

49892

T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
ANKARA HASTANESİ  
1. ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

ŞEF: Op. Dr. BEHÇET SEPİCİ

# YETİŞKİN ÖN KOL KIRIKLARININ CERRAHİ TEDAVİSİ

T 49892

UZMANLIK TEZİ

Dr. MEHMET RÜŞTÜ MIDİLLİOĞLU

ANKARA - 1996

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	2
- ANATOMİ	3
- ETYOLOJİ	19
- SINIFLANDIRMA	19
- KLİNİK BULGULAR	21
- RADYOLOJİ	22
- TEDAVİ	23
- KOMPLİKASYONLAR	42
- MONTEGGIA KIRIKLI ÇIKIKLARI	50
- GALEAZZİ KIRIKLI ÇIKIKLARI	57
GEREÇ VE YÖNTEM	62
DEĞERLENDİRME	69
TARTIŞMA SONUÇ	72
VAKALARIMIZDAN ÖRNEKLER	77
ÖZET	90
KAYNAKLAR	91

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince, asistanı olmaktan her zaman gurur duyduğum Sayın Hocam Op. Dr. Behçet Sepici' ye bilgi deneyimlerinden yararlandığım Sayın 2.Ortopedi Klinik Şefi ve Başhekimim Op. Dr. Hasan Yıldırım' a, öğrenciliğim ve asistanlığım süresince her konuda yardımlarını benden esirgemeyen Op. Dr. Fatih Ekşioğlu' na ,ihtisas süresince bana bilgilerini aktaran ve yetişmemde emeği geçen , Op. Dr. Tanju Başkan ve Op. Dr. Turgay Çavuşoğlu' na teşekkürlerimi borç bilirim.

İhtisas sürem boyunca kardeşlik havası içinde ve huzurlu bir çalışma ortamında beraber olduğum uzman ve asistan arkadaşlarıma ayrıca servis ve ameliyathane hemşire ve personeline teşekkür ederim.

Dr. Mehmet Rüşti Midillioğlu

## GİRİŞ VE AMAÇ

Yetişkin ön kol cisim kırıklarında tedavi, iskelet sistemini oluşturan diğer kemiklerin kırıklarından, farklı anatomik yapısından dolayı özellik gösterir.

Radius ve ulna kırıklarında redüksiyonun korunması rotasyonel kuvvetler nedeniyle zordur. Normal rotasyonel ve aksiyel düzgünlüğün sağlanması, kemik uzunluklarının korunması pronasyon ve supinasyon hareketleri için zorunludur.

Bu bölge kırıklarında kaynama gecikmesi, kötü kaynama ve kaynamama riski fazladır. Bunlarda morbitideyi arttıran faktörlerdir. Ön kol insanların günlük hayatlarında normal işlevlerini yapabilmesinde çok önemli uzuvdur. Tedavinin yetersiz yada başarısız olması tüm hayat boyunca kalıcı sakatlıklara neden olabilir.

Yukarda bahsedilen özelliklerden dolayı ön kol kırıklarının tedavisinde çeşitli yöntemler geliştirilmiştir ve yeni yöntemlerin geliştirilmesi için çeşitli çalışmalar devam etmektedir.

Bu çalışmamızda yetişkin ön kol çift kırıklarındaki cerrahi tedavi yöntemleri karşılaştırılmış, ve kliniğimizde yatarak cerrahi tedavi görmüş hastalarda alınan sonuçlar literatürle karşılaştırılarak incelenmiştir.

## ANATOMİ

Dirsek ile el bilek eklemi arasında kalan bölge ön kol olarak adlandırılır. Ön kol iskeleti, radius ve ulna adı verilen iki kemikten meydana gelir.

Bu iki kemikte proksimal ve distal uçta birer eklem aracılığıyla birbiriyle temas halindedir. Ayrıca bu iki kemik proksimalde humerus ile dirsek eklemine, distalde ise sadece radius proksimal karpal kemiklerle el bilek eklemine oluşturur. Bu iki kemiğin cisimleri spatium interosseum denilen aralıkla birbirinden ayrılmıştır. Bu aralıkta iki kemik arasında gerilmiş sağlam kollajen liflerden yapılmış membran görülür. (74)

Radius daha çok elin, ulna ise bütün ön kolun hareketleri ile ilgilidir. Radius ile ulna arasındaki eklemler aracılığı ile radius ulna'nın iç tarafında içe ve dışa döner ve bu şekilde elin pronasyon ve supinasyon hareketlerini yaptırır. Supinasyon durumunda iken kemikler birbirine paralel, pronasyon da ise birbirini çaprazlar vaziyetindedirler.

Ön kol ekstansiyon durumunda iken, ön kolun uzun eksenini kol eksenine ile devam etmez. Burada kol ve ön kolun eksenleri arasında açıklığı dışa bakan  $160^{\circ}$  -  $170^{\circ}$  lik bir açı meydana gelir. Bu duruma ön kolun fizyolojik abdüksiyonu denir. Kadınlarda fizyolojik abdüksiyon daha fazladır. (74)

### Radius :

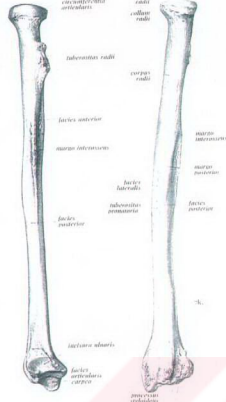
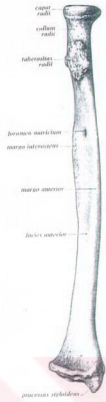
Anatomik pozisyonda ön kolun lateralinde bulunur. Proksimalinde caput radii adı verilen silindirik biçiminde humerus ile eklem yapan kısmı bulunur. Caput radii ile kemiğin altında öne ve içe bakan pürtüklü bir kabartı vardır. Bu kabartıya tuberositas radii denir ve buraya M.Biceps Brachii'nin kirişi yapışır.

Radiusun 3 yüzü ve kenarı vardır. Bunlar facies anterior, posterior ve medialisdir.

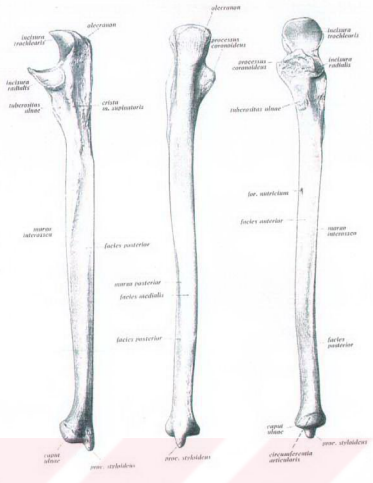
Margo interossea adlı iç kenara membrana interossea yapışır. Radius aşağıya doğru genişler ve kalınlaşır. Distalde processus styloideus kısmı mevcuttur.

Distalde ucun arka yüzünde parmak ekstensor kaslarının kirişlerinin geçtiği 3 tane oluk vardır.

Kemiğin alt ucunun distal yüzünde el bilek kemikleri ile eklem yapan konkav bir eklem yüzü görülür. Buna facies articularis carpea denir. (Şekil 1)



Şekil 1 Radius



Şekil 2 Ulna

### Ulna :

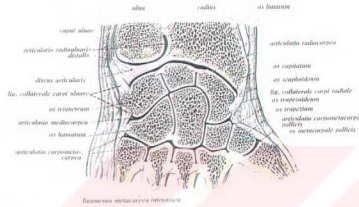
Anatomik pozisyonda ön kolun medialindedir. Oldukça düz bir kemiktir. Proksimalinde posteriorda büyük çengel şeklinde öne doğru kıvrılmış çıkıntısı mevcuttur. Bu çıkıntıya olecranon adı verilir. Proksimalde öndeki çıkıntı ise proc. coronoideus adını alır. Ulnanın caputu ise distaldedir. (Şekil 2)

Ulnanın radius gibi üç yüzü ve kenarı vardır. Kenarı radiusa bakar. Keskindir ve margo interosseo adını alır. Alt ucu düz değildir ve carpal kemiklerle eklem yapmaz. Fakat burda bilek kemiklerinden os triquetrum ile ulna'nın alt ucu arasında kıkırdak dokusundan yapılmış bir diskus bulunur. (Şekil 3)

Ellerimiz üzerine dayandığımız zaman gövde ağırlığını taşımak bakımından her iki kemikte önemli rol oynar. Geniş bir eklem yüzüyle humerustan yükü alan ulna, distalde eklem yüzü olmadığı için membrana interossea ile yükün bir kısmını radiusa ve oradan da bilek kemiklerine aktarır. Membrana interossea çok kalın ve sağlam olduğu için bu duruma da elverişlidir. Bu zarın 1/3 proksimali daha kalındır. Tuberositas radiiinin 2cm distalinde başlar ve ulna'nın distaline doğru uzanır. İçerisinde çok kuvvetli fibröz demetler bulunur. En önemlisi Weitbrecht bağı adı verilen Corda obliquadır. Diğeri de radioulnar oblik bağıdır. Üzerinde damar ve sinirlerin geçtiği delikler bulunur. (74)

### Membrana İnterossea Antebrachii

Radius cismi iç kenarı ile ulna cismi dış kenarı arasını doldurur. Zarın 1/3 proksimali daha kalındır. Üzerinde damar ve sinirlerin geçtiği delikler bulunur. Lifleri, tuberositas radiiinin 2 cm distalinden başlar ve ulnanın distaline doğru uzanır. İçersinde kuvvetli fibröz demetler bulunur. Bu demetlerin en önemlisi Weitbreicht bağı olarak da bilinen chorda obliquadır. Diğer önemli bağ da radioulnar oblik bağıdır. Membrana interossea supinasyonda genişler, pronasyonda inceler ve kaybolur (Şekil 6).



Şekil 3 Diskus Artikularis

## **EKLEMLER**

Dirsek eklemi, humerus ile radius ve ulna dan oluşur. 180° ekstansiyon ve 0° den 150° ye kadar fleksiyon hareket genişliğine sahiptir.

Dirsek eklemi ortak bir kapsülle sarılmış üç eklemden meydana gelir. Bunlar :

### Articulatio humeroulnaris :

Ginglimus tipi eklemdir. Eklem konveks yüzünü yapan trochlea humeri bir olukla ortadan 2 parçaya ayrılmıştır. Konkav yüzünü ise bir çengel şeklinde trochlea humeri' yi içine alan incisura trochlearis oluşturur.

Tek eksenli bir eklemdir. Eksen transvers durumda capitulum humerinin ortasından ve humerusun dış ve iç epikondillerinin altından geçer.

### Articulatio humeroradialis :

Sferoid eklem grubundandır. Konveks yüzünü capitalum humeri, konkav yüzünü fovea capitis radii yapar.

Bütün sferoid eklemlerde olduğu gibi bu eklemde de transvers sagittal ve vertikal olarak 3 eksenli vardır. Fakat bu eklem yalnız transvers ve vertikal eksenler etrafında hareket yapabilir. Sagittal eksendeki harekete ulna ve radius ile ulna arasındaki bağlar engel olur.

### Articulatio radioulnaris proksimalis :

Trokoid eklem grubundan tek eksenli eklemdir. Eklem eksenini ginglimusdaki gibi dikey değildir. Konveks eklem yüzünü caput radii' nin çevresi circumferentia articularis, konkav yüzünü de incisura radialis ve radius başının bir kısmı yapar. Radius başının çentiğinin içinde kalmasını ligamentum annulare adlı bağ sağlar. Bu bağ ön uç incisura radialis' in önünde, arka uç, aynı çentiğin arkasında olmak üzere her iki ucu ile ulnaya yapışır. Bu şekilde bağdan yapılmış ve radiusun başını tamamıyla içine alan osteofibröz bir halka meydana gelir. Pronasyon, supinasyon hareketlerin de Caput radii bu halka içinde kalır ve radiusun başının ulna' dan uzaklaşmasını engeller.

Ön kol 0 derece nötralden 80°-90° pronasyon ve 80°-90° supinasyon hareketi yapabilir.

El bileği ise 0° den 80° palmar fleksiyon ve 70° dorsifleksiyon hareketi yapabilir.

### Articulatio radiocarpea :

Elipsoid eklem grubundandır. Eklem konveks yüzünü karpal kemiklerin proksimal yüzü, konkav yüzünü radiusun alt eklem yüzü ve discus articularis yapar. Konkav yüz konveks yüze nazaran her yönden daha dardır. Elimizi ekstansiyon durumuna getirirsek, bileğin dorsal tarafında deri üzerinde dıştan içe uzanan bir kaç pile ve oluk meydana getirir. Bu oluklardan en üstteki eklem boşluğunun durumunu gösteren çizgiye isabet eder.

## **BAĞLAR**

Lig. Collaterale ulnare : Medial epikondilden başlar, coronoid çıkıntı ve olecranonu sonlandır. (Şekil 4)

Lig. collaterale radiale: Lateral epikondilden başlar, incisura radialis ve olecranonu sonlandır.(Şekil.4,5)

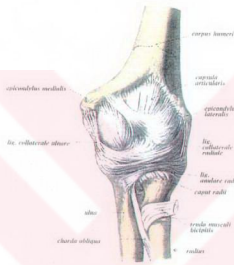


Lig. annulare radii : Incisura radialis ulnae önünden başlar, circumferentiaris articularisi dolanır ve aynı çentiğin arkasında sonlanır. (Şekil 5)

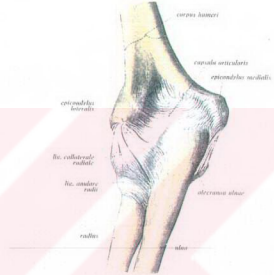
Lig. quadratum : Radius boynundan başlayarak ulnanın radial çentiğinin alt kenarında sonlanır. Denuce' un Kare Bağı isminde alır.

Lig. obliqua anterior : Kapsülün ön yüzündedir. Proksimalde kapsülün yapıştığı yerden başlar ve incisura radialisin önünde coronoid çıkıntıya yapışır. (Şekil 4, 6)

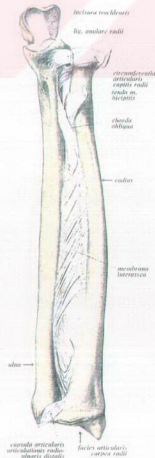
Lig. Posterior : Eklem arka bağı içinde, iki epikondil arasına enine lifler ve epikondilden olecranonu uzanan eğik lifler halindedir.



Şekil 4 Eklem Bağları (Arka)



Şekil 5 Eklem Bağları (Ön)



Şekil 6 Membrana Interossea

## KASLAR

Ön kol kaslarının çoğu humerus' un alt ucunun iç ve dış taraflarında bulunan epikondilus medialis ve lateralis humeri' den başlarlar. İç epikondilden başlayanlar, ön kolun ön tarafında, dış epikondilden başlayanlar ise ön kolun arka tarafında yer alırlar.

Humerusun epikondillerinden başka ön kol kaslarının başlangıç parçaları radius ve ulna' nun çeşitli parça ve yüzlerine de yapışırlar. Fakat sayıları 19 tane olan ön kol kaslarının yapışmaları için kemik yüzleri yetmez ve bir çok kaslar aynı zamanda yapışma alanı olarak membrana interossea ve kendilerini örten kalın fasiadan da faydalanırlar.

Dış epikondil ve ön kol kemiklerinin arka yüzünden başlayan kaslar dorsal grubu oluşturur. Bu kasların çoğu el ve parmaklara ekstansiyon yaptıran kaslardır. Bunlar 11 tanedir.

İç epikondil ve ön kol kemiklerinin ön yüzünden başlayan kaslar palmar grubu oluşturur. Bu kaslar el ve parmaklara fleksiyon yaptıran kaslardır. Bunlar 8 tanedir.

### *Palmar Gruptaki Kaslar :*

#### 1) M. Pronator Teres:

İki başla başlar. Caput humerale iç epikondil ve humerusun iç kenarının alt parçasından, caput ulnare processus coronoideus ulnae' den başlar. Bazen caput ulnare bulunmayabilir. İki baş dar bir açıyla birleşirler ve aralarında meydana gelen oluktan nervus medianus geçer. M. pronator teres kolu yukardan aşağıya ve içten dışa çaprazlayarak geçer ve kısa bir kirişle radiusun dorsal ve lateral yüzünün 1/3 orta bölümünde sonlanır. Innervasyonunu N. medianus' tan alır. (Şekil 7, 8)

Temel fonksiyonu ön kola pronasyon yaptırmak olmakla beraber fleksiyonda yaptırır.

#### 2) M. Flexor carpi radialis :

Epicondylus medialis ve fascia antebrachii' den başlar. Ön kolun ortasında lifleri kırılaşarak canalis carpi' den geçerek II. metakarpal kemiğin proksimal ucunun ön (palmar) yüzünde sonlanır. (Şekil 7, 8)

Hem dirsek hemde el bilek eklemine hareket yaptırır. Ekstansiyondaki dirseğe pronasyon yaptırır. El bileğinde palmar fleksiyon ve az miktarda radial abdüksiyon yaptırır. Kasın yapışma noktası dirsek eklemine transvers eksenine çok yakın olduğu için ön kolun fleksiyonuna etkisi azdır.

Innervasyonunu N.medianusdan alır.

3) M. Flexor carpi ulnaris :

İki başı vardır. Caput humerale iç epikondilden, caput ulnare olecranonundan , fascia antebrachii aracılığıyla margo posterior ulnae' nin 2/3 üst bölümünden başlar. Fascia ile en çok kaynaşmış flexor kıştır. Bu kas os piriforme ve bağlar vasıtasıyla 5. metacarpal kemiğin proksimal ucunda ve os hamatumda sonlanır. (Şekil 7, 8)

Siniri N. ulnaris olup, ele palmar fleksiyon ulnar abdüksiyon yaptırır.

4) M. Flexor digitorum superficialis :

Bu kasın 3 başı vardır. Caput humerale ve ulnare. İç epikondilden ve processus coronoideus ulnae' den başlar Caput radiale ise radiusun ön yüzünden ve ön kenarından başlar. Üç çeşit kemikten başlayan kas lifleri ayrı ayrı parmaklara ait 4 grup halinde toplanır ve 2 ile 5. parmakların orta falanklarına yapışır. Siniri N.medianusdur. (Şekil 7, 8)

2 ile 5. parmakların orta falanklarının fleksiyonunu yaptırır.

Karpal kanaldan geçtikten sonra 2-5. parmakların 1. falanklarının üzerinde her bir kiriz 2 kola ayrılır ve orta falanks üzerinde birbirlerini çaprazlayarak sonlanırlar.

Siniri N.medianusdur 2 ve 5. parmakların orta falanklarına fleksiyon yaptırırlar. Ayrıca ön kolun fleksiyonuna ve elin medial (ulnar) abdüksiyonuna yardım eder.

5) M. Flexor profundus :

Facies anterior ulnae ve membrana interossea' dan başlar. Ön kolun alt parçasında lifler kirişleşerek karpal kanaldan geçer, 1. falanks seviyesinde yüzeysel fleksorlerin kirişlerinin ikiye ayrılmasından meydana gelen hiatus tendineus' tan geçerek üçüncü falanksın tabanına yapışarak sonlanır.

Ulnar kısmı N.ulnaris' ten, radial kısmı N. medianus' tan innerve olur.

2 ila 5. parmakların son falanklarının fleksiyonu ile diğer bütün parmak eklemlerine de fleksiyon yaptırır. El bilek eklemine palmar fleksiyon yaptırır. (Şekil 7, 8)

6) Palmaris Longus :

İnce bir kasdır ve kişiye göre çok değişik şekil ve durumlar gösterir. Bazen hiç bulunmaz. Humerusun iç epikondilinden ve fascia antebrachii' den başlar. Aponeurosis palmariste sonlanır. Aponeurosis palmaris elin palmar yüzünde deri ile kas kırımları arasında bulunan yassı bir fascia parçasıdır. Aponeurosis palmaris altında bulunan kas ve kırımların korunmasına ve üstünde bulunan kalın deri altı ve yağ tabakası içerisine birçok uzantılar vererek bu yağ tabakasını dayanıklı ve aynı zamanda elastiki bir minder haline getirir.

Siniri N.medianusdur. Aponeurosis palmarisi gerer. Art. cubiti ve art. radiocorpea' da fleksiyon' a yardım eder. (Şekil 7, 8)

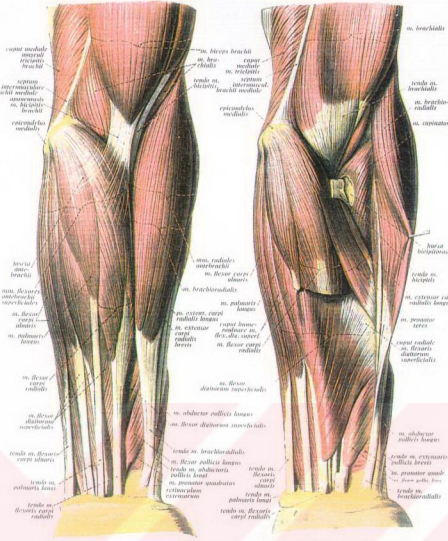
7) M. Flexör pollicis longus :

İki tane başı vardır. Caput radiale (esas bölüm) M. supinator' un sonuç yerinden daha aşağıda olmak üzere facies anterior radii' den membrana interossea' dan caput humerale ise humerisin iç epikondilinden başlar kırımların canalis carpi' den geçerek baş parmağın son falanksın da sonuçlanır.

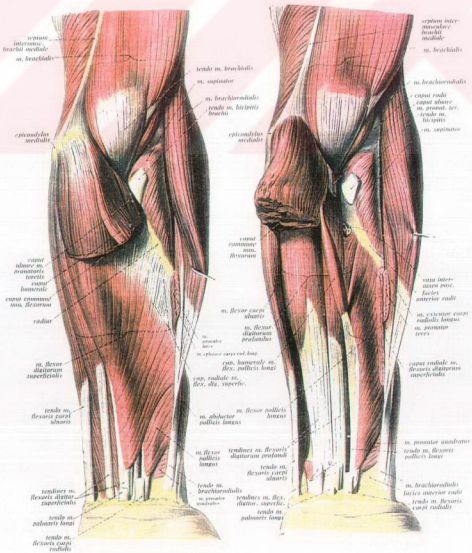
Nervus medianus tarafından somatomotor innervasyonu yapılır. Baş parmağın kuvvetli fleksörüdür. Aynı zamanda başparmağı diğer parmaklara yapıştırır. Bütün ele de palmar fleksiyon yaptırır. (Şekil 7, 8)

8) M. Pronator Quadratus :

Dört köşeli yassı bir kasdır. Ulna' nın ön yüzünün 1/4 distal bölümünden başlar. Aynı seviyede Margo ve facies anterior radii' de sonlanır. Bu kas radius' u ulnaya doğru çekmek suretiyle pronasyon hareketi yaptırır. Somatomotor lifleri N. medianusun n.interosseus anterior dalından alır. (Şekil 7, 8)



Şekil 7 Palmar Grup Kaslar (Yüzeysel)



Şekil 8 Palmar Grup Kaslar (Derin)

*Dorsal Gruptaki Kaslar :*

1) M.Brachioradialis :

Humerusun dış kenarı ve septum intermusculare brachii laterale' den başlar. Processus styloideus radii' nin proksimal ucunda yassı bir kirişle sonlanır. (Şekil 9, 10)

Brachloradialis ön kola fleksiyon yaptırır. Kaldıraç kolu uzun ve fizyolojik kesiti büyük olduğu için etkisi büyüktür. Siniri nervus radialisdir.

2) M. Ekstensor carpi radialis longus:

Humerusun dış epikondilusu ve margo lateralis' in distal bölümünden ve septum intermusculare brachii latereden başlar. Ön kolun 1/3 üst tarafında lifler kırılaşarak ligamentum carpi dorsalenin altından geçerek, II. Metacarpın dorsal yüzünün proksimalinde sonlanır. (Şekil 9, 10)

Bu kas elin ekstensörüdür ve aynı zamanda ele bir miktar radial abdüksiyonda yaptırım siniri N.radialisdir.

3) M. Ekstansör carpi radialis brevis :

Epicondilus lateralis humeri ve ligamentum antebrachii radii' den başlar. Kasın kirişi retinaculum ekstansorumun altından geçtikten sonra III. metacarpal kemiğin proksimal ucunun dorsal yüzünde sonlanır. (Şekil 9, 10)

Siniri N. radialisdir. Elin ekstansiyonunu sağlar.

4) M. Ekstansör digitorum communis :

Humerusun dış epikondili ve fascia antebrachii' den başlar. Ön kolun ortasında kırılaşan lifler 4 tane kiriş halinde retinaculum ekstansorumun altından geçtikten sonra 2 ila 5 parmaklara doğru uzanıp dorsal aponeurozlarında sonlanır. (Şekil 9, 10)

2 ila 5 parmakların ve elin ekstensörüdür. Siniri N. radialisdir.

5) M.Ekstansör digiti minimi :

Comminus gibi epcondylus lateralis humeri ve Facia antebrachii' den başlar. Kasın kirişi ekstansör retinaculumun altından geçtikten sonra ikiye ayrılır ve 5. parmağın dorsal aponeurosunda sonlanır. Fonksiyonu ve siniri M.ekstansör digiti comminus ile aynıdır. (Şekil 9, 10)

6) M. Ekstansör carpi ulnaris :

Humerusun dış epikondilinden ve fascia antebrachii' den başlar Kasın kirişi retinaculum ekstansorum' un altından geçtikten sonra 5. metacarpın proksimal ucunun dorsal yüzüne yapışarak sonlanır. (Şekil 9, 10)

Bu kas ele ekstansiyon ve ulnar abdüksiyon hareketleri yaptırır. Siniri N. radialisdir.

7) M. Supinator :

N. radialisin derin dalı tarafından delinmesi nedeniyle yüzeysel ve derin kısımları vardır. Epicondylus lateralis humeri, lig. collaterale radiale ve annulare radii, crista m.supinatoris ulnae' den başlayarak radiusun üst ucunu arkadan sararak facies anterior, margo anterior, facies lateralis margo porterior radii, tuberositas radii' nin üst ve altında sonlanır. (Şekil 9, 10)

Ön kola supinasyon yaptırır ve ön kol ne durumda olursa olsun bu etkisini kaybetmez.

8) M. Abductor Pollicis Longus :

M. supinator' un altında olmak üzere facies porterior ulnae, membrana interossea ve facies posterior radii' den başlar. Ön kolun dış kenarında kirişleşir. Kasın sonuç kirişi M.ext. carpi radialis longus ve brevisin kirişlerini çaprazlayarak retinaculum extansorumun altından geçer ve Basis ossis metacarpolis pollicis ve os trapezrum' da sonlanır. (Şekil 9, 10)

Bu kas başparmağa radial abdüksiyon ve repozisyon hareketleri yaptırır. Bu kas aynı zamanda ele bir miktar fleksiyon ve radial abdüksiyonda yaptırır.

Somotomotor liflerini N.radialisten alır.

9) M. Ekstensor Pollicis brevis :

İnce bir kastır. Facies posterior radii ve membrana interossea' dan başlar. Kasın sonuç kirişi M.abd.pol.longus ile beraber retinaculum extansorum'un altından geçerek başparmağın 1. falanksının proksimal ucuna yapışarak sonlanır. (Şekil 9, 10)

M.ekt. pol. brevis başparmağı radial abd. ve repozisyon hareketleri yaptırır. Sıniri N. radialistir.

10) M. Ekstansor Pollicis longus :

Facies porterior ulnae ve membrana interossea' dan başlar. Bilek eklemi seviyesinde kirişleir ekstansör retinaculumun altından geçerek başparmağın son falanksının proksimal ucuna yapışır. (Şekil 9, 10)

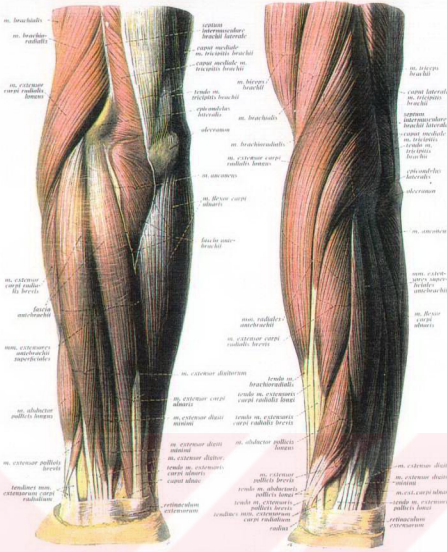
Bu kas başparmağın kuvvetli ekstansörüdür. Aynı zamanda radial abdüksiyon ve bir miktar ekstansiyon hareketide yaptırır. Bu kas çalışmazsa başparmak içe doğru kayar.

11) M. Ekstansor İndicis proprius :

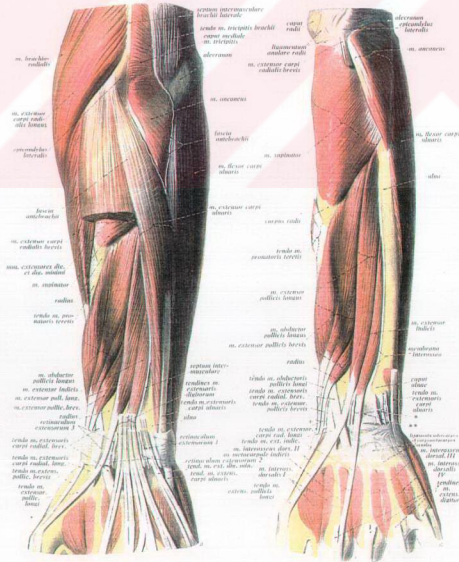
İnce ve kısa bir kastır. Facies posterior ulnae ve membrane interossea' dan başlar. Kirişi ekstansör retinaculumun altından geçerek işaret parmağının dorsal aponeurosunda sonlanır. (Şekil 9, 10)

Bu kas işaret parmağının ekstansörüdür ve yanı zamanda işaret parmağını orta parmağa yaklaştırır.





Şekil 9 Dorsal Grup Kaslar (Yüzeyel)



Şekil 10 Dorsal Grup Kaslar (Derin)

## DAMARLAR

Ön kolun venleri yüzeysel ve derin olarak ikiye ayrılır. Yüzeysel venleri vena basilica ve vena cephalica ve vena medianadır. (Şekil 11)

### Vena Cephalica :

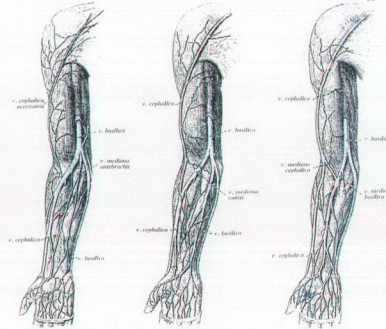
Rete venosum dorsale manusta toplanan kanın büyük kısmı vena cephalicaya akar. Ön kolun en kalın veni olan vena cephalica ön kolun radial tarafında yukarıya doğru uzanır ve vena subclavia'ya dökülür. Dirsek eklemi hizasında vena cephalica vena mediana cubiti denilen dal aracılığıyla vena basilica ile anastomoz yapar. (Şekil 11)

### Vena Basilica :

Küçük parmaktan gelen venlerle başlar musculus flexor carpi ulnaris' i izleyerek yukarı doğru uzanır. Vena mediana cubiti ile birleştikten sonra kalınlaşır ve sulcus bicipitalis medialiste n.cutaneus antebrachii ulnaris ile beraber fasiayı delerek derine sokulur ve vena brachialis ile birleşir. (Şekil 11)

Dirsek eklemi seviyesinde vena cephalica ile vena basilica arasındaki anastomozlar kişiye göre hatta aynı kişide sağ ve sol tarafta çok değişik durumlar gösterir.

Ön kolun derin venleri ikişer tane olup arterleri izlerler ve yüzeysel venlerle aralarında çok sayı da anastomoz mevcuttur.



Şekil 11 Ön kolun Venleri

Ön kolun yüzeysel arterleri önemsizdir. Derin arterleri A.radialis ve A ulnarisdir.

#### Arteria Radialis :

Proksimalde M.brachioradiolis ile M. pronotor teres arasında derinde uzanır. Ön kolun distal kısmında yüzeyleşir. Articulatio radiocarpea yüksekliğinde arteria radialis' in atması açık olarak duyulur. M. Abd. pollicis longus ve M. Ext. pollicis brevis'in kirişleri altından geçerek elin dorsal yüzüne çıkar ve burada öne doğru kıvrılır ve M. interosseous dorsalis delerek elin palmar yüzüne çıkar. Burada a. ulnarisin bir dalı olan ramus palmaris profundus ile birleşerek arcus palmaris profundus' u meydana getirir. (Şekil 12)

A. radialisin önemli dalları ;

- 1) Arteria recurrens radialis.
- 2) Ramus palmaris superficialis.
- 3) Arteria princeps pollicis.

Bunlardan başka ramus carpeus dorsalis, veramus carpeus palmaris adlı küçük dallarda vardır. Bu dallar yüzeysel ve derin arter ağları meydana getirmiştir.

#### Arcus palmaris Profundus :

Arteria radialis' in ramus palmaris profundus dalı ile arteria ulnarisin aynı adı taşıyan dalının birleşmesinden meydana gelmiştir. (Şekil 12)

#### A. Ulnaris :

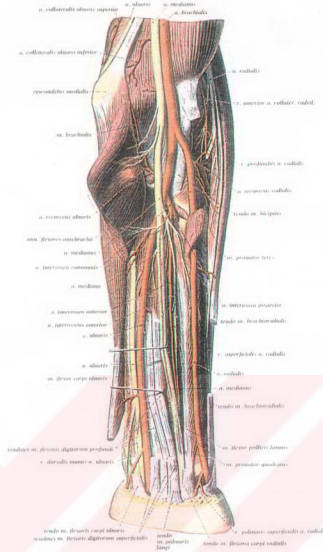
M. Flexor digitorum profundus üzerinde aşağıya doğru uzanır ve retinaculum flexorum üzerinden geçerek elin palmar yüzüne ulaşır. Burada derin ve yüzeysel olarak 2 dala ayrılır. (Şekil 12)

Arteria ulnarisin önemli dalları;

- 1) Arteria interossea communis
- 2) Arteria recurrens ulnaris

Arcus palmaris superficialis :

Yüzeysel flexör kas kirişleri ile aponeurosis palmaris arasında a. ulnarisin devamını yapan yüzeysel dalı, radial arterin dalı ile birleşerek arcus palmaris superficialisi oluşturur.



Şekil 12 Ön kolun Arter ve Sinirleri

## SİNİRLER

Ön kolun sinirleri N. medianus, N. ulnaris ve N. radialisdir.

N. Radialis : (C5-6-7-8 ve T1)

Üst tarafın en kalın siniridir ve fasciculus posteriorun devamını yapar. N. radialis humerus arka yüzünde sulcus nervi radialis denilen olukta uzanır ve humerusu arkadan spiral şekilde dolandıktan sonra kolun ön yüzüne çıkar. N. radialis M. Brachioradialis ile M. brachialis arasındaki olukta aşağıya doğru yoluna devam eder. Dirsek ekleminde caput radii' nin önünde ramus süperficialis ve ramus profundus olmak üzere iki dala ayrılır. Ramus süperficialis başlıca sensitif, ramus profundus ise daha fazla somotomotor lifler taşır. (Şekil 13, 14)

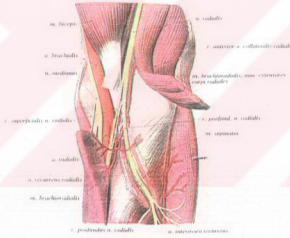
### N. Medianus : (C5-6-7-8 T1)

Fasiculus lateralis' ten ayrılan bir dalın radix lateralis, nervi mediani fasciculus medialisten gelen bir dal radix medialis nervi mediani ile birleşmesinden meydana gelmiştir. N. medianus dirsek eklemlerinde M. pronator teres' in ulnar ve humeral başları arasında geçerek M. Flexor digitorum superficialis ile M. Flexor digitorum profundus arasına yoluna devam eder. Bilek eklemlerinde yakınlarında N. medianus yüzeleşir ve burada sinir yalnız fascia ve deri ile örtülmüştür. Kaslarla beraber canalis carpi' den geçtikten sonra uç dallarına ayrılır. (Şekil 12)

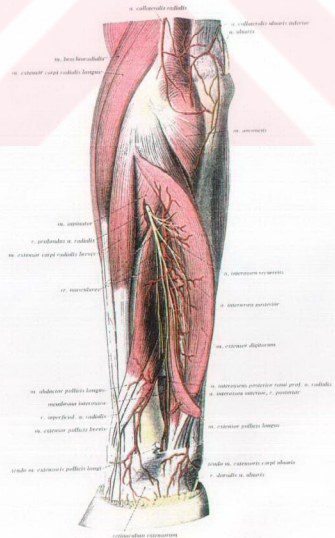
### N. Ulnaris : (C7-8 T1)

Fasiculus medialisten ayrılır. Dirsek eklemlerinde çerçevesinde sulcus nervi ulnaristen geçerek öne doğru kıvrılarak ön kolun palmar yüzüne çıkar Sulcus nervi ulnaristen geçerken sinir yalnız fascia ve deri ile örtülüdür. Ön kolun palmar yüzünde A. ulnaris ile beraber bilek eklemlerine gelir. Burada canalis carpi'nin dışından geçtikten sonra ramus profundus ve ramus superficialis dallarına ayrılır. (Şekil 12)

N. ulnaris kolda hiçbir yan dal vermez.



Şekil 13 N. Radialis



Şekil 14 N. Radialis Profundus

## ETYOLOJİ

Ön kol cisim kırıkları direkt veya indirekt travmalarla meydana gelir.

Radius ve ulnanın kırıklarının kırık mekanizma nedeni sayısızdır. Daha önceleri nedenler arasında motorlu araç kazaları az idi. Son yıllarda bu kırıkların sayısında motorlu araç kazası nedeni artmıştır.

Genellikle hastalar olayın aniden oluşu nedeniyle tam olarak nasıl olduğunu bilmezler.

Direkt travmaların nedenlerinden diğer biri kimsenin (düşmanın) ön kol üzerine direkt sopa ile vurmasıdır. Bu çeşit travmadan sadece Monteggia ve gece sopası kırığı olmaz her iki kemik kırığıda oluşabilir. Bu travmada mekanizma kişinin kendini korumak için ön kolunu başının üzerine kaldırması ile darbeyi ön kolun almasından ibarettir.

İndirekt travmalar az görülmekle beraber genellikle açık el üzerine düşme sonucu radiusun hiperpronasyon veya hipersupinasyona zorlanması, hem radius hem ulna cisimlerinin çaprazlanması sonucu kırık oluşur. (27, 33)

Ön kol kemiklerinin patolojik kırıkları yaygın değildir. (7)

Ön kol kırıklarının insidansı ötorlere göre değişik oranlardadır. Çocuklarda kırıkların % 35 kadarını ön kol 1/3 distal kırıkları oluşturmakla beraber yetişkinlerde Suval' in serisinde % 9.8 ve % 8,8, Özge ise % 5-10 arasında bildirmiştir. (33)

Ön kol kırıkları gençlerde ve çalışan insanlarda daha sık görüldüğü bildirilmiştir.

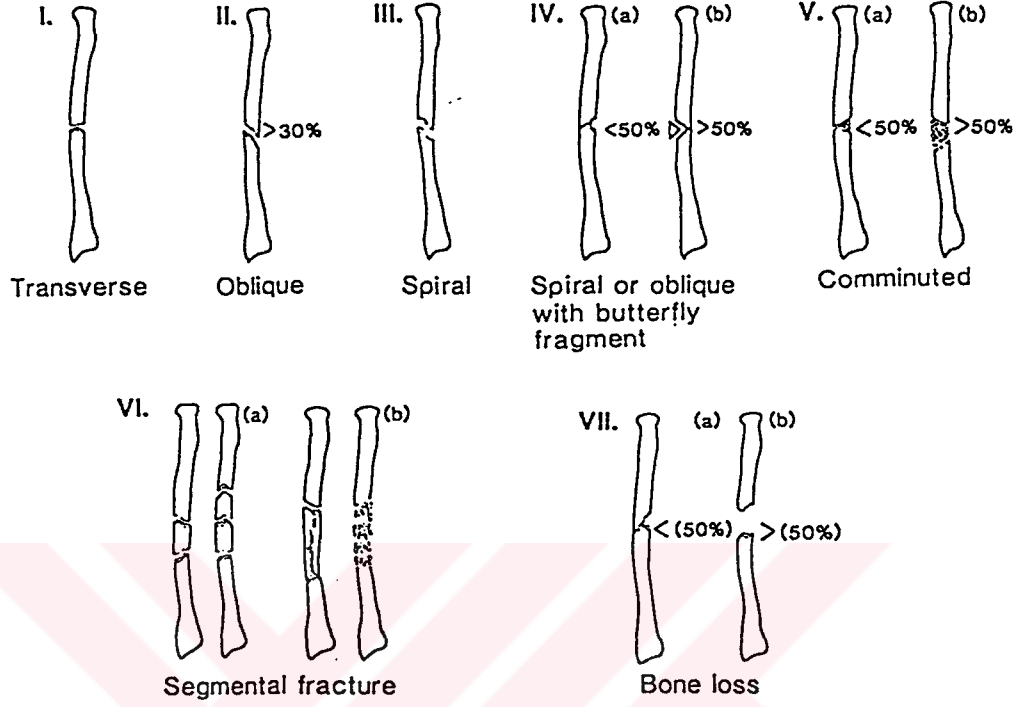
Erkek kadın oranı 3/5 dir. Lokalizasyon olarak bazı ötorler 1/3 distalde bazıları ise 1/3 orta kısımda fazla olduğunu bildirmişlerdir. En az ise 1/3 proksimalde görülür.

## SINIFLANDIRMA

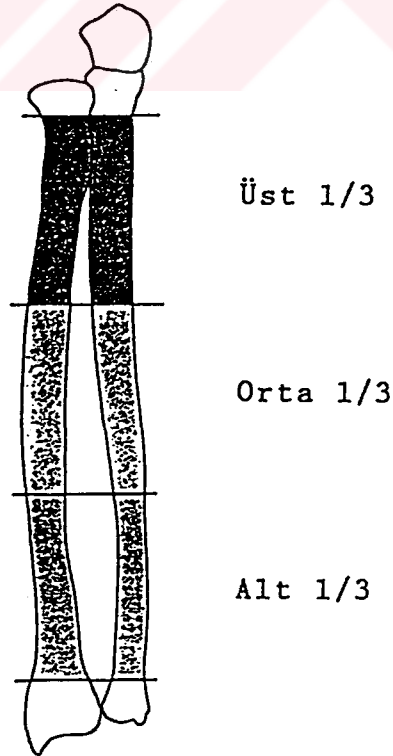
Ön kol kemiklerinin her ikisinin kırığı genellikle kırık seviyesine deplesman ve açılanma derecesine, kemik uçları ilişkisinin kaybı veya duruşuna ve bununla beraber açık veya kapalı oluşuna göre sınıflandırılmıştır.

Bu faktörlerin herbiri kırık tedavisi tipinin seçiminde ve prognozunda önem taşır.

Son zamanlarda The Orthopaedic Trauma Association' ın sınıflandırması kullanılmaktadır. Bu sınıflandırma kırık şekline ve lokalizasyonuna göre iki ayrı şekilde yapılmıştır. (Şekil 15)



Şekil 15 The Orthopaedic Trauma Association Sınıflandırması



Şekil 16 Kırığın Lokalizasyonuna Göre Sınıflandırma

## KLİNİK BULGULAR

Yetişkinde ön kolun her iki kemiğinin cisminin diafizel kaymamış kırığı nadirdir. Radius ve ulnanın her ikisinde kıracak yeterli güç hemen hemen her zaman deplasmana neden olur. İşaret ve semptomlar sıklıkla tanıyı aşikar yapar.

Bulgular ağrı, deformite, önkol ve elin fonksiyon kaybı, kısalık, şişlik ve ekimozdur. Palpasyonda ulnanın subkutöz sınırı boyunca genellikle kırık seviyesinde dışarı çıkıntı hissedilebilir.

Şişkinliğin çeşitli dereceleri hemen hemen devamlı görülür ve genellikle travmaya neden olan güç ve travmadan sonraki zaman ile alakalıdır. Kesinlikle krepatasyon aranmamalıdır. Çünkü yumuşak doku hasarına neden olunabilir.

Muayene median, ulnar ve radial sinirin motor ve duyu işaretlerinin içermelidir. Radius ve ulnanın kapalı kırıklarında nörolojik defisit yaygın değildir, fakat olabilir.

Ateşli silah yaralanmaları major sinir ve damarları içereceğinden bu durum dikkatlice incelenmelidir.

Açık kırıkta muayene mutlaka operasyon odasında steril şartlarda yapılmalıdır. Açık kırıkta propla muayene enfeksiyonu derin dokulara taşımaya yardım eder. Debridman muayeneden sonra yapılmalıdır.

Şayet ön kol şişmiş ve gerginse kompartıman sendromunu ekarte etmek için kompartıman basıncı ölçülmelidir.

Ulnanın tek başına kırıklarında, gece sopası kırığı ön kol üzerine direkt vurma ile oluşur ve en çok sırayla distal ulna, orta 1/3 ulna ve proksimal ulna da oluşur.

Monteggia kırıklarında ise komplikasyon olarak yaklaşık % 20 hastada radial sinir dallarında travma görülür.

Radius tek başına kırıklarında proksimal ve orta segment kırığı yaygın değildir ve ulna kırığıyla beraberdir.

Radius ve ulnanın açık ve kapalı kırıkları yetişkinlerde çocuklardan daha çok deplase olur.

Sinir ve damar travması özellikle açık kırıkta ve şiddetli deplasmanda görülür.



## RADYOLOJİ

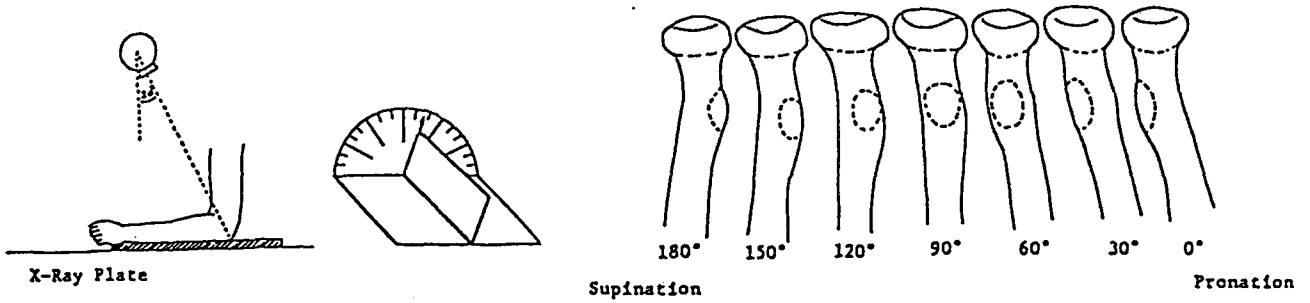
Ön kolun her iki kemiğinin cisim kırıklarında klinik işaret ve semptomlar kadar radyolojik bulgularda belirgindir. Radius ve ulna orta cisim kırıklarının konfigürasyonu gelen şiddetin derecesi ve travma mekanizmasına bağlıdır.

Düşük enerjili travmalarda transvers veya kısa oblik, yüksek enerjili travmalarda sıklıkla geniş parçalı veya segmente kırıklar meydana gelir.

Şayet çıkık veya eklem içi kırık varsa el-bilek dirsek grafileri iki yönlü ön kol grafilerine eklenmelidir. Bazen radiusdaki nitrüsyonel foramen ön - arka grafide ayrılmamış kırık olarak algılanabilir. Nitrüsyonel arter distalden proksimale doğru radius 1/3 proksimal orta birleşim yerinden oblik olarak geçer.

Rotasyonel düzgünlüğün değerlendirilmesinde bicipital tuberositos pozisyonu önemlidir. Evans' a göre tuberositas esas seçilerek distal fragmanın ne kadar pronasyon veya supinasyonda tutulması gerektiği belirlenebilir.

Bunu sağlamak için ulnanın subkutanöz kenarı film kasetine düz olacak şekilde konup tüp olecranonu doğru dikeyle 20° açı yapacak şekilde yerleştirilir ve elde bulunan diagram ile grafi karşılaştırılarak fikir sahibi olunur. (Şekil 17)



Şekil 17 Bicipital Tuberositas Pozisyonuna Göre Rotasyon Diagramı

## TEDAVİ

Ön kol kemiklerinin kırıkları şayet yeterli tedavi edilmezlerse, kırık iyileşmesi yeterli olsa dahi şiddetli fonksiyon kaybına neden olabilir.

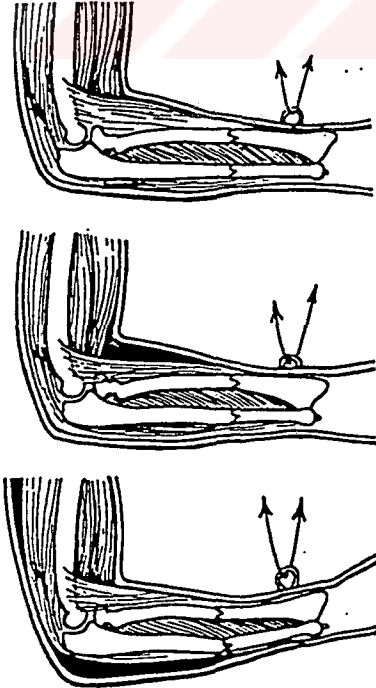
Ön kol kırıklarının her seviyedeki ortak özelliği rotasyonel ve açılı deformitelere neden olması ve interosseoz membran bütünlüğünün bozulmasıdır. Radiohumeral, proksimal, radiulnar, ulnahumeral, radio carpol ve distal radiulnar eklemler ilişkileri ve interosseoz aralık anatomik olmalıdır. (23)

Yetişkinlerdeki radius ve ulnanın cisim kırıkları çocuklarınkinden daha fazla cerrahi müdahale gerektirir.

Ön kol kemiklerinin kırıklarının tedavisinde amaç; iki kemiğin aksiyel ve rotasyonel düzgünlüğünün sağlanması interosseoz mesafenin korunması, radiusun posterolateral (konveksitesinin) eğriliğinin sağlanmasıdır. Bu ilkeler yerine getirilmediği takdirde dirsek ve el bileği ve ön kolun rotasyonel hareketlerinde kısıtlanma meydana gelecektir.

Ön kol kırıklarının tedavisi konservatif ve cerrahi olarak 2 başlık altında toplanır.

### Konservatif Tedavi :



(Şekil 18)

Yetişkinlerde deplase olmamış ön kol çift kırığı nadirdir. Bu kırıkları kolaylıkla nötral pozisyonda dirsek 90° fleksiyonda uzun kol açısı ile tedavi edilebilir. Fakat alçı içinde açılanma oluşabilir. Patrick kol boyun askısına alındığında alçının ağırlığı ile açılanma olabileceğini bildirmiştir. Kırığın distaline uygulanan askıda proksimal ön kol kaslarındaki atrofide olduğu gibi, alçı bu bölgede aşağı doğru sarkar. Distalde yumuşak dokuların azlığı sebebiyle kemikler alçı içinde stabil dururlar ve sonuç olarak açılanma oluşur.

Bu durumu önlemek için askı halkası kırık bölgesinin prosimaline alınabilir.

Bütün herşey uygun olsa dahi kaymamış kırıklar alçı içinde açılanmaya uğrayabilir. Greene, 24 yaşındaki bir hastasında deplase olmamış kırığın alçı içersin de plastik deformasyona uğradığını bildirmiştir (42). Durumun genel anestezi altında nazik bir kuvvet uygulanarak düzeltilmesini önermiştir. Aynı şeyi Scheuer ve Pot' ta rapor etmişlerdir (89)

Yeni oluşmuş deplase ön kol kırıkları genel anestezi altında redükte edilebilir. Bu redükte edilen kırıkların çoğu kayabilir ve tekrar edilecek redüksiyon denemeleri başarısızlıkla sonuçlanacaktır.

Ön kol çift kırıklarında alçı; kasların deforme edici etkilerini önlemek için kırık proksimal 1/3' de ise ön kol supinasyonda, orta 1/3' de ise ön kol nötralde, 1/3 distalde ise ön kol pronasyon ve dirsek 90° fleksiyonda yapılmalıdır.

Alçı yapıldıktan sonra ekstremitelere elevasyona alınmalı, ekstremitedeki ödem azalınca kadar ekstremitenin dolaşımı kontrol edilmelidir. Dolaşımda sorun olursa sirküler alçı hemen açılarak atel haline getirilmelidir.

Redüksiyon yapıldıktan sonra sirküler alçı yapıldıktan sonra hemen kontrol filmi çekilmelidir. Hasta daha sora 4 hafta süreyle, 1'er hafta aralıkla yeterli kal dokusu görülünceye kadar flim kontrolüne çağrılmalıdır. Yeterli kal görüldükten sonra 2 hafta aralıkla grafi kontrolüne çağrılabilir. Her seferinde redüksiyon sonrası filmi ile karşılaştırma yapılmalıdır.

Konservatif tedavi kaymamış ve interosoz aralığın yeterince korunmuş olduğu kırıklarda rahatlıkla uygulanabilir. Knight ve Purvis' in Campbell Kliniğinde yaptıkları analizde; yaklaşık 160 yetişkin ön kol kırığının yarısı kapalı redüksiyonla tedavi edildiğini ve bunların %71' inde sonuç başarısız olduğunu açıkladılar. Diğer yandan ise radius ve ulnanın her ikisinde kırık 1/3 distal de lokalize ise konservatif tedavinin çok başarılı olduğunu da bildirmişlerdir. (52)

Bir çok seride kapalı tedavinin yetişkin ön kol kırıklarında başarısız olduğu bildirilmiştir. ( 48, 52, 81, 90, 104)

Sarmiento ve Latta (88) kaymış ön kol kırıklarında erken fonksiyonel breys ile iyi sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Sarmiento ve arkadaşlarının 44 ön kol kırığını içeren tedavisi Şu şekildedir: Genel anestezi altında kapalı redüksiyon yaptıktan sonra ortalama 18 gün uzun

kol sirküler alçı uygulamışlar, daha sonra alçıyı çıkartıp pronosyan ve supinasyona engel olan ancak fleksiyon ve extansiyona izin veren fonksiyonel breys uygulamışlardır.

Bu tedavi sonucunda 39 hastada kaynama olmuş tek bir hastada kaynama olmamıştır. Rotasyon 1°-2° olup angulasyon en fazla 10° olarak tespit edilmiştir.

Sermiento herhangi bir plandaki 10° malaligmanda birkaç derece supinasyon ve pronosyon kaybı olduğunu bulmuştur.

Tarr, Garfinkel ve Sarmiento' nun laborotuar çalışmasında bunu desteklemiştir. (102)

Bu seride ortalama kaynama süresi 16 haftadır. Birkaç hastada redüksiyon kaybı olmasına rağmen fonksiyonel netriceler çok iyi olarak tespit edilmiştir.

Shong ve arkadaşları 1987' de modernize edilmiş Çin yöntemi ile 2221 ön kol kırığını kapalı olarak tedavi etmişlerdir. Brachial plexus blokajı yapılarak kapalı redüksiyon uygulanmış, eklemler hareket edebilecek şekilde ayrıca ped ve tahta splintler ile extremiteyi immobilize edip fonksiyonel egzersizlere başlamışlardır. Takip ettikleri 1048 kırıktan 594 çift kırıkta % 83.4 mükemmel veya iyi sonuç aldıklarını bildirmişlerdir (91).

Sarmiento 72 ulna kırığını fonksiyonel breys ile tedavi ettiğini, ortalama kaynama süresinin 9.9 hafta olduğu ve kaynamamaya rastlamadığını bildirmiştir. (87).

Brakenbury ve arkadaşları ise uzun ve kısa kol sirküler alçı ile tedavi ettikleri 138 ulna kırığında % 12.7 kaynamama tespit etmişlerdir (78).

1984' de Dymond yaptığı kadavra çalışmalarında ulna kırıklarını 2 tipe ayırmıştır. Tip I' de % 50' den az kayma ve interosseöz membran sağlam idi. Tip II de ise % 50' den fazla kayıp ve interosseöz membranda hasar vardır. Tip I stabil, Tip II ise anstabil olarak kabul etmiştir. Dymond 46 hastalık serisinde 39 tane Tip I hastaya 6 hafta süreyle kısa kol sirküler alçı, 7 tane Tip II hastaya 6 hafta süreyle uzun kol sirküler alçı uygulamış ve sonuçlarının mükemmel olduğunu bildirmiştir. (29)

## CERRAHİ TEDAVİ

Genellikle yetişkinlerde açık redüksiyon ve internal fixasyon kaymış diafizel kırıklarda en iyi tedavi yöntemi olarak kabul edilir. (23).

Mallini' nin cerrahi tedavi endikasyonları şunlardır; (58)

- 1) Yetişkinde ulna ve radiusun stabil olmayan ve bütün kaymış kırıklar
- 2) Radiusun distal ve proksimal eklemlerde subluksasyonu veya 10° den fazla angülasyonu olan kırıklar
- 3) Ulnanın tek başına 10° fazla açılanmış olan kırıkları
- 4) Bütün Montaggio kırıklı çıkıkları
- 5) Tüm Galeazzi kırıklı çıkıkları
- 6) Açık kırık ( İnternal veya eksternal fiksasyon)
- 7) Fasyotomi gerektirmiş internal veya external fiksasyon (58).

(35). Evans ise cerrahi tedavi endikasyonlarını primer ve sekonder olarak 2'ye ayırmıştır.

#### *Primer*

- 1) Galeazzi kırıklı çıkıkları
- 2) Her iki kemiğin cilt kayıplı ve greftleme gerektiren açık kırıkları

#### *Sekonder*

- 1) Kapalı redükte edilemeyen vakalar
- 2) Gecikmiş kaynama ve kaynamama olanlar
- 3) Ek patolojiler nedeniyle kapalı yöntem uygulanamamış olanlar.

Bu endikasyonlar günümüzde tartışmalıdır.

Chapman ve arkadaşları şayet diğer travmalar engel olmuyorsa travma gününde cerrahi uygulanmasını öneriyorlar. (22)

Açık redüksiyon yapılırken aşağıdaki noktalara dikkat etmek gerekir.

- 1) Uzunluğun korunması

- 2) Açılanmanın düzeltilmesi
- 3) Kırık uçlarının teması (en az % 50)
- 4) Radiusun eğiminin korunması (konveksitesi)
- 5) Rotasyonun düzeltilmesi
- 6) Distraksiyon yapılmaması

Cerrahi tedavi çeşitli malzemeler kullanılarak yapılabilir. Kullanılan fiksasyon araçları ve yöntemleri şunlardır.

- 1) İntramedüller çiviler
- 2) Kompresyon plakları
- 3) Klempli (Mennen) plakları
- 4) Konvansiyonel plak ve vidalar
- 5) Kombine yöntem (bir kemiğe intramedüller, diğerine plak vida)
- 6) Çift plak (tek kemiğe)
- 7) Karbon-Fibre kompoze plaklar
- 8) Herhangi bir fixasyon yöntemi + greftleme
- 9) External Fiksator

Cerrahi tedavi yöntemleri ve araçların hepsinin kullanılma amacı iyi anatomik redüksiyon ve sağlam internal fixasyon sağlamaktır.

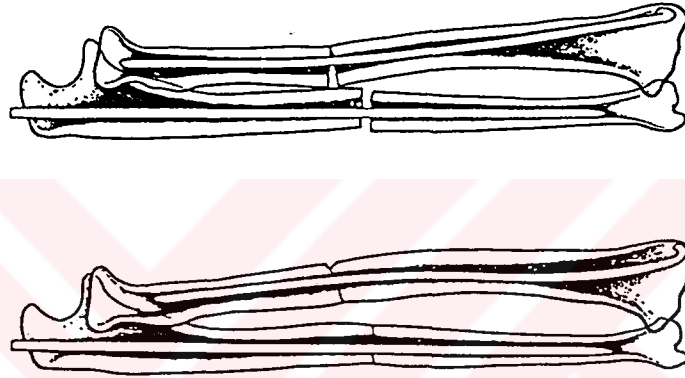
Tarihsel değeri olan, tel serklarj, internal tespit aracı kullanmadan yapılan açık redüksiyon, Putti, Perham bandı ve vida tespiti günümüzde terk edilmiştir. Ancak bu yöntemler günümüzde bazı otörlerce diğer yöntemlere destek olarak kullanılmaktadır.

#### Intramedüller Çivileme :

1940' ların sonlarına doğru intramedüller çivileme femur kırıkları için popüler hale geldikten sonra radius ve ulna kırıkları içinde kullanıldı.

Smith ve Sage 1957 de 555 ön kol kırığının çeşitli intramedüller uygulamalarla tedavi ettiklerini bildirmişlerdir. İnternal fixasyon olan bu serinin sonuçları umut kırıcı idi. Kaynamama oranı % 20 idi. Bununla beraber bu seriden kaynamama nedeni hakkında çok bilgi edinildi. Radiusun eğriliği korunamadı ve intramedüller çivi fragmanların rotasyonuna hakim olamadı. (Şekil 19) (14).

Diğer bir 95 kırığı intramedüller kirschner hariç tutularak tedavi ettiklerinde ise kaynamama oranının % 14 olarak bildirdiler. Bu seridende stabilite, oposizyon ve kaynamama arasındaki ilişki bulunmuştur. Bu çalışma göstermiştirki, fiksasyondan sonra 12-16 hafta alçı immobilizasyonun da extremitte tutulmalıdır. (84)



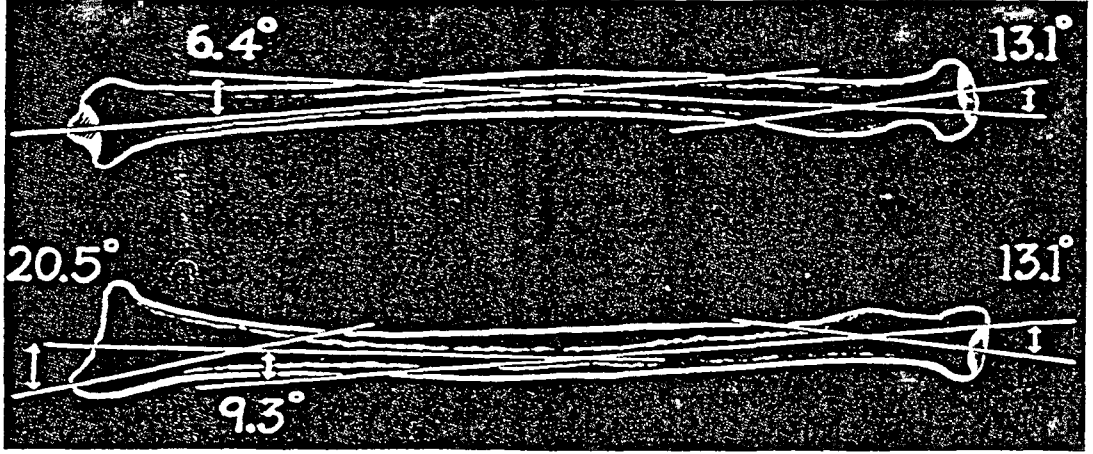
Şekil 19

Caden ise rush pin ile tedavi ettiği seride kaynamama oranının % 16.6 olarak tespit etmiştir. (20)

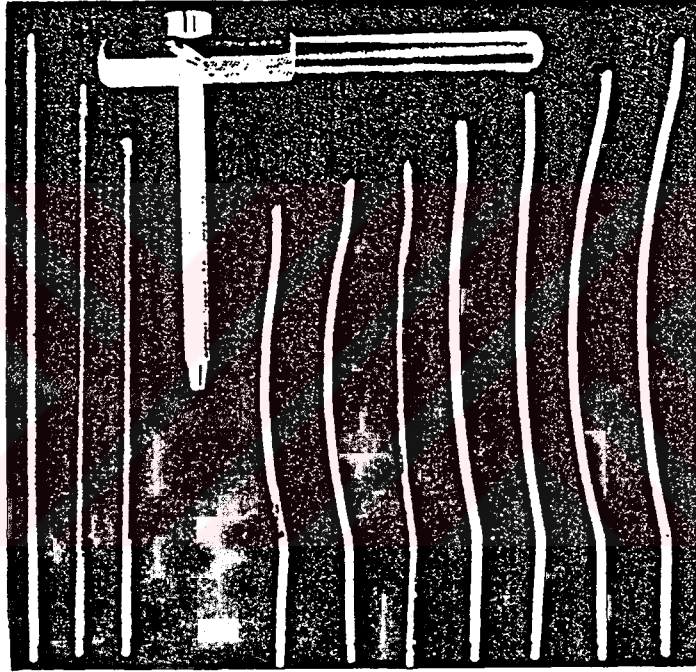
Sage 1959 yılında 120 tane kadavra radius diseksiyonu yaparak hazırladığı bir çalışma sonucunda üç açılı intramedüller çivisini dizayn etmiş ve açıklamıştır. Bu çivi radiusun konturuna uygundur. Bu çiviler 4 veya 5 mm eninde çelikten yapılmıştır. (Şekil 18, 21)

Sage bu çivisiyle tedavi ettiği 81 vakalık ilk serisinde kaynamama oranını % 6.2, geç kaynamayı ise % 4,9 olarak bildirmiştir.

Şu an üretim dışı olmasına rağmen bu çiviler halen Sage' nin kliniğinde ön kol kemiklerinin intramedüller fixasyonu için kullanılmaktadır. Fakat Sage her kırığın greftlenip 4 ile 6 hafta alçı tespitinde bulundurulmasını önermektedir. Sage çivileri radius 1/3 distalinde meduller kanalın genişlemeye başladığı bölge kırıkları için ve medüller kanalın 3 mm. den dar olduğu kısımlarda kullanılmamalıdır. (83)



Şekil 20 Radiustaki Açılar Şematik Çizimi



Şekil 21 Sage Çivileri

Ritchley ve arkadaşları ve Street üç açılı ve elmas görünüşlü intramedüller çivileri ile 137 hastalık bir serilerini bildirmişlerdir. (101) Bu çiviler açık veya kapalı uygulanabilir. Radial çiviler distalden, ulnar çiviler ise proksimalden uygulanır. Ameliyat sonrasında 4 hafta uzun kol sirküler alçı uygulandıktan sonra radyolojide kırık görülmesine rağmen kolu kullanmaya hastayı cesaretlendirmişlerdir. Bu serilerinde kaynama % 7 olarak bildirmişlerdir. 2 tanede geç kaynama mevcuttur. Street kaynamama nedeninin büyük bir olasılıkla açık redüksiyon sırasında devasküleme edilen küçük bir kemik parçası veya kelebek fragmanın olduğuna inandı. Bu tekniğin avantajı, kapalı redüksiyon ile yapıldığı zaman;



- 1) Erken kaynama
- 2) Düşük oranda yeniden kırılma
- 3) Düşük oranda enfeksiyon
- 4) Operasyon zamanının kısa olması
- 5) Minimal cerrahi travma
- 6) Daha az skar dokusu (Diğer metod ve plak fiksasyonuna göre) (101).

İntramedüller çivilemenin çeşitli ölçülere göre avantajları ve dezavantajları vardır.

Avantajları;

- 1) Kısa insizyon gerektirir
- 2) Periost ve yumuşak doku hasarı azdır.
- 3) Ulna için kolay bir yöntemdir.
- 4) Kapalı uygulanabilir
- 5) Segmenter kırıklar için uygundur.
- 6) Açık kırıklarda uygulanabilir
- 7) Çıkarılması kolaydır.

Dezavantajları

- 1) Radiusa uygulamak zordur.
- 2) Medüller kan dolaşımını bozar
- 3) Rotasyona hakim olunamaz
- 4) Yağ embolisi yapabilir (Özellikle alt extremitede)

### **İntramedüller Çivi Seçimi ve Uygulama Tekniği**

İntramedüller çivileme radiusta distalden, ulnada proksimalden uygulanır. Sage' de radial styloid üzerinden Street'te lister tuberkulunun lateralinde M. ext.Carpi radialis longus

ve brevis arasından uygulanır. Önce ulna tespit edilir. Sage çivilemesinde çivi radius başına 1.3 cm. veya lateral epikondile 3.8 cm kalıncaya kadar çivi ilerletilmelidir.

Çivi seçilirken radius ve ulnanın boyu ölçülmelidir. Ulnanın boyu styloid çıkıntı ile olekranon arası ölçülerek yapılır. Radius yaklaşık olarak ulnadan 2,5 cm daha kısadır.

Sisk'e göre ön kol kırıklarının fiksasyonunda intramedüller çivi kullanıldığı zaman, çivinin eninde, boyunda ve cerrahi teknikte yapılan hata sonucun kötü olmasına neden olacaktır. (94). Çivinin çapının dar olması rotasyona, geniş olması ise ulna cisminde patlama tarzında kırığa neden olacaktır. Üç açılı veya elmas şeklindeki çiviler rotasyonu kontrol edebilirler.

Street ise uzun intramedüller çivinin radiohumeral ekleme veya ulnanın triangular fibrokartilajına zarar vereceğini, kısa intramedüller çivinin ise yetersiz fiksasyona yol açacağını bildirmiştir. (101)

Bununla beraber cerrah ameliyata girmeden önce her boyuttaki çivi elinin altında bulundurulmalıdır. (76, 101)

### *Komplikasyonlar*

Çoğu komplikasyon çivi boyutunun yanlış seçiminden dolayı oluşur.

- 1) Çivi eğilmesi
- 2) Çivi kırılması
- 3) Radius eğriliklerinde kırık oluşturulması
- 4) Yetersiz rotasyon kontrolü sonucu geç kaynama veya kaynamama.

### **Plak ve Vida ile Fiksasyon**

İlk önceleri radius ve ulna için dizayn edilen plaklar yeterli fiksasyonu sağlayamadılar. Çoğu cerrah plak ve vidanın kırığı distrakte ederek geç kaynama ve kaynamamaya neden olduğuna inandı. Bu inanç 1960' lı yılların başına kadar devam etti. (7).

Plak ve vida kullanımı Eggers ve arkadaşlarının geliştirdiği uzun yarıkli plağın tanıtılmasıyla yeniden değer kazandı. Eggers uzun yarıklar sayesinde kas güçlerinin etkisiyle kırık uçlarının birarada durabildiğini ve kaynamayı arttırdığını savunuyordu.

Jenkins ve arkadaşları 1966 yılında yaptıkları bir çalışmada Eggers plağı ile kaynamama oranının % 4.2 ye düştüğünü bildirmişlerdir. (51)

Belçikalı Danis 1949 yılında yayınladığı kitapta ilk kompresyon yapabilen plak fikrini ortaya koymuştur.

Venable 1951' de benzer plağı tanımladı (108).

Boreau ve Hermann fragmanları birarada tutan silindirik plak geliştirdiler. (12 F).

Bagby ve Jones ise Collison plağını oval hol açarak modifiye etmiş ve eksantrik vida yerleştirerek kompresyonu sağlamışlardır (13).

1958 yılında Müller, Allgöwer ve Willenegger. ASIF (AO) kompresyon plağını geliştirmişlerdir. Bu plağın kullanımı ve tekniği 1965 yılında yayınlanmıştır (72) Bu plak Danis'in plağının daha güçlü kompresyon yapabilen bir modifikasyonuydu.

1972 yılında Washington D.C de yapılan AAOS toplantısında sunulan bir bildiri de; 1960 ile 1970 yılları arasında 258 yetişkin ön kol kırığına AO kompresyon plağı uygulanmış. Bu hastaların 14' ünün takibi yapılamamış diğer 244 hasta ortalama 13,2 ay takip edilmiştir. 112 kırık ikili 82kırık yalnız radius 50 kırık yalnız ulna idi.

112 hastanın 86' sının her iki kırığı kompresyon plağı ile geri kalan 25' inin radiusu kompresyon plağı, ulnası ise diğer fiksasyon araçları (genellikle Sage üç açılı ile çivisi) fikse edildi.

Böylece ulnanın 137 kırığı, radiusun 193 kırığı yani toplam 330 ön kol kırığı kompresyon plağı ile tedavi edilmiş oldu. (8, 9)

Radiusda kaynama % 97.9, ulnada ise % 96.3 olarak bildirilmiştir. Greftleme yapılan 44 radius kırığında bu oran % 97.8, ulnada da % 97.8 olarak bildirilmiştir. Greftleme yapılmayanlarda ise radiusda % 97.3, ulnada ise % 95.6 dır. (8, 9)

Nelman ve arkadaşları kompresyon plağı ile tedavi ettikleri ön kol kırıklarında kaynama oranını % 100 olarak bildirmişlerdir. (72)

Dodge ve Cody ise 78 hastanın 119 ön kol kırığında uyguladıkları kompresyon plağı sonucunda % 12 kaynamama ve geç kaynama bildirmişlerdir. (28)

1980' de Teipner ve Most yaptıkları bir çalışmada ön kol diafiz kırıklarında çift plak ile kompresyon plağını karşılaştırmışlardır. Teipner ve Most'un çift plak tekniğini 1960' da Jergensen tanımlamıştır. (49). 55 hastanın 84 ön kol kırığını çift plak yöntemi le tedavi ettiler % 97,6 kaynama, % 2.4 ise kaynamama bildirmişlerdir. 48 hastanın 70 ön kol kırığına ise kompresyon plağı uygulamış ve % 100 kaynama bildirmişlerdir. Sonuç olarak kompresyon plağı ve çift plak uygulamasının her ikisinde etkin bir metod olduğunu kabul ettiler. Bununla beraber, ASIF kompresyon plağı ile ameliyat süresinin kısa olması yumuşak dokulara ve kemiğe daha az zarara vermesi nedeniyle tek kompresyon plağı kullanmayı tercih etmişlerdir. (103)

1981' de Rosacker ve Kopta, 54 hastanın ön kol kırığını çeşitli fiksasyon aygıtları ile tedavi etmişlerdir. Başlıca 3 tane fiksasyon aracı kullanmışlardır. Bunlar;

- 1) Konvansiyonel plak
- 2) Kompresyon plağı
- 3) İntramedüller rodler

54 hastanın 108 ön kol kırığı mevcuttu. Bu çalışmada en iyi sonucun anatomik redüksiyon yapıldığında sağlandığı bulunmuştur. Kırıkların anatomik redüksiyonu ise en yüksek yüzde ile kompresyon plağı ile sağlanmıştır. Bu otörler anatomik redüksiyon olmadan kompresyon plağının uygulanmasının konvansiyonel plak ve intramedüller rod kullanımında daha zor olacağını savunuyorlar.

1985' de Lui ve arkadaşları 42 hastanın 56 ön kol kırığının kompresyon plağı ile tedavisinde % 85.7 başarı sağladıklarını bildirdiler (56)

1989' da Chama ve Gordon 87 hastadaki 129 ön kol kırığının kompresyon plağı ile tedavisinde % 98 kaynama ve % 92 mükemmel ve iyi sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Kaynama süresi ise ortalama 12 hafta idi. (22)

Günümüzde çoğu otörün açık redüksiyon ve kompresyon plağı ile internal fiksasyonu tercih etmektedir. (5, 22, 44, 45, 56, 94)

## Kompresyon plaklarının avantajları

- 1) Anatomik redüksiyon sağlar
- 2) Mekanik stabil fiksasyon sağlar
- 3) Vaskülarite korunur.
- 4) Erken harekete izin verir.



## TEKNİK

Kırık radiusun alt yarısında ise çoğunlukla Voler Henry girişimi kullanılır. (9,22, 93). Voler yüzde yumuşak doku daha fazladır, kemik yüzeyi düzdür, plağı uygulamak kolaydır ve çıkarılması için neden azdır. (Şekil 22)

Radiusun üst yarısında dorsal Thompson girişimi önerilir. (Şekil 23) Bazı otörler üst yarıda Voler Henry girişimi önerirler (39, 40, 47)

Orta 1/3 kırıklarda her iki girişimde başarılıdır.

Ulna kırıklarında plak her iki yüzede uygulanabilir.

AO grubu üst 1/3 kırıklarda Boyd insizyonunu, radius cisminde Henry veya Thompson, ulna cisminde ise subkutöz girişimi önerir. (Şekil 24) (72)

Thompson girişiminde radial sinire, Henry girişiminde radial arter ve posterior interosseöz sinire, Boyd' da ise posterior interosseöz arter ve radial sinir, ulnanın proksimal diseksiyonunda ulnar sinire dikkat edilmelidir.

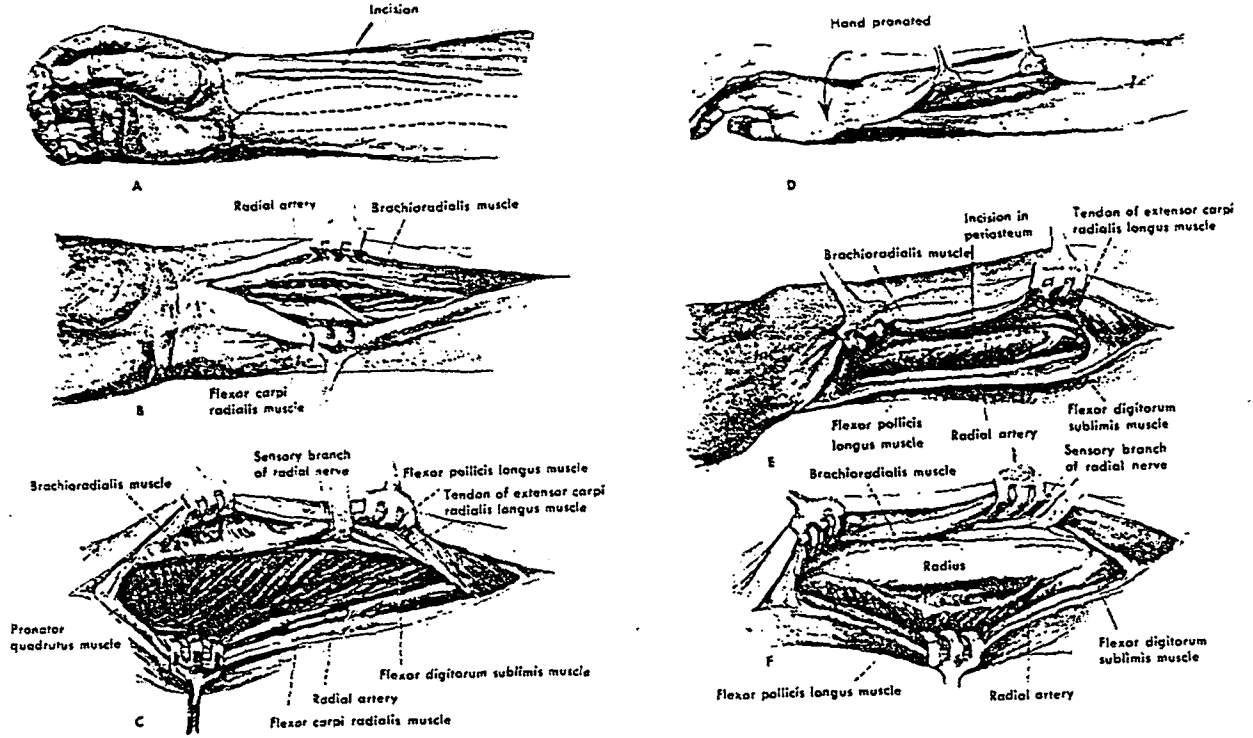
Anderson % 97' lik başarı sağladığı serisinde plağı periost üzerine uygulamıştır. (9) Hicks' de aynı metodu uygulamıştır. (47)

Seçilecek plağın özellikleri, kırığın durumuna göre değişir. Son yayınlarda 3,5' luk plak kullanımı savunulmaktadır. (9, 22, 72, 82) Chapman ise 3,5 ile 4,5'luk plaklar arasında istatistiksel fark bulamamıştır. (22)

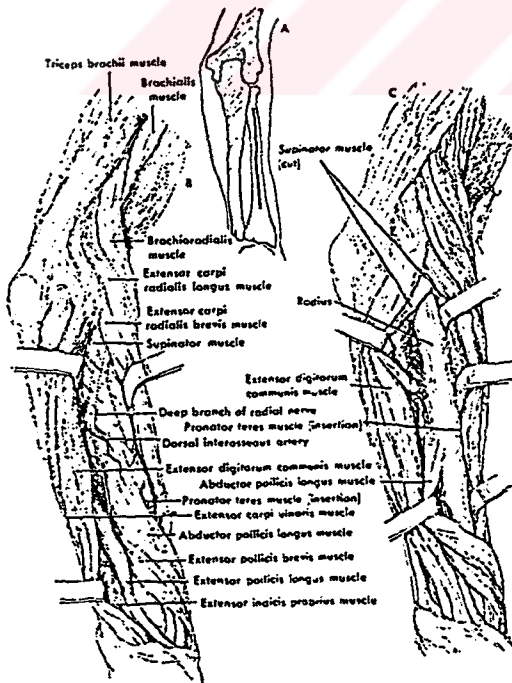
Yeterli fiksasyon için en az 5 vida gerekir. (7, 28, 72)

Kompresyon plağı uygularken vidaları kırık hattına 1cm' den fazla yakın olmamasına dikkat edilmelidir. Çünkü kompresyon anında kırık oluşturulabilir. Bu nedenle uzun plak seçmekte fayda vardır.

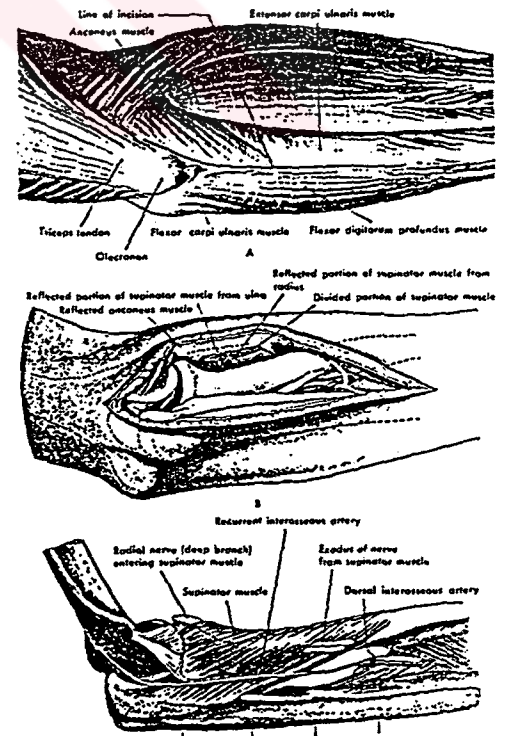
Anderson yapılan çalışmalarında akut kırıklarda kompresyon plağının faydalı olduğunu, kaynamama olan yumuşak kemiklerde ise fayda sağlamadığını görmüştür. (7).



Şekil 22 Henry Girişimi



Şekil 23 Thompson Girişimi



Şekil.24.Boyd.Girişimi

## **Karbon - Fibre Kompoze Plaklar**

1986' da M.S. Ali ve arkadaşları 27 hastanın 39 ön kol kırığında Karbon-Fibre kompoze plak kullanarak % 100 kaynama sağladıkları erken sonuçları bildirmişlerdir. (3). 1990 yılında ise bu konu hakkında daha detaylı bilgiler sundular.

M.S. Ali ve arkadaşları daha önce AO tekniği ile yaptıkları bir çalışmada mekanik ve biyolojik başarısızlıkları nedeniyle daha az rijid fiksasyon aracı kullanma gereği duydular. Böylece Karbon-Fibre kompoze plağı kullanmaya başladılar. Bunun sonucunda kaynama oranında değişme olmadığı fakat erken harekete izin verecek kallusun daha erken oluştuğunu bildirdiler. Ayrıca kırık bölgesindeki komresyon, external kallus oluşumunu engellediğı için plağın sadece stabilize edici olması gerektiğini savundular. (2)

Bu konudaki prensibler Mekibbin (1978), Paavolainan (1978) Claes (1980), Tayton ve Bradley (1983) tarafından da tartışılmıştır. (95).

## **Klempili (Mennen) Plaklar**

İlk kez 1981 yılında U. Mennen metakarp ve ön kol kırıklarının tedavisinde alternatif olarak klempili plaklar kullandığını bildirdi. Daha sonraki uluslararası kongre ve yayınlarda da çalışmalarını bildirdi.

Mennen 226 hastanın 379 ön kol kırığını 3 değişik yöntem kullanarak tedavi etti. Bu kırıkların % 19.3' ü açık, % 38.3'u parçalı idi. 379 kırığın 282' sinde klempili plaklar kullandı. Kayma olmayan 66 kırığı dirsek üstü sirküler alçı uygulayarak 11.3 haftada, 31 kırıkta ise plak vida uygulayarak 21.4 haftada, klempili plaklarla ise 12,3 haftada kaynama sağladı. Klempili plak uyguladığı hastaların hiçbirinde kaynamama, refraktür ve plak kırılması olmadı. Sadece 3 hastada geç kaynama gözlemlendi. 6 ay sonraki takibinde hastaların % 85-95' de dirsek, ön kol ve el bileğı hareketleri normaldi.

Mennen'e göre klempili plakların kullanımı kolaydır. Ameliyat süresini % 30, kaynama süresini % 25 kısaltır. Periosteal ve endosteal kan akımını korumaktadır. Parçalı ve osteoporotik kemiklerde kolaylıkla kullanılabilir. Plağın çıkarılması gerekmez, gerekse bile vida deliğı olmadığından yeniden kırık meydana gelmez. (62, 63, 64, 65, 66)



## KOMBINE TEDAVI

Kombine tedavi pek fazla uygulanmayan bir yöntemdir.

Bradford, Adems ve Kifoyle ulna'ya intramedüller çivi, radiusa plak uygulamışlardır. Bu yöntemi, radiusa intramedüller çivi uygulamasının zor, ulnaya ise kolay olmasından dolayı tercih etmişlerdir. Sonuçlarının iyi olduğunu kaynamama olmadığını bildirmişlerdir.

Dodge ve Cady de aynı metodu uygulamış ve kaynamama ve kaynama süresinin arttığını, fnoksiyonel sonuçlarında kötü olduğunu bildirmişlerdir. (28)

Conwell ve Reynolds ise bunu tam aksine radiusa intramedüller çivi, ulnaya ise plak kullanarak yaptıkları çalışmada % 1.7 kaynamama bildirdiler.

## Ön Kol Açık Kırıklarının Tedavisi

Ön kol açık kırıklarının oranı, tibianın açık kırıklarından sonra gelir. (16) Bunun muhtemel nedeni ulnanın subkutanöz sınır uzunluğunun fazla olmasıdır.

Ön kol açık kırıklarının tedavisinde Smith tarafından tanımlanmış (96) Gustillo ve Anderson tarafından modifiye edilmiş sınıflandırma kullanılır. (Tablo 1) (43)

Tipi	Yara	Kontaminasyon Seviyesi	Y. Doku Travması	Kemik Travması
1	Uzunluğu 1cm'den küçük	Temiz	Minimal	Basit, Az parçalı
2	Uzunluğu 1 cm' den büyük	Orta derecede temiz	Orta derecede Bazı kas hasarı	Orta, Parçalı
3 A	Genellikle 10 cm uzun	Yüksek	Şiddetli ezilme	Genellikle kemiği kapsayan yumuşak doku parçalanmıştır.
B	Genellikle 10 cm uzun	Yüksek	Çok şiddetli	Kemik kapsamı zayıftır. Genellikle yumuşak doku rekonstrüksiyon cerrahisi gerekir.
C	Genellikle 10 cm uzun	Yüksek	Çok şiddetli doku kaybı + tamir gerektiren damar travması	Kemik kapsamı zayıftır. Genellikle yumuşak doku rekonstrüksiyon cerrahisi gerekir.

Tablo 1 Gustillo ve Anderson Açık Kırık Sınıflandırması

Genellikle ön kolda ençok tip 1 ve 2 açık kırık görülür. Bunun nedeni kemiğin keskin ucunun içten dışa doğru hareket etmesidir. Bu kırıklarda yara debridmanı yapıp yara primer olarak kapatılır. Şayet yara temizse yara 48-72 saat sonra da kapatılabilir.

Açık kırık ile gelen hastaya mutlak tetanoz profilaksisi yapılmalı ve antibiyotik tedavisine başlanmalıdır.

Hasta genel anestezi altında gevşetilerek debridmanı takiben redüksiyon yapılmalıdır. Redüksiyon pencerele alçı ile korunabileceği gibi eğer redüksiyon kaybı sonucu kısıalma oluyorsa olekranon ve metakarplardan yapılacak traksiyonla bu önlenbilir. Bunun yanında eksternal fiksator ile redüksiyonun korunması aynı zamanda yara bakımını da kolaylaştıracaktır. (7)

Yara iyileşmesi olduğu zaman genellikle bu travmadan 10 ile 21 gün sonradır, güvenli olarak açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanabilir.

Son zamanlarda sayıları giderek artan otörler Tip 1 ve II açık kırığa primer olarak açık redüksiyon internal fiksasyonu önermektedirler. (22, 32, 44, 58, 68)

Geniş defektli yaralanmalarda Thoms (72) Dodge ve Cody (28), Anderson (7) intramedüller çivilemeyi Sisk (78) ise eksternal fiksatorü tercih ediyorlar.

Chapman bazı Tip III A açık kırıkta açık redüksiyon internal fiksasyon önerir. Şayet bunu yapıyorsanız çok titiz teknik kullanmanız gerekir. (7)

Moed ve Arkadaşları da Tip III açık kırıkta alt grubuna bakmaksızın açık redüksiyon internal fiksasyon yaptıklarını bildirmişlerdir. (22, 68)

Açık kırık debridmanı yapılırken daha önceleri acil odasında iyotlu sabun solusyonları ve rivanol solusyonu ile pulsatif lavaj önerilirken günümüzde bu gibi kimyasal ajanların nekroza neden olduğu bildirilerek, sadece izotonik serum veya betadine scrup kullanılması önerilmiştir.

Anderson ön kol açık kırıklarında eksternal fiksator uygulama zorluğu nedeniyle plak vida veya intramedüller çivilemeyi uygun görmüşlerdir. (7)

Anderson açık kırıklarda açık redüksiyon tercih edilecekse aşağıdaki prosedürü önermektedir. (7, 9)

Ameliyattan önce kültür alınır. IV antibiyotik başlanır. Yara povidon solusyonu ile temizlendikten sonra steril tuzlu su ile pulsatif lavaj ile bolca yıkanır. Kemik uçları ortaya çıkarılır. Yumuşak doku diseksiyonu ve perostat kaldırma en az şekilde yapılır. Debridman kat kat dıştan kemiğe doğru yapılır. Bütün nekrotik dokular çıkarılır. Kemik fragmanları yumuşak dokular beraberinde olmadan dışarı çıkarılır. Yara tekrara 6 ile 10 litre tuzlu su solusyonu ile pulsatif olarak yıkanır ve 100.000 unite Bacitracin son 2 lt' ye ilave edilir. Sonunda tekrar kültür alınır ve internal fiksasyon uygulanır. Bazı yaralar hemen kapatılmasına rağmen çoğu 5 ila 10 gün sonra kapatılır. Ameliyat sonrası 2 ila 5 gün antibiyotik verilir. Şayet yara temiz ve enfeksiyon işareti yoksa yara kapatılırken kemik grefti konulur. (7)

1986' da Moed ve arkadaşları 57 hastada acil redüksiyon, plak vida ile tespit uygulamışlar ve 50 hastayı ortalama 3 yıl takip etmişlerdir. Bunların 20 si Tip I, 19' u Tip II, 11' i Tip III açık kırık idi. 2 hastada derin enfeksiyon 6 hastada (3 radius, 4 ulna kırığı) kaynamama, % 85 mükemmel ve iyi sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir. Greft ve interfragmenter kompresyon önermemişlerdir. Kaynama süreleri 13.2 haftadır. (68)

1989' da Chapman ve Gordan 80 kapalı, 49 açık kırığı içeren serilerinde açık kırıklarda (18 Tip I, 15 Tip 2, 8 Tip 3A, 6 Tip 3 B, 2 Tip 3C acil açık redüksiyon, internal fiksasyon ve greft uygulamışlar sonuçta tüm kırıklarda % 2,3, sadece açık kırıklarda % 2.9 enfeksiyon bildirmişlerdir. (22)

### **Eksternal Fiksatorler**

Son birkaç yıl içinde radius ve ulna'nın da şiddetli yumuşak doku ve kemik kaybı ve parçalı açık kırıklarında başta Hoffmann tipi olmak üzere eksternal fiksator kullanımı popüler olmuştur. (7).

De lee ön kol için temel olarak 3 tip eksternal fiksator tarif etmiştir. (25)

1) Tek Hoffmann yarım pinli frame

2) Çift Hoffmann yarım pinli frame

3) Hoffmann-Vidal komplet tranfiks çivili frame, Hoffman Vidal eksternal fiksatorü diğerlerinin her birinden daha çok stabildir.

De-lee ye göre üst extremitte eksternal fiksator endikasyonları şöyledir (25)

- 1) Aşırı cilt ve yumuşak doku kayıplı ön kol açık kırıkları
- 2) Parçalı veya kemik kaybı olan kırıklarda uzunluğu korumak amacıyla
- 3) Yumuşak doku kaybı olan internal fiksasyon önerilemeyen dirsek kırıklı çıkıklarında
- 4) Kesin anstabil distal radius eklem için kırıklarında
- 5) Enfekte kaynama yokluğunda

AO grubuna göre üst extremitte eksternal fiksator endikasyonları ise şöyledir.

- 1) Radius distal uç kırıkları
- 2) Yara iyileşene kadar Tip II ve III açık kırıklarda

Anderson ise Tip IIIB ve Tip IIIC açık kırıklarda yumuşak doku iyileşmesi sağlanana kadar stabilite için fiksator kullanımının yararlı olacağını söylemektedir. (7)

#### Eksternal Fiksator Uygulamasının Avantajları

- 1) İyi stabilite sağlanması
- 2) Minimal travma
- 3) Erken harekete izin vermesi
- 4) Yara bakımına izin vermesi ve yardımcı olması

#### Komplikasyonları:

- 1) Çivi yolu enfeksiyonu
- 2) Damar sinir yaralanması

- 3) Kas - tendon yaralanması
- 4) Orjinal kırık yerinde veya çivi yolunda kırık
- 5) Kaynama gecikmesi veya kaynamama (31, 41, 92)

## KOMPLİKASYONLAR

Kırığın kendine ve tedaviye ait komplikasyonları erken dönemden geç döneme kadar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- 1) Vasküler
- 2) Nörolojik
- 3) Tendon ve kas yaralanması
- 4) Kompartman Sendromu
- 5) Enfeksiyon
- 6) Kaynamama yada kötü kaynama
- 7) Sinostoz
- 8) Refraktür

## VASKÜLER YARALANMA

Ön kolun kollateral dolaşımı iyidir. Şayet radial veya ulnar arterden birisi çalışıyorsa el ve ön kol için genellikle tehlike yoktur. (7)

Gelberman (37) ve arkadaşları ve Trumble (106) ve arkadaşlarının yaptıkları hayvan denejerinde bir arter bağlanmış ve kollateral damarların geliştiğini gözlemişlerdir.

İki arterin birden yaralandığı durum tama yakın travmatik amputasyon olan açık kırıklarda görülür ki, burda sinir, tendon ve kemik hasarları da olduğundan amputasyon gerekebilir. (7) Bununla beraber seçilmiş vakalarda replantasyon veya revaskülarizasyon mikrocerrahi teknikle denenebilir.

## SİNİR YARALANMALARI

Ön kolun her iki kemiğinin kapalı ve Tip I açık kırığında sinir yaralanması nadirdir.

Prosser ve Hooper (79) bir vakada (ulnanın yeşil ağaç kırığında) ulnar sinirin kemik uçları arasında tuzağa düşmesi sonucu sinir yaralanması bildirmişlerdir.

Sinirin kemikten tamamen kurtarılması sonucu tam fonksiyonun geriye döndüğü takip edilmiştir.

Sinir travmaları ateşli silah yaralanmalarında olduğu gibi büyük çoğunlukla geniş doku kayıplarının olduğu çok şiddetli yaralarda görülür.

Majör sinir yaralanması mevcut olan ön kol açık kırıklarında debridman ile beraber sinir eksplorasyonu da mutlaka yapılmalıdır. Sinir uçları bulunup primer tamir yapılamıyorsa işaret dikişi tamir için konulmalıdır. (7)

Primer tamir, şayet yara temiz ve yumuşak doku yatağı yeterli ise yapılabilir.

Sage 338 hastasında % 9 radial, % 3 ulnar % 1 median, ve % 2 karışık sinir lezyonu bildirmiştir. (97)

Chapman 87 hastasınının 12 sinde radial, 2 sinde ulnar ve 13 ünde median sinir hasarı bildirmiştir. (22)

Cerrahi tedavi sırasında iatrojenik olarakda radial, ulnar ve posterior interosseöz sinir lezyonları olabilir. (9, 18, 22, 28, 33, 39, 40, 105)

## KOMPARTMAN SENDROMU

(Volkman İskemik Kontraktörü)

Kompartıman sendromu ön kolda travma ve cerrahi sonrası meydana gelir.

Üst ekstemite kompartıman basıncında artma; dirsek çevresi ve ön kol kırıkları, künt travmalar veya ateşli silah yaralanmaları sonucu meydana gelebilir. Geri kalmış tükelerde ise bilgisiz kişiler tarafından uygulanan bandajlar sonucu oluşabilir. Cerrahi sonrası oluşan kompartıman sendromu ise kanama kontrolünün yapılmaması veya hatalı yapılması, derin fasianın kapatılması sonucu oluşur (7)

Oluşma mekanizmasında çeşitli teoriler mevcut olmakla birlikte son zamanlarda üzerinde durulan teori arteriyel kan akımı ve yenöz dönüş azalması sonucu ödemle birlikte kas ve sinirlerde kapiller sirkülasyon bozulmasıdır. Ödem sonrası artan intermuskuler basınç iskemik nekroza neden olur. (7, 34, 37)

Kompartıman sendromunda en çok median ve ulnar sinirler etkilenir (18)

Erken bulguları ağrı, duyu azalması, solukluk ve paralizidir. Teşhiste en önemli bulgular; flexor kompartımanda gerginliğin elle hissedilmesi ve parmakların pasif olarak extansiyona getirildiğinden duyulan ağrıdır.

1975' de Eaton ve Green Wolkman iskemik kontraktürlü 19 hastanın sadece 5' inde radial nabızın alınmadığını rapor etmiş ve tek başına radial nabızını alınamamasının tanıda yanıltıcı olacağını belirtmişlerdir. (30)

Ön koldaki kas iskemisi ve fibrozis artan kompartıman basıncının süresine ve şiddetine bağlıdır. Bunun için şüpheli durumlarda kompartıman basıncı ölçülmelidir. Basıncın 30 mm Hg nin üzerinde olduğu durumlarda dekompresyon önerilir. (7)

Tedavi cerrahi olarak erken dekompresyon yapılmasıdır. Bunun için fasiyotomi ve beraberinde gerekirse damar ve sinirlerin serbestleştirilmesi yapılır. Yara açık bırakılır ve daha sonra cilt grefti ile kapatılır.

Geriyeye dönmeyen değişiklikler total iskemi saatinden 12 ila 24 saat sonra başlar. Kas fonksiyonları iskemi zamanından 2-4 saat sonra değişir, 4-12 saat sonra ise fonksiyonlar geriye dönemez hal alır.

Başlangıçta dekompresyona alçının, atelin veya diğer baskılı bandajların çıkarılması ile başlanır ve ekstremitelere elevasyona alınır. Bu tedbirler kompartıman sendromu bulgu ve işaretlerini geçirmiyorsa acilen fasiyotomiye geçilir.

Fasiyotomi, dorsal, volar veya hem dorsal hem volar yapılabilir.

Volar fasiyotomi ilk kez 1911'de Bardenhever tarafından tanımlanmış ve günümüze kadar değişik varyasyonlar kullanılmıştır. (38)

Ön kolda kompartıman sendromu ile birlikte kırık varsa internal fiksasyon yapılır eğer kırık açıksa external fiksasyon kullanılır. (34)

Kompartıman sendromunun geç tedavisinde sinirlerin dekompresyonu, nekrotik kasların eksizyonu, kasların uzatılması veya gevşetilmesi tendon transferleri ve deformitelerin düzeltilmesini içerir.

## ENFEKSİYON

Enfeksiyonu önlemek için bütün tedbirler alınmasına rağmen bazı açık kırık ve kapalı kırıkların açık redüksiyonla tedavisi sonrasında görülebilir. (105)

Enfeksiyon, yüzeysel, derin ve kronik osteomyelit şeklinde olabilir.

Şayet enfeksiyon gelişmişse yara kültürü alınıp spesifik mikroorganizma tespit edilip uygun antibiyotik tedavisine başlanmalıdır. Bu tedavi ile tek başına sıklıklı yüzeysel enfeksiyonda başarılı olunur. Şayet enfeksiyon derinse yani fascia, kırık ve implant çevresini içeriyorsa yara açılıp drenajı sağlanmalı ve taraf alçı ile tespit edilmelidir. Dıştan destek ekstremitenin istirahat etmesi ve enfeksiyon nedeniyle internal fiksasyon kaybını azaltır.

İnternal fiksasyon aracı kaybı yoksa çıkartılmamalıdır. Şayet ekstremitelere alçı içinde tutulabiliyorsa enfeksiyona rağmen kaynama sağlanabileceğinden internal fiksasyon aracı çıkartılmamalıdır.

Kaynama sağlandıktan sonra internal fiksasyon çıkarılıp yıkama yapılarak residual enfeksiyon tedavi edilebilir.

Geç enfeksiyonlarda fiksasyon kaybı ve kaynamama geliştiği zaman internal fiksasyon aracı ve sekestre dokular çıkarılıp yıkama tahliye uygulanmalıdır. Bu süre içerisinde ekstremitelere alçı, deri, breys, veya external fiksasyon ile tespit edilmelidir. Enfeksiyon geçtikten 6



ay sonra rekonstruktif ameliyatlar yapılabilir. Rekonstruktif ameliyat öncesi, süresince ve sonrasında antibiyotik tedavisi mutlaka verilmelidir. (7)

## **KÖTÜ KAYNAMA (MALUNION)**

Kötü redüksiyon, yetersiz internal fiksasyon ve kötü external tespit sonucu meydana gelir. Kapalı yöntemlerle tedavide yüksek kötü kaynama riski vardır.

Yapılan çalışmalarda 10° üzerindeki açılı kaynamalar da rotasyon hareketlerinin kısıtlandığı gözlenmiştir. 20° üzerindeki açılı kaynamalarda ön kol supinasyon ve pronosyonunda 30° kayıp vardır. (60, 102)

Kötü kaynamanın tedavisi cerrahi olarak düzeltici osteotomi, plak - vida ve intramedüller çivileme ile tespit ve greftlemeyi içerir.

## **KAYNAMA GECIKMESI - KAYNAMAMA**

Radius ve ulna cisim kırıklarında kaynamama çok sıklıkla enfeksiyon olduğu zaman görülür.

Anderson ve arkadaşları ve diğer otörlercede kaynama 6 ay içerisinde tamamlanmalıdır. 6 ayı geçmiş fakat cerrahi düşündürmüyorsa kaynama gecikmesi, cerrahi endikasyonu varsa kaynamama olarak tanımlanır. (9, 22)

Ön kol çift kırıkları için kaynama süresi, ortalama 16 haftadır. Bu süre konservatif ve cerrahi yöntemlerle daha kısadır.

De Buren 323 hastanın 447 kırığında yaptığı inceleme sonucunda kaynama gecikmesi ve kaynamamaya neden olan faktörler için aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır. (24)

- 1) Hastanın yaşı kaynamama olasılığını artıran bir faktör değildir.
- 2) Kırıktaki kaymanın fazla olması riski artırır.
- 3) Tek kemik kırıklarında kaynamama, çift kemik kırıklarından daha azdır.
- 4) Açık ve parçalı kırıklarda kaynamama insidansı 6 kat artar.

Bu sonuçları Ross ve arkadaşlarında desteklemişlerdir. (82)

Smith'e göre kaynamama riski 30 - 55 yaşları arasında daha fazladır ve orta 1/3 ve 4/3 orta 1/3 distal birleşimde daha siktir. (98)

Tedavide; defekt olmayan kaynama yokluğunda kırık uçları tazelenip, grefileme ve tercihen kompresyon plakları olmak üzere internal fiksasyon araçları kullanılır. Enfekte vakalarda external fiksator kullanılır (92).

Defekt bulunan kaynama yokluklarının tedavisi güçtür. Bunların tedavisinde fibuler kemik greftinin vida ile tespiti, intramedüller çivileme ile iliak kanat greftinin tespiti, iliak kanattan alınan spongios segmentin plak vida ile tespiti yapılabilir.

Grace ve arkadaşları iliak kanattan alınan kortikokansellöz kemik grefti ile tedavi ettikleri 18 hastadan 12 sinde iyi sonuç almışlardır. (40)

## SİNOSTOZ

Radius ve ulnanın kırığı takiben sinostozu relatif olarak yaygın değildir. Anderson 112 hastalık ön kol 2' li kırık serisinde tam sinostoz sadece 3 hastada olduğunu bildirmiştir. Bu 3 hastada kırık kaymış, parçalı ve her iki kemiğin kırık seviyesi aynı idi.

Vince ve Miller 28 yetişkin postravmatik radio ulnar sinostozunu tedavi etmişlerdir. Bu çalışma sırasında sinostozun anatomik lokalizasyonuna göre sınıflandırma geliştirmişlerdir. (109)

Tip 1 : Radius ve ulna distal eklem içi parçasında (nadirdir.)

Tip 2 : Radius ve ulnanın 1/3 orta ve 1/3 distal kısmında (çok yaygın.)

Tip 3 : Üst 1/3 kısımda.

Yine bu çalışmada sinostoz etyolojisinde aşağıdaki faktörlerin etkili olduğunu bildirmişler.

- 1) Kırık seviyesi : En çok her iki kemiğin aynı seviyede kırıklarında görülür.
- 2) Travmanın şiddeti : Yüksek enerjili, parçalı ve açık kırıklarda sık görülür.

3) Kafa travmaları ve eşlik eden diğer sistem travmaları : Bu durumda external tespit süresi uzar ve ameliyat gecikir, geciken cerrahide kaynama hızın arttırır. (98) Bu da sinostoza yol açar (17, 59, 85, 111)

Garland ve Dowling kafa travmalarında insidansın % 33 arttığını bildirmiştir. (35)

4) Kırığın tedavi şekli

Konservatif tedavide daha az görülmekle beraber, AO plakla tespitte geniş diseksiyon gerektiğinden sinostoz riski artmaktadır.

5) İnterosseoz alanda greft yada fragman bulunması (17, 27). Kemik çapından uzun vida kullanılması riski arttıran diğer faktördür.

#### Tedavi :

Sinostoz gelişen ön kolda fonksiyonlar iyi ise tedavi gerekmez. Eğer pozisyon iyi değilse osteotomi ile fonksiyonel hale getirilebilir. (7, 111).

Basit eksizyon, kas interpozisyonu, serbest yağ interpozisyonu, fasia lata, dacron veya silicon interpozisyonu uygulanan yöntemlerdir.

#### **REFRAKTÜR**

Yetişkin ön kol kırıklarında internal tespit araçlarının özellikle plak-vidaların kaynamadan sonra çıkarılmaları tartışmalıdır. AO grubuna göre ön kolda plak çıkarmak için gerçek bir endikasyon yoktur.

Mennen klemppli plağında vida deliği ve plak altına osteopeni olmadığından refraktüre rastlanmamıştır. (62)

İntramedüller çivileme sonucuda refraktür azdır. (101)

1988 yılında Deluca ve arkadaşları refraktör için riskli hastaları gruplandırdılar (26)

1) Orjinal kırığın özellikleri (Açık, parçalı, yüksek enerjili, aynı ekstremitede başka kırığın olması),

2) Parçalı kırıkta yetersiz redüksiyon ve kompresyon

3) Orjinal kırık hattının radyolojik olarak görülebilmesi

Champan ve arkadaşları (24 F) 3,5 mm lik dinamik kompresyon plağı kullanımının refraktür riskini azaltabileceğine inanıyorlar. (22) Champan kendi serisinde 4.5 mm plak kullandığını ve sadece 2 tane refraktür olduğunu bildirmiştir.

Radin ve Rose alçı içinde semitubuler plak kırıldığını bildirmişlerdir.

Anderson ameliyattan hemen sonra birkaç ay içinde plaklarını çıkardığı 20 hastadan 8'inde refraktür görüldüğünü bildirmiştir. (9)

Langkramer, Lui ve AO grubu ilk ameliyattan sonra en az 8 ay beklenmesini savunuyorlar. (55, 56, 72).

Refraktür plak çıkarıldıktan sonra 2 hafta ile 24 ay arasında oluşur. (26, 54, 55, 56).

## KAS VE TENDON

Rayan ve Hayes ön kol çift kırığında ulnanın kırık uçları arasına yüzük parmağının M. Flexor digitorum profundusunun sıkıştığını bildirmişlerdir. Bunun kırık iyileştikten sonra 2 yıla kadar tanısını koyamadılar. Sıkışmış kası gevşettikten sonra yüzük parmağının hareketleri tama dönmüştür.

## MONTEGGIA KIRIKLI ÇIKIKLARI

1814' de Giovanni Monteggia, kırığın klasik tanımını kendi ismiyle yayınladı. Tam manasıyla Monteggia kırığı ulnanın 1/3 proksimal kırığı ile radius başının öne çıkığıdır. Bado, Boyd ve Boals ulna kırıklarının % 60' ında radiohumeral eklem çıkığı tespit ettiler. Bunu takiben, Bado Monteggia kırıklarını sınıflandırdı. (12)

Tip 1 : Radius başının öne çıkığı, ulna diafiz kırığı ve öne açılması (% 60 vakada görülür.) (Şekil 25)

Tip 2 : Radius başının posterior veya posterolaterale çıkığı, arkaya açılmış ulna diafiz kırığı (% 15 vakada görülür) (Şekil 25)

Tip 3 : Radius başının lateral veya anterolaterale çıkığı ulna metafiz kırığı (% 20 vakada görülür) (Şekil 25)

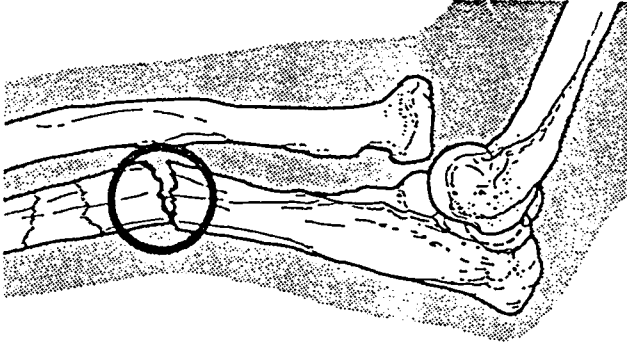
Tip 4 : Radius başının öne çıkığı. Radius 1/3 proksimal kırığı. Ulnanın aynı seviyede kırığı. (%5 ve daha az vakada görülür.) (Şekil 25)

Bazı ötörler sınıflandırmayı değişik olarak yapmışlardır. Fakat Tip 1 en sık görülür.

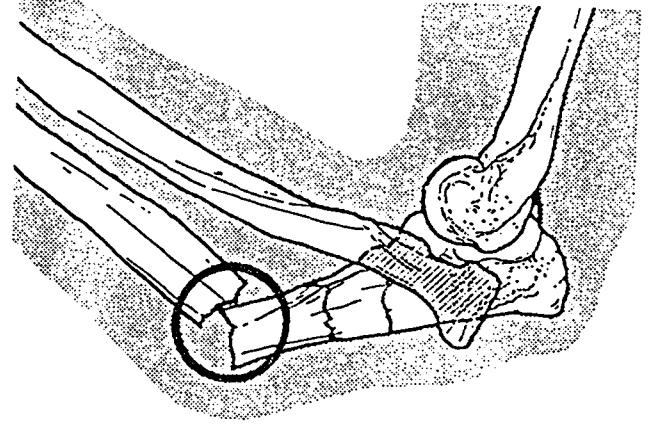
Speed ve Boyd 1943' deki yayınlarında radius başı % 83.3 anterior, % 10 posterior ve % 6,7 laterale çıkık olduğunu belirtmişlerdir. (99)

1984' de King eşdeğer lezyonları tanımlamıştır. Bunlar ;

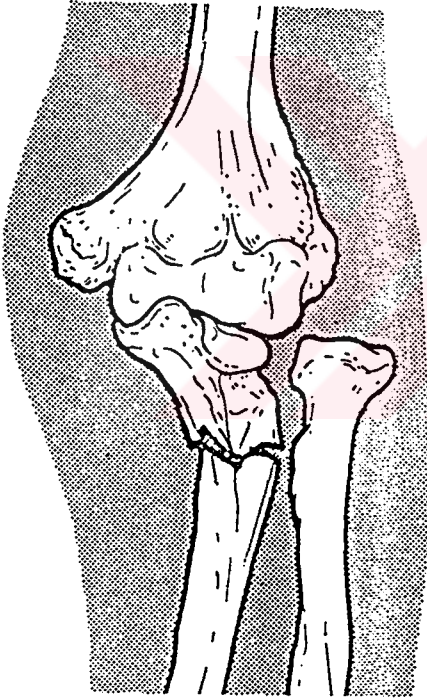
- Ulnada kırık olmaksızın radius başının öne çıkığı
- Radius boynu kırığı ile ulnada tek veya segmenter kırık
- Radiustaki daha proksimalde olmak üzere çift kırık
- Radius boynu kırığı ile birlikte çift kırık



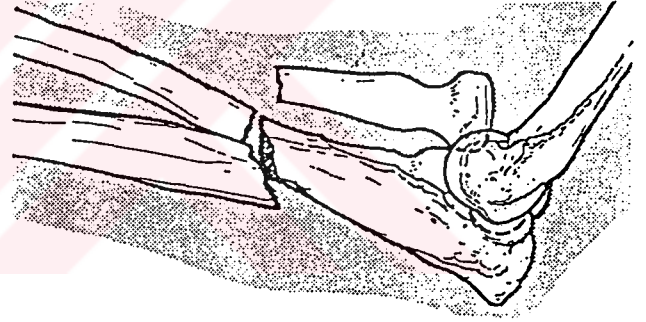
Tip I



Tip II



Tip III



Tip IV

Şekil 25 Monteggia Kırıklı Çıkıklarında Bado Sınıflaması

### Yaralanma Mekanizması

Literatürde Monteggia kırığının oluş mekanizması üzerinde tartışmalar vardır. Mekanizma lezyon tipine bağlıdır. En büyük tartışma gerçek Tip 1 Monteggia kırığının ön kolun pronasyona zorlanması veya ulnaya direk travma ilemi olduğudur. (7)

Evans kadavra çalışmasında humerusu mengenede tespit edip ön kolu pronasyona zorlamış, ulna cisminin kırılıp radius başının öne çıktığını saptamıştır. Bado' da Evans' la aynı fikirde olduğunu ve lateral grafide bicipital tuberositasın posteriorda olması için hipepronasyon gerektiğini belirtti.

Diğer bir yandan Tip 1 lezyonu olan hastaların öyküsünde beyzbol sopası veya diğer bir benzer cisim ile ulna üzerine direkt vurma vardır. Bu grub hastalarda ulna üzerinde ödem ve hematom vardır.

1951' de Penrose Monteggie Tip 2 kırığında dirseğin posteriore çıkış mekanizmasını tanımladı. Penrose göre ulnanın ligamentöz yapısı ulnanın kendisinden daha sağlamdır. Böylece radius başı posteriora çıkar fakat humeroulnar eklem sağlam kalır ve ulna kırılır (77)

Bado Tip III kırığı sadece çocuklarda direkt travma ile meydana gelir (12). Bununla beraber yetişkinde çok az görülür.

1976 yılında Germain Store Monteggia Tip III kırığı yayınlamıştır. Germain ön kol hiperpronasyon da iken, dirseğe varus stressinin uygulanması sonucu oluşabileceğini düşündü. Bu 5 vakanın hepsi 10 yaşın altında idi.

1977 Mullick, 2 tane Tip III vakasında birinin radius başının anterolaterale diğerinin posterolaterale çıktığını ifade etmiştir. Mullick' in düşüncesine göre çıkığa neden olan primer güç addüksiyondur. Şayet ön kol pronasyonda iken primer addüksiyon uygularsanız radius başı anterolaterale çıkar. Diğer yandan primer addüksiyon uygulandığında şayet ön kol orta pozisyonda veya supinasyonda ise radius başı posterolaterale çıkacaktır.

Mullick, Monteggia Tip III lezyonun da her iki yöne radius başı çıkığını redüksiyonunu genel anestezi altında dirsek tam ekstensiyonda yapılmasını önermiştir.

Bado Tip IV Monteggia lezyonunun mekanizmasını tanımlamıştır. (7).

### Klinik Bulgu ve Semptomlar

İşaret ve semptomlar lezyonun tipine göre değişiklik gösterir. Tip I lezyonda radius başını antecubital fossa' da elle hissedilebilir ulna kırığının öne açılanması nedeniyle ön kolda kısıalma vardır.

Tip II lezyonda radius başı humerusun distalinde posteriora elle hissedilebilir, ulna da arkaya açılanma vardır.

Tip III lezyonda radius başı dış tarafta hissedilebilir ve ulna metafizinde dışa açılanma vardır.

Tip IV lezyonda radius başı öne lokalizedir, gerginlik ve kırık seviyesinde radius ve ulna cisimlerinde deformite vardır.

Bütün 4 tip Monteggia kırığında dirsekte ağrı ve gerginlik vardır.

Boyd ve Boals (14 F) radial sinirin derin dalının çok sıklıkla paralize olduğunu ifade etmişlerdir.

Boyd ve Boals 159 hastalık serilerinde 5 tane vaka bildirmişlerdir. Sinir fonksiyonunun spontan olarak geri döndüğünü eksplorasyon gerektirmediğini söylemişlerdir.

Bruce ve arkadaşları ise serilerinde sinir paralizisinin insidansının % 17 olarak belirtmiş ve en bunların radial veya posterior interosseous sinir olduğunu belirtmişlerdir. (19)

Alverange ve arkadaşları özellikle Tip II Monteggia lezyonunda radial sinirin paralizisi olduğunu bulmuşlardır. (4)

Fakat bütün otörler travmadan 6-8 hafta sonra radial sinirin fonksiyonunun tam geri döndüğünü ifade etmişlerdir. (50)

### **RADYOLOJİ**

Monteggia lezyonu radyolojide her zaman görülmez. Ulna kırığı genellikle aşıkardır ve gözden kaçırmak çok güçtür. Fakat radius başı çıkığını gözden kaçırmak için bir çok neden vardır. Bu nedenler :

- 1) Film dirseği içine almayabilir
- 2) Röntgen tüpü dirseğin aşağısına sentralize edilmiş olabilir.



### 3) Deneyimsizlik

1940 yılında Speed ve Boyd 62 vakalık serilerinde 32 hastada (% 52) bu lezyonu travmadan sonraki 4 haftaya kadar gözden kaçırmışlardır. (99).

Speed ve Boyd 1969 yılında yayınladıkları 97 vakalık serilerinde bu oranlarının % 24'e düştüğünü belirtmişler ve yıllar içinde tanınmasının arttığı kanısına vardılar.

Giustra 1966 ile 1972 yılları arasındaki 400 kırıklı çıkıklı serisinde elde ettiği sonuca göre : (38)

"Radius cismi, başı ve kapitellum aynı çizgide ise baş normal pozisyonundadır."

Bu önemli bulguyu daha önce Mc Laughlin tanımlamıştır. (61)

Reckling Tip I Monteggia lezyonunda radius başının redüksiyonunun kontrolü için şu öneride bulunmuştur. "Ön kol supinasyonda iken çekilen yan grafide radius başının ön ve arka sınırından birbirine paralel iki çizgi çizin. Kapitellumun tananı bu çizgiler arasında olması gerekir. Eğer değilse redüksiyon tam değildir." (81)

## TEDAVİ

Çocuklarda çoğu Monteggia kırığının kapalı tedavi ile başarılı olacağı konusunda büyük bir fikir birliği vardır. Fakat yetişkinlerde nasıl tedavi edileceği konusunda önemli tartışma vardır. (12, 15)

Monteggia kendi 2 vakasında kapalı tedavi denemiş fakat başarılı olamamıştır ve rekurrens olmuştur (80). Watson Jones radius başının açık redüksiyonunun myositis ossifikansı arttırdığını belirtmiştir. (110)

Bado konservatif tedavi denemek için vakanın akut ve ulna kırığının iyi pozisyonda olması gerektiğini söylemiştir. (12)

Diğer yandan Speed ve Boyd (1940) makalelerinde yetişkindeki çoğu akut Monteggia kırığında kapalı tedaviyi başarısız bulmuşlardır. (99)

Boyd ve Boals ulnaya kompresyon plağı veya intra meduller çivi ile rijid internal fiksasyon önermişlerdir. Bununla beraber şayet kapalı redüksiyon kaybı olmazsa radius başına

açık cerahinin indeke olmadığını yayınladılar. Radius başında büyük bir kırık varsa ulnaya internal fiksasyon yapıldığı sırada radius başı eksizyonunu önermişler. Akut kırıkta sonuçları % 77 mükemmel ve iyi olarak bulmuşlardır. (15)

1982' de Reckling çocuklarda Monteggia kırığının açık veya kapalı tedavisinin iyi sonuç verdiğini yayınlamıştır. Bununla beraber yetişkinlerde Tip I Monteggia kırığının tedavisinin en iyi ulnaya açık redüksiyon ve rijid internal fiksasyon radius başında da kapalı redüksiyon olduğunu açıklamıştır. (81)

Anderson yetişkinlerde Monteggia kırığında iyi sonuç almak için aşağıdaki önemli faktörlere uyulması gerektiğini söylemiştir. (7)

- 1) Erken tanı
- 2) Ulna kırığına rijid fiksasyon
- 3) Radius başının tam redüksiyonu
- 4) Uygun pozisyonda alçı tespiti (Monteggia kırığının tipine bağlı)
- 5) Bado Tip IV lezyonda erken açık redüksiyon ve internal fiksasyon

Anderson ulna tespiti için genellikle kompresyon plağı önermektedir. Çünkü kırıkların çoğu 1/3 proksimaldedir ve medüller çivi kanalı dolduramayacağından rijid fiksasyon sağlayamaz. Ulnanın 1/3 orta parçalı kırıklarında üç açılı medüller çivi daha iyi olabilir fakat bu kırık sık değildir. Anderson bütün parçalı kırıklara otojen iliak greft uygulamıştır.

Radius başı çoğunlukla kapalı redükte edilir. Açık redüksiyon;

- 1) Yırtılmış anuler ligamentin araya sıkışmasında
- 2) Sağlam anuler ligamentin araya sıkışmasında
- 3) Ulnanın radial çıkıntısında kartilajonöz veya osteokondrol fragman interpozisyonu vardır ve bu durumlarda radius başına açık redüksiyon indikasyonu vardır. (104)

### Ameliyat Sonrası

Ameliyattan sonra ön kol ve dirseğin pozisyonu çok önemlidir. Tip I, III ve IV Monteggia lezyonunda dirsek 110° fleksiyonda tutulmalıdır. Şayet bu şekilde 6 hafta boyunca tutulursa radius başında çıkık nüksü görülmemektedir.

Supinasyon kapalı redüksiyon yapıldığında önemli olabilir.

Tip II Monteggia lezyonununda dirsek 70° fleksiyonda 6 hafta tutulursa radius başının arkaya çıkığı önlenir.

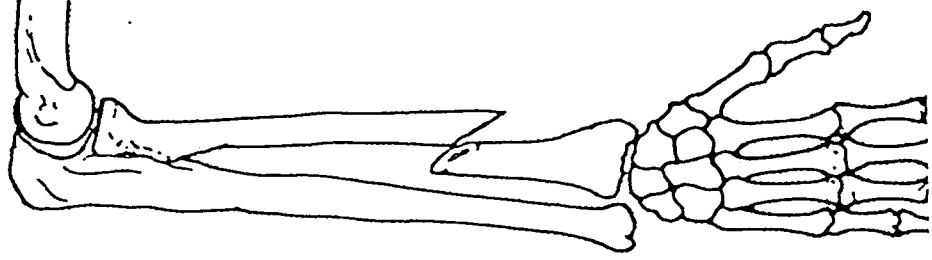
Cerrahi sonrası 2 ve 6. haftalarda grafi çekilmelidir. 6 haftadan sonra dirsek serbest bırakılmalıdır. Pasif egzersizler kontrendikedir. Dirsek hareketleri ancak bir kaç ay sonra normale döner. (7)

### Komplikasyonlar

Monteggia kırığının çoğu komplikasyonu ön kol cisim kırıkları ile aynıdır. Bunlar, enfeksiyon, kaynamama, radius başının yeniden çıkması veya subluksasyonu, ulnanın redüksiyon kaybı, (ameliyat sonrasında ulnanın pozisyonuna bağlıdır.) radial sinirin derin dalının paralizisidir.

## GALEAZZI KIRIKLI ÇIKIKLARI

Galeazzi lezyonu radius 1/3 distal kırığı ile birlikte distal radioulnar eklemin çıkığı veya subluksasyonudur.(Şekil 26)



Şekil 26 Galeazzi Kırıklı Çıkığının Şematik Görünümü

Bu lezyon ilk kez 1929' da Fransızlar tarafından ters Monteggia kırığı diye tanımlanmıştır.

1934' de Galeazzi tarafından tanımlanmıştır.(80)

1957' de Hughston tarafından belki lezyonun en iyi tanımı yapılmıştır. (48)

Hughston tedavinin başarı kriterlerini şöyle belirtmiştir.

- 1) Düzgün kaynama
- 2) Radiusta uzunluk kaybı olmaması
- 3) Subluksasyon olmaması
- 4) Ön kolun tam supinasyon ve pronasyon yapması

Hughston 38 vakaya kapalı redüksiyon ve alçı tespiti uygulamış % 98 kötü sonuç bildirmiştir.

Hughston' a göre redüksiyon kaybının nedenleri şunlardır;

- 1) Yerçekiminin etkisiyle elin ağırlığı, alçıya rağmen kırık radiusun dorsale açılanmasına ve distal radioulnar eklemin subluksasyonuna neden olur.
- 2) Distal fragmanın palmar yüzüne yapışan M.pronator quadratus distal fragmanı ulnaya doğru rotasyona uğratar ve yukarı palmara doğru çeker.
- 3) M. Brachioradialis distal radioulnar ekleme uzanır. Radiusun distal fragmanını çevirir ve aynı zamanda kısalmaya neden olur.
- 4) Başparmağın abdükörleri ve ekstansörleri kısalmaya ve radial kollateral ligamentin gevşemesine neden olur onun için yumuşak doku köprüsü gerginliğini koruyamayabilir.

## YARALANMA MEKANİZMASI

Başlıca 2 nedeni vardır.

- 1) El bileğinin dorsalateral kısmı üzerine direk travma
- 2) El bileğinin dorsalateral kısmı üzerine düşme

Micic, Galeazzi kırığının en önemli olası mekanizmasının ön kol pronasyonda iken gergin el üzerine düşme olduğunu düşünmüştür. (67)

Galleazzi' ye göre bu lezyon Monteggia kırığına göre yaklaşık 3 kat daha sıktır.

Kırık en çok radiusun 1/3 alt 1/3 orta birleşim yerinde meydana gelir. Radiusta oluşan uzunluk farkı ulnanın sağlam olması distal radioulnar eklemden uyumsuzluğa yol açar. Stres altında kalan distal radioulnar eklemden fibrokartilaj disk yırtığı oluşur bu da çıkığa neden olur. (9, 11, 81)

Ulna styloid kırığı fibrokartilaj disk rüptürü ile eş değerdir.

Eklemin stabilizasyonunda; başta fibrokartilaj disk olmak üzere, ulnar kollateral, anterior ve posterior radioulnar ligamentler ve M. pronator quadratus daha az da olsa etkilidirler.

Dislokasyon genellikle distal, dorsal ve mediale olur.

### Klinik Bulgu ve İşaretler

İşaret ve bulgular kaymanın derecesine ve travmanın şiddetine bağlıdır.

Kaymış olmayan ve göreceli olarak kaymış olmayan kırıkta bulgu; gerginlik ve şişme olabilir.

Şayet kayma fazla ise radiusta kısalma ve posterolatere açılma olacaktır. Çıkık ve subluksasyona ait bulgular radioulnar eklemde görülecektir.

Bu kırıkların çoğu kapalıdır. Açık kırık, damar ve sinir hasarı nadirdir.

## RADYOLOJİ

Radiusun distal orta 1/3 birleşim yerindeki kırık genellikle transvers veya kısa obliktir. Çoğu parçalı değildir. Şayet radiustaki kırıkta çok kayma varsa distal radioulnar eklem çıkıktır. Ön arka grafide radius kısalmış distal radius ile ulna arasındaki mesafe artmış görülür. Yan grafide genellikle radius dorsale açılmış, ulnanın başı da dorsale kaymış olarak görülür.

## TEDAVİ

Kapalı tedavi sonuçları kötüdür.

Sarmiento Galeazzi kırığında açık redüksiyon ve internal fiksasyon önermektedir.

Medüller çivi başarılı fiksasyon sağlamaz. Çünkü Medüller kanal kırık seviyesinde geniştir, distal fragmanın rotasyonunu kontrol edemez.

Küçük plak ve vidalarda yeterli fiksasyonu sağlayamaz.

Plak ve vida fiksasyonu en iyi metoddur. Şayet iyi sonuç bekleniyorsa plak uzun olmalı ve vidalar her iki kortekstende geçmelidir.

1975 Mikic. 125 hastalık serisini yayınlamıştır. (91) Hastaların çoğunda radiusa tek başına internal fiksasyon uygulamıştı. Sonuçlar radioulnar eklem redüksiyonunun kaybından dolayı kötü idi. Bu nedenden dolayı 2 tane kirschner ile ulnayı radiusa tespit etti. Birkaç hafta sonra kirschnerleri çıkarttı Mikic rush-pin' in radius kırığının tedavisi için en iyi metod olduğunu savunmaktadır.

Cerrahide Anderson ve Ege Henry girimişini, Kraus ve Moore ise Thompson girişimini tercih ederler. (7, 33, 53, 70)

Tedavide önemli bir sorun distal radioulnar eklem çıkığıdır. Hughston distal ulnanın hemen rezeke edilmesini önerir. (48)

#### Ameliyat Sonrası :

Ameliyattan 2 hafta sonra dikişler alınır ve şugar-tong splint uygulanır. Film çekilir. Splint içinde 5-6 hafta kalmalıdır. 6 haftadan sonra el bilek, dirsek ve ön kol aktif hareketlerine başlanır.

#### **KOMPLİKASYONLAR**

Galeazzi kırığında kaynamama, kötü kaynama ve enfeksiyon görülebilir. En sık olarak radiusta açılma, ve distal radioulnar eklem dislokasyonu veya subluksasyondur.

Akut kırıklı hastada üstün cerrahi teknik ve rijid fiksasyonla bu komplikasyonlardan sakınılabılır.

1977 Cetti nadir görülen redüksiyonu önlenmiş Galeazzi kırığını tarif etti. 2 vakasında M. extensor carpi ulnaris tendonunun distal radioulnar eklem sıkıştığını ve redüksiyonu önlediğini rapor etmiştir.

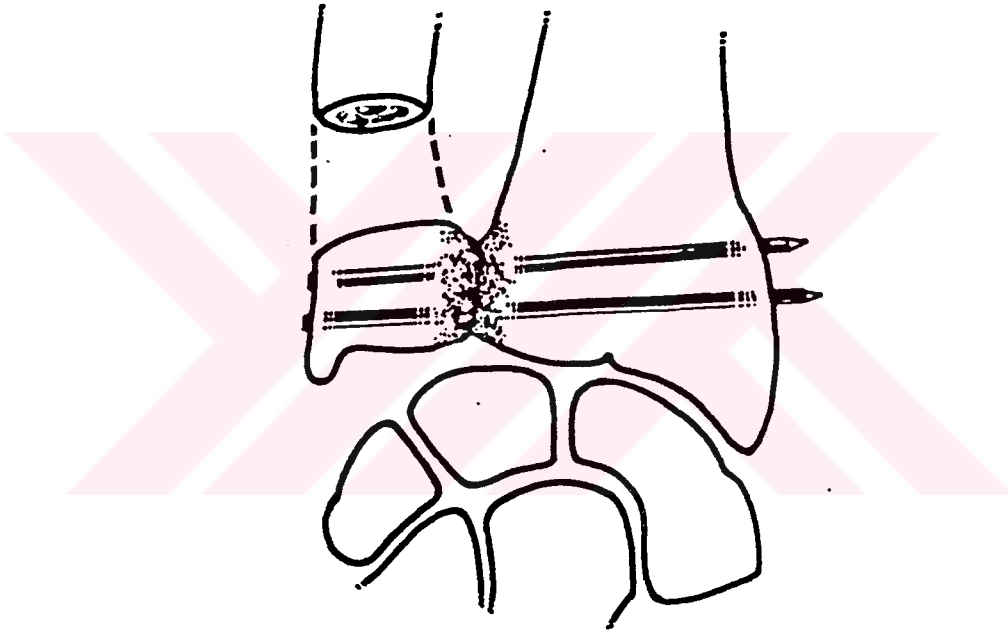
İlk vakada distal radius kırığını plak ile fikse etmiş, 2 ay sonra kırık iyileşmesine rağmen pronasyon ve supinasyonun kısıtlı olduğunu bildirmiştir. Grafî çektiğinde distal radioulnar eklem hala disloke veya redisloke olduğunu görmüştür. 5 ay sonra 2. operasyonla distal radioulnar eklemi açtığında radius ile ulna arasında m. extensor carpi ulnaris sıkışmış olarak bulmuştur. (21)

Ege luksasyon devam ediyorsa 2 aydan önce bağ onarımı, 2 yadan sonra rezeksiyon önerir. (21)

Radiusta kötü kaynama ve pornasyon ile supinasyonun ağırlı ve kısıtlı olduğu durumlarda distal ulna, sigmoid çentiğin 2-2,5 cm proksimalinden rezeke edilebilir.

Kaynamama tedavisi bitmeden ulna başı rezeke edilmemelidir.

Son zamanlarda rezeksiyon özellikle genç hastalarda önerilmemektedir. Rezeksiyona alternatif olarak Sauve-kapandji prosedürü uygulanabilir. Bu teknikte distal radioulnar fizyonla beraber ulnada psödoartroz oluşturulur. (Şekil 27)



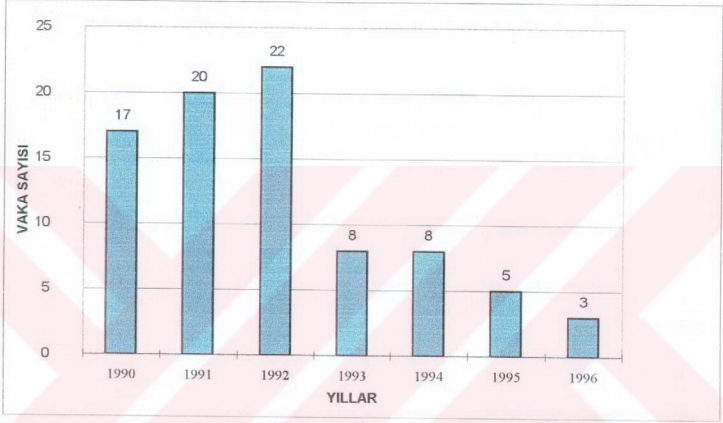
Şekil 27 Sauve-Kapandji Ameliyatı



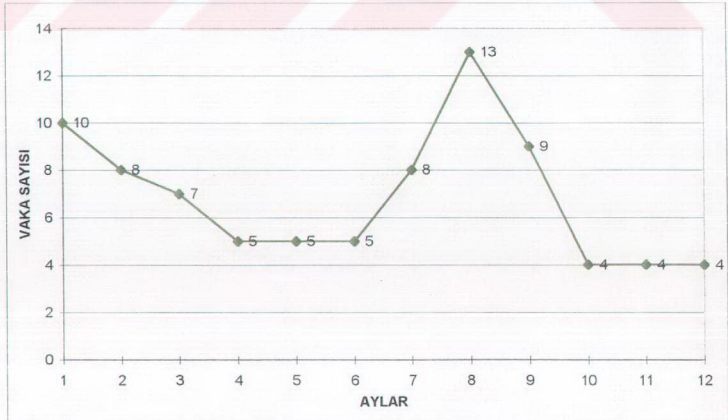
## GEREÇ VE YÖNTEM

S.B. Ankara Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde Ocak 1990 ila Nisan 1996 tarihleri arasında ön kol cisim kırığı tanısıyla yatırılan 82 hastanın 132 kırığına cerrahi tedavi uygulandı.

Hastaların yatış yılları ve ayları Şekil 28 ve 29 gibidir.



Şekil 28 Vakaların Yılları Göre Dağılımı



Şekil 29 Vakaların Aylara Göre Dağılımı

Yatan hasta sayısının Ağustos ayında en fazla olduğu görülmektedir.

Hastaların Cinsiyeti (Tablo 2)

	Vaka Sayısı	%
Erkek	70	85,4
Kadın	12	14,6

Tablo 2

82 hastanın toplam 132 tane kırığının 74 tanesi radius, 58 tanesi ulnada idi. (Tablo 3)

	Vaka Sayısı	%
Radius	74	% 56,1
Ulna	58	% 43,9

Tablo 3

Kırıkların 44'ü sağ, 38' i sol tarafta idi. (Tablo 4)

	Vaka Sayısı	%
Sağ	44	53,6
Sol	38	46,3

Tablo 4

Hastaların 76' sında kapalı 6 tanesinde açık kırık mevcut idi. (Tablo 5)

	Vaka Sayısı	%
Kapalı	76	92,6
Açık	6	7,4

Tablo 5

82 hastanın 59 tanesi düşme, 21 tanesi trafik kazası, 1 tanesi iş kazası 1 tanesi darp sonucu yaralanmıştı. (Tablo 6)

	Vaka Sayısı	%
Düşme	59	71,9
Trafik Kazası	21	25,7
İş Kazası	1	1,2
Darp	1	1,2

Tablo 6

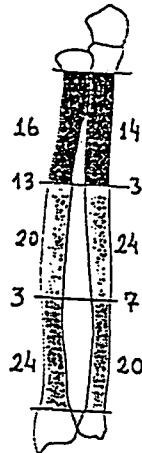
Hastaların 57' sinde çift, 8' inde tek radius 5' inde tek ulna, 4' ünde Monteggia kırığı, 1' inde Galeazzi kırığı vardı. (Tablo 7)

	Vaka Sayısı	%
Çift	57	86,4
Radius	8	6,1
Ulna	5	3,8
Monteggia	4	3
Galeazzi	1	0,7

Tablo 7

Monteggia kırıklarının 3' ü tip 1, 1 tanesi Tip 3 idi. Radius başı 4' ünde de çıkıktı. 1 Galeazzi kırığında da distal radioulnar ekleme çıkık vardı.

Hastaların kırık seviyeleri Şekil 30' daki gibidir.

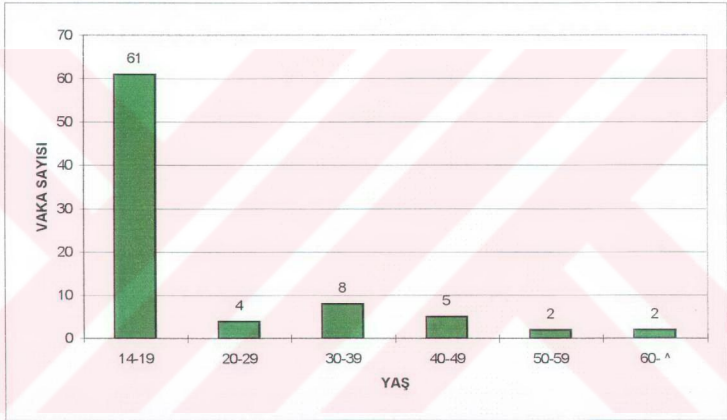


Şekil 30 Kırıkların Lokalizasyonları

Tip	I	II	III	IV		V		VI		VII	
				a	b	a	b	a	b	a	b
Radius	31	25	7	3	4	2	1	1	-	-	-
Ulna	12	25	10	6	2	2	-	1	-	-	-

Tablo 8 Kırıkların The Orthopaedic Trauma Association Sınıflandırmasına Göre Dağılımı

Hastaların yaş ortalaması, 17, 9 idi. Yaş gruplarına göre dağılım (Şekil 31)' de gösterilmiştir.



Şekil 31 Vakaların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Şekilde de görüldüğü gibi ön kol kırıkları genç yaşlarda daha çok görülüp, yaş ilerledikçe insidansı daha azalmaktadır.

Açık kırıkların 3' ü çift 1' i tek radius 1' i tek ulna 1' i Galeazzi kırığı idi. (Tablo 9)

	Vaka Sayısı	%
Çift	3	50
Radius	1	16,66
Ulna	1	16,66
Galeazzi	1	16,66

Tablo 9

Açık kırıkların Gustilo-Anderson sınıflandırmasına göre 4' ü Tip 1, 1'i Tip 2, 1 tanesinde Tip 3A idi.

Açık kırıkların hepsine açık kırık tedavisi olan debridman yıkama ve eksternal fiksator ile tespit yapıldı. Tetanoz profilaksisi ve antibiyotik tedavisi uygulandı.

Hastaların ortalama yatış süresi 18,4 gündü. Tüm vakalarda travma ile cerrahi tedavi arasında geçen süre ortalama 8 gündü.

Ön kol kırığı tanısıyla tedavi gören hastalarda ek travmalar Tablo 10' daki gibiydi.

Genel Vücut Travması	5
Kafa Travması	4
Klavikula Kırığı	1
Humerus başı (Neer Tip 4) Kırığı	1
Batın Travması	3
Olecranon Kırığı	1
Tibia Kırığı	1

Tablo 10

132 kırıkta ve bazı nedenlerle revizyon gerektiren ameliyatlara dahil olmak üzere kullanılan fiksasyon araçları Tablo 11 gibidir.

Plağın Tipi	Adedi	%
Semitubuler	56	42,4
DCP	18	13,6
Düz	7	5,3
Mennen	29	22
External Fixatör	9	6,8
Rush - pin	13	9,9

Tablo 11

Vakalarda en çok 5 ve 6 delikli plak kullanıldı. (Tablo 12)

Delik Adedi	Plak Adedi	%
8	8	9,9
7	4	4,9
6	25	30,9
5	25	30,9
4	19	23,4

Tablo 12

Kırıkların hiçbirinde interfragmenter vida kullanılmadı.

Kırıkların büyük çoğunluğunda ulnar ve radial dorsomedial ve dorsolateral cerrahi girişim tercih edildi. Vakaların hepsine turnike uygulandı. Kanama kontrolünü takiben katlar kapatıldı. Antibiyotik profilaksisi tüm vakalara verildi.

Vakalarımıza primer greft uygulanmadı. Greftleme 5 tane vakada kaynama gecikmesi ve kaynama yokluğu nedeniyle uygulandı.

4 Monteggia kırığının 4'ünde radius başı çıkığı vardı ve bunların hepsi konservatif olarak kapalı redüksiyonla tedavi edildi. Ulnaya açık redüksiyon internal fiksasyon yapıldı.

1 Galezzi kırığında distal radiulnar ekleme konservatif, radiusa ise açık redüksiyon, internal fiksasyon yapıldı.

Açık redüksiyon internal fiksasyon yapılan bütün hastalara 4 hafta uzun kol sirküler alçı uygulandı. Çekilen kontrol grafisinde kallus dokusu görüldüğünde kısa kol sirküler alçıya geçildi. 6 haftadan sonra yeterli kaynama olan kırıklar serbest bırakıldı.

## KOMPLİKASYONLAR

5 vakada yüzeysel, 1 vakada derin enfeksiyon gelişti. Yüzeysel enfeksiyonların hepsi hassas antibiyotik tedavisiyle iyileşti.

1 vakada kaynama gecikmesi görüldü. Bu vakada semitubuler plak kullanılmıştı. Tespit süresi uzatılarak tedavi edildi.

2 vakada kaynamama görüldü. Bunların 1' inde açık kırık vardı. Diğerinde ise düz plak kullanılmıştı. Vakaların 1' inde derin enfeksiyon gelişti.

3 plakta gevşeme oldu ve redüksiyon kaybı görüldü. Bunların 2' sinde Mennen 1' inde semitubuler plak kullanılmıştı.



## DEĞERLENDİRME

82 hastanın 48' i ortalama 48,6 ay takip edildi. En kısa 4 en uzun 77 ay idi.

Bu 48 hastanın 42' sinde kapalı 6' sında açık kırık vardı. (Tablo 13)

	Vaka Sayısı	%
Kapalı	42	87,5
Açık	6	12,5

Tablo 13

48 hastanın 43 erkek 5' i kadın idi. (Tablo 14)

	Vaka Sayısı	%
Kadın	5	10,4
Erkek	43	89,6

Tablo 14

48 hastanın 36' sında çift 7' inde tek radius 4' ünde tek ulna, 4' ünde Monteggia 1' inde ise Galeazzi kırığı mevcuttu. (Tablo 15)

	Vaka Sayısı	%
Çift	32	66,7
Radius	7	14,6
Ulna	4	8,3
Monteggia	4	8,3
Galeazzi	1	2,1

Tablo 15



Açık kırıklı hastaların 3'ünde çift 1'inde tek ulna 1 tek radius 1' de Galeazzi kırığı vardı. (Tablo 16)

	Vaka Sayısı	%
Çift	3	50
Radius	1	16,66
Ulna	1	16,66
Galeazzi	1	16,66

Tablo 16

Kullanılan fiksasyon yöntemleri Tablo 17 gibidir.

	Vaka Sayısı	%
Semitubuler plak	32	41
DCP	12	15,4
Düz plak	4	5,1
Mennen	13	16,7
External Fixatör	9	11,5
Rush - pin	8	10,3

Tablo 17

Tüm kırıklarda kaynama süresi 17,2 hafta idi.

Takip edilen 48 hastanın 34 tanesi düşme 12' si trafik kazası 1 tanesi iş kazası 1 tanesi darp sonucu yaralanmıştı. (Tablo 18)

	Vaka Sayısı	%
Düşme	34	70,8
Trafik Kazası	12	25
İş Kazası	1	2,1
Darp	1	2,1

Tablo 18

Sonuçlar Anderson ve arkadaşlarının kriterlerine göre değerlendirildi. (9). Bu kriterlere göre

Mükemmel Sonuç : Kaynama + 10<sup>0</sup> den az fleksiyon - ekstansiyon kaybı  
25<sup>0</sup> den az pronasyon supinasyon kaybı

Başarılı Sonuç : Kaynama + 20<sup>0</sup> den az fleksiyon - ekstansiyon kaybı  
50<sup>0</sup> den az pronasyon - supinasyon kaybı

Başarısız Sonuç : Kaynama - 30<sup>0</sup> den çok fleksiyon - ekstansiyon kaybı  
50<sup>0</sup> den çok pronasyon - supinasyon kaybı

Kötü Sonuç : Kaynama yok + hareket kaybı olsun veya olmasın

Sonuç	Vaka Sayısı	%
Mükemmel	34	70,9
Başarılı	7	14,5
Başarısız	6	12,5
Kötü	1	2,1

Tablo 19. Sonuçların Değerlendirilmesi

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Kliniğimizde yatarak cerrahi tedavi gören takip edilebilen ve edilemeyen vakalarda kırık oluş nedenleri sıklık sırasına göre düşme % 71,9 ve trafik kazası % 25,7, iş kazası % 1,2, Darp % 1,2 idi.

Serimizdeki erkek hastaların oranı % 85,4 dır ve bu oran diğer yayınlarla da uyuşmaktadır. (21, 24, 66, 100)

% 7,4, vakada açık kırık vardı. Bu oran diğer yayınlarda % 4,6 ile % 38 arasında değişmektedir. Bu oran literatür ile uyumlu çıkmıştır. (9, 22, 24, 39, 66, 91, 101)

Kapalı yöntemlerle yapılan tedavilerde Sarmientonun çift ve tek ulna kırıklarında, Zych' inde yine tek ulna kırığında fonksiyonel deri breyslerle aldıkları iyi sonuçlar dışında başarılı sonuç bildiren yoktur. (86, 112)

Monteggia ve Galeazzi kırıklı çıkıklarında ise kapalı tedavi sonuçları daha da kötüdür. (10, 11, 19, 48, 66, 70, 74, 87)

Patrick yetişkin ön kol kırıklarında kapalı yöntemlerle tedavi ile başarısızlığın nedenlerini şöyle açıklamıştır. (100)

- 1) Normal fonksiyon için tam anatomik redüksiyon gerekir.
- 2) Ön kol başta rotasyon olmak üzere düzgün olmayan kaynamalardan etkilenir.
- 3) Radiusun anatomik eğimini kapalı yöntemle sağlamak güçtür.
- 4) Alçı tespiti her zaman redüksiyonu koruyamaz.
- 5) Uzun süreli tespit dirsek ve bilek eklemlerini kötü etkiler.

Yetişkin ön kol kırıklarında iyi sonuçlar sağlamak için tam anatomik redüksiyon ve rijid internal fiksasyon gerekir. (7, 9, 22, 28, 35, 47, 52, 82, 84, 97)

Bu nedenle kliniğimizdeki 132 kırığın 104' üne açık redüksiyon plak ve plak vida ile tespit yaptık.

Değerlendirmede ise 48 hastanın 78 kırığına fiksasyon uygulanan yöntemler göz önüne alındı.

Kullanılan plakların 32' si semitubuler (18 mini) 12' si DCP, 4' ü düz plak, 13 adet Mennen plağı idi.

Semitubuler plaklar bir çok otöre göre ön koldaki kas güçlerine karşı koyacak kadar güçlü değildirler. Bu nedenle ön kol kırıklarında fazlası ile tercih edilmemektedirler. (7, 9, 28, 39, 47, 72, 82, 85, 100).

Rodin ve Rose 1984' de bir vakalarında alçı içinde olmasına rağmen semitubuler plak kırılması bildirdiler. Bizimde 1 olguda alçı içerisinde semitubuler plak kırılmasına rastlandı.

1984 yılında Haddin ve arkadaşları serilerindeki 7 kaynama yokluğunun 6' sının semitubuler plakla meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bizimde 1. vakada plak kırılması olmuştur.

Semitubuler plaklar kaynamama oranını arttırdığı görüşüde bizim sonuçlarımızla uyumlu değildir. Kaynamama ile sonuçlanan bir vakada semitubuler plak kullanılmıştı.

Semitubuler plak vida ile tedavi edilen vakaların sadece 14' ünde (% 3, 125) kaynama gecikmesi görüldü. bu oran literatürle çok farklılık göstermemektedir. (7, 9, 22, 28, 39, 66, 85, 97, 107). Tespit süresini uzatılması ile kaynama sağlandı. Ek bir cerrahi girişim uygulanmadı.

Semitubuler plak kullanılan 32 vakada % 94,75 mükemmel ve başarılı sonuç elde edilmiştir. Bu sonuçta literatürle uyumludur. (9, 22, 28, 56, 73, 82, 85).

Ayrıca semitubuler plak kullanımında ortalama kaynama süresinin kompresyonlu plaklardan daha uzun olduğunu gördük. Bu süre 16, 8 hafta idi.

1975 yılından itibaren kullanım alanı daralan semitubuler plakların kliniğimizde sıkça kullanılması sonucu pek fazla sorunla karşılaşılmamıştır. Son yıllarda kompresyon ile beraber rijit fiksasyon sağlayan plakların erken hareketede izin vererek sonuçların daha iyi olmasını sağlaması dikkat çekicidir. (6, 7, 9, 28, 36, 39, 53, 56, 70, 72, 82, 93)

Sonucu etkileyen önemli bir faktörde kullanılan plakların uzunluğu ve vida sayısıdır. Serimizde 4 vakada 8 delikli, 2 vakada 7 delikli, 16 vakada 6 delikli, 14 vakada 5 delikli, 12 vakada 4 delikli plak kullandık. Bununla beraber 13 vakada vida kullanımı olmayan Mennen plağı uyguladık bu vakaların 2' sinde (Mennen plak uygulaması) erken dönemde redüksiyon kaybı, 1 adet semitubuler plak uygulamasında da erken dönemde redüksiyon kaybı olmuştur. 4 delikli plak vida uygulaması yaptığımız 12 adet olgunun yaş ortalamasının küçük (14, 2

Yaş) vede hepsinin transvers ve parçasız kırık olması nedeniyle vida gevşemesi ve redüksiyon kaybına rastlanmamıştır.

Chapman' a göre 4 delikli plak ve vida parçasız transvers kırıklarda kullanılabilir. (39)

Bir çok otöre göre fiksasyonun yeterli olabilmesi için en az 5 vida uygulaması gerekir. Anstabil kırıklarda bu sayı daha fazla olabilir. (7, 22, 28, 39, 40, 72, 82, 100)

Cerrahi girişim olarak ulnar, ve radial dorsomedial ve dorsalateral insizyonları kullandık. Bazı otörler volar Henry ve dorsal Thompson insizyonunu önermektedirler. (7, 9, 22, 28, 39, 40, 47, 93). AO grubu ulna cisminde subkutan insizyonu uygulamaktadır. Subkutan insizyonlar nörolojik ve vasküler komplikasyonlara karşı daha güvenilir olmasına rağmen özellikle 4,5' luk vidalar kullanıldığında hastaların büyük kısmı deri altında rahatsızlık hissinden şikayetçi olmaktadır. Bu nedenle bu tür insizyon kullandığımız vakalarda 3,5' luk plak-vida tercih etmekteyiz.

Plak vida tespiti dışında kapalı kırıkların 8 tanesine intramedüller fiksasyon uygulandı. Bu hastalar çok genç hastalardı bunun dışında kapalı kırıklarda plak vida ile tespit tercih ettik. Kapalı kırıkların 1 tanesinde eksternal fiksatör uygulaması yapılmıştır.

Hastalarımızın hiçbirine primer greft uygulamadık. Anderson, Kilfoyle, Adams ve Bradford akut kırıklarda primer greftlemeyi tercih etmişlerdir. Biz klinik olarak kaynamama ve geç kaynama olan kırıklarda greft uygulamayı tercih ediyoruz.

Vakalarımızdan 5 tanesine kaynama yokluğu ve fiksasyon kaybı nedeniyle iliak kanattan alınan otogreft uygulaması yapılmıştır. Bu greft uygulamasının 3 tanesi ulnaya, 2 tanesi radiusa yapılmıştır.

Serimize kırık oluşumundan ameliyata kadar geçen süre 8 gündür. Chapman' ın yayınında bu süre 10 gün olup vakaların % 65' ini ilk 2 haftada opere etmiştir. (28) Smith ise erken ameliyatın bozulmuş kan dolaşımını daha da dozdüğünü iddia etmektedir. Bu nedenle hastalara ilk 6 gün ve 7. günden sonra ameliyatlar yapmış ve sonuçları karşılaştırdığında geç ameliyatlarda (7 gün sonra) daha başarılı olduğunu ve tamamında kaynama elde ettiğini açıklamıştır. (98) Ross ise anatomik redüksiyon ve stabilitenin ilk 7 günde daha iyi sağlandığını savunmaktadır. (82)

Anderson ve Sisk'e göre eksternal tespitin yapılıp yapılmaması hastanın sosyal, kültürel ve kırığın durumuna göre karar verilmelidir.

Hasta güvenilir, kırık parçalı değilse ve rijid fiksasyon yapılmışsa eksternal tespite gerek yoktur. Bu durumda ödem kontrol altına alınana kadar elastik bandaj ve elevasyon uygulanır. Hafif aktif egzersiz başlanır.

Kırık parçasız ve iyi rijid fiksasyon sağlanmış ancak hasta güvenilmez, veya kırık parçalı ve rijid fiksasyon sağlanmamışsa taraf uzun kol ateline alınır ve 12.-14. günde dikişler alındıktan sonra uzun kol sirküler alçı tespitine geçilir.

Bizde kliniğimizde hastanın sosyokültürel yapısını (iyi olsa dahi) göz önüne almadan bütün vakalarda ameliyat sonrası uzun kol sirküler alçı tepiti uygulamaktayız. Sosyokültürel yapısı iyi ve rijid fiksasyon sağlanan hastalarda 4-5 hafta sonra alçı tespitinden çıkarıp aktif hareketlere başlıyoruz. Rijid fiksasyon sağlanamayan, parçalı ve sosyokültürel yapısı iyi olmayan hastalarda uzun kol sirküler alçı tespitine 6-8 hafta devam etmekteyiz.

82 hastamızda 4 Monteggia, 1 Galeazzi kırıklı çıkığı mevcuttu. Monteggia kırıklarının 3' ü Bado sınıflandırmasına göre Tip 1, 1 tanesi Tip 3 idi. Bu vakalar ilk 24 saat içinde opere edildiler. Ulnaya plak ile tespit ve radius başına kapalı redüksiyon uygulandı.

Sonuçta 4' ünde de kapalı redüksiyonla başarı sağlandı. Radius başı için açık redüksiyona gerek duyulmadı.

1 Galeazzi vakasında da radiusa açık redüksiyon, plak-vida ile tespit yaptık. Ulnanın başına kapalı redüksiyon uyguladık. Tedavi yaklaşımımız literatürle uyumludur. (7, 28, 53, 69, 70, 81)

Kliniğimizde plak vida ile cerrahi tedavi yapılan 5 vakada (% 6,4) yüzeysel enfeksiyon tespit edilmiş olup vakaların hepsinde alınan kültür sonucuna uygun antibiyotik ve pansuman tedavisi ile başarılı olunmuştur.

1 vakada (% 1,2) ise derin enfeksiyon olgusu ile karşılaşılmış olup, bu vakada plak ve vidanın çıkarılması, debridman, küretaj ve eksternal fiksator ile tespit uygulanmıştır. Enfeksiyon klinik ve radyolojik olarak düzeldikten sonra plak - vida tespit ve greft uygulaması yapılmıştır.

Takip ettiğimiz vakalarda yukarıda verilen yüzeysel ve derin enfeksiyon oranlarının düşük olması literatürle uyumlu olup yüz güldürücüdür. (22, 68)

Serimizde takip edilen hiçbir vakada radioulnar sinostozu rastlamadık.

82 vakanın 6 tanesi (% 7,3) açık kırıktı. Bunların 4' ü Tip I, 1' i Tip II, 1 tanesinde Tip III A idi.

Bu kırıkların hepsine debirdman yıkama ve unilaterale external fiksasyon uygulandı.

Bu vakalardan 5' inde mükemmel ve iyi sonuçlar elde ettik. Tip III A kırık olan hastaya daha sonra kaynamama nedeniyle plak-vida ve greft uygulaması yapılmıştır.

Literatürde Tip I ve Tip II açık kırıklarda, açık redüksiyon ve internal fiksator önerenler vardır. (7, 22, 28, 68, 105) Geniş defektli yaralanma olan açık kırıklarda yara iyileşene kadar eksternal fiksator tercih edilir. (7, 46, 93, 105).

Ön kolda iyi fonksiyonel sonuçlar elde etmek için anatomik redüksiyon ve interosseöz mesafenin korunması şarttır. Eksternal fiksatorlerle bunun sağlanması güçtür. Diğer taraftan unutmamalıyız ki ülkemizde meydana gelen açık kırıkların çoğu kontaminedir. Aynı zamanda bu hastaların sosyokültürel yapılarında çok önemlidir. Bu hastaların çoğunun taburcu olduktan sonra yara bakımı için pansuman yaptırmaya gelmemeleri, sonuçların kötü olmasında büyük katkısı vardır.

Bizde bu nedenlerle ve klinik presiblerimiz nedeni ile hiçbir açık kırık olgularına primer açık redüksiyon, internal fiksasyon yapmadık.

M.A.

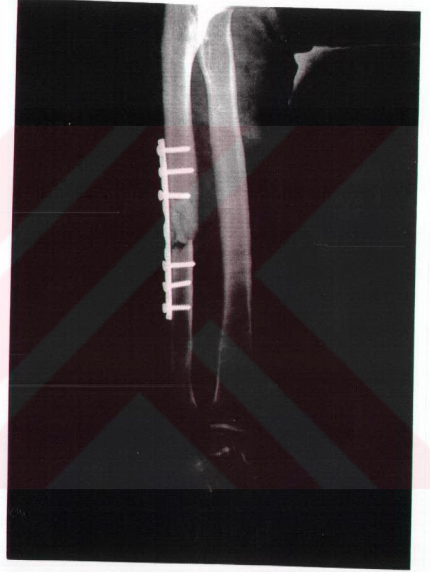
Protokol No : 94/375

50 yaş, Erkek

Düşme sonucu sol ulna 1/3 orta kırığı ve sol tibia kırığı tanısıyla yatırıldı. Ulnaya 8 delikli plak, 6 vida uygulandı. 18 haftada kaynama sağlandı.



Ameliyat Öncesi Grafi



Ameliyat Sonrası Ön-Arka Grafi





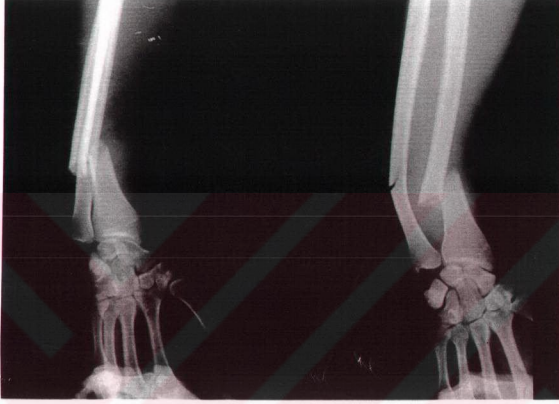
Ameliyat Sonrası Yan Grafi

N.S.

Protokol No : 92/7321

19 Yaş, Erkek

Düşme sonucu sol radius ve ulna 1/3 distal kırığı tanısıyla yatırıldı. Radiusa 4 delikli semitubuler plak uygulandı.



Ameliyat Öncesi Grafi



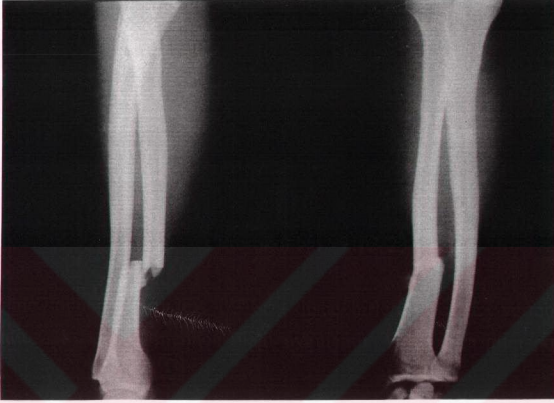
Ameliyat Sonrası Grafi

R.T.

Protokol No : 91/6723

29 Yaş, Erkek

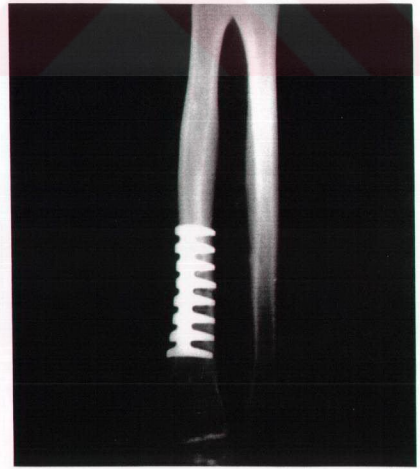
Düşme sonucu sağ radius 1/3 orta distal birle/im yeri L<sub>2</sub> vertebra kırığı tanısıyla yatırıldı. Radiusa 8 çentikli mennen plağı uygulandı. Vertebraya alıcı posterior enstruman uygulandı.



Ameliyat Öncesi Grafi



Ameliyat Sonrası Yan Grafi



Ameliyat Sonrası Ön Arka Grafi



Ameliyattan Sonra 4. Yıl Grafisi

P.Ç.

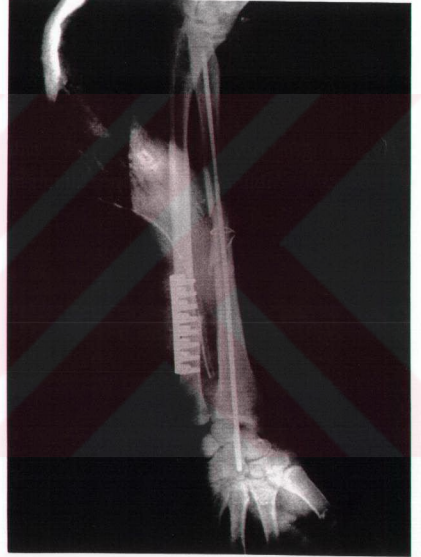
Protokol No : 92/321

33 Yaş, Kadın

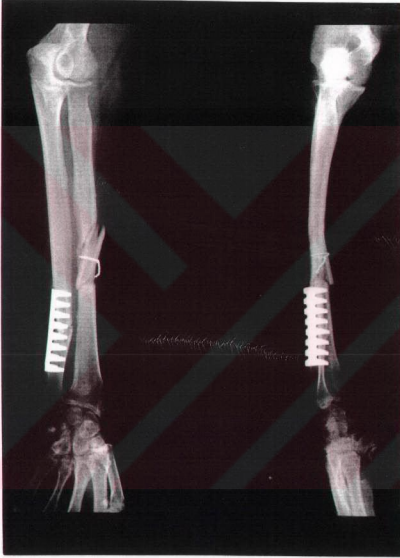
Düşme sonucu radius 1/3 orta parçalı, ulna 1/3 orta alt birleşim yeri kırığı tanısıyla yatırıldı. Ulnaya 8 çentikli mennen radiusa ise serklaj tespiti yapıldı.



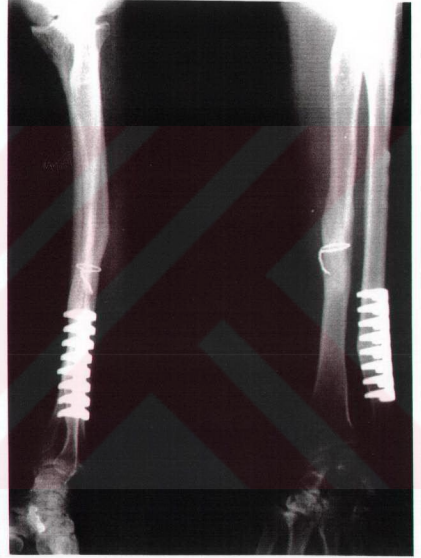
Ameliyat Öncesi Grafi



Ameliyat Sonrası Ön Arka Grafi



Ameliyat Sonrası 3. Aydaki Grafi



Ameliyat Sonrası 2. Yıldaki Grafi

Y.T.

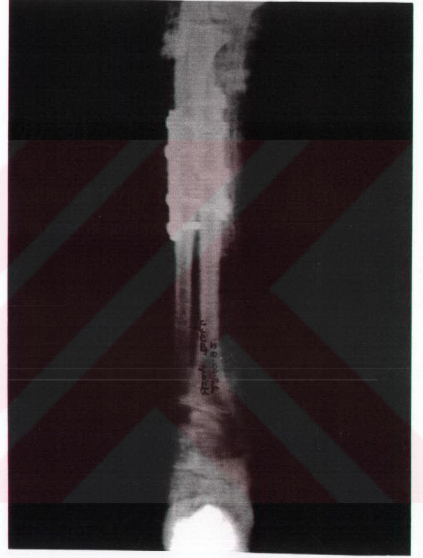
Protokol No : 92/2750

14 Yaş, Erkek

Düşme sonucu sol radius ve ulna 1/3 proksimal kırığı tanısıyla yatırıldı. Her iki kemiğe de 4 delikli plak vida uygulandı. 15 haftada kaynama sağlandı.



Ameliyat Öncesi Grafi



Ameliyat Sonrası Yan Grafi



Ameliyat Sonrası Ön Arka Grafi



Ameliyat Sonrası 8. Aydaki Grafi



H.S.

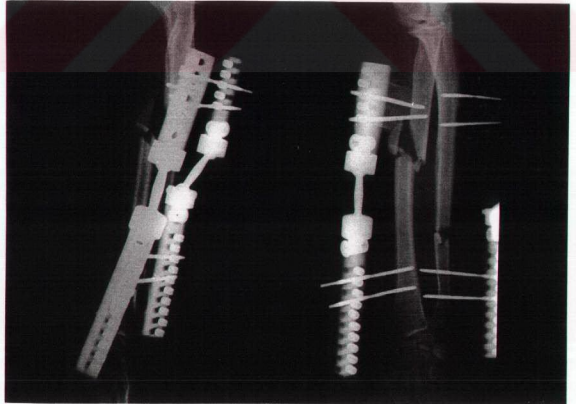
Protokol No : 93 / 1721

47 Yaş, Erkek

İş kazası sonucu sol açık radius açık 1/3 proksimal ve ulna açık 1/3 distal kırığı eksternal fiksatör uygulandı.



Ameliyat Öncesi Grafii



Ameliyat Sonrası Grafisi

K.E.

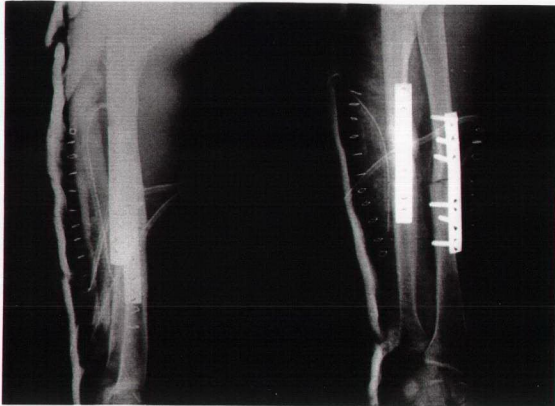
Protokol No : 93/8523

18 Yaş, Erkek

Düşme sonucu sol radius ulna 1/3 orta kırığı konservatif tedavide 3. ayın sonunda refraktür sonucu hem radiusa hem ulnaya 6 delikli plak vida uygulandı.



Ameliyat Öncesi Grafi



Ameliyat Sonrası Grafi

B.K.

Protokol No : 92/4325

16 Yaş, Erkek

Düşme sonucu, sağ radius ulna 1/3 orta kırığı tanısıyla yatırıldı. Radiusa 6 delikli plak, 5 vida, ulnaya 5 delikli plak, 4 vida uygulandı. Ameliyattan sonra 2. yılda plak ve vidalar çıkartıldı.



Ameliyat Öncesi Grafi



Ameliyat Sonrası Grafi



Plak Vidalar Çıkarıldıktan 1 Yıl Sonraki Grafi

## ÖZET

S.B. Ankara Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde Ocak 1990 ile Nisan 1996 tarihleri arasında yatarak cerrahi tedavi gören 82 yetişkin ön kol cisim kırıklı vakalarda bulgular ve tedavi yöntemleri literatürle karşılaştırılarak incelendi.

Etyoloji de düşme ve trafik kazaları ilk iki sırada yer alıyordu.

70 erkek ve 12 kadın hastanın yaş ortalaması 17,9 idi. Hastaların 76'sında kapalı 6'sında açık kırık vardı. Tüm vakaların ortalama yatış süresi 18,1 gün, kırık oluşumundan ameliyata kadar geçen süre 8 gün idi.

Kapalı kırıkların tedavisinde semitubuler plak, DCP, düz plak, Mennen plağı ve intra medüller fiksasyon uygulandı. Açık kırıklarda ise eksternal fiksatör kullanıldı.

5 plakta gevşeme ve redüksiyon kaybı, 1 geç kaynama ve kaynamama, 5'i yüzeysel, 6 enfeksiyon tedavi sonrası görülen komplikasyonlardı.

Ortalama 48.6 ay takip edilen 42' si kapalı, 6' sı açık kırıklı 48 hastada % 85,4 mükemmel ve başarılı sonuç elde edildi.

Bütün vakalarda ortalama kaynama süresi 17,2, semitubuler plak kullanılanlarda 16,8 hafta idi.

Literatürde iyi sonuçları bildirilen kompresyonlu plak uygulaması bizim serimizdede başarılıdır. Literatürde yetersiz fiksasyon, ve ince olması nedeniyle alçı içinde dahi kırılmasına neden olduğu ileri sürülen semitubuler plağın bu komplikasyonuna bizde 1 hastamızda rastladık.

Açık kırıklarda eksternal fiksatörle iyi sonuç elde ettik. Her ne kadar literatürde Tip I ve Tip II açık kırıklarda açık redüksiyon internal fiksasyon tavsiye ediliyorsa da, biz kliniğimizin prensibi ve bu kırıkların çoğunun kontamine olması, hastaların sosyokültürel yapılarının iyi olmaması nedeniyle açık redüksiyon ve eksternal fiksatörle tespit yolunu seçtik.

## KAYNAKLAR

- 1- Alfram, P.A., Bauer, G.C.H.; Epidemiology of Fractures of the Forearm. J. Bone and Joint Surg., 44-A : 105-114, 1962.
- 2- Ali, M.S., French, T.A., Hastings, G.W., Rae, T., Rushton, N., Ross, E.R.S., Wynn-Jones, C.H.; Carbon Fibre Composite Bone Plates. Development, Evaluation and Early Clinical Experience. J. Bone and Joint Surg., 72-B : 586-591, 1990.
- 3- Ali, M.S., Wynn-Jones, C.H., Hasting, G.W., French, T.A., Rae, T.; A Preliminary Report on the Use of Carbon Fibre Composite Plates in Forearm Fractures. J. Bone and Joint Surg., 68-B : 161-162, 1986.
- 4- Alvarenga, H.M.; Bonetti, C.L.; Dinham, K.G.; and Rossi J.D.: Fracture-Luxacao de Monteggia. Revta. Paul. Med., 92: 108 - 112, 1978.
- 5- Anderson, L.D., and Bacastow, D.W.: Treatment of Forearm Shaft Fractures With Compression Plates. Contemp. Orthop., 8(6):17, 1984.
- 6- Anderson, L.D.: Compression Plate Fixation and the Effect of Different Types of Internal Fixation on Fracture Healing. J. Bone and Joint Surg., 47-A : 191-208, 1965.
- 7- Anderson, L.D., Meyer, F.N.: Fractures of the Shafts of the Radius and Ulna. in Rockwood, C., Jr., Green, D. (eds) : Fractures, Third ed. Vol.I 679-737 Philadelphia, J.B. Lippincott, 1991.
- 8- Anderson, L.D.; Sisk, T.D.; Park, W.I., III; and Tooms, R.E.: Compression Plate Fixation in Acute Diaphyseal Fractures of the Radius and Ulna (Proceedings). J. Bone Joint Surg., 54A(6) : 1332-1333, 1972.
- 9- Anderson, L.D.; Sis, T.T.; tooms, R.E.; and Park, W.I., III.: Compression-plate Fixation in Acute Diaphyseal Fractures of the Radius and Ulna. J. Bone Joint Surg., 57A(37) : 287-297, 1975.
- 10- Atilla, S., Ülkü Ö., Yener, K., Orhan, E.: Erişkinlerde Monteggia Kırığı (Tedavi Sonuçlarımız). IX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaacılık Sanayi. 360-362, 1987.

- 11- Atilla, S., Ülkü, Ö., Yener, K., Orhan, E.: Galeazzi Kırık-Çıkığı (Tedavi Sonuçlarımız). IX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaacılık Sanayi. 480-482, 1987.
- 12- Bado, J.L.: The Monteggia Lesion. Clin. Orthop., 50 : 71-86, 1967.
- 13- Bagby, G.W., and Janes, J.M.: The Effect of Compression on the Rate of Healing Using a Special Plate. Am.J.Surg., 95:761-771, 1958.
- 14- Bell, R.H., and Hawkins, R.J.: Stress Fracture of the Distal Ulna: A Case Report. Clin. Orthop., 209 : 169-171, 1986.
- 15- Boyd, H.B., and Boals, J.C.: The Monteggia Lesion. A Review of 159 Cases. Clin. Orthop., 66 : 94-100, 1969.
- 16- Boyd, H.B.; Lipinski, S.W.; and Wiley, J.H.: Observations on Non-unions of the shafts of the Long bones, With a Statistical Analysis of 842 Patients. J. Bone Joint Surg., 43A(1):159-168, 1961.
- 17- Breit, R.: Post-traumatic Radioulnar Synostosis. Clinical Orthop., 174: 149-152, 1983.
- 18- Broström, L.E., Stark, A., Svartengren, G.: Acute Compartment Syndrome in Forearm Fractures. Acta Orthop. Scand., 61(1) : 50-53, 1990.
- 19- Bruce, H.E.; Harvey, J.P., Jr.; and Wilson, J.C.: Monteggia Fractures. J. Bone Joint Surg., 56A(8) : 1563-1576, 1974.
- 20- Caden, J.G.: Internal Fixation of Fractures of the Forearm. J. Bone Joint Surg., 43A(8) : 1115-1121, 1961.
- 21- Cetti, N.E.: An Unusual Cause of Blocked Reduction of the Galeazzi Injury, 9 : 59-61, 1977.
- 22- Chapman, M.W.; Gordan, J.E.; and Zissimos, A.G.: Compression-plate Fixation of Acute Fractures of the Diaphyses of the Radius and Ulna. J. Bone Joint Surg., 71A: 159-169, 1989.

- 23- Crenshaw, A.H.: Surgical Approaches. In Crenshaw, A.H., (ed.): Campbell's Operative Orthopaedics, Vol. 3, 7th ed., pp. 23-107. St. Louis, C.V. Mosby, 1987.
- 24- De Buren, N.: Causes and Treatment of Non-union in Fractures of the Radius and Ulna. J. Bone and Joint Surg., 44-B : 615-625, 1962.
- 25- De Lee, J.C.: External Fixation of the Forearm and Wrist. Orthop. Rev., 6 : 43-48, 1981.
- 26- Deluca, P.A., Lindsey, R.W., Ruwe, P.A.: Refracture of Bones of the Forearm After the Removal of Compression Plates. J. Bone and Joint Surg., 70-A : 1372-1376, 1988.
- 27- De Palma, A.F.: The Management of Fractures and dislocations. second Edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia Vol I 806, 1971.
- 28- Dodge, H.S., and Cody. G.W.: Treatment of Fractures of the Radius and Ulna With Compression Plates: A retrospective Study of 119 Fractures in 78 Patients. J. Bone Joint Surg., 54A(6) : 1167-1176, 1972.
- 29- Dymond, I.W.D.: The Treatment of Isolated Fractures of the Distal Ulna. J. bone Joint Surg., 66B(3):408-410, 1984.
- 30- Eaton, R.G., and Green, W.T.: Volkmann' s Ischemia: A Volar Cmopratment Syndrome of the Forearm. Clin. Orthop., 113:58-64, 1975.
- 31- Edwards, C.C.: Complications of External Fixation. In: Epps C.H.Jr (Ed) : Second edition. Philadelphia, J.B. Lippincott Vol : I 103-125, 1986.
- 32- Edwards, C.C.: Management of Open Fractures in the Multiply injured Patient. Inst. Course Lect., 37:257-273, 1988.
- 33- Ege, R.: Onkol Kırıkları, Travmatoloji, Kırıklar Eklem Yaralanmaları. 4. Baskı. Kadioğlu Matbaası. Cilt 2 : 1703-1848, 1989.
- 34- Ege, R.: Kırığa komŞu Dokulardaki Yaralanmalar, Travmatoloji, Kırıklar Eklem Yaralanmaları. 4. Baskı. Kadioğlu Matbaası. Cilt 1 : 606-746, 1989.
- 35- Evans, E., M.: Fractures of the Radius and Ulna. J. Bone and Joint Surg., 33-B : 548-561, 1951.



- 36- Garland, D., E., Dowling, V.: Forearm Fractures in the Head -injured Adult. *Clinical orthop.*, 176: 190-196, 1983.
- 37- Gelberman, R.H.; Gould, R.N.; Hargens, A.R.; and Vande Berg, J.S.: Lacerations of the Ulnar Artery: Hemodynamic, Ultrastructural, and Compliance Changes in the Dog. *J.Hand Surg.*, 8 : 306-309, 1983.
- 38- Giustra, P.E.; Killoran, P.J.; Furman, R.S.; and root, J.A.: The Missed Monteggia Fracture. *Radiology*, 110:45-47, 1974.
- 39- Grace, T.G., Eversmann, W.W.: Forearm Fractures. Treatment by Rigid Fixation with Early with Early Motion. *J.Bone and Joint Surg.*, 62-A: 433-437, 1980.
- 40- Grace, T.G., Eversmann, W.W.: Forearm Fractures. Treatment by Rigid Fixation with Early Motion. *J.Bone and Joint Surg.*, 62-A : 433-437, 1980.
- 41- Green, S.A.: Complications of External Skeletal Fixation. *Clinical Orthop.*, 180 : 109-116, 1983.
- 42- Greene, W.B.: Traumatic Bowing of the Forearm in an Adult. *Clin. Orthop.*, 168:31-34, 1982.
- 43- Gustilo, R.B., and Anderson, J.T.: Prevention of Infection in the Treatment of One Thousand and Twenty-five Open Fractures of Long Bones. Retrospective an Prospective Analyses. *J. Bone Joint Surg.*, 58A(4):453-458, 1976.
- 44- Hadden, W.A.; Recshauer, R.; and Seggl, W.: Results of AO Plate Fixation of Forearm Shaft Fractures in Adults. *Injury*, 15:44-52, 1984.
- 45- Heim, U., and Preiffer, K.M.: *Small Fragment Set Manual*, 2nd ed., p. 119. New York, Springer-Verlag, 1982.
- 46- Heiser, T.M., Jacobs, R.R.: Complicated Extremity Fractures. The Relation between External Fixation and Nonunion. *Clinical Orthop.*, 178 : 89-95, 1983.
- 47- Hicks, J.H.: Fractures of the Forearm Treated by Rigid Fixation. *J. Bone and Jont Surg.*, 43-B : 680-687, 1961.

- 48- Hughston, J.C.: Fracture of the Distal Radial Shaft : Mistakes in Management. *J. Bone Joint Surg.*, 39A(2) : 249-264, 402, 1957.
- 49- Jergensen, F.: Diaphyseal Fractures of the Major Long Bones (Proceedings). *J. Bone Joint Surg.*, 42A(8) : 1446-1447, 1960.
- 50- Jessing, P.: Monteggia Lesions and Their Complicating Nerve Damage. *Acta Orthop. Scand.*, 39A(2) : 249-264, 402, 1957.
- 51- Jinkins, W.J., Jr.; Lockhart, L.D.; and Eggers, G.W.N.: Fractures of the Forearm in Adults. *South. Med. J.*, 53: 669-679, 1960.
- 52- Knight, R.A., and Purvis, G.D.: Fractures of Both Bones of the Forearm in Adults. *J. Bone Joint Surg.*, 31A(4): 755-764, 1949.
- 53- Kraus, B., and Horne, G.: Galeazzi Fractures. *J. Trauma*, 25 : 1093-1095, 1985.
- 54- Labosky, D.A., Cermak, MB., Waggy, C.A.: Forearm Fracture Plates: To Remove or not to Remove. *J. Hand Surg.*, Vol 15A : 294-301, 1990.
- 55- Langkamer, V.G., Ackroyd, C.E.: Removal of Forearm Plates. A review of the Complications. *J. Bone and Joint Surg.*, 72-B : 601-604, 1990.
- 56- Lui, S., Barrington, T.W., Evans, D.C., Harrington, I.J., Malcolm, B.W., Simmons, E.H.: Fracture of the Forearm Treated by Compression Plating : a Retrospective Review. *J. Bone and Joint Surg.*, 67-B:326, 1985.
- 57- Maempel, F.Z.: Post-traumatic Radioulnar Synostosis. A Report of two Cases. *Clin. Orthop.*, 186: 182-185, 1984.
- 58- Mallin, B.C.: Principles of Management of Forearm Fractures. In Chapman, M.W., and Madison, M. (eds.): *Operative Orthopaedics*, Vol. 1, pp. 263-271. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1988.
- 59- Matsen, F.A.: *Compartmental Syndromes*. New York, Grune & Stratton, 1980.

- 60- Matthews, L.S., Kaufer, H., Garver, D.F., Sonstegard, D.A.: The Effect on Supination-Pronation of Angular Malalignment of Fractures of Both Bones of the Forearm. *J. Bone and Joint Surg.*, 64-A : 14-17, 1982.
- 61- McLaughlin, H.L.: *Trauma*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1959.
- 62- Mennen, U.: An Alternative for Retaining the Reduced Position of Bone Fractures by the Para-Skeletal Clamp-On Plate. 17th World Congress, SICOT 87, Munich, August 1987.
- 63- Mennen, U.: Ten Years of Experience with the Clamp-On Plate. *Medical Corps International* 45 : 47-79, 1990.
- 64- Mennen, U.: The Paraskeletal Clamp-On Plate. Part I. A New Alternative for Retaining the Surgically Reduced Position of Bone Fractures. *SA Medical Journal*, Vol : 66, 167-170, 1984.
- 65- Mennen, U. : The Paraskeletal Clamp-On Plate. Part II. Clinical Experience with Fractures of the Radius and Ulna. *SA Medical Journal*, Vol : 66, 170-172, 1984.
- 66- Mennen, U.: The Use of a Clamp-On plate for Forearm Fractures. *Orthopedics* 12 : 39-43, 1989.
- 67- Mikic, Z.D.: Galeazzi Fracture Dislocations. *J. Bone Joint Surg.*, 57A : 1071-1080, 1975.
- 68- Moed, B.R.; Kellam, J.F.; Foster, R.J.; Tile, M.; and Hansen, S.T., Jr.: Immediate Internal Fixation of Open Fractures of the Diaphysis of the Forearm. *J. Bone Joint Surg.*, 68A(7): 1008-1017, 1986.
- 69- Mohan, K., Gupta, A.K., Sharma, J., Singh, A.K., Jain, A.K.: Internal Fixation in 50 Cases of Galeazzi Fracture. *Acta Orthop. Scand.* 59 : 318-320, 1988.
- 70- Moore, T.M., Klein, J.P., Patzakis, M.J., Harvey, J.P.: Results of Compression-Plating of Closed Galeazzi Fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, 67-A : 1015-1021, 1985.
- 71- Mullick, S.: The Lateral Monteggia Fracture. *J. Bone Joint Surg.*, 59A:543-545, 1977.

- 72- Müller, M.E.; Allgöwer, M.; and Willenegger, H.: Technique of Internal Fixation of Fractures. New York, Springer-Verlag, 1965.
- 73- Naiman, P.T.; Schein, A.J.; and Siffert, R.S.: Use of ASIF Compression Plates in Selected Shaft Fractures of the Upper Extremity. Clin. Orthop., 71: 208-216, 1970.
- 74- Nişan, N., Güney, N., Kır, N., Özsöylar, M.: 33 Monteggia Kırığı ve Sonuçları. VII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 1981.
- 75- Odar, İ.V.: Anatomi Ders Kitabı I. Salmanlar Ofset, 1984.
- 76- Orbay, H.Ç.: Ön Kol Kırıkları. Cerrahi Fraktüroloji II. Ar. Yayın Dağıtım 183-212, 1981.
- 77- Penrose, J.H.: The Monteggia Fracture With Posterior Dislocation of the Radial Head. J. Bone Joint Surg., 33B(1): 65-73, 1951.
- 78- Pollock, F.H., Pankovich, A.M., Prieto, J.J., Lorenz, M.: The Isolated Fracture of the Ulnar Shaft. Treatment Without Immobilization. J. Bone and Joint Surg., 65-A : 339-343, 1983.
- 79- Prosser, A.J., and Hooper, G.: Entrapment of the Ulnar Nerve in a Greenstick Fracture of the Ulna. J. Hand Surg., 11B : 211-212, 1986.
- 80- Rang, M.: Anthology of Orthopaedics. Edinburgh, E & S Livingstone, 1968.
- 81- Reckling, F.W.: Unstable Fracture-dislocations of the Forearm (Monteggia and Galeazzi Lesions). J. Bone Joint Surg., 64A(6) : 857-863, 1982.
- 82- Ross, E.R.S., Gourevitch, D., Hastings, G.W., Wynn-Jones, C.E., Ali, S.: Retrospective Analysis of Plate Fixation of Diaphyseal Fractures of the Forearm Bones. Injury 20 : 211-214, 1989.
- 83- Sage, F.P.: Fractures of the Shaft of the Radius and Ulna in the Adult. In Adams, J.P. (ed): Current Practice in Orthopaedic Surgery. Vol. I, pp. 152-173. St. Louis, C.V. Mosby, 1963.

- 84- Sage, F.P.: Medullary Fixation of Fractures of the Forearm: A Study of The Medullary Canal of the Radius and a Report of Fifty Fractures of the Radius Treated With a Prebent Triangular Nail. *J. Bone Joint Surg.*, 41A(8): 1489-1516, 1959.
- 85- Sargent, J.P., and Teipner, W.A.: Treatment of Forearm Shaft Fractures by Double Plating. A Preliminary Report. *J. Bone Joint Surg.*, 47A(8) : 1475-1490, 1965.
- 86- Sarmiento, A.; Cooper, J.S.; and Sinclair, W.F.: Forearm Fractures: Early Functional Bracing-A Preliminary Report. *J. Bone Joint Surg.*, 57A(3) : 297-304, 1975.
- 87- Sarmiento, A., Kinman, P.B., Murhy, R.B., Phillips, J.G.: Treatment of Ulnar Fractures by Functional Bracing. *J. Bone and Joint Surg.*, 58-A : 1104-1107, 1976.
- 88- Sarmiento, A., and Latta, L.I.: *Closed Functional Treatment of Fractures*, Berlin, Springer-Verlag, 1981.
- 89- Scheuer, M., and Pot, J.H.: Acute traumatic Bowing Fracture of the Forearm. *Neth. J. surg.*, 38 : 158-159, 1986.
- 90- Schnute, W.J.: Fractures of the Forearm. Principles of Treatment. *J. Bone and Joint Surg.*, 44-A : 1668-1670, 1962.
- 91- Shang, TY., Gu YW., Dong, FH.: Treatment of Forearm Bone Fractures by an Ingerated Method of Traditional Chiese and Western Medicine. *Clinical Orthop.*, 215 : 56-64, 1987.
- 92- Sisk, T.D.: External Fixation. Historic Review, Advantages, Disadvantages, Complications, and Indications. *Clinical Orthop.*, 180: 15-22, 1983.
- 93- Sisk, D.T.: Fractures of Upper Extremity and Shoulder Girdle. In Crenshaw, A.H. (ed.): *Campbell's Operative Orthopaedics*. Vol. 3, 7th ed., pp.1557-2118. St. Louis, C.V. Mosby, 1987.
- 94- Sisk, D.T.: Internal Fixation of Forearm Fractures. In Chapman, M.W., and Madison, M.(eds.): *Operative Orhopaedics*, Vol. I, pp. 273-285. Philadelphia, J.B. Lippincott. 1988.

- 95- Slatis, P., Karaharju, E., Holmström, T., Ahonen, J., Paavolainen, P.: Structural Changes in Intact Tubular Bone after Application of Rigid Plates with and without Compression. *J. Bone and Joint Surg.* 60-A : 516-522, 1978.
- 96- Smith, H.: Fractures. In Speed, J. S., and Smith, H. (eds.): *Campbell's Operative Orthopedics*, 2nd ed., p. 375. St. Louis, C.V. Mosby, 1949.
- 97- Smith, H., and Sage, F.P.: Medullary Fixation of Forearm Fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 39A(1): 91-98, 188, 1957.
- 98- Smith, J.E.M.: Internal Fixation in the Treatment of Fractures of the Shafts of the Radius and Ulna in Adults. *J. Bone Joint Surg.*, 41B(1) : 122-131, 1959.
- 99- Speed, J.S., and Boyd, H.B.: Treatment of Fractures of Ulna With Dislocation of Head of Radius (Monteggia Fracture). *JAMA*, 115(20): 1699-1705, 1940.
- 100- Stern, P.J. and Drury, W.J.: Complications of Plate Fixation of Forearm Fractures. *Clin. Orthop.*, 175 : 25-29, 1983.
- 101- Street, D.M.: Intramedullary Forearm Nailing. *Clin. Orthop.*, 212 : 219 - 230, 1986.
- 102- Tarr, R.R.; Garfinkel, A.I.; and Sarmiento, A.: The Effects of Angular and Rotational Deformities of Both Bones of the Forearm. *J. Bone Joint Surg.*, 66A(1) : 65-70, 1984.
- 103- Teipner, W.A., and Mast, J.W.: Internal Fixation of Forearm Fractures: Double Plating Versus Single Compression (Tension Band) Plating-A Comparative Study. *Orthop. Clin. North Am.*, 11 : 381-391, 1980.
- 104- Tompkins, D.G.: The Anterior Monteggia Fracture. Observations on Etiology and Treatment. *J. Bone and Joint Surg.*, 53-A : 1109-1114, 1971.
- 105- Tooms, R.E.: Complications of Treatment of Injuries to the Forearm. In : Epps, C.H., Jr. (ed) : *Complications in Orthopaedic Surgery*. 2nd ed. Philadelphia, J.B. Lippincott Vol I, 325-338, 1986.
- 106- Trumble, T.; Seaber, A.V.; and Urbaniak, J.R.: Patency After Repair of Forearm Arterial Injuries in Animal Models. *J. Hand Surg.*, 12A : 47-53, 1987.

- 107- Undeland, K.: Rotational Movements and Bony Union in Shaft Fractures of the Forearm. *J. Bone and Joint Surg.*, 44-B : 340-348, 1962.
- 108- Venable, C.S.: An Impacting Bone Plate to Attain Clolosed Coaptation. *Ann. Surg.*, 133 : 808-813, 1951.
- 109- Vince, K.G., and Miller, J.E.: Cross-union Complicating Fracture of the Forearm: Part I: Adults. *J. Bone Joint Surg.*, 69A : 640-653, 1987.
- 110- Watson-Jones, R.: *Fractures and Joint Injuries*, Vol. 2, 4th ed. Edinburgh : E & S Livingstone, 1956.
- 111- Young-High, K., Tchang, S.P.K.: Traumatic Radio-Ulnar Synostosis Treated by Excision and a Free Fat Transplant. A Report of Two Cases. *J. Bone an Joint Surg.*, 65-B : 433-435, 1983.
- 112- Zych, G.A., Latta, L.L., Zagorski, J.B.: Treatment of Isolated Ulnar Shaft Fractures with Prefabricated Functional Fracture Braces. *Clinical Orthop.*, 219 : 194-200, 1987.