmamızda tüm hastalarda eksternal fiksatorün perkütan K teli

ile kombine edilerek kullanılması sonucu stabiliteyi arttırarak çok parçalı kırıklarda dahi erken harekete olanak tanınmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

İnstabil radius distal uç kırıklarının eksternal fiksator ile tespit süresi literatürde 6-8 hafta arasında değişen değerlerde bildirilmektedir. Bu süreyi Grana ve Kopta 6 hafta, Kaplan 7.4 hafta, Ağaoğlu 7.5 hafta olarak bildirmişlerdir (4,32,51). Cooney ise 8 hafta süre ile eksternal tespiti ve cihaz çıkartıldıktan sonra iki hafta daha ek alçı tespitini önermiştir (9). Çalışmamızda ortalama 6.8 haftada (5-8 hafta), radyolojik olarak yeterli kaynama görülmesini takiben fiksatorler tespit telleri ile birlikte çıkartılmıştır. Fiksator çıkartıldıktan sonra hastalara ek bir tespit yapılmamış ve hiçbirinde redüksiyon kaybı görülmemiştir.

Ameliyat öncesi geçen bekleme süresi Özkan' ın çalışmasında 5.8 gün, Güdemez' in çalışmasında ise 8.9 gün olarak bildirilmektedir (33,80). Bizim serimizde travma sonrası hastalar ortalama 8.52 (1-23) gün içinde ameliyata alınmıştır. Bu sürenin uzun olmasının nedeni %36 hastada ek patoloji varlığı nedeni ile erkenden ameliyata alınamamaları ve kırıkların dokuzunda (%36) cerrahi kararın kapalı redüksiyon ve alçı tespiti sonrası poliklinik takiplerinde çekilen kontrol grafilerinde sekonder instabilite kriterlerine göre redüksiyon kaybı tespit edilmesi üzerine alınmasından kaynaklandığı saptanmıştır.

Olgularımızın radyolojik-anatomik sonuçlarını birçok literatürde de tercih edilen Lidström' ün geliştirdiği Sarmiento tarafından modifiye edilen radyolojik kriterlere göre değerlendirdik. Bu skrolama sistemine göre 25 hastanın toplam 26 radius distal uç kırığının 12' sinde (%46.15) mükemmel, 11' inde (%42.30) iyi, 3'ünde (%11.55) orta sonuç elde edildi. Kötü sonuç alınan hasta bulunmamaktaydı.

Fonksiyonel sonuçlar ise Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland-Werley'in geliştirdiği skrolama sistemi ile değerlendirildi. Son takipleri yapılabilen 24 hastanın, 25 radius distal uç kırığına göre yapılan değerlendirmede 14 hastada (%56) mükemmel, 8 hastada (%32) iyi, 3 hastada da (%12) orta sonuç saptandı.

Literatürlerde bildirilen fonksiyonel ve anatomik sonuçları incelediğimizde; Abbaszadegan, 22 vakalık sersinde Lindström skrolama sistemini kullanmış. Oniki (%54.5) mükemmel, 7 (%31.1) iyi, 2 (%9) yetersiz, 1 (%4.5) kötü sonuç

bildirmişlerdir. Cooney ve arkadaşları radyolojik sonuçlarda %87 oranında iyi ve mükemmel , %13 orta sonuç elde etmişlerdir. Kapoor ve arkadaşları çalışmalarında %80 iyi ve mükemmel radyolojik sonuç bildirmişlerdir. Klein ve arkadaşları 103 distal radius kırığına Pennig tipi eksternal fiksator ile tedavi uygulamışlar, Gartland ve Werley skorlamasına göre %41 mükemmel, %46 iyi, %10 orta ve %3 kötü sonuç bildirmişlerdir. Kaplan 54, Gürsoy %74, Zanotti %80 iyi ve çok iyi sonuç bildirmişlerdir (1,20,33,51,54,133).

Radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarımızın literatürlerle uyumlu olduğunu hatta çoğu seriden daha iyi sonuçlar elde ettiğimizi gördük. Sonuçlarımızın başarısında eksternal fiksatorün perkütan pinleme ile kombine edilmesi ve hastalarımıza düzenli kontrollerle iyi bir rehabilitasyon programının uygulanmış olmasının etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Eksternal fiksator ile tedavi edilen radius distal uç kırıklarının radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesinde; Cooney ve arkadaşları serilerinde ortalama dorsal açılanmayı -3 derece, radial kısalmayı 2mm, radial açılanmayı da 21 derece olarak belirtmiştir. Olguların %50' sinde nötral veya volar açılanma sağlanırken, %13' ünde 10⁰ den fazla dorsal açılanma elde edilmiştir. Burunner ve arkadaşları 20 olguda 5mm den daha az radial kısalma ve volar açılanma, 18 olguda ise 5 mm den fazla radial kısalma ve dorsal açılanma bildirmişlerdir (12).

Çalışmamızın radyolojik sonuçları incelendiğinde; hastalarımızın kırık öncesi ortalama radial uzunluğu 0.84 mm iken, redüksiyon sonrası bu değer 9.04 mm kazançla (p < <0.0001 istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı) 9.88 mm düzeyine çıkarıldığı, dinamizasyon yapıp fiksator çıkartıldıktan sonrada 0.77 mm kayıpla (p: 0.2411 istatistiksel olarak anlamlı değil) 9.11 mm düzeyinde olduğu görüldü. Sonuç olarak radial uzunluktaki mutlak kazancımız 8.27 mm olmuştur. Sağlam taraf ile karşılaştırdığımızda radial uzunlukta ortalama 2.54 mm fark olduğu görülmüştür. Frykman, De Palma, Older ve arkadaşlarına göre iyi fonksiyonel sonuç almada en önemli faktör radial uzunluğun restorasyonudur (27,78). Hastalarımızın 23' ünde (%88.47) radial uzunluk kaybının 5mm' nin altında olduğu saptanmıştır.

Palmar eğim ise kırık öncesi -17.84⁰ dorsale doğru iken, redüksiyon sonrası bu değer 19.88⁰ kazançla (p< <0.001 istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı) 2.04⁰ ye çıkartıldığı, dinamizasyon yapıp fiksator çıkartıldıktan sonrada 0.88⁰ kayıpla (p: 0.9581 istatistiksel olarak anlamlı değil) 1.15⁰ olduğu

görülmüştür. Palmar tiltteki mutlak kazancımız ise 18.99^0 olmuştur. Sağlam tarafla karşılaştırdığımızda palmar tiltte ortalama 10.08^0 fark olduğu görülmüştür. Hastalarımızın 17'sinde (%65.38) nötral veya volare açılanma elde edilebilmiştir. Literatürlerde de belirtildiği gibi bizim serimizde de en az düzeltilebilen parametre dorsal açılanma olmuştur. Dorsal açılanmanın fazla olduğu olgularda fleksiyon kaybı ve kozmetik olarak çatal sırtı görünümünde bilek deformitesi olduğu bildirilmektedir (78).

Hirahara biyomekanik çalışmalarında, 10^0 kadar dorsal açılanmada, ön kol ve el bileği hareketlerini kayıpsız olarak yapılabileceğini, 20^0 lik dorsal açılanmada ise radioulnar eklemi etkileyen yükün %50 oranında arttığını ve kavrama gücünde kayıp geliştiğini belirtmiştir (37,115). Bizim çalışmamızdaki 25 (%96.15) hastada dorsal açılanma değeri 10^0 altında, sadece 1 (%3.85) hastada 10^0 üzerinde saptanmıştır. Dorsal açılanması 10^0 nin üzerinde olan bu hastamızda palmar fleksiyon kısıtlılığı ve kavrama gücünde azalma tespit edilmişti.

Çalışmamızda radial açılanma değeri ise kırık öncesi ortalama 11.15^0 iken, redüksiyon sonrası bu değer 9.61⁰ kazançla ($p < 0.001$ istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı) 20.76^0 'ye çıkartıldığı, dinamizasyon yapıp fiksator çıkartıldıktan sonrada 0.69⁰ kayıpla ($p: 0.4928$ istatistiksel olarak anlamlı değil) 20.07^0 olduğu görülmüştür. Radial açılanmadaki mutlak kazancımız 8.92^0 olmuştur. Sağlam tarafla karşılaştırıldığında radial açılanmada ortalama 1.85^0 fark olduğu görülmüştür. Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak en kolay ve en iyi düzelebilen parametre radial açılanma olmuştur.

Sonuç olarak çalışmamızda ortalama 20.07^0 ile en iyi düzeltebildiğimiz parametre radial açılanma, ortalama 9.11 mm ile belirgin bir düzelme sağlayabildiğimiz parametre radial uzunluk ve ortalama 1.15^0 ile literatürde de belirtildiği gibi en zor düzeltebildiğimiz parametre dorsal açılanma (palmar tilt) olmuştur.

El bileğinde oluşan çeşitli açılanma ve kısıtlılıklar, elin kavrama gücünde de olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. Jenkis ve arkadaşları çalışmalarında 2mm' den fazla radial kayma, 10^0 daha az radial açılanma ve 20^0 den fazla dorsal açılanma ile iyileşen kırıklarda kavrama gücünde kayıp olduğunu belirtmişlerdir. Bunların yanında tespit süresi ve rehabilitasyonun etkinliği de kavrama gücünü etkileyen faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır (9,43). Cooney çalışmasında

%50 oranında kavrama gücü restorasyonu sağlandığını belirtmiştir (9). Bizim çalışmamızda ise bu oran % 87.5 olarak bulunmuştur. Literatüre göre kavrama gücü oranımızın yüksek olmasının fiksatorle kırıkların uygun açı ve uzunlukta restore edilebilmesinden, ameliyat sonrası hemen aktif omuz dirsek ve parmak hareketlerine başlanmasından, hastaların ellerini günlük aktivitelerde kullanmasından, dinamizasyon sonrasında ise el bileğinin hareketi ile el fonksiyonlarının büyük bir kısmının rahatlıkla kullanılabilir hale gelmesinden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Radius distal uç kırıklarında iyi bir fonksiyonel sonuç elde edebilmek için öncelikle anatomik redüksiyon ve eklem yüzeyinin restorasyonu gerekmektedir (2,67). Knirk ve Jupiter çalışmalarında, eklem uyumunun sağlanabildiği hastaların sadece %11' inde osteoartrit gelişirken, eklem uyumunun sağlanamadığı hastalarda bu oranın %91' e çıktığı belirtilmiştir. Jupiter ve Lipton artiküler yüzde 2mm' lik deplasmanı açık redüksiyon endikasyonu olarak vermektedir (48,55). Ruch ve arkadaşlarına göre artroz ile eklem düzensizliği arasında ilişki varken, artroz ile fonksiyon arasında ilişki bulunmamaktadır (99). Bizim sonuçlarımızda dört hastada 1mm' nin altında, bir hastada 2mm' nin altında eklemde basamaklaşma görülmüştür. Ondokuz olguda osteoartrit bulgusu gözlenmezken, altı olguda grade I osteoartrit, eklem yüzeyinde 2mm den fazla basamaklanması olan hastada da grade II osteoartrit saptandı. Literatürle uyumlu olarak eklemde basamaklanması olan hastalarımızda osteoartrit gelişirken bu durumun fonksiyonel sonuçları etkilemediği gözlemlendi.

Radius distal uç kırığına ulna stiloid kırığı eşlik etmesi sık rastlanılan bir durumdur. May ve arkadaşları 166 radius distal uç kırığından oluşan serilerinde %58 oranında ulna stiloid kırığı birlikteliği tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise radius distal uç kırıkları ile beraber %50 'nin üzerinde ulna stiloid kırığı oluştuğunu ancak bunların prognozu ve fonksiyonel sonuçları etkilemediği bildirilmiştir (69,84).

Çalışmamızda 17 (%65.3) radius distal uç kırığı olgusunda eşlik eden ulna stiloid kırığı mevcut olup, bu hastalarda ulna stiloid kırığı için ek bir tedavi uygulanmamıştır. Kontrol grafilerinde beş (%19.2) hastada ulna stiloidinin kaynadığı görülürken ulna stiloidi kaynamayan iki hastamızda distal radioulnar eklemde ağrı tespit edilmiştir. Ulna stiloidi kaynayan ve kaynamayan hastalar karşılaştırıldığında fonksiyonel sonuçlar arasında fark olmadığı görülmüştür.

Sonuç olarak ulna stiloidinin kaynayıp kaynamaması ve distal radioulnar eklem ağrısı uzun dönem fonksiyonel sonuçlar üzerinde etkisizdir (79).

Radius distal uç kırıkları komplikasyon oranları yüksek kırıklardır. Hastaların kişisel özellikleri, osteoporoz varlığı ve tedaviye uyum gibi faktörler komplikasyon oranlarında etkilidir. Komplikasyon oranlarını Vaughan %14, Fernandez %17.5, Ekin %36, Solgaard %45, Szabo ve Weber %61 olarak bildirmişlerdir (20,108,111,117). Bizim serimizde komplikasyon oranı %42.3' dür. Komplikasyonlarımızın hiçbirisi tedaviyi sonlandırmayı gerektirecek düzeyde olmamıştır.

Literatürde en sık karşılaşılan komplikasyon çivi yolu enfeksiyonudur. Szabo ve Weber %23 oranında, Marotta ve arkadaşları eksternal fiksator tedavisinde rutin antibiyotik kullanımına rağmen %57 oranında çivi yolu enfeksiyonu bildirmişlerdir (68,124).

Çalışmamızda 3(%11.53) hastada pansuman ve antibiyoterapiye cevap veren basit tipte yüzeysel çivi dibi enfeksiyonu gelişmiş olup bu hastalarda fiksatorün çıkartılmasına gerek duyulmamıştır.

Seitz ve arkadaşları çivi ile ilgili komplikasyonları azaltmak için çivilerin yivli olmasını ve sınırlı cerrahi girişim ile çivi yerleştirilmesini önermektedirler. Çivilerin 3-4 mm çapında, kendinden tepli olmasını ve kemiği görerek doku ya da sinir harabiyeti yapmadan yerleştirilmesini önermişlerdir (103).

Hutchinson ve arkadaşları oyma yapılarak ve yapılmadan çivi uygulamasıyla ilgili yaptıkları çalışmada oyma sonrası çivi uygulamasının 55⁰ üzerinde osteonekroz yaptığını göstermişlerdir (40).

Çalışmamızda sivri uçlu çiviler, öncesinde oyma yapmadan, mini insizyon sonrası, künt diseksiyon ile kemiğe ulaşarak drill klavuzu üzerinden uygulanmıştır. Literatürlerde değişik oranlarda bildirilen çivi kırılması komplikasyonu çalışmamızda gözlenmemiştir.

Serimizde bir (%3.84) hastada radial sinirin duyu dalına ait hipoestezi görülmüştür. Weber ve Szabo bu komplikasyonun görülme sıklığını %7.6 olarak bildirmiş ve fiksator çıkartıldıktan sonra azalarak kaybolacağını belirtmiştir (57). Serimizde hipoestezi oluşan bir hastanın şikayetleri 14 aylık takip dönemi sonrasında devam etmektedir.

Olgularımızda, literatürde bildirilen median sinir disfonksiyonu ve karpal tünel sendromu gibi diğer nörolojik komplikasyonlar gözlenmemiştir.

Refleks sempatik distrofi Cooney'e göre eksternal tespit sonrası gelişen en ciddi komplikasyondur ve %5 oranında görüldüğünü bildirmiştir. Kaempffe' in serisinde bu oran %11 olarak bildirilmiştir. Vidal ve arkadaşları buna neden olarak kırık hattının sürekli traksiyonu sırasında stimüle olan kapsüloligamenter nöroreseptörleri suçlamıştır (118). Ameliyat öncesinde geçen bekleme süresi boyunca eklem, ligament ve çevre yumuşak dokulardaki kontraksiyondan dolayı ligamentlerin boylarında kısalma olmaktadır. Bu duruma bağlı olarak, fiksator uygulanıp gergin şekilde distraksiyon yapıldığında, ameliyat sonrası dönemde aşırı ağrı ve hareket kısıtlılığı olduğu bildirilmiştir (49,134).

Serimizde iki (%7.69) hastada refleks sempatik distrofi görülmüştür. Bu değer literatürle uyumludur. Hastalardan birinde fiksator aşırı distraksiyon yapıldığı fark edilerek azaltılması sonrası klinik bulgular gerilemiştir. Diğer hastamızda ise bu komplikasyonun nedeni olarak, kırık sonrası konservatif tedavi ile takip edilmesi ve ikinci hafta çekilen kontrol grafilerinde redüksiyon kaybı saptanıp geç ameliyat kararı verilmesinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Bu olguda da semptomlar rehabilitasyon sonrası düzelmiştir.

Parmaklarda sertlik oluşumu da literatürde bildirilen bir komplikasyondur. Ameliyat sonrası dönemde ağrı ve ödem nedeni ile egzersizlerini yapmayan iki (%7.69) hastamızda parmak sertliği gelişmiş olup rehabilitasyon sonrası bu sertlik açılmıştır.

Eksternal fiksator çıkartıldıktan sonra görülen redüksiyon kaybı önemli bir komplikasyondur. Szabo ve Weber %7.6, Cooney %4 oranında redüksiyon kaybı bildirmişlerdir (9,111). Serimizde hiçbir hastada anlamlı düzeyde redüksiyon kaybı görülmemiştir. Bunun, çalışmamızda tüm hastalarda eksternal fiksatorün perkütan K teli ile kombine edilerek kullanılmasına bağlı olduğu düşünülmüştür.

Serimizde iki (%7.69) hastada dinamizasyon sonrası fiksatorle beraber uygulanan K tellerinin gevşediği saptanmıştır. Kooperasyonu zayıf olan bir (%3.84) hastada üçüncü hafta yapılan kontrolünde fiksator eklemine tamamen gevşediği ve distraksiyonun kaybolduğu gözlenmiştir. Fiksator eklemi sıkılaştırılıp yeniden distraksiyon yapılan hastanın takiplerinde ve fiksator çıkartıldıktan sonrada redüksiyon kaybı izlenmemiştir.

Radius distal uç kırıklarında eksternal fiksator uygulaması sonucunda literatürlerde değişik oranlarda bildirilen tendon rüptürü, kompartman sendromu, kaynamama gibi komplikasyonlarla çalışmamızda karşılaşılmamıştır.

Çalışmamızın sonucu olarak; stabil olmayan radius distal uç kırıklarının tedavisinde Pennig tipi dinamik el bileği eksternal fiksatorünü; kolay uygulanması, minimal cerrahi travma yaratması, erken dönemde rehabilitasyona izin vererek hastaların normal günlük aktivitelerine kısa sürede geri dönmelerini sağlaması ile birlikte başarılı anatomik ve fonksiyonel sonuçlara ulaşılması açılarından tercih edilebilir bir tedavi yöntemi olarak görmekteyiz.



VIII. SONUÇLAR

Aralık 2002-Nisan 2007 tarihleri arasında kapalı redüksiyon + perkütan K teli ile tespiti takiben dinamik el bileği eksternal fiksatoru uygulanan instabil radius distal uç kırıklı 25 olgunun, prospektif olarak radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarının değerlendirilmesi ile elde ettiğimiz sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

- Ortalama yaş düştükçe erkek olguların sayısında, yaş yükseldikçe ise bayan olguların sayısında artış görülmektedir.
- Yaşlı osteoporotik bayanlarda radius distal uç kırığı basit bir mekanizma ile ortaya çıkabilirken, genç hastalarda ise kırığın oluşumu için kompleks ve yüksek enerjili bir travma gerekmektedir.
- Tedavi yöntemlerinin seçiminde kırık tipi kadar, hastanın yaşı, yaşam tarzı, yandaş sağlık sorunları, tedaviye uyumu, fiziksel ve mental kapasitesi gibi faktörler de göz önüne alınmalıdır.
- Radius distal uç kırıklarında temel şart distal radial eklem yüzünün anatomik olarak onarılmasını sağlamak, radial uzunluk, radial inklinasyon ve palmar tilti en uygun düzeye getirmektir.
- Eksternal fiksator uygulaması kapalı veya sınırlı açık redüksiyonla uygulandığından daha az cerrahi travma ve yumuşak doku hasarı meydana gelmektedir.
- Eksternal fiksator ile ameliyat süresi kısadır.
- Ligamentotaksis ile artiküler yüzün düzgünlüğünün sağlanamadığı durumlarda açık redüksiyon+ internal tespit ve bunun eksternal tespitle kombinasyonu anatomik restorasyonu oluşturmada ve devamlılığın sağlanmasında başarılı bir yöntemdir.
- Eksternal fiksatorle radyolojik olarak en iyi düzeltilebilen parametre radial açılanmadır. Radial uzunlukta da belirgin bir düzelme sağlanmıştır. En zor düzeltilebilen parametre ise dorsal açılanmadır.
- Eksternal fiksatorün perkütan K teli ile kombine edilmesi hem anatomik redüksiyonu sağlamada hem de stabiliteyi arttırmada avantaj sağlayıp, traksiyona olan ihtiyacı azaltmakta, çok parçalı kırıklarda dahi erken harekete olanak tanıyarak başarılı fonksiyonel sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır.

- Dinamizasyon ve erken hareket sayesinde eksternal fiksatorle sağlam tarafa yakın kavrama gücü elde edilmektedir.
- Ulna stiloidinin kaynayıp kaynamaması ve distal radioulnar eklem ağrısı uzun dönem fonksiyonel sonuçlar üzerinde etkisizdir
- Eksternal fiksator ile tedavi sırasında gelişen komplikasyonlar tedaviyi sonlandıracak düzeyde değildir.
- Eksternal fiksator ile tedavide hasta uyumu ve kişisel özellikler komplikasyon oranında etkili parametrelerdir.
- Çivilerin minimal insizyon sonrası künt diseksiyon yapıp drill klavuzu kullanılarak gönderilmesi radial duyusal sinir hasarını engellemektedir.
- İmplant çıkarılması için tekrar anesteziye gerek duyulmamaktadır.
- Minimal cerrahi insizyon kozmetik açıdan avantajlıdır.
- Damar, sinir ve tendon yaralanması olan hastalarda ve açık kırıklarda eksternal fiksator uygulaması iyi bir tedavi seçeneğidir.
- Açık redüksiyon uygulamalarında görülebilen kaynama gecikmesi, kaynamama ve enfeksiyon problemleri eksternal fiksatorde daha azdır.
- Dinamik el bileği fiksatorü erken dönemde rehabilitasyona izin vererek hastaların normal günlük aktivitelerine kısa sürede geri dönmelerini sağlar.

IX. ÖZET

Amaç

Çalışmamızda instabil radius distal uç kırığı nedeniyle kapalı redüksiyon + K teli ile tespit sonrası erken el bileği hareketine izin veren Pennig tipi dinamik eksternal fiksator uygulanan hastaların sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Hastalar Ve Yöntem

Aralık 2002-Nisan 2007 tarihleri arasında kapalı redüksiyon + perkütan K teli ile tespiti takiben dinamik el bileği eksternal fiksatorü uygulanan instabil radius distal uç kırıklı 25 olgu (15 erkek [%60], 10 kadın [%40], yaş ortalaması 47.32 [20-76yaş]) prospektif olarak değerlendirildi. Travma sonrası ortalama 8.52 (1-23) günde ameliyat edilen hastalara ilk gün aktif omuz, dirsek ve parmak egzersizleri başlanarak normal günlük aktivitelerine geri dönmeleri sağlandı. Eksternal fiksator 3. haftada dinamize edilerek ortalama 6,8 (5-8hafta) haftada çıkartıldı.

Bulgular

Radyolojik-anatomik sonuçlar Lidström'ün geliştirdiği Sarmiento tarafından modifiye edilen radyolojik kriterlere göre yapıldı. Oniki olguda (%46.15) mükemmel, onbir olguda (%42.30) iyi, üç olguda (%11.55) ise orta sonuç elde edildi. Kötü sonuç alınan hasta bulunmamaktaydı. Fonksiyonel sonuçlar Sarmiento tarafından modifiye edilen Gartland-Werley'in geliştirdiği skorlama sistemi ile değerlendirildi. Hastaların ondördünde (%56) mükemmel, sekizinde (%32) iyi, üçünde de (%12) orta sonuç alındığı saptandı.

Sonuç

Stabil olmayan radius distal uç kırıklarının tedavisinde Pennig tipi dinamik el bileği eksternal fiksatorü; kolay uygulanması, minimal cerrahi travma yaratması, erken dönemde rehabilitasyona izin vererek hastaların normal günlük aktivitelerine kısa sürede geri dönmelerini sağlaması ile birlikte başarılı anatomik ve fonksiyonel sonuçlara ulaşılması açılarından tercih edilebilir bir tedavi yöntemidir.

X. KAYNAKLAR

1. Abbaszadegan H, Jonsson U: External fixation or plaster cast for severely displaced Colles fractures. *Acta Orthop Scand* 61: 528-30, 1990.
2. Abe Y, Doi K, Kuwata N, Yamamoto H, Sunago K, Kawai S: Surgical options for distal radius fractures: indications and limitations. *Arch Orthop Traum Surg* 117: 188-192, 1998.
3. Agee JM: External fixations: technical advances based upon multiplanar ligamentotaxis. *Orthop Clin North Am* 24: 265-274, 1993.
4. Ağaoğlu S, Cesur R: Radius alt uç stabil olmayan kırıklarında dinamik eksternal fiksasyonla tedavi ve sonuçları. IV. El Cerrahisi ve Rekonstrüksiyonu Kongresi Kitabı. Sayfa 187-189, Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 1994.
5. Altissimi M, Antenucci R, Fiacca O: Longterm result of conservative treatment of fractures of the distal radius. *Clin Orthop* 206: 202-210, 1986.
6. Bradway JK, Amadio PL, Cooney WP: Open reduction and internal fixation of displaced comminuted intraarticular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 71-A: 859-847, 1989.
7. Clancey GJ: Percutaneous Kirschner wire fixation of Colles fractures. *J Bone Joint Surg* 66-A: 1008-1014, 1984.
8. Clyburn TA: Dynamic external fixation for comminuted intra-articular fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg* 69-A: 248-254, 1987.
9. Cooney WP: External fixation of the distal radius fractures. *Clin Orthop* 180: 44-49, 1983.
10. Cooney WP: Fractures of the distal radius a modern treatment-based classification. *Orthop Clin North Am* 24(2): 211-222, 1993.
11. Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL: Complications of Colles fractures. *J Bone Joint Surg* 62-A: 613-619, 1980.
12. Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH: External pin fixation for unstable Colles fractures. *J Bone Joint Surg* 61-A: 840-845, 1979.
13. Çimen A: *Systema Locomotorium; Osteologia, Arthrologia*. Sayfa: 60-73, Uludağ Üniversitesi güçlendirme vakfı yayınları, Bursa, 1991.

14. Dee W, Klein W, Rieger H: Reduction techniques in distal radius fractures. *Injury* 31(1): 48-55, 2000.
15. Deluise G, Martinelli M, Baudi P: The Pennig dynamic wrist fixator in articular fractures of the wrist: a preliminary report. *Int J Orthop Trauma* 3: 35-37, 1993.
16. Dunning CE, Lindsay CS, Bicknell RT, Patterson SD, Johnson JA, King GW: Supplemental pinning improves the stability of external fixation in distal radius fractures during simulated finger and forearm motions. *J Hand Surg* 24-A: 992-1000, 1999.
17. Ege R: El bileği ve bilek distalindeki kırıklar ve çıkıklar. *El Cerrahisi*: 164-167, Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 1991.
18. Ege R: Hareket Sistemi Travmatolojisi. A.Ü.Tıp.Fak. Yayınlarından. Sayfa: 379-94, Yargıçoğlu Matbaası, Ankara, 1978.
19. Ege R: Önkol kırıkları. *Travmatoloji, Kırıklar, Eklem Yaralanmaları*. Sayfa: 1746- 1845, Kadioğlu Matbaası, 4. Baskı, Ankara, 1998.
20. Ekin A, Yaldiz K, Boya H, Turkyilmaz M: Distal radius kırıklarında açık redüksiyon, plak ve / veya eksternal fiksator uygulamaları. *XV Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı*. Sayfa: 117-21, Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 1997.
21. Ekşioğlu F: (Zuckerman JD ve Koval KJ' den çeviri). Distal radius. Şaylı U. (Çeviri Ed). *Hareket sistemi kırıkları ve çıkıkları el kitabı*. 2. Baskı. Sayfa: 133-8, Güneş Kitabevi, Ankara, 2004.
22. Ellowitz A, Putnam DM, Ches M: External fixation for distal radius fractures. *J Hand Surg* 36: 227-236, 1995.
23. Engel J, Salai M, Yaffe B: The role of three dimension computerized imaging in hand surgery. *J Hand Surg* 12-B: 349-352, 1987.
24. Fernandez DG, Palmer AK: Fractures of the distal radius. *Green's operative hand surgery*. Vol 1,4: 929-85, Churchill-Livingstone, New-York,1999.
25. Fernandez DL, Scott WW: Distal radius fractures In: Green D, Hotchkiss R, Pederson W (ed). *Green's operative hand surgery* 5th ed: 646, Churchill-Livingstone, New-York, 2005.

26. Fredrik E: Morphology of the distal radioulnar joint. J Hand Surg: 179-183, 1995.
27. Frykman G: Fracture of the distal radius including sequelae Shoulder-handfinger syndrome disturbance in the distal radioulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. Acta Orthop Scand (Suppl 1) 108: 1-153, 1967.
28. Gausepoh LT, Penning D, Mater K: Principles of external fixation and Supplementary techniques in distal radius fractures. Injury 31 (Suppl 1): 56-70, 2000.
29. Gelberman RH, Szabo RM, Mortensen WW: Carpal tunnel pressures and wrist position in patients with Colles fractures. J Trauma 24: 747-749, 1984.
30. Glowacki KA, Weiss AP, Ekelman E: Distal radius fractures, concepts and complications. Orthopaedics 19(7): 607-8, 1997.
31. Gökmen FG: Sistematik anatomi. Sayfa: 67-73, 114-7. Güven Kitabevi, İzmir, 2003.
32. Grana WA, Kopta JA: The Roger Anderson device in treatment of fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg 61-A: 1234-1238, 1979.
33. Güdemez E, Özcan G, Şanlı T, Sepici B: Radius distal intraartiküler anstabil kırıklarının eksternal fiksasyon ile tedavisi. VII. Türk El Ve Üst Ekstremité Cerrahisi Kongre Kitabı. Sayfa: 53-57, Türk El ve Üst Ekstremité Cerrahisi Derneği yayınları, Ankara, 2000.
34. Gülşen M, Baytok G, Hedem M, Serpel Y: Çok amaçlı eksternal fiksator klinik uygulamaları ve erken sonuçları. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Sayfa: 141-145, Emel Matbaacılık, Ankara, 1990.
35. Gupta R, Bozentka DJ, Bore FW: The evaluation of tension in a experimental model of external fixation of distal radius fractures. J Hand Surg 24(1): 108-12, 1999.
36. Hansis M: Reflex Sympathetic dystrophy (Sudeck's disease). An unavoidable complication of distal radius fracture. Zentrab L Chir 124(6): 479-82, 1999.

37. 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* 28(4): 614-21, 2003.
38. Howard PW, Stewart HD, Burke FD, Hind RE: External fixation or plaster for severely displaced comminuted Colles fractures. A prospective study of anatomical and functional results. *J Bone Joint Surg* 71-B: 68-73, 1989.
39. Hutchinson F: Distal radius fractures. Orthopaedic knowledge update, *Trauma* 2(2): 65-83, 2000.
40. Hutchinson DT, Bachus KN, Higgenbotham T: External fixation of the distal radius: to predrill or not to predrill. *J Hand Surg Am* 25(6): 1064-8, 2000.
41. Ishikawa J, Cooney WB, Niebur G, An KN, Minami A, Kaneda K: The effects of wrist distraction on carpal kinematics. *J Hand Surg Am* 24(1): 113-20, 1999.
42. Jakim I, Pieterse HS, Sweet MBE: External fixation for intraarticular fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg* 73-B: 302-306, 1991.
43. Jenkins NH, Jones DG, Johnson SR: External fixation of Colles fractures. An anatomical study. *J Bone Joint Surg Br* 69(2): 207-11, 1987.
44. Joosten U, Joist A, Frebel T: The treatment of unstable fractures of the distal radius using a bridging external fixator. Results from a long-term evaluation. *Chirurg* 70(11): 1315-22, 1999.
45. Julio MD: The Sauve-Kapandji procedure. *Clin Orthop* 275: 11 1-23. 1992.
46. Jupiter JB: Fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 2: 13-23, 1995.
47. Jupiter JB, Fernandez DL: Comparative classification for fractures of the distal end of the radius. *J Hand Surg* 22-A: 563-571, 1997.
48. Jupiter JB, Lipton H: The operative treatment of intraarticular fractures of distal radius. *Clin Orthop* 292: 48-61, 1993.
49. Kaempffe FA, Walker KM: External fixation for distal radius fractures: Effect of distraction on outcome. *Clin Orthop* 380: 220-225, 2000.
50. Kapıcıoğlu G: Radius distal uç eklem içi kırıklarının tedavisinde metakarpodiyal eksternal fiksasyon yöntemi ve sonuçları, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 1991

51. 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* 31(2): 75-9, 2000.
52. Kazuteru D, Yasunori 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* 81: 1093-110, 1999.
53. Kevin S, Fernandez DL: Corrective osteotomy for malunited, volarly displaced fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 79(12): 1816-26, 1997.
54. Klein W, Dee W, Rieger H: Results of transarticular fixator application in distal radius fractures. *Injury* 31(1): 71-7, 2000.
55. Knirk JL, Jupiter JB: Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg* 68-A: 647-659, 1986.
56. Krishnan J, Slavotinek J: Intraarticular fractures of the distal radius treated with metaphyseal external fixation. *J Hand Surg* 23(3): 396-97, 1998.
57. Kongsholm J, Olerud C: Plaster cast versus external fixation for unstable intraarticular Colles fractures. *Clin Orthop* 241: 57-65, 1989.
58. Kozin SH, Wood MB: Early soft tissue complications after fractures of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg* 75-A: 144-153, 1993.
59. Kreder HJ, Hanel DP, Mckee M, Jupiter JB: Consistency of AO classification for distal radius. *J Bone Joint Surg* 78-B: 726-731, 1996.
60. Kuru I, Tümöz MA, Gölcek M, Tanyeri Y: Erişkin distal radius kırıklarında sınıflandırma sisteminin tedavi seçenek ve sonuçlarına etkisi. V. Milli El Cerrahisi Ve Üst Ekstremité Kongre Kitabı. Sayfa: 229-234, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 1996.
61. Kwa S, Tonkin MA: Nonunion of the distal radial fractures in a healthy child. *J Hand Surg Br* 22(2): 175-7, 1997.
62. Leblebicioğlu G, Cankuş C: Distal radius kırıklarında cerrahi ve konservatif tedavi prospektif klinik çalışma sonuçları. XV. Türk Milli Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Sayfa: 101-105, Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 1997.

63. Leibowich SJ: Fixation for distal radius fractures. *Hand Clin* 13(4): 665-68, 1997.
64. Leibowich SJ: Treatment of complex intraarticular distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 4: 26-9, 1994.
65. Lewis OJ, Hamshire RJ, Bucknill TM: The anatomy of the wrist joint. *J Anatomy* 106: 539-552, 1970.
66. Mack GR, McPherson SA, Lutz RB: Acute median neuropathy after wrist trauma: The role of emergent carpal tunnel release. *Clin Orthop* 3: 141-146, 1994.
67. Markiewicz AD, Geilman H: Five-pin external fixation and early range of motion for distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 30: 329-335, 2001.
68. Marotta JS, Coupe KJ, Milner R, Heseltine KE: Long-term bactericidal properties of a gentamicin-coated antimicrobial external fixation pin sleeve. *J Bone Joint Surg Am* 85-A: 129-31, 2003.
69. May MM, Lawton JN, Blazar PE: Ulnar styloid fractures associated with distal radius fractures: incidence and implications for distal radioulnar joint instability. *J Hand Surg Am* 27(6): 965-71, 2002.
70. Mayfield JK: Wrist ligamentous anatomy and pathogenesis of carpal instability. *Orthop Clin North Am* 2: 209-216, 1984.
71. McCarroll HR: Nerve injuries associated with wrist trauma. *Orthop Clin North Am* 15: 279-287, 1984.
72. Melone CP: Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am* 15: 217-235, 1984.
73. Melone CP: Open treatment for displaced articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am* 202: 103-11, 1986.
74. Merchan CR, Breton AF, Galindo E, Peinado JF, Beitran J: Plaster cast versus Clyburn external fixation for fractures of the distal radius in patients under 45 years of age. *Clin Orthop* 21: 1203-1209, 1992.
75. Mesut R, Yıldırım M: Üst taraf; Bilek bölgeleri. *Topoğrafik Anatomi*, 1. baskı. Sayfa: 85-90, Beta yayınları, İstanbul, 1995.

76. Minos T, Dimitros G, Andreas P, Elias P, Elias L: Use of calcium phosphate in the treatment of intraarticular distal radius fractures. *Orthopaedics* 25(3): 311-15, 2002.
77. Oberlin C, Salon A, Pigeau I, Sacy JJ: Three-Dimensional reconstruction of the carpus and its vasculature: An anatomic study. *J Hand Surg* 17-A: 767-772, 1992.
78. Older TM, Stabler EV, Cassebaum WH: Colles fracture. Evaluation and selection of therapy. *J Trauma* 5: 469-476, 1965.
79. Özdemir H, Özenci M, Akyıldız F: Konservatif yöntemle tedavi edilen distal radius kırıklarının erken ve geç dönem sonuçlarının karşılaştırılması. XVI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Sayfa: 457-467, Sargın Ofset, Ankara, 1999.
80. Özkan M, Yıldız K: Eklem içi distal radius kırıklarının tedavisi. Farklı cerrahi tekniklerin karşılaştırılması. VII. Türk El ve Üst Ekstremité Cerrahisi Kongre Kitabı Sayfa: 69-72, Türk El ve Üst Ekstremité Cerrahi Derneği Yayınları, Ankara, 2000.
81. Palmer AK: Fractures of the distal radius. *Operative Hand Surg*. 3th edition: 929-941, 1991.
82. Pazart F, Stindel E, Lenen D: Fractures of the distal part of the radius associated with severed ulnar nerve. *Chir Main* 18(3): 197-201, 1999.
83. Peltier LF: Fractures of the distal end of the radius: A historical account. *Clin Orthop* 187:18-22, 1984.
84. Pogue DJ, Viegas SF, Patterson RM, Peterson PD, Jenkins DK, Sweo TD: Effects of distal radius fracture malunion on wrist joint mechanics. *J Hand Surg Am* 15(5): 721-7, 1990.
85. Rayhack JM, Langworthy JN, Belsole RJ: Transulnar pinning of displaced radial articular fractures: A preliminary report. *J Orthop Trauma* 3(2): 107-114, 1989.
86. Rayhack JM: The history and evolution of percutaneous pinning of displaced distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 24(2): 287-300, 1993.

87. Rettig ME, Raksin KB, Melane CP: External fixation of distal radius fractures. In: Watson HK, Weinzweig J (Eds). *The wrist*. PP: 299-310, Lippincott Williams – Wilkins, Philadelphia, 2001.
88. Rikli DA, Kupfer K, Bodoky A: Long-term results of the external fixation of distal radius fractures. *J Trauma* 44(6): 970-6, 1998.
89. Ring D: Intra articular fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am* 2(2): 60-77, 2002.
90. Robert J, Belsole MD, Alfred V, Hess MD: Concomitant skeletal and soft tissue injuries. *Orthop Clin North Am* 24(2): 230-43, 1993.
91. Robert L, Bass MD, William FG, Blair MD, Pamela P: Result of combined internal and external fixation for the treatment of severe AO-C3 fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 20-A: 373-81, 1995.
92. Robert M, Zanotti DS, Louis AA: Intraarticular fractures of the distal end of the radius treated with an adjustable fixator system. *J Hand Surg* 22(3): 428-40, 1997.
93. Robert S, John DB: Arthroscopic diagnosis of intraarticular soft tissue injuries associated with distal radial fractures. *J Hand Surg* 22(5): 772-6, 1997.
94. Rodriguez EC: Management of comminuted fractures of the distal radius in the adult: Conservative or surgical?. *Clin Orthop* 353: 53-62, 1998.
95. Rogachefsky RA, Lipson SR, Applegate B, Ouellette EA, Savenor AM, McAuliffe JA: Treatment of severely comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius by open reduction and combined internal and external fixation. *J Bone Joint Surg Am* 83-A: 509-19, 2001.
96. Rogge R, Adams BD, Goel VK: An analysis of bone stresses and fixation stability using a finite element model of simulated distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 27(1): 86-92, 2002.
97. Ronald LL, William PC, James HH: Fractures dislocation in the hand. *Rockwood and Green's fractures in adults*, 4th edition, Volume 1. PP: 745-849. J.B. Lippincott- Raven, 1996.
98. Rozental TD, Beredjiklian PK, Steinberg DR, Bozentka DJ: Open fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 27-A: 77-85, 2002.

99. Ruch DS, Vallee J, Poehling GG, Smith BP, Kuzma GR: Arthroscopic reduction versus fluoroscopic reduction in the management of intra-articular distal radius fractures. *Arthroscopy* 20(3): 225-30, 2004.
100. Sarmiento GW, Berry NC, Sinclair WF: Colles fractures. Functional bracing in supination. *J Bone Joint Surg* 57-A: 311-317, 1975.
101. Sarmiento GW, Zagorski JB, Sinclair WF: Functional bracing of Colles fractures: A prospective study of immobilization in supination, pronation. *Clin Orthop* 146: 175-183, 1980.
102. Schuind FA, Linscheid RL, Kai-Nan EYS: Current concepts review a normal data base of posteroanterior roentgenographic measurements of the wrist. *J Bone Joint Surg* 74-A: 1418-1429, 1992.
103. Seitz WH, Froimson AI, Brooks DB, Potsak P, Polando G, Greenwald AS: External fixator pin insertion techniques: Biomechanical analysis and clinical relevance. *J Hand Surg Am* 16(3): 560-3, 1991.
104. Sheck M: Longterm follow-up of treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius by transfixation with Kirschner wires and cast. *J Bone Joint Surg* 44-A: 337-351, 1984.
105. Skinner HB, Diao E, Gosselin R, Lowenberg DW: *Musculoskeletal Trauma Surgery, trauma to the upper extremity; distal radius and ulna fracture. Current diagnosis and treatment in orthopaedics.* Skinner HB. (ed). 2nd edition, McGraw-Hill international editions. PP: 74-81, Singapore, 2000.
106. Solgaard S: Classification of distal radius fractures. *Acta Orthop Scand* 56(3): 249-52, 1985.
107. Sommerkamp TG, Seeman M, Silliman J, Jones A, Patterson S, Walker T, 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* 76: 1149-1161, 1994.
108. Soren S: External fixation or a cast for Colles fracture. *Acta Orthop Scand* 4: 387-89, 1989.
109. Staffalen DV, Broos PL: Closed reduction versus Kapandji-pinning for extra-articular distal radial fractures. *J Hand Surg (British and European volume)* 24(B): 89-91, 1999.

110. Suman RK: Unstable fractures of the distal end of the radius (transfixion pins and a cast). *Injury* 15(3): 206-211, 1983.
111. Szabo RM, Weber SC: Comminuted intraarticular fractures of the distal radius. *Clin Orthop* 230: 39-47, 1988.
112. Şener B: Stabil olmayan radius distal uç kırıklarında perkütan çivileme yöntemi ve sonuçlarımız, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2005.
113. Taleisnik J, Watson HK: Mid carpal instability caused by fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 9: 350-357, 1984.
114. Tezer M, Küçükkaya M: Erişkin ön kol kırıklarının cerrahi yöntemle tedavisi ve sonuçlarımız. XIV. Türk Milli Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kitabı. Sayfa: 232-7, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 1995 .
115. Toh CL, Jupiter JB: Distal radius fractures. *Current Orthop* 8(1): 3-13, 1994.
116. Trumble TE, Culp RW, Hanel DP, Geissler WB, Berger RA: Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 80(4): 582-600, 1998.
117. Vaughan PA, Lui SM, Harrington IJ, Maistrelli GL: Treatment of unstable fractures of the distal radius by external fixation. *J Bone Joint Surg* 67-B: 385-389, 1985.
118. Vidal J, Buscayret CH, Paran M, Melka J: Ligamentotaxis. Mears DS (ed): *External skeletal fixation*. PP: 493-496, Williams and Wilkins, Baltimore, 1983.
119. Wahlstrom O: Treatment of Colles fracture. A prospective comparison of three different positions of immobilization. *Acta Orthop Scand* 53: 225-228, 1982.
120. Warwick D, Prothero D: Radiological management of the radial shortening in Colles fractures. *J Hand Surg* 18-B: 50-52, 1993.
121. Watson-Jones R: The Colles fractures of the radius: Wilson JN (ed): *Fractures and joints injuries*. Vol: 2 PP: 704-726. Churchill Livingstone, Edinburgh, London and New York, 1976.
122. Weber ER: Concepts governing the rotational shift of the intercalated segment of the carpus. *Orthop Clin North Am* 15(2): 193, 1984.

123. 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* 85-A: 660-6, 2003.
124. Weber SC, Szabo RM: Severly comminuted distal radial fracture as an unsolved problem: Complications associated with external fixation and pins and plaster. *J Hand Surg* 11-A: 157-165, 1986.
125. Widman J, Isacson J: Primary bone grafting does not improve the results in severely displaced distal radius fractures. *Int Orthop* 26(1): 20-2, 2002.
126. Wild JJ, Hanson GW, Benntt JB, Tullos HS: External fixation use in the management of massive upper extremity trauma. *Clin Orthop* 164: 172-176, 1982.
127. William BG, Alan EF, Felix HS, Jockson M, Le WM, Terry LW: Intracarpal soft tissue lesions associated with an intraarticular fracture of the distal end of the radius . *J Bone Joint Surg* 78-A: 357-365, 1996.
128. Williams PL, Warwick R: *Artrology*: Williams PL, Warwick R, (eds): Gray Anatomy. PP: 464-470, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1980.
129. Williams PL, Warwick R: *Myology*: Williams PL, Warwick R, (eds): Gray Anatomy. PP: 574-584, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1980.
130. Wolfe S, Lorenze M, Austin G: Load displacement behaviour in a distal radial fracture model. *J Bone joint Surg* 81-A:240-52, 1999.
131. Yıldırım M:(Snell RS' den çeviri), *Klinik anatomi*. Sayfa: 427-37, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul,1997.
132. Young BT, Rayan GM: Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. *J Hand Surg Am* 25(1): 19-28, 2000.
133. Zanotti MR, Louis D, Arbor A: Intraarticular fractures of the distal end of the radius treated with on adjustable fixator system. *J Hand Surg* 22-A: 330-42, 1997.
134. Zanotti RM, Louis DS: Intraarticular fractures of the distal radius. Comperative techniques of ligamentotaxis. *Orthop Clin North Am* 24(2): 275-286, 1993.