



**T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**ÇOCUK SUPRAKONDİLER HUMERUS KIRIKLARINDA CERRAHİ  
TEDAVİ SONUÇLARIMIZ**

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Beyhan BÜYÜKATA**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof Dr. Erhan COŞKUNOL**

**İZMİR  
2014**

**T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**ÇOCUK SUPRAKONDİLER HUMERUS KIRIKLARINDA CERRAHİ  
TEDAVİ SONUÇLARIMIZ**

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Beyhan BÜYÜKATA**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof Dr. Erhan COŞKUNOL**

**İZMİR  
2014**

## İÇİNDEKİLER

<b>Önsöz</b>	3
<b>I. Genel Bilgiler</b>	4
1. Tarihçe	4
2. Anatomi	5
3. Biyomekanik	16
4. Dirseğin Radyolojik Değerlendirmesi	19
5. Suprakondiler Humerus Kırıkları	21
<b>II. Gereç ve Yöntem</b>	33
1. Retrospektif İnceleme ve Değerlendirme	33
2. Klinik Değerlendirme	33
3. Radyolojik Değerlendirme	34
4. İstatistiksel Değerlendirme	35
<b>III. Bulgular</b>	36
<b>IV. Tartışma ve Sonuç</b>	48
<b>Özet</b>	54
<b>Kaynaklar</b>	56
<b>Özgeçmiş</b>	65

## ÖNSÖZ

Çocuk suprakondiler humerus kırıkları sık görülmeleri, tedavi sırasında ve tedavi sonrasında sık karşılaşılan komplikasyonları ile ortopedi ve travmatoloji pratiğinde önemli bir yere sahiptir.

Biz de çocukluk çağı suprakondiler humerus kırıklarının önemini bir kez daha vurgulamak ve kliniğimizde uygulanan tedavi yöntemlerinin sonuçlarını gözden geçirmek için ; Ağustos 2007 ile Mayıs 2014 tarihleri arasında kliniğimizde cerrahi tedavi uygulanan 51 hastayı değerlendirdik.

Uzmanlık öğrenciliğim süresince bilimsel ve pratik eğitimimde engin bilgi ve deneyimlerini aktararak bilimsel gelişme ve yeniliklere açık olmayı öğreten, hayat ve iş disiplini konularında yol gösteren, hiçbir konuda desteklerini esirgemeyen, üzerimdeki emeklerini hiçbir zaman unutamayacağım ; tez danışmanım Prof. Dr. Erhan Coşkunol ve Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Semih Aydoğdu başta olmak üzere hocalarım ; Prof. Dr. Hakkı Sur, Prof. Dr. Halit Özyalçın, Prof. Dr. Dündar Sabah, Prof. Dr. Kemal Aktuğlu, Prof. Dr. Oğuz Özdemir, Prof. Dr. Emin Taşkiran, 2011 yılında aramızdan ayrılan Prof. Dr. Sinan Kara, Doç. Dr. Nadir Özkayın, Yard. Doç. Dr. Burçin Keçeci ve uzmanlarım ; Op. Dr. Murat Öztürk, Op. Dr. Levent Küçük, Op. Dr. Hüseyin Günay, Op. Dr. Elcil Kaya Biçer'e sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

5 yıl boyunca uyum içinde çalıştığımız asistan arkadaşlarıma ve kliniğimizde görev yapan diğer tüm personele de teşekkür ederim.

Dr. Beyhan Büyükkata

2014, İzmir

## BÖLÜM I

### GENEL BİLGİLER

#### 1. Tarihçe

Suprakondiler humerus kırıklarının tanımlaması ilk kez M.S. 4. yüzyılda Hipokrat tarafından yapılmış olmasına rağmen klasik tıbbi literatürde 1700 lü yıllara kadar bu konuda fazla yayın yoktur. Percivall Pott 1768 de yayımlanan '*Some Few Remarks upon Fractures and Dislocations*' isimli kitabında suprakondiler kırıklara değinmiştir. (1)

1800 lü yılların sonlarında De Sault suprakondiler humerus kırıklarında sonra gelişen komplikasyonların daha önce iddia edildiği gibi doğal bir sonuç olmadığını, tedavideki uygulama hatalarına bağlı olduğunu ileri sürmüştür. (2)

1929 da Baumann kapalı redüksiyon sonrası dirsek fleksiyonda, önkol pronasyonda tespit yaparak iyi sonuçlar aldığını belirtmiştir.

1930 da Müller ulna epifiz plağından transvers olarak Kirschner teli geçirerek traksiyon tedavisi uygulamıştır. (3) Hoyer ise 1952 yılında olekranondan başüstü iskelet traksiyonunu denemiş ve daha sonra bu yöntem geç başvuran ve deplasmanı olan hastalar için güvenilir bir tedavi seçeneği olmuştur.(4)

Önkol cilt traksiyonu ilk kez 1939 da Dunlop tarafından tanımlanmıştır. Bu yöntem daha sonra Magnuson ve Graham tarafından modifiye edilerek kullanılmıştır. (5)

1948 de Swenson kapalı redüksiyon ve perkutan pinleme tekniğini yayınlamıştır ve 1974 te Flynn ve arkadaşları bu yöntemi popüler hale getirmiştir. (6,7,8)

1943 te Sandegard 1955 yılında Madsen, 1976 da Shifrin, Gehring, Iglesias açık redüksiyon internal tespit ile tedavi edilen hastaları içeren çalışmalarını yayınlamışlardır. (5,9,10,11) Açık redüksiyon internal fiksasyon için Sandegard posterior, Carcassone 1972 de anteromedial, 1980 lerde Danielsson medial ve Weiland lateral girişimi kullanmışlardır.(12)

Tarihsel süreç içinde konservatif yöntemlerden cerrahi yöntemlere geçilmiştir ve günümüzde en geçerli tedavi yöntemleri kapalı redüksiyon perkutan pinleme ve açık redüksiyon perkutan pinleme olarak kabul edilmektedir.

## 2. Anatomi

Dirsek eklemi üç eklemin birleşmesinden oluşur. Bu eklemler ; humeroulnar, humeroradial ve proksimal radioulnar eklemlerdir. Bu üç eklem aynı sinovyal boşluk içinde yer alır ve tek eklem kapsülü ile çevrilidir.



Şekil : Dirsek ekleminin önden ve arkadan görünüşü

Humeroulnar eklem troklea humeri ile incisura troklearis arasında oluşan ginglymus tipinde bir eklemdir. Bu eklemdede fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yapılır. Tek eksenli olan bu eklemin ekseni transvers durumda kapitellumun ortasından ve humerusun dış ve iç epikondillerinin altından geçer. (13)

Humeroradial eklem kapitellum humeri ile fovea articularis arasında oluşan sferoid tipte bir eklemdir. Bu eklemdede fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yapılır. Bu eklemin transvers, sagittal ve vertikal olmak üzere üç ekseni vardır. Fakat hareketleri yalnız transvers ve vertikal ekseninde gerçekleşir. Sagittal ekseninde radiusun abduksiyon ve adduksiyon yapmasına ulna ve iki kemik arasındaki bağlar engel olur. (13)

Proksimal radioulnar eklem ulnadaki incisura radialis ile radius başındaki çembersel eklem yüzü arasında oluşan pivot tipinde bir eklemdir. Bu eklemdede pronasyon ve supinasyon hareketleri yapılır. Eklem ekseni trokoid yapıdaki eklemler gibi kemik uzun eksenine dik değildir ve kollum radii'nin içinden geçer. (5,14)

Ulna kolun distal ilavesi, radius ise elin proksimal ilavesi olarak düşünülür. Radius elin beceri gerektiren hareketlerini kolaylaştırırken, ulna dirseğin kuvvet ve stabilitesini sağlar. Bu nedenle proksimal ulna ve radiusun deformiteleri el becerisinde kayıba yol açarken, humeroulnar eklemin deformiteleri güç ve stabilite kaybına yol açar. (15)

Dirsek eklemi ile yapılan hareketlerin en geniş önkolun fleksiyon ve ekstansiyon hareketidir. Kapitulum humerinin ortasından ve humerusun dış ve iç epikondillerinin altından geçen transvers eksen etrafında yapılan bu hareketlere önkolun her iki kemiği de katılır. Erişkin bir insanda dirsek ekleminin sagittal plandaki hareket genişliği

0-150 derecedir. Çocuklarda 10 dereceye kadar hiperekstansiyon yapılabilir. Ekstansiyon hareketinin daha fazla yapılmasına fleksör kaslar, eklem kapsülü, eklem bağları ve olekranonun fossa olekraniiye dayanması engel olur. Fleksiyon hareketinin daha fazla yapılmasına ise triceps kasının gerilmesi, biceps kasının kalınlaşarak şişmesi, eklem kapsülü, bağlar ve koronoid çıkıntının koronoid fossaya dayanması engel olur. Pronasyon ve supinasyon hareketleri ise radioulnar eklemdedir ve her bir hareket ortalama 90 derecedir.(5,13,14,16)

Dirsek ekleminde her iki epikondil ve olekranon kolaylıkla palpe edilebilen yapılardır. Dirsek fleksiyonda iken bu üç nokta eşkanar bir üçgen oluşturur. Dirsek ekstansiyonda iken ise bu yapılar aynı hat üzerinde yer alır. Bu durumun değişmesi eklem katılan kemiklerde patolojik bir durumun göstergesidir.

Dirsek etrafındaki sekonder kemikleşme merkezlerinin ortaya çıkma zamanları şu şekilde sıralanabilir : (17)

1. Kapitellum : 1-2 yaş
2. Radius başı : 3-5 yaş
3. Medial epikondil : 5-6 yaş
4. Troklea : 7-10 yaş
5. Olekranon 7-9 yaş
6. Lateral epikondil : 10-13 yaş

Farklılaşma ve olgunlaşma işlemi uzun kemiklerin merkezinde başlar ve distale doğru devam eder. İntrauterin dönemde humerus shaftının ortasında lastodermal doku 4 hafta gibi kısa bir sürede kondrifiye olmaya başlar. Bu olay distal bölümün kondrifikasyonundan 8,5 hafta kadar öncedir. Osifikasyon işlemi humerus, radius ve ulnanın diafizlerinde aynı anda başlar. Humerus ossifikasyonu kondillere doğru ilerler. Ulnanın %50 den fazlası koronoid çıkıntı ile olekranonun tipi

arasındaki mesafeden uzar. Radius ise proksimalde boyuna doğru ossifiye olur. (18)

### **2.1 Distal Humerus Ossifikasyonu :**

Dirsek çevresi ossifikasyonun başlama yaşı kız çocuklarda erkek çocuklardan daha erkendir. Özellikle bazı bölgelerin (lateral epikondil ve olekranon) ossifikasyon yaşları arasındaki fark 2 yıla kadar çıkabilir. İlk 6 ay boyunca distal humerusun ossifikasyon sınırı simetriktir. Ashurst, bu yaşta gelişen distal metafiziyal ossifikasyon hattının medial kenarını lateral kenarından ayırmanın güçlüğünden bahseder. Lateral kondilin ossifikasyon çekirdeği genellikle 1 yaşından önce radyografik olarak görünür hale gelir bazen bu süre 18-24 aya kadar uzayabilir. Lateral kondilin ossifikasyon çekirdeği ilk görünmeye başladığında distal humeral metafiziyal sınır asimetrik olur. Başlangıçta yuvarlak olan ossifikasyon merkezinin sınırları 2. yılın sonunda belirgin hale gelir ve humerusun gelişimi devam ettikçe oval bir görünüme kavuşur. Lateral grafilerde kapitellum fiz hattının arkaya doğru gittikçe genişlediği gözlenir. 5-6 yaşlarında, metafiziyal ossifikasyon sınırının medialinde küçük bir konkavite gelişir. Bu alanda medial kondil ossifiye olmaya başlar. 7-10 yaşlarında troklea ossifiye olmaya başlar. Erken dönemlerde birden fazla bölgede düzensiz alanlar şeklinde görülebilir. En son ossifiye olan yer lateral epikondildir. 10 yaş civarında küçük bir alan şeklinde görülür ve hızla lateral kondil ile füzyonu gerçekleşir. Büyümenin tamamlanmasından hemen önce kapitellum, lateral epikondil ve troklea epifiziyal bir merkez oluşturmak için birbiriyle kaynaşır. Bu birbiri ile birleşen ortak epifiziyal merkez, son olarak distal metafiz ile birleşir. Medial epikondil ilk dekadın sonlarına kadar humerus distal metafizden ayrı olarak gözlenebilir. (18)

## **2.2 Radius Proksimali Ossifikasyonu :**

Radius başı, medial epikondil ile yaklaşık olarak aynı zamanda ossifiye olmaya başlar. Ossifikasyon merkezi kızların %50 sinde ortalama 3,8 yaşında mevcutken, erkeklerde aynı boyuttaki görünümüne ancak ortalama 4,5 yaşında ulaşabilir. Başlangıçta 10 yaşında proksimal metafizin şekline bağlı olarak eliptik ve laterale doğru genişliği artmış olan ossifikasyon merkezinin orta kısmı zamanla daralır ve ortalama 12 yaşında kapitelluma uyacak şekilde konkav halini alır. Sekonder ossifikasyon merkezinde düzensizlikler görülebilir, bunlar kırık hattıyla karıştırılmamalıdır. (18)

## **2.3 Olekranon Ossifikasyonu :**

Ulna proksimal metafizinin kademeli olarak gelişir. Doğum anında koronoid çıkıntı ile olekranon tipi arasındaki mesafenin yaklaşık yarısı ossifikasyon sınırı olarak görülürken, 6-7 yaşlarında kapitellum yüzeyinin %66-75 lik kısmını örter hale gelir. Olekranonun son kısmı ise kızlarda ortalama 6.8 yaşında, erkeklerde ise 8.8 yaşında görülen sekonder ossifikasyon merkezinin gelişimi ile oluşur. Distal humerusun epifiz ossifikasyon merkezleri önce birbirleri ile füzyona uğrarlar ve tek bir merkez halini alırlar. Daha sonra bu merkez metafiz ile birleşir. Humerus distal ortak epifizinin birleşmesi, radius ve ulnanın proksimal epifizlerinin birleşmesi ile birlikte 14-16 yaş arasında tamamlanır. (18 )



Şekil : Dirsek çevresindeki ossifikasyon merkezleri

## 2.4 Kemikler

### 2.4.1 Distal Humerus

Humerus distalde medial ve lateral olmak üzere iki kolona ayrılır. Bu iki kolonun distale doğru birbirinden uzaklaşması humerus çapının mediolateral planda artmasına neden olur. Kolonların ortasında 1-2 mm kalınlığındadır ve zayıf bir bağlantı noktası oluşturur. Bu kolonların eklem içinde ve dışında kalan kısımları vardır. Eklem içinde kalan kısım kondiller, eklem dışında kalan kısım epikondillerdir. (15)



Şekil : Distal Humerusun Önden ve Arkadan Görünüşü

Medial epikondilin 5 cm yukarisinda humerus ön iç yüzünde suprakondiler çıkıntı vardır. Bununla medial epikondil arsındaki fibröz bantın altından median sinir ve brakial arter geçer. Medial epikondil lateral epikondilden daha büyük olup önkol fleksör kasları medial epikondilden başlar. Medial epikondilin arka yüzündeki oluktan ulnar sinir geçer.

Lateral epikondil önkol yüzeyel fleksör kasların başlangıç noktasıdır. Lateral kondilin eklem yüzüne kapitellum denir. Yarım küre şeklinde olan kapitellum radius başı ile eklem yapar. Medial kondilin eklem yüzü kapitelluma göre daha büyük ve silindiriktir. Troklea olarak adlandırılır ve makara şeklindedir. Trokleanın belirgin medial ve lateral çıkıntıları vardır. İki çıkıntı arasındaki oluk ulna proksimalindeki semilunar çentik ile eklem yapar. Troklear oluk laterale doğru eğimlidir. Bu eğim dirsek ekstansiyoda iken önkola valgus pozisyonunda taşıma açısı sağlar.

Kapitellum ve troklea öne ve aşağı doğru yönelerek humerus distal ucu ile yaklaşık 30-40 derecelik bir açı oluşturur. Buna humerokapitellar inklinasyon açısı denir. (15,19)

#### **2.4.2 Proksimal Radius**

Proksimal radius disk şeklinde bir baş ve biceps tendonunun yapıştığı çıkıntıyı içerir. Baş ve boynun bir kısmı eklem içindedir. Baş kapitellum ve olekranonun küçük sigmoid çukuru ile eklemleşir ve anüler ligaman ile çevrilidir. (15)



Şekil : Anüler ligaman

### **2.4.3 Proksimal Ulna**

Proksimal ulna semilunar çentiği oluşturan olekranon ve koronoid çıkıntıyı içerir. Triseps kasının tendonu genişleyerek olekranona yapışır. Brakialis kası ise koronoid çıkıntının eklem dışındaki distal kısmına ve tuberositas ulnaya yapışır. (15, 20)

### **2.5 Eklem Kapsülü ve Bağlar**

Eklem kapsülü üç ayrı eklemi tek bir sinoviyal boşluk içinde tutar. Medial ve lateral epikondil eklem kapsülünün dışında kalır. Olekranon fossa, koronoid fossa ve radial fossa eklem kapsülünün içindedir. Kapsül radiusa yapıştığı yerde daha geniştir ve m. supinatorun altına doğru processus sacciformis denilen bir çıkıntı yapar. Bu geniş kısım supinasyon ve pronasyon hareketleri esnasında radius başının daha serbest dönmesine imkan sağlar. (14,21,22)

**Ligamentum collaterale ulnare** ; medial epikondilin altından başlar ve aşağıya doğru genişleyerek üçgen şeklini alır. Bağın ön kısmı koronoid çıkıntının iç yüzüne, yan kısmı olekranonun iç kenarına yapışır. Fleksiyon esnasında bağın arka kısmı, ekstansiyon esnasında ise bağın ön kısmı gerilir. (23)

**Ligamentum collaterale radiale** ; lateral epikondilden başlar ve aşağıda bir kısmı radiusun önünden, bir kısmı radiusun arkasından dolaşarak ulnaya yapışır. Bağın orta kısmı anüler bağın yapısına katılır. Ligamentum collaterale radiale hiçbir yerde radiusa yapışmaz ve radius üst ucunu kuşatarak ulna ile radius arasındaki bağlantıyı sağlamlaştırır. (14,21,22)

**Ligamentum anulare radii** ; radius başının etrafında bulunur ve başın ulnadaki radial çentiğın içinde kalmasını sağlar. Radius başı pronasyon ve supinasyon esnasında bu bağın içinde döner.

**Ligamentum quadratum** ; ince bir bant şeklinde radial çentiğın alt kısmından başlayarak anüler bağın alt kısmına uzanır ve bu bölgeye yapışır. Ulna ve radius arasındaki sinoviyal zarı sararak iki kemik arasındaki desteğı artırır.

## 2.6 Damarlar

**Brakial arter** ; aksiller arterin koldaki devamıdır. Teres major tendonunun altından başlar ve aşağıya uzanarak dirsek eklemi altında radial ve ulnar artere ayrılır. Proksimalde humerusun iç tarafında bulunur, distale doğru ön tarafa geçer. Median sinir, brakial arteri korakobrakialis kasının başlangıcı yakınında çaprazlar. Brakial arter başlangıcına yakın bölgelerde profunda dalını verir. Bu dal lateral epikondilin biraz üzerinde ön ve arka olmak üzere ikiye ayrılır. Bu dallar radial ve ulnar arterlerle anastamozlar yaparlar.

Önkolun yüzeyel venleri önkol fasyası üzerinde seyredir. Medialde v. basilica, ortada v. mediana, lateralde v. cephalica bulunur. Derin venler ise arterlerin etrafında seyredir. (16,24,25)

## 2.7 Sinirler

**Median sinir** ; aksiller fossada radikls lateralis (C5,6,7) ile radikls medialisin (C8,T1) birleşmesiyle oluşur. Kolda biceps kasının iç tarafında brakial arter ve ulnar sinir ile birlikte aşağı doğru uzanır. Başlangıçta aksiller arterin ön tarafında iken aşağıda arterin dış tarafına geçer. Kolun ortalarında brakial arteri önden çaprazlayarak iç tarafına yönelir. Kolda dal vermez. Dirsek ekleminin ön tarafında biceps tendonunun iç tarafında bulunur. Önkolun üst kısmında pronator teresin iki başı arasından geçer, daha sonra ulnar arteri ön tarafından çaprazlar ve arterin dış tarafına yönelir. Önkolun orta hattında derin ve yüzeyel kaslar arasında el bileğine kadar uzanır. (25,26,27)

Median sinir sıklıkla dirsekte humerusun suprakondiler kırıklarında yaralanır. Dirsek seviyesindeki yaralanmalarda 2. ve 3. parmaklarda fleksiyon yapılamaması, 1. parmakta oppozisyon yapılamaması ile ebe eli belirtisi oluşur. İlk 3 parmak ve 4. parmağın radial yarısı ile el ayasının radial tarafında duyu kaybı görülür.

**Ulnar sinir** ; C7, C8 ve T1 in birleşmesi ile oluşur. Medial fasikülden ayrılır. Aksiller çukurda aksiller arterin yanında, kolun ortasına kadar da brakial arter ve median sinirin iç tarafında seyredir. Dirsek hizasında medial epikondilin arkasındaki kendine ait oluktan geçer. Kolda dal vermez. (14,21,22)

Suprakondiler humerus kırıklarında kırık redüksiyonu esnasında veya kırık tespiti esnasında ulnar sinir zedelenebilir.

**Radial sinir** ; posterior fasikülün dalıdır. C5, C6, C7, C8, T1 dallarından köken alır. Triseps kasının arka ve iç başları arasından arkaya doğru kıvrılarak humerus arka yüzünde kendine ait olan olukta seyreder. Humerusu dış taraftan dolaşarak kolun ön yüzüne çıkar. Brakioradialis ve brakialis kasları arasındaki oluktan dirsek çukuruna kadar devam eder ve burada uç dallarına ayrılır. Önkol ekstansör kaslarının motor siniridir. Elde sadece duyu dalları vardır.

Suprakondiler humerus kırıklarının cerrahi tedavisi sırasında radial sinir zedelenebilir.

## **2.8 Dirsek Eklemine Beslenmesi**

Dirsek eklemi ekstraosseöz ve intraosseöz olarak iki şekilde beslenir.

**Ekstraosseöz beslenme** ; dirsek çevresinde zengin bir arter ağı vardır. Bunlardan en önemlisi brakial arterdir. Distal humerusun beslenmesi daha çok posteriora bulunan anastamozlar yoluyla olur. Epifiziyal beslenmenin metafiziyal damarlarla ilişkisi yoktur. Damarlar eklem yüzlerine penetre olmazlar. Damarlar eklem kapsülünü kemikle oluşturduğu ara yüzey dışında penetre etmezler.

**İntraosseöz beslenme** ; lateral kondil ve trokleanın lateral kenarı kondiler damarlarla beslenir. Trokleanın santral bölümünü besleyen damarlar ise epifizin periferinden girerek fiz hattını çaprazlarlar. Lateral krista ve troklea sırtının beslenmesi lateral ve medial olmak üzere iki kaynaktan olur. Lateral damarlar distal humerus metafizinin arka yüzündedir ve fizisin periferine penetre olup troklear çekirdeğin içinde sonlanırlar. Travmalara karşı hassastırlar. Medial damar ise trokleanın medial kristasının artiküler olmayan kısmına penetre olur. Bu çoklu damarsal kaynak troklea içerisinde fragmanter bir ossifikasyona neden olur. Büyüme tamamlanınca metafiziyel ve

diafiziyel damarlarda anastamozlar oluşur. Dirsek çevresi kollateral dolaşım yönünden zengindir. (18)

### **3. Biyomekanik**

Dirsek ekleminde stabilite geometrik uygunluk, kapsüloligamentöz yapılar ve dengeli kas yapısının birleşimiyle sağlanır. Biceps, brakialis, triseps, ankoneus kasları ve lateral ve medial bağ kompleksleri stabilitede önemli anatomik yapılardır. (28)

Dirsek eklemi fleksiyon, ekstansiyon, pronasyon ve supinasyon hareketlerine izin verir. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri humeroulnar eklemlerle yapılırken pronasyon ve supinasyon hareketleri radioulnar eklemlerle yapılır. Radiohumeral eklem iki harekete de katılır. Normal hareket açıklığı ; fleksiyon 150 derece, supinasyon 85 derece, pronasyon 75 derece olmakla birlikte günlük hayatta kullanılan hareket açıklığı ; fleksiyon 30-130 derece, supinasyon 50 derece, pronasyon 50 derecedir. Fleksiyonun daha fazla yapılmasına trisepsin gerilmesi, eklem kapsülü ve bağlar, koronoid çıkıntının koronoid fossaya dayanması ve kasılan bicepsin hacmi engel olurken, ekstansiyonun daha fazla yapılmasına fleksör kaslar, eklem kapsülü ve bağlar, olekranonun fossaya dayanması engel olur. (16,29)

Dirsek, iki bağımsız aksı olan üç eklemden oluşur. Fleksiyon, ekstansiyon hareketleri sırasında rotasyon merkezi trokleanın merkezinden geçer ve bu aks yukarıya uzatıldığında humerusun ön korteksine isabet eder. Radiohumeral eklemin rotasyon aksı önkol rotasyonunun mekanik aksıdır. Bu aks radius başının merkezi ile ulnanın başının merkezini birleştiren çizgidir. (28)

Troklea makara benzeri bir yapıya sahiptir. Eklem yüzeyi yaklaşık 300 derecedir. Frontal planda eklem çizgisinin humerus aksına göre 6-8 derecelik valgus tilti vardır. Lateral planda kondiller humerus uzun

aksına göre 30-40 derece anteriora açılır. Olekranon da buna uyum sağlamak için 30 derece posteriora açılmıştır. Aksiyel planda ise kondiller arası eklem yüzeyi 5-7 derece iç rotasyondadır. (29,30,31,32,33)

Valgus stabilitesi fleksiyonda medial kollateral ligaman ve radius başı tarafından sağlanır. Medial kollateral ligamanın anterior oblik bandı primer stabilizatördür. Tam ekstansiyonda ise radius başı, medial kollateral ligaman ve anterior eklem kapsülü tarafından sağlanır. Her birinin katkısı eşittir. Valgus stabilitesi dirsek 0 ve 30 derece fleksiyonda iken test edilir. (29,30,31,32,33)

Varus stabilitesi humeroulnar eklem bütünlüğü, anterior eklem kapsülü ve lateral kollateral ligaman kompleksi tarafından sağlanır. Hem fleksiyonda hem de ekstansiyonda primer stabilizatör humeroulnar eklemdir.

Humerus distalinin öne doğru eğimli olması dirseğin posterior subluksasyonuna direnç gösteren koronoid çıkıntının etkisini ve dirseğin fleksiyon genişliğini artırır.

Radius başı dirsek stabilitesine ve dirsek aracılığı ile yük transferine katkıda bulunur. Azami eklem teması ve yük transferi dirsek ekstansiyonda ve önkol pronasyonda iken olur.

Klinik olarak radius başının çıkarılmasının dirseğin normal stabilitesini çok etkilemediği bilinmektedir. Radiohumeral eklemin dirsek stabilitesi üzerindeki etkisi kollateral ligamanların bütünlüğüne bağlıdır. Medial kollateral ligamanın sağlam olduğu durumlarda valgus stabilitesinde radius başının katkısı azdır. Medial kollateral ligamanın hasarlı olduğu durumlarda radiohumeral eklem dirsek ekleminin subluksasyonunu engelleyecek direnci göstermektedir. Lateral

kollateral ligamanın hasarlı olduğu durumlarda radius başının sağlam olması posterolateral subluksasyonu azaltır. (29,30,31,32,33)

### **3.1 Dirsek Taşıma Açısı**

Önkol tam supinasyonda ve dirsek tam ekstansiyonda iken kol ve önkolun uzun eksenleri arasındaki açıdır. (34) Normali 5-20 derecedir. (17) Dirsek ekstansiyonda iken dirseğin bel çukuruna denk gelmesini sağlar. Yük taşıma sırasında dirseğin vücut ile teması mekanik kuvvet aktarımı sayesinde daha ağır yük taşımayı mümkün kılar. Kadınlarda bel kavsi erkeklere göre daha belirgin olduğu için taşıma açısı daha yüksektir. (16) Taşıma açısı dominant tarafta daha yüksek olarak bulunmuştur. (35)

Lyman bir çalışmasında taşıma açısını, 3-11 yaşlar arası normal çocuklarda, kızlarda ortalama 6.1 derece, erkeklerde ortalama 5.4 derece olarak bulmuştur. Ülkemizdeki 2000 kişilik bir çalışmada kızlarda 6 yaş grubunda dominant kolda ortalama 12.4 derece, diğerkolda ortalama 11.86 derece 14 yaş grubunda ise dominant kolda 18.17 derece, diğerkolda ortalama 17.07 derece olarak bulunmuştur. Irklar arası yapısal farklar ve ölçüm tekniklerinin farklı olması bu değişik sonuçları açıklayabilir. (35)

Yetersiz redüksiyon yapılan suprakondiler humerus kırıkları sonrasında dirsekte varus veya valgus gibi deformiteler oluşabilir. Bu deformiteler kozmetik ve fonksiyonel kayıplara neden olabilir. Bu nedenle suprakondiler humerus kırıklarının tedavi başarısını değerlendirirken kullanılan en yaygın kriterler (Flynn kriterleri) içinde taşıma açısı kaybı iki temel kriterden biridir.

#### 4. Dirseğin Radyolojik Değerlendirmesi

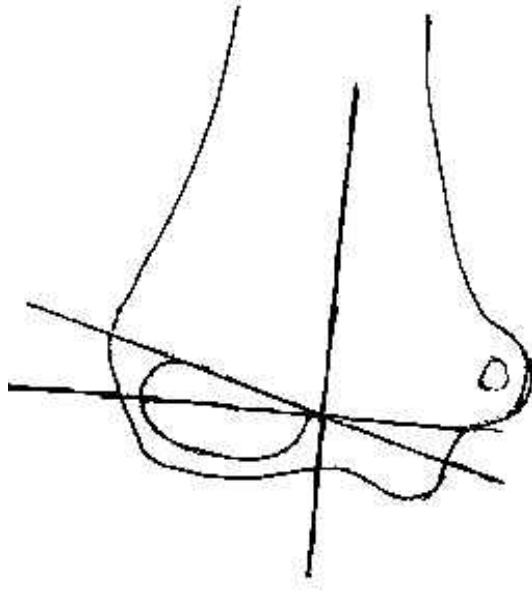
Standart dirsek grafileri, dirsek ekstansiyonda ve önkol supinasyonda iken çekilen ön arka grafi ve dirsek 90 derece fleksiyonda ve önkol nötralde iken çekilen yan grafilerdir. Kırık şüphesi varlığında bu grafiler yeterli olmayabilir ve radius başı ve koronoid çıkıntısını daha iyi gösteren oblik grafiler alınabilir. Epifizlerin yanlış değerlendirmeye neden olmasını engellemek için diğer dirseği de içeren mukayeseli grafiler çekilmesi gerekir. (34)



Şekil : Normal AP ve lateral dirsek grafileri

Normal bir dirsek direkt grafisinde, yan görünümde kapitellumdaki ossifikasyon merkezinin gözyaşı damlası şeklinde bir görüntü oluşturmasına gözyaşı işareti denir. Humerus diafizinin uzun aksı ile kapitellumun uzun aksı arasındaki açıya humerokapitellar açı denir ve bu açının normal değeri 40 derece kadardır. Humerus ön korteksinin devamı olan çizgi kapitellumun kemikleşme merkezinin 1/3 ortasından geçer. Koronoid çıkıntısının ön korteksinden proksimale doğru uzatılan çizgi ise lateral kondilin ön kısmından teğet geçer. (34)

Normal bir dirsek grafisinde, ön arka görünümde ise belirgin işaret lateral kondil ile distal humerus metafizi arasında uzatılan çizginin humerusun uzun aksı ile yaptığı açıdır. Bu açı Baumann açısı olarak adlandırılır. Baumann açısı kırık redüksiyonunun uygunluğunu değerlendirmede en sık kullanılan açıdır ve dirsek taşıma açısı ile korelasyonu anlamlıdır. Baumann açısındaki her 5 derecelik fark taşıma açısını 2 derece değiştirir. Williamson normal dirsekte Baumann açısını ortalama 72 derece (64-81) olarak bulmuştur. Dodge kraniokaudal planda X-ray tüpündeki açılanmanın Baumann açısı ile ilişkisini belirtmiştir. Eğer tüp 20 dereceden fazla açılırsa Baumann açısı önemli oranda değişir. (17)



Şekil : Baumann açısı

Kırık redüksiyonu esnasında redükte edilen koldaki Baumann açısı farkı 4 derece ve altında ise redüksiyon kabul edilir, üzerinde ise redüksiyon tekrarı önerilir. (36,37)

Yağ yastığı ilk defa 1954 te Norell tarafından tanımlanmıştır. Yağ yastıkları intrakapsüler, ekstrasinoviyal yapılardır. Olekranon fossa ve koronoid fossadaki yağ yastıkları posterior ve anterior yağ yastıkları

olarak adlandırılırlar. Efüzyona sebep olan durumlarda belirginleşen yağ yastığı nondeplase kırıklarda tanı koymaya yardımcı olabilir. (38,39)

## 5. Suprakondiler Humerus Kırıkları

Suprakondiler humerus kırıkları, çocuklarda ve adölesanlarda görülen dirsek kırıklarının %50-70 ini oluşturur. Çocukluk çağında görülen tüm kırıkların içinde %16,6 sıklıkla ikinci sıradadır. (40) Geleneksel olarak bu tip kırıkların insidansı erkek çocuklarda daha fazladır, fakat oranlar arasındaki fark eşitleniyor gibi görünmektedir ve bazı serilerde kız çocuklarda daha yüksek oranlar bildirilmiştir. (41,42) Yaz aylarında sıklığında belirgin bir artış olur. Sol dirsek veya nondominant taraf daha fazla etkilenir. %3-13 oranında proksimal humerus, önkol, distal radius ve skafoid kırıkları da aynı tarafta suprakondiler kırığa eşlik edebilir. (43)

Etyolojik etmenler arasında ilk sırayı doğrudan veya dolaylı travmalar alır. 3 yaş altı çocuklarda ilk sırayı yüksekte düşme alırken 3 yaş üzeri çocuklarda oyun sırasında düşme ön plandadır. (41) Çocuklarda gelişim evresinde olan bağların elastikiyeti ve metafizer bölgenin zayıf yapısı humerusun bu bölgesini mekanik stresler karşısında zayıf kılar ve kırık oluşumuna zemin hazırlar. (18)

Suprakondiler humerus kırığı, distal humerus metafizinin kırığıdır ve kırık hattı humerus distal büyüme plağını aşmaz. Humerus medial ve lateral kolonları ile olekranon çukurunu ayıran ince kemik kısım distal humerusta zayıf noktayı oluşturur. Suprakondiler kırıkta kırık hattı bu bölgeden geçer. (44)

Suprakondiler humerus kırıkları genellikle dirsek tam ekstansiyonda iken el üzerine düşme nedeniyle oluşur. Fleksiyondaki bir dirsekte kırık oluşma ihtimali daha azdır. Bunun sebebi

hiperekstansiyondaki bir dirsekte travma sırasında kol ve önkol kaslarının karşı direnç oluşturma güçlerinin azalmış olmasıdır. (44) Suprakondiler humerus kırıklarında distal fragmanın koronal plandaki yer değiştirmesi daha çok mediale doğrudur. Travma sırasında dirsek ekstansiyonda ve önkol supinasyonda ise kuvvetler öncelikle posteromedial periostu yırtacağı için distaldeki parça posterolaterale doğru yer değiştirir. Önkol pronasyonda ise distaldeki parça posteromediale doğru yer değiştirir. (18) Nadiren dirsek fleksiyonda iken arkadan gelen kuvvet, olekranonun üst ucu seviyesinde öne doğru yer değiştiren bir suprakondiler kırığa neden olabilir (%2-5). (44)

### **5.1 Travma Mekanizması ve Sınıflama**

Travmanın olduğu anda önkol ve kolun pozisyonuna bağlı olarak yer değiştiren kırığın distal parçasının konumuna göre suprakondiler kırıklar fleksiyon ve ekstansiyon tipi olmak üzere iki şekilde tanımlanabilir. (34)

Günümüzde en sık kullanılan ve en pratik sınıflama olan Gartland sınıflaması deplasman düzeyini esas alır. (17,34)

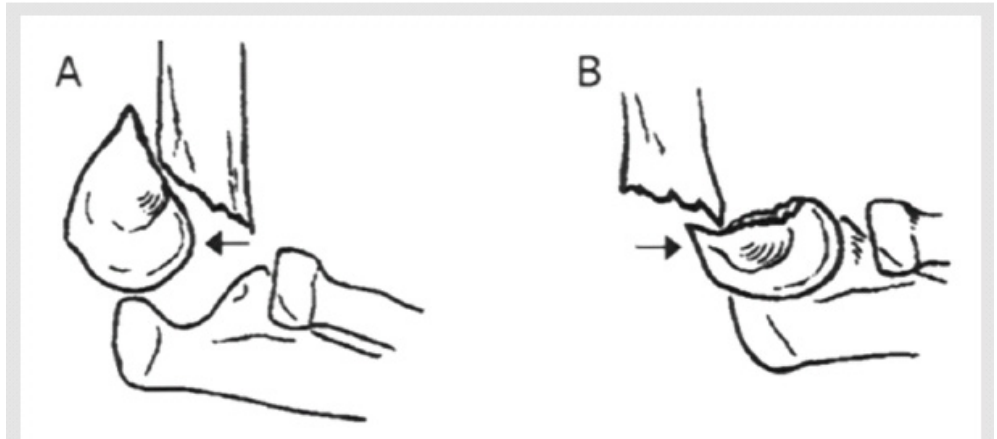
**Ekstansiyon tipi kırık** ; distaldeki kırık parça posteriora doğru yer değiştirir. Posterior kortekste yeşil ağaç kırığı veya inkomplet kırık olabilir. Distaldeki kırık parça tamamen ayrılmış da olabilir. Suprakondiler humerus kırıklarının %95 kadarı bu tiptedir.

Bu tip kırıklar dirsek hiperekstansiyonda iken el üzerine düşme ile oluşur. Kırık hattı transvers veya oblik olabilir. Transvers kırıklar daha stabildir. Çoğunlukla posteromediale deplase olan bu tip kırıklarda distal parça posteromedialde ise önkol varusa, posterolateralde ise önkol valgusa gelmiştir. Distal parçada rotasyon da olabilir. Deplasmanın derecesi genellikle periostun gerilmesi ile sınırlanır. Kırık bölgesinde lokal kanama veya ödem gelişebilir. Hematom nörovasküler yapılara

bası yapabilir. Keskin kırık uçları brakialis kasını, nörovasküler yapıları zedeleyebilir. Özellikle brakial arter ve median sinir risk altındadır. Bu sebeple redüksiyon yaparken distal parçanın fleksiyonunu artırmaktan kaçınılmalıdır. (34)

**Fleksiyon tipi kırık** ; distaldeki kırık parça anteriora doğru yer değiştirir. Anterior kortekste yeşil ağaç kırığı veya inkomplet kırık olabilir. Distaldeki kırık parça tamamen ayrılmış da olabilir. Suprakondiler humerus kırıklarının %5 kadarı bu tiptedir.

Genellikle dirsek fleksiyonda iken dirseğe posteriordan gelen travma neticesinde oluşur. Değişik derecelerde medial veya lateral tilt olabilir. Rotasyon da olabilir. Yumuşak doku komponentleri genellikle ekstansiyon tipi kırıklardan daha az hasar görür. Yer değiştirme fazla ise ulnar sinir ve brakial damarlar risk altındadır. (34) Fowles ve Kassab bu tip kırıklarda ulnar sinir lezyonlarının nadir olmadığını, redüksiyonun zor olduğunu, sonuçların ekstansiyon tipi kırıklardan daha kötü olduğunu ve redüksiyonun kusursuz yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. (17)



Şekil : A.ekstansiyon tipi B.fleksiyon tipi kırık

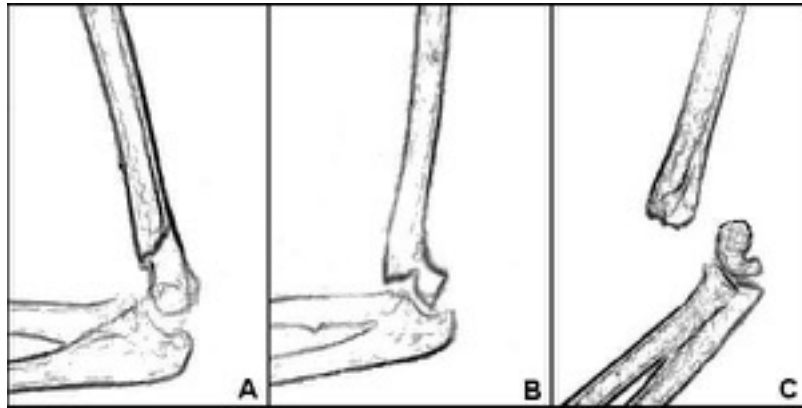
### 5.1.1 Gartland Sınıflaması

Gartland suprakondiler humerus kırıkları için deplasman miktarını esas alan pratik bir sınıflama yapmıştır. Günümüzde en sık kullanılan sınıflamadır. Gartland sınıflamasında kırıklar üç tipte olabilir.

Tip1 ; nondeplase kırıklardır. Medial veya lateral korteks parçalanmış veya sağlam kalmış olabilir. Eksternal tespit ile tedavi edilebilir.

Tip2 ; posterior korteksin temasının korunduğu ekstansiyon tipinde yada anterior korteksin temasının korunduğu fleksiyon tipinde kırıklardır. Bu tip kırıklarda redüksiyon zordur.

Tip3 ; posterior yada anterior korteks teması olmayan, distaldeki kırık parçanın tamamen ayrılmış olduğu fleksiyon veya ekstansiyon tipindeki kırıklardır. Bu tip kırıklar internal tespit gerektirir. (17,34)



Şekil : A.tip1 B.tip2 C.tip3

## 5.2 Tanı

Tanı ; öykü, klinik bulgular ve radyolojik bulgular ile konur.

Öykü kırığın fleksiyon tipinde mi, ekstansiyon tipinde mi olduğu hakkında fikir verebilir. Kırığa ait başvuru öncesinde yapılan bütün müdahalelerin sorgulanarak kayıt altına alınması önemlidir.

Fizik muayenede yer değiştirmemiş kırıklar hariç palpasyonda anormal hareket gözlenebilir ve kırık uçlarının birbirine sürtmesi ile krepitasyon alınabilir. Yer değiştirmemiş bir kırıkta lokal şişlik, ağrı ve hassasiyet vardır. Kırık yer değiştirmiş ise şişlik ve ağrı daha şiddetli olacaktır. Zaman geçtikçe dirsekte özellikle antekübital bölgede ödem artar. Hasar gören damarlardan sızan kan deride renk değişikliğine sebep olabilir ve büller oluşabilir. Kırıkların çoğu ekstansiyon tipinde olduğundan ve mediale yer değiştirdiğinden önkol mediale dönmüş ve varusta gözlenir. Fizik muayenenin en önemli aşaması nörovasküler fonksiyonların değerlendirilmesi ve kaydedilmesidir. Nörovasküler bir yaralanmanın atlanması kötü sonuçlar doğurabilir. Bu yüzden ağrı, ödem, siyanoz, nabız kaybı, paralizi, soğukluk ve solukluk yönünden yakın takip gereklidir.

Vasküler muayenede periferik nabız kontrolünün yanında kapiller dolaşımı da değerlendirmek gerekir. Dirseğin yanında önkolda da ağrı olması hatta ağrının bu bölgede daha şiddetli olması, parmakların ekstansiyona getirilememesi, pasif ekstansiyonda önkolda şiddetli ağrı olması kırık distalinin yeterli beslenemediğini gösterir. (6)

Fizik muayene sonrasında tanı radyolojik olarak doğrulanır. Dirseği ekstansiyona getirerek ön arka grafi almak her zaman mümkün olmayabilir. Dirsek fleksiyondayken alınan ön arka grafi ile de humerus distalini değerlendirmek mümkündür.

### 5.3 Tedavi

Günümüzde Gartland tip 3 suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde kapalı ve açık redüksiyon yöntemleri uygulanmaktadır.

#### 5.3.1 Kapalı Redüksiyon

Kapalı redüksiyon sonrasında kırık tespiti için kullanılan teknikler şunlardır :

1. **Kapalı redüksiyon ve alçı tespiti** : Bu teknik tarihsel süreçte tüm yer değiştirmiş suprakondiler humerus kırıklarında ilk tedavi seçeneği olarak kullanılmış olmakla beraber modern cerrahi teknikler ve floroskopinin gelişmesi ile birlikte günümüzde tip 3 kırıklarda kullanılması önerilmez. (44) Yer değiştirmiş suprakondiler humerus kırıklarının çoğu ancak dirsek 90 derecenin üzerinde fleksiyona getirildiğinde stabil kalmaktadır. Hiperfleksiyonda tespit şişliğin artmasına, kompartman basıncının yükselmesine ve müdahale geciktiğinde Volkmann iskemik kontraktürüne neden olabilir. Sıklıkla redüksiyon kaybına rastlanması ve tedavi sonrası dirsekte deformite gelişmesi en önemli dezavantajlarıdır.
2. **Traksiyon ile kapalı redüksiyon** : Dirsekte traksiyon çeşitli şekillerde uygulanabilir ; cilt traksiyonu, olekranondan geçilen tel veya vida ile yapılan iskelet traksiyonu gibi. Traksiyon yönteminin uygulama kolaylığı, ekstremitte açıkta olduğu için sürekli nörovasküler gözlem yapabilmesi, kol baş üstünde olduğu için ödemin erken gerilemesi gibi avantajları olmasına rağmen (45,46) uzun süre hastanede yatış gerektirmesi, aktif çocuklarda pozisyonu koruma güçlüğü, tel dibi enfeksiyonu, redüksiyon kaybı, radyolojik takip güçlüğü

gibi dezavantajları da vardır. İskelet traksiyonu dirseğinde aşırı şişliği olan, kapalı yöntemlerle redükte edilemeyen açık veya parçalı instabil kırıklarda ve geç başvuran hastalarda uygulanabilir. (17)

3. **Kapalı redüksiyon ve K teli ile tespit** : Kapalı redüksiyon ve perkutan tespit yönteminde K tellerinin uygulanma lokalizasyonları için farklı konfigürasyonlar önerilmektedir. Çapraz 2 tel, lateralden 2 tel, lateralden çapraz 2 tel gibi. (47,48,49) bu tespitler arasında çapraz tel uygulaması stabilitede ilk sırada yer almaktadır. (50)

### 5.3.2 Açık Redüksiyon

Kapalı yöntemler ile yeterli bir kırık redüksiyonunun sağlanamadığı, damar veya sinir hasarı olan, veya açık kırığı bulunan hastalarda açık redüksiyon ve internal tespit yapılır. Açık redüksiyonun anatomik redüksiyon sağlanabilmesi, damar ve sinir yaralanmalarına aynı seansta müdahale edilebilmesi, ödemin hızlı bir şekilde gerileyebilmesi, sık radyolojik kontrole ihtiyaç duyulmaması gibi avantajları vardır. Ancak hareket kısıtlılığı, enfeksiyon, myozitis ossifikans gelişebilmesi gibi de dezavantajları vardır. (17)

Distal humerus kırıklarında açık redüksiyon anterior, medial, lateral ve posterior yaklaşımlarla yapılabilir. Genel olarak medial yaklaşımın ulnar sinirin korunmasına izin vermesi nedeni ile ulnar sinir yaralanmalarını engellediği, medial kolonun restorasyonunu sağlamada iyi bir açılım sağladığı ve az insizyonel skar bıraktığı belirtilmiştir. Lateral girişimin nörovasküler yapılardan uzak olması nedeni ile daha güvenli olduğu, anterior yaklaşımın eklemi ve nörovasküler yapıları değerlendirmede iyi olduğu, posterior yaklaşımın ise eklem içi kırıklara ulaşmada kolaylık sağladığı belirtilmiştir. (51,52)

## **5.4 Komplikasyonlar**

### **5.4.1 Erken ve Geç Nörolojik Komplikasyonlar**

Çeşitli serilerde %6 ile %16 arasında periferik sinir yaralanmalarının görüldüğü bildirilmiştir. Ekstansiyon tipi kırıklarda en çok median sinirde, özellikle anterior interosseöz dalında hasar olduğu bildirilmiştir. (53,54) Anterior interosseöz sinir lezyonu tanısı hekimler tarafından kolaylıkla atlanabilen bir lezyondur. Median sinirin brakial arter ile olan komşuluğu birlikte yaralanma risklerini artırır.

Radial sinir genellikle posteromediale yer değiştirmiş ekstansiyon tipi kırıklarda yaralanır. Nadiren de kırığın tespiti sırasında uygulanan K teli tarafından zedelenebilir.

Ulnar sinir ekstansiyon tipi kırıklarda çok fazla hasar görmez. Genellikle fleksiyon tipi kırıklarda proksimaldeki parçanın posteriodaki keskin kenarı üzerinde gerilerek yaralanır. Kırıktan bağımsız olarak tespit sırasında kullanılan K tellerine bağlı iatrojenik ulnar sinir yaralanmaları olabilir. (55,56) Geç dönemde kırığın hatalı kaynaması sonrasında da ulnar sinir paralizisi görülebilir. (57,58)

### **5.4.2 Erken ve Geç Vasküler Komplikasyonlar**

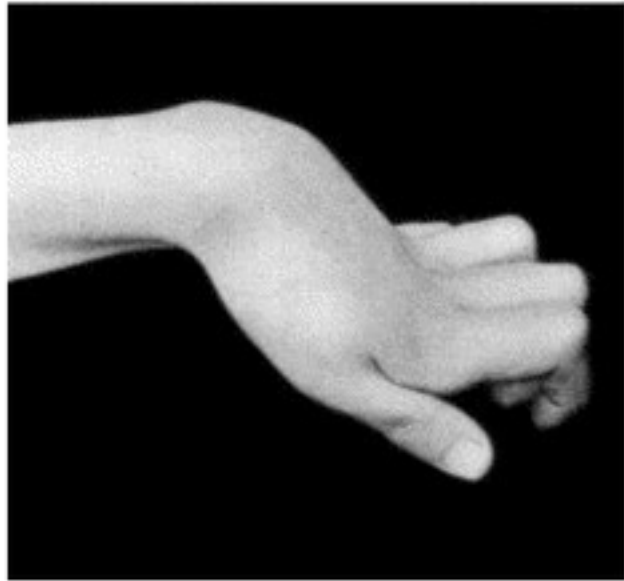
Gartland tip 3 suprakondiler humerus kırıklarında %3-38 arasında değişen oranlarda damar hasarının eşlik edebildiği bildirilmiştir. (59) Damar hasarının değerlendirilmesinde tek başına nabız yokluğu veya zayıflığı güvenilir bir bulgu değildir. Nabız alınamaması cerrahi girişim için mutlak bir endikasyon olmadığı gibi nabız varlığı da iskemi gelişmeyeceğinin kesin bir göstergesi değildir. (6,10,60) Ekstremitenin rengi, ısısı, kapiller dolaşım, parmak ve el bileği pasif hareketleri ile ağrının artması vasküler dolaşım takibi için değerlidir. Vasküler komplikasyon düşündüren her kırığın hemen redüksiyonu sağlanmalı,

redüksiyon sağlandıktan sonra da problem devam ediyorsa eksplorasyon yapılmalıdır. Tamir sonrasında arter akımını rahatlatmak için dirsek 90 dereceden daha az fleksiyonda, önkol supinasyonda posterior atel uygulanmalıdır. (42,61,62)

#### 5.4.3 Volkmann İskemik Kontraktürü

1891 den beri bilinen bir tablodur. Volkmann'ın iskemik kontraktürü özellikle 1. günden sonra gelişen ağır bir vasküler komplikasyondur. Kırık distalindeki venöz akımın hatta arteriyel akımın engellenmesi sonucu bu bölgede gelişen iskemik nekroz tablosudur. (5)

İlk saatlerde en önemli belirti ağrıdır. Pasif parmak ekstansiyonu ile ağrının artması mutlaka kompartman sendromu riskini düşündürmelidir. Kompartman sendromu tedavi edilmediğinde gelişen Volkmann'ın iskemik kontraktüründe dirsek fleksiyonda, önkol pronasyonda, el bileği fleksiyonda, metakarpofalangial eklem hiperekstansiyonda, inter falangial eklemler fleksiyon pozisyonunda sabit bir deformite gelişir.



Şekil : Volkmann iskemik kontraktürü

Tedavisine akut iskemi aşamasında başlanmalıdır. İlk 6-12 saat içinde tanı konulursa ; alçı ve sargılar açılır, redüksiyon sağlanır. Dolaşım 1 saat içinde düzelmezse önkola fasyatomi uygulanır, gerekirse brakial arter eksplere edilip ulnar ve median sinirler serbestleştirilir. (5,63)

#### **5.4.4 Açısal Deformiteler**

Suprakondiler humerus kırıklarından sonra en sık görülen deformite kubitus varustur. Kubitus valgus deformitesi daha nadir görülür. Kubitus varus daha çok posteromediale yer değiştirmiş ekstansiyon tipi kırıklardan sonra görülür. Ciddi fonksiyonel kayıp oluşturmayan kozmetik bir problem olarak kabul edilmesine rağmen sekonder lateral kondil kırığı, omuzda posterior instabilite oluşumu, gecikmiş ulnar sinir felci gibi önemli komplikasyonlara neden olabilir. (64,65)

Kubitus valgus deformitesi sadece kozmetik olarak rahatsızlık verici olup genellikle klinik bir rahatsızlığa yol açmaz. Dirsekte minimal ekstansiyon kaybına neden olabilir. (57)

#### **5.4.5 Hareket Kısıtlılığı**

Bu kırıklardan sonra dirsekte daha çok fleksiyon arkında kısıtlılık görülür. Önkol pronasyon ve supinasyonunda kısıtlılık görülmez. (66) Zorlayıcı ve tekrarlayıcı kapalı redüksiyon girişimleri, uzun süreli immobilizasyon, uygun teknikle yapılmayan açık redüksiyon veya kırık kaynadıktan sonra zorlayıcı pasif egzersiz yaptırılması eklem hareket kısıtlılığının başlıca sebepleridir. Tedavi sonrası iyi bir rehabilitasyon programı uygulanarak eklem hareket açıklığının tekrar elde edilmesi sağlanmalıdır.

#### **5.4.6 Myozitis Ossifikans**

Nadir olarak izlenir. Kırık hematomu içerisindeki öncü bağ dokusu hücrelerinin ve periost parçalarının metaplaziye uğrayarak oseoblastik aktivite göstermeleri sonucunda heterotopik ossifikasyon gelişimi olarak tarif edilir. Myozitis ossifikans insidansının artırıcı ana etken eklem hareket açıklığını kazanmak amacıyla yapılan agresif manipülasyon ve egzersizlerdir. Prognozu iyidir, genellikle 2 yıl içinde kendiliğinden kaybolur.

#### **6. Tedavi Sonrası Değerlendirme**

Tedavi sonuçları çeşitli yazarlar tarafından birbirine benzer veya ayrı ayrı kriterler ile değerlendirilmiştir.

Flynn ve arkadaşlarının kullandığı sistem ; günümüzde suprakondiler humerus kırıklarının tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde en sık kullanılan ve yaygın kabul gören sistemdir. (19)

Bu sistemde hastalar fonksiyonel ve kozmetik faktörlere göre klinik olarak değerlendirilirler.

Fonksiyonel faktörlerde ; eklem hareketlerinde kısıtlılık olup olmadığı, varsa bu kısıtlılığın hastanın fonksiyonlarını etkileme şekline göre değerlendirme yapılır. Tedavi edilen dirsekte hareket genişliği değerlendirilirken sağlam dirseğin hareket genişliği referans olarak alınır.

Kozmetik faktörlerde ise ; dirseğin valgus açısındaki değişiklik karşı dirsek ile karşılaştırılarak değerlendirilir.

FLYNN KRİTERLERİ	Kozmetik Faktör : Taşıma Açısındaki Değişiklik	Fonksiyonel Faktör : Hareket Genişliğindeki Kayıp
Mükemmel	0-5 derece	0-5 derece
İyi	6-10 derece	6-10 derece
Orta	11-15 derece	11-15 derece
Kötü	15 derece ve üzeri	15 derece ve üzeri

Tablo : Flynn kriterleri

## BÖLÜM II

### GEREÇ VE YÖNTEM

#### 1. Retrospektif İnceleme ve Değerlendirme

Çalışmamızda ; Ağustos 2007 ile Mayıs 2014 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne çocuk suprakondiler humerus kırığı nedeni ile başvuran ve açık redüksiyon internal tespit veya kapalı redüksiyon internal tespit yöntemleri ile cerrahi olarak tedavi edilen 114 hastadan yapılan son çağrıya uyarak kliniğimize başvuran 51 hastanın bulguları retrospektif olarak değerlendirildi.

Çalışmaya metabolik bir kas ve kemik hastalığı olan hastalar, üst ekstremitesinde kırık öyküsü olan hastalar, patolojik kırığı olan hastalar, değerlendirme kriterlerinin gereklerini karşılamayacak oranda kayıt eksikliği ve radyografi kalitesinde yetersizlik olan hastalar, açık kırığı olan hastalar dahil edilmedi.

Hastaları değerlendirmeden önce hastanın adı, soyadı, cinsiyeti, protokol numarası, operasyon sırasındaki yaşı, kırık ekstremitesi, dominant ekstremitesi, kırık etyolojisi, kırık tipi, yatış sonrası kaçınıcı gün opere olduğu, operasyon tarihi, operasyon tipi, varsa insizyonu, varsa post operatif komplikasyonu, sağ ve sol taşıma açıları, sağ ve sol dirsek hareket genişlikleri, sağ ve sol Baumann açıları, sağ ve sol lateral humerokapitellar açıları, sağ ve sol nörolojik muayeneleri ve sağ ve sol nabız muayenelerini içeren form hazırlandı.

#### 2. Klinik Değerlendirme

Son kontrol tarihinde yapılan muayenede opere edilmiş olan ve sağlam kolun taşıma açıları McRae yöntemiyle ölçüldü. Ölçüm ayakta

kol tam ekstansiyonda ve tam supinasyonda iken yapıldı. Gonyometre merkezi antekübital bölgede olacak şekilde kol ve önkolun uzun eksenine paralel olarak yerleştirildi. Yapılan ölçümler derece olarak kaydedildi. Opere edilmiş olan dirseğin taşıma açısı sağlam dirseğin taşıma açısı ile karşılaştırılarak aradaki fark taşıma açısı kaybı olarak kabul edildi. Taşıma açısı kaybı Flynn değerlendirme kriterlerine göre değerlendirildi.

Fleksiyon ekstansiyon hareket genişliği de opere edilmiş olan ve sağlam kolda karşılaştırmalı olarak ölçüldü. Ölçüm ayakta önkol tam supinasyonda iken yapıldı. Gonyometre merkezi lateral epikondilde olacak şekilde kolun ve önkolun uzun eksenine paralel olarak yerleştirildi. Yapılan ölçümler derece olarak kaydedildi. Opere edilmiş olan dirseğin hareket genişliği sağlam dirseğin hareket genişliği ile karşılaştırılarak aradaki fark hareket genişliği kaybı olarak kabul edildi. Hareket genişliği kaybı Flynn değerlendirme kriterlerine göre değerlendirildi.

Açık redüksiyon perkutan pinleme ve kapalı redüksiyon perkutan pinleme yapılan hastaların açısal verileri karşılaştırma yapabilmek için istatistiksel olarak analiz edildi.

### **3. Radyolojik Değerlendirme**

Hastaların opere edilmiş olan ve sağlam ekstremitelerinin ön arka ve yan grafileri çektilirdi. Grafiler üzerinde her iki ekstremitenin Baumann açıları ve lateral humerokapitellar açıları ölçüldü ve derece olarak kaydedildi. Her iki operasyon yöntemi için elde edilen ölçümler karşılaştırma yapabilmek için istatistiksel olarak analiz edildi.

#### 4. İstatistiksel Değerlendirme

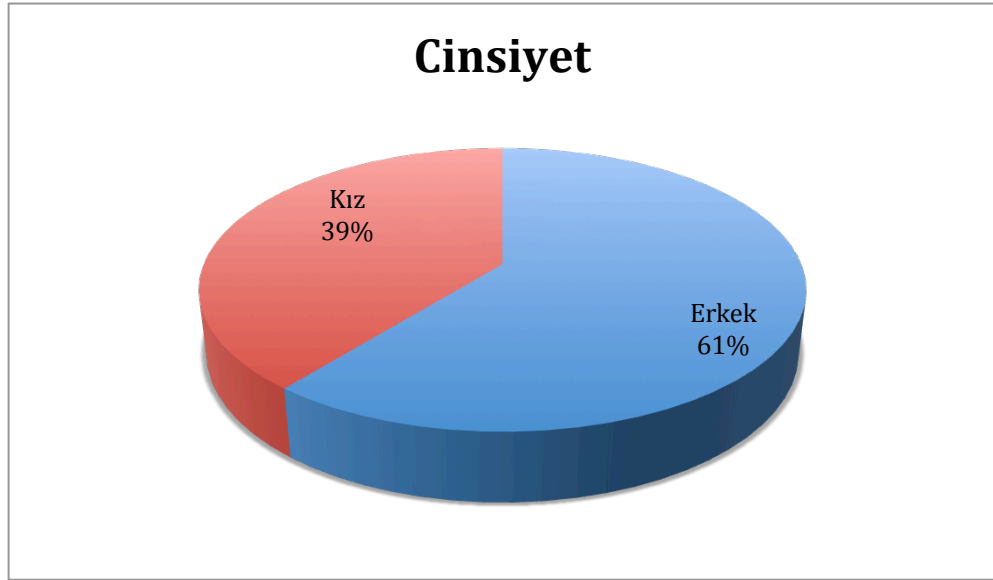
Verilerin analizinde **Statistical Package for the Social Sciences** (SPSS) 22 programı kullanıldı. Tek değişkenli verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi dikkate alınarak incelendi ve normal dağılıma sahip değişkenlerin analizinde parametrik yöntemler, normal dağılıma sahip olmayan değişkenlerin analizinde ise nonparametrik yöntemler kullanıldı. Bağımsız 2 grubun karşılaştırılmasında Independent-Samples T testi Bootstrap sonuçlarıyla birlikte kullanılır iken Mann-Whitney U testi Monte Carlo simülasyon tekniği ile kullanıldı. Bağımsız çoklu grupların birbiriyle karşılaştırılmasında parametrik yöntemlerden One-Way Anova (Brown-Forsythe) testi kullanıldı. Değişkenlerin birbiriyle olan korelasyonlarını incelemek için ise Spearman's rho testi kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson Chi-Square ve Linear-by-Linear Association testleri Monte Carlo Simülasyon tekniği ile uygulandı. Kantitatif veriler tablolarda ortalama  $\pm$  std.(standart sapma) ve medyan  $\pm$  IQR(Interquartile Range) değerleri şeklinde ifade edildi. Kategorik veriler ise n(sayı) ve yüzdelerle(%) ifade edildi. Veriler %95 güven düzeyinde incelendi ve p değeri 0,05 ten küçük anlamlı kabul edildi.

## BÖLÜM III

### BULGULAR

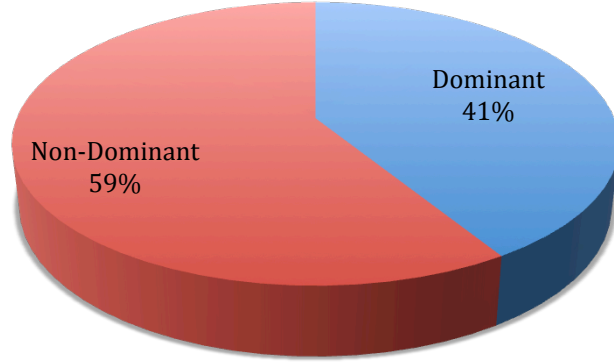
Çalışmamızda kliniğimizde Ağustos 2007 ile Mayıs 2014 tarihleri arasında kapalı Gartland tip 3 suprakondiler humerus kırığı nedeniyle opere edilen 51 olgunun verileri retrospektif olarak değerlendirildi.

Çalışmamızdaki 51 hastanın 31 (%60,8) i erkek, 20 (%39,2) si kız idi. Yaşları 2 ile14 arasındaydı. Yaş ortalaması 6,39 bulundu. Erkeklerin yaşları 2 ile 14 arasındaydı. Yaş ortalaması 5,9 bulundu. Kızların yaşları 3 ile 14 arasındaydı. Yaş ortalaması 7,15 bulundu.



26 (%51) hastanın sağ, 25 (%49) hastanın sol tarafında kırık mevcuttu. 46 (%90,2) hastanın sağ üst ekstremitesi, 5 (%9,8) hastanın sol üst ekstremitesi dominant idi. 21 (%41,2) hastanın dominant ekstremitesi, 30 (%58,8) hastanın dominant olmayan ekstremitesi kırıldı.

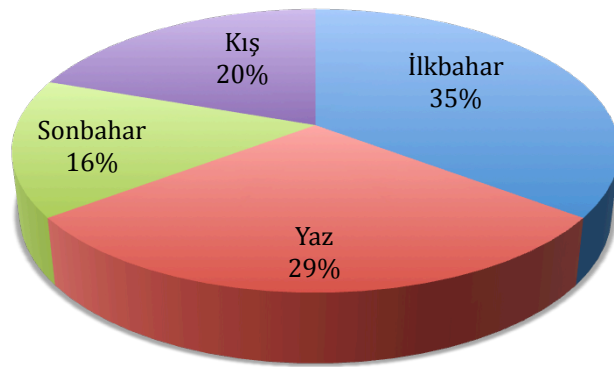
## Kırık Ekstremit



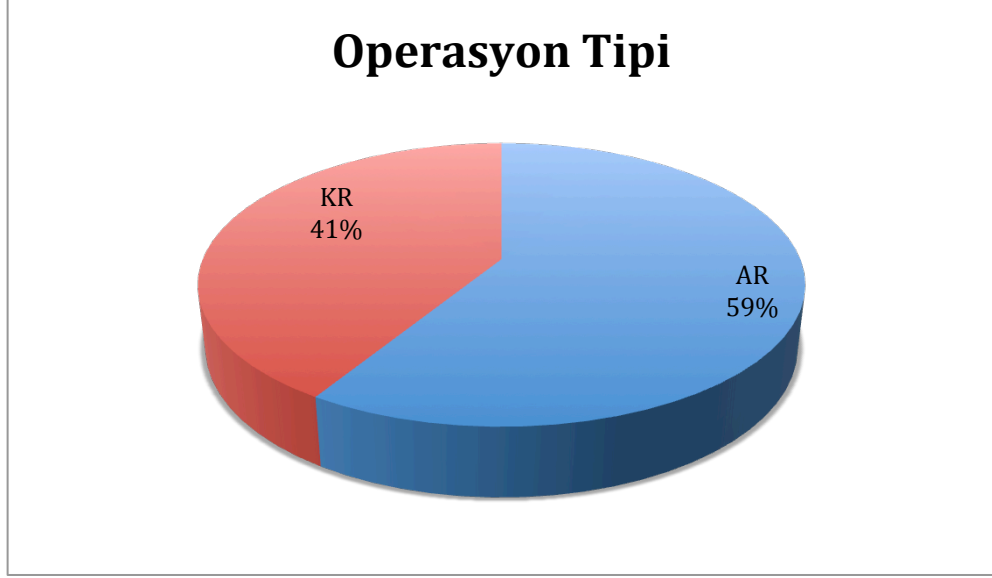
Hastaların takip süreleri 6 ay ile 6 yıl arasında değişmekte idi. Takip ortalaması 2,24 yıl olarak bulundu. Kırık ile operasyon arasında geçen süre 0 ile 12 gün arasındaydı. Ortalama süre 3,88 gün olarak bulundu.

18 (%35,29) hasta ilkbahar aylarında, 15 (%29,41) hasta yaz aylarında, 8 (%15,68) hasta sonbahar aylarında, 10 (%19,61) hasta kış aylarında başvurmuştu.

## Mevsimplere Göre Dağılım

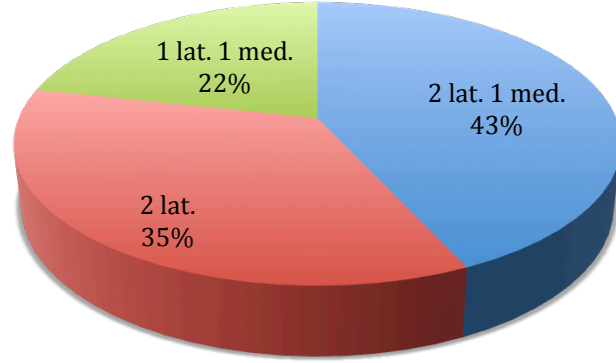


30 (%58,8) hastaya açık 21 (%41,2) hastaya kapalı redüksiyon uygulanmıştı. Açık redüksiyon uygulanan 30 hastanın 18 (%60) inde posterior, 8 (%26,7) inde lateral, 4 (%13,3) ünde ise lateral ve medial girişim tercih edilmişti.



22 (%43,13) hastaya lateralden 2, medialden 1 K teli, 18 (%35,29) hastaya lateralden 2 K teli, 11 (%21,56) hastaya da lateralden 1, medialden 1 K teli uygulanmıştı. Açık redüksiyon yapılan hastaların 15 (%50) ine lateralden 2, medialden 1 K teli, 8 (%26,66) ine lateralden 2 K teli, 7 (%23,33) sine lateralden 1, medialden 1 K teli uygulanmıştı. Kapalı redüksiyon yapılan hastaların ise 7 (%33,33) sine lateralden 2, medialden 2 K teli, 10 (%47,61) una lateralden 2 K teli, 4% (19,04) üne lateralden 1, medialden 1 K teli uygulanmıştı.

## Tel Konfigürasyonu



Hareket genişliği sağlam taraf için ortalama  $162\pm 10$ , kırık taraf için ortalama  $157\pm 12$  derece bulunmuştur. Sağlam ve kırık taraflar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. (p değeri : 0,003)

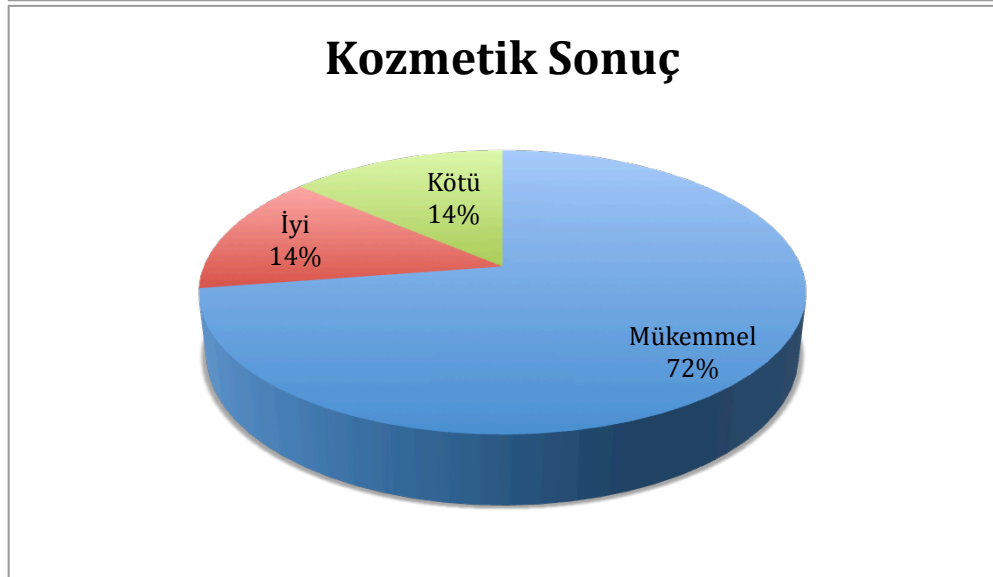
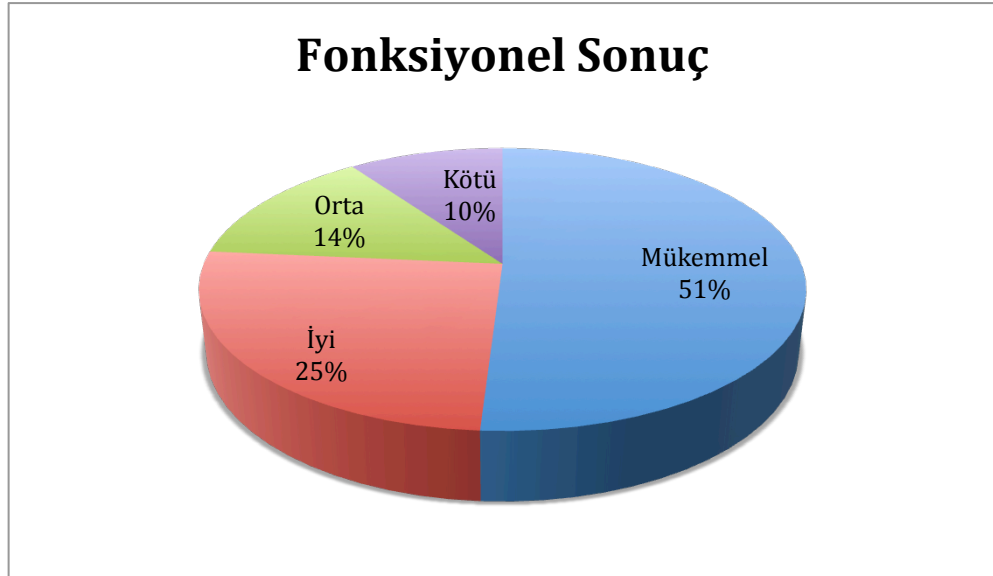
Taşıma açısı sağlam taraf için ortalama  $12\pm 5$ , kırık taraf için  $10\pm 8$  derece bulunmuştur. Sağlam ve kırık taraflar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. (p değeri : 0,029)

Baumann açısı sağlam taraf için ortalama  $80,9\pm 10,1$ , kırık taraf için ortalama  $81,7\pm 11,6$  derece bulunmuştur. Sağlam ve kırık taraflar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. ( p değeri : 0,530)

Ad Soyad	Cins	Yaş	Takip Yıl	Kırık	Dom.	Op. Süre Gün	Op. Tipi	T.A Sağ	T.A Sol	H.G Sağ	H.G Sol	B.A Sağ	B.A Sol	LHKA Sağ	LHKA Sol	Op Ayı
BCA	E	7	6	L	R	3	KR	17	12	163	165	88,1	89,4	39,5	48,6	7
HU	E	8	6	R	R	7	KR	10	10	160	160	85,3	87,4	43,8	49	8
BB	E	3	6	L	R	7	AR	10	15	160	140	70	91,8	44,8	46,1	8
BT	E	4	1	L	R	4	AR	20	20	185	160	82	73,4	41,1	18,3	5
EY	E	7	2	L	R	8	AR	10	10	160	160	76,3	75,4	51,4	35,4	11
HM	K	2	1	L	R	3	AR	10	-7	180	145	62,8	82,9	48,5	35,9	1
HÇ	E	14	2	L	R	3	AR	20	-2	165	155	78,5	97,6	29,8	33	5
KD	E	3	1	L	R	6	AR	10	10	170	175	80,1	78,9	48,3	33,5	6
DBO	K	5	2	L	R	7	AR	15	7	160	150	84,9	84,2	43,1	20,3	9
SG	E	9	1	L	R	1	AR	12	7	152	145	78,6	85,4	50,3	44,5	4
ZG	K	3	2	R	R	1	AR	7	5	145	155	77,9	75,7	35,7	39,3	10
MYK	E	4	1	L	R	7	AR	12	11	155	145	80,5	81,2	35,3	30,8	9
BY	K	6	0,5	L	R	1	AR	15	7	160	155	71,3	84,2	44,3	42,6	2
İYT	E	6	1	L	R	4	AR	15	10	155	140	81,3	86,5	40,1	38,7	3
ŞK	E	6	2	R	R	0	AR	4	6	163	175	61	60	30,9	29,8	5
YÇ	E	5	4	R	R	5	AR	12	12	149	160	88,3	86	40,6	43,1	9
PNT	K	5	2	R	R	4	AR	5	6	160	170	78,3	68,8	51,2	48,4	2
HEÇ	E	11	0,5	L	R	6	AR	12	13	160	138	89,4	81	42,1	44,8	5
MKG	E	5	0,5	R	R	5	AR	-2	14	148	170	87,2	76,2	37,3	39,8	4
Nİ	K	6	1	L	R	6	AR	7	7	155	165	79,7	78,3	43,6	30,5	6
OG	E	10	4	R	R	8	AR	24	15	165	150	68,8	86,8	35,4	44,6	3
NO	K	2	2	L	R	0	AR	10	25	160	145	85,3	97,2	49	30,3	12
CK	K	7	1	R	L	5	AR	0	7	155	165	92	85,8	34,4	39,9	10
İO	K	4	3	L	R	1	AR	10	5	170	165	83,7	89,6	50,9	33,2	4
EÜ	E	5	4	R	L	2	AR	5	13	180	190	75,2	88,7	47,8	42,5	4
SY	K	2	1	R	R	2	KR	-15	2	150	160	81,7	75,6	40,3	34,7	5
HA	E	7	1	R	L	1	KR	-4	6	140	155	76,4	88,6	20,4	34,2	12
ME	K	7	2	L	R	0	KR	22	3	160	150	70,4	78	33,1	30,7	8
SA	E	8	2	R	R	2	KR	5	5	150	155	90	89,5	37,8	39,4	10
ZT	K	4	2	R	R	1	KR	16	11	155	160	67,2	68,6	48,5	47,7	8
EU	K	8	4	R	R	12	KR	14	13	149	156	87,3	89,4	41,5	46	4
GD	K	3	4	R	L	0	KR	10	10	155	155	73,4	78,1	49,9	38,7	7
MET	E	4	1	R	R	4	KR	14	12	150	165	78,2	82,3	46,1	49	12
EÖ	E	7	1	R	R	0	KR	6	8	146	160	87	87,9	41	43,1	4
GD	K	10	2	L	R	4	KR	18	8	162	165	80,9	83,5	53,1	46,5	8
BS	E	6	4	R	R	1	KR	13	13	185	170	83,2	79,6	39,4	43,4	8
AT	K	4	3	R	R	0	KR	13	11	160	170	88,2	87	36,1	33,7	6
DÇ	K	7	2	R	R	2	KR	20	15	190	190	71,4	70,4	36	49,9	8
YA	E	3	4	R	R	2	KR	2	2	170	170	68,3	76,3	23,2	37,1	1
CÇ	E	9	2	L	R	5	AR	15	12	160	155	65	74	29	34	2
GT	E	11	2	R	R	3	KR	12	16	165	168	89	84,9	43,2	37,7	10
İÇ	E	6	2	R	R	4	KR	17	14	170	175	62,6	65,4	28	32,4	4
ŞE	K	3	1	L	R	4	1	20	20	185	180	85,6	84	44,8	40,7	2
AÇ	E	12	0,5	L	R	5	2	13	15	155	150	82,3	80	37,5	29,2	1
EK	E	5	0,5	L	R	10	1	16	13	164	161	79,4	84,7	38,6	35,2	4
DİA	E	14	0,5	R	L	2	1	10	10	165	165	79,9	80	49,6	55,7	3
YA	E	13	4	R	R	6	2	12	13	157	162	72,6	73,4	47	47,8	4
SY	E	13	3	L	R	11	1	10	13	164	161	81,2	70,8	38,6	29,8	3
AK	K	5	4	L	R	0	2	20	18	180	176	86,4	84	35,3	30,7	7
MEK	E	5	1	R	R	5	1	17	14	185	188	76,8	82,3	39	40,4	7
DA	K	3	4	L	R	8	1	23	20	190	186	84,2	85,7	40	38,6	8

Lateral humerokapitellar açı sağlam taraf için ortalama  $41,95\pm6,4$ , kırık taraf için ortalama  $37,37\pm7,98$  derece bulunmuştur. Sağlam ve kırık taraflar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. (p değeri : 0,004)

Flynn kriterlerine göre ; opere edilen 51 hastanın 26 (%51) sında fonksiyonel sonuç mükemmel, 13 (%25,5) ünde fonksiyonel sonuç iyi, 7 (%13,7) fonksiyonel sonuç orta, 5 (%9,8) inde ise fonksiyonel sonuç kötü olarak bulunmuştur. Kozmetik sonuç ise 37 (%72,5) hastada mükemmel, 7 (%13,7) hastada iyi, 7 (%13,7) hastada kötü olarak bulunmuştur.



## TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER

Operasyon tipi *	Açık Redüksiyon / Kapalı Redüksiyon	30(58,8%) / 21(41,2%)
Cinsiyet**	Erkek / Kız	31(60,8%) / 20(39,2%)
Kırık ekstremitte *	Sağ / Sol	26(51%) / 25(49%)
Sağlam.Kol *	Sol / Sağ	26(51%) / 25(49%)
Dominant ekstremitte *	Sağ / Sol	46(90,2%) / 5(9,8%)
Açık redüksiyonda insizyon *	Lateral / Lateral + Medial / Posterior	8(26,7%) / 4(13,3%) / 18(60%)
Post op komplikasyon *	Yok / Var	49(96,1%) / 2(3,9%)
Taşıma açısı farkı *	[0-5] / [6-10] / 15<	37(72,5%) / 7(13,7%) / 7(13,7%)
Hareket kaybı *	[0-5] / [6-10] / [11-15] / 15<	26(51%) / 13(25,5%) / 7(13,7%) / 5(9,8%)
Operasyon Sırasındaki Yaş **	6,39±3,21	6(14-2)
Kırık Kontrol Arasında Geçen Süre (Yıl) **	2,24±1,52	2(6-0,5)
Operasyona Kadar Geçen Süre **	3,88±3,02	4(12-0)

\* n(%) \*\* Ortalama±Standart Sapma Medyan Range(Maximum-Minimum)

## Kırık Kol ile Sağlam kolun Taşıma Açısı, Hareket Genişliği, Baumann Açısı ve Humerokapitellar Değişkenleri Açısından Karşılaştırılması

	Sağlam Kol / Kırık Kol	P Değeri
Taşıma Açısı**	12±5 / 10±8	0,029
Hareket Genişliği**	162±10 / 157±16	0,003
Baumann Açısı**	80,9±10,1 / 81,7±11,6	0,530
Humerokapitellar*	41,95±6,40 / 37,37±7,98	0,004

Independent T Test(Bootsrap) Mann Whitney U Test(Monte Carlo)

\* : Ortalama±Ss.(Standart Sapma) \*\*Medyan±IQR(Inter Quartile Range)

Kırık ile operasyon arasında geçen süre ve fonksiyonel sonuç karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. (p değeri : 0,195)

Kırık ile operasyon arasında geçen süre ve kozmetik sonuç karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. (p değeri : 0,581)

**Operasyona Kadar Geçen Süre ile Taşıma açısı farkı ve Hareket kaybının karşılaştırılması**

	Operasyona Kadar Geçen Süre	P Değeri	
Taşıma açısı farkı *	[0-5] / [6-10] / 15<	4,05±3,17 / 4,00±2,83 / 2,86±2,54	0,581
Hareket kaybı *	[0-5] / [6-10] / [11-15] / 15<	4,19±3,09 / 3,85±3,48 / 2,00±2,24 / 5,00±1,58	0,195

OneWay ANOVA (Brown-Forsythe) \* : Ortalama±Ss.(Standart Sapma)

Açık redüksiyon uygulanan hastalar Flynn kriterlerine göre değerlendirildiğinde kozmetik sonuç açısından 20 (%66,7) hastada mükemmel, 5 (%16,7) hastada iyi, 5 (%16,7) hastada kötü sonuç olduğu saptanmıştır.

Kapalı redüksiyon uygulanan hastalar Flynn kriterlerine göre değerlendirildiğinde kozmetik sonuç açısından 17 (%81) hastada mükemmel, 2 (%9,5) hastada iyi, 2 (%9,5) hastada kötü sonuç olduğu saptanmıştır.

Bu sonuçlar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. (p değeri : 0,350)

Açık redüksiyon uygulanan hastalar Flynn kriterlerine göre değerlendirildiğinde fonksiyonel sonuç açısından 12 (%40) hastada mükemmel, 9 (%30) hastada iyi, 4 (%13,3) hastada orta, 5 (%16,7) hastada kötü sonuç olduğu saptanmıştır.

Kapalı redüksiyon uygulanan hastalar Flynn kriterlerine göre değerlendirildiğinde fonksiyonel sonuç açısından 14 (%66,7) hastada mükemmel, 4 (%19) hastada iyi, 3 (%14,3) hastada orta sonuç olduğu saptanmıştır.

Bu sonuçlar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. (p değeri : 0,048)

### Operasyon Tipi ile Taşıma açısı farkı ve Hareket Kaybının Karşılaştırılması

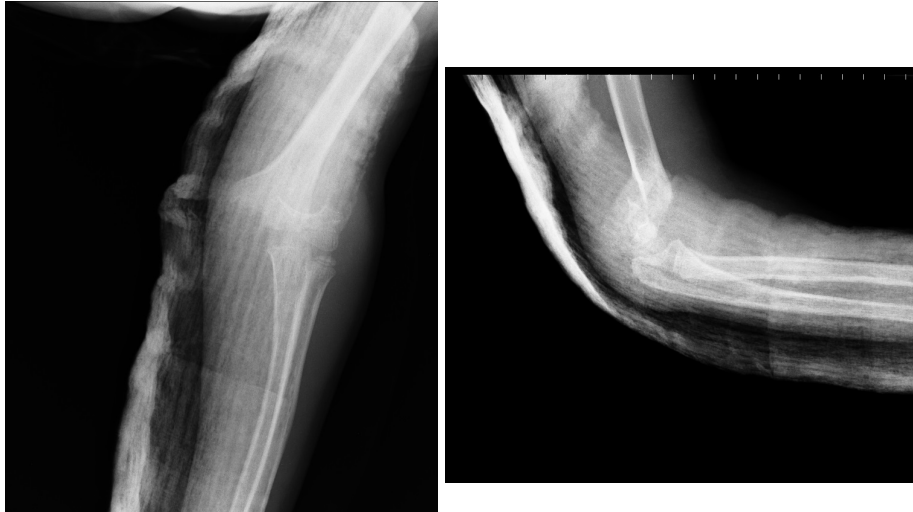
		Operasyon tipi		P Değeri
		Açık Redüksiyon	Kapalı Redüksiyon	
		n(%)	n(%)	
Taşıma açısı farkı	[0-5] / [6-10] / 15<	20(66,7%) / 5(16,7%) / 5(16,7%)	17(81%) / 2(9,5%) / 2(9,5%)	0,350
Hareket kaybı	[0-5] / [6-10] / [11-15] / 15<	12(40%) / 9(30%) / 4(13,3%) / 5(16,7%)	14(66,7%) / 4(19%) / 3(14,3%) / 0(0%)	0,048

2 hastanın kayıtlarında ulnar sinir lezyonu olduğu görülmüştür. Bu hastaların birine kapalı redüksiyon perkutan pinleme, diğerine lateral ve medial insizyon ile açık redüksiyon perkutan pinleme uygulanmış olup kontrol muayenelerinde 2 hastada da ulnar sinir lezyonunun iyileşmiş olduğu saptanmıştır.

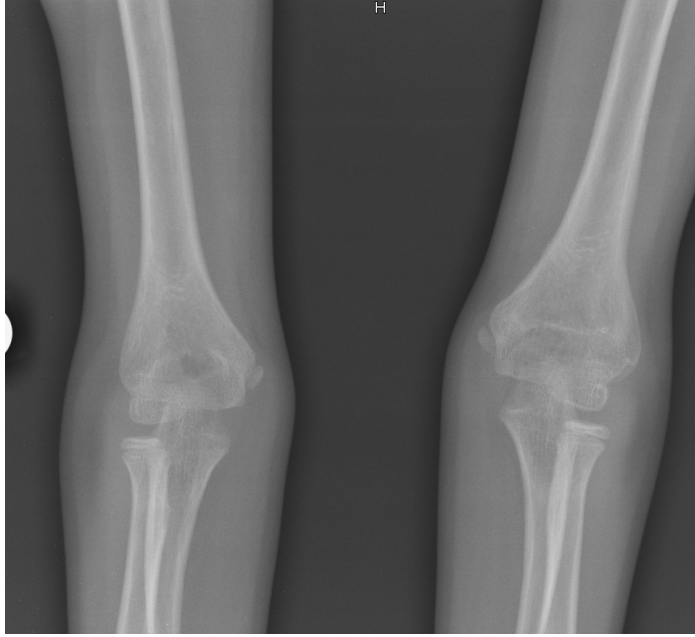
#### Olgu Örnekleri :

##### Olgu 1

E.Y. 7 yaşında erkek hasta. Düz zeminde düşme nedeniyle oluşan sol suprakondiler humerus kırığı. Posterior girişim ile açık redüksiyon perkutan pinleme uygulanmış. Takip süresi 2 yıl.



Preoperatif AP ve lateral grafiler



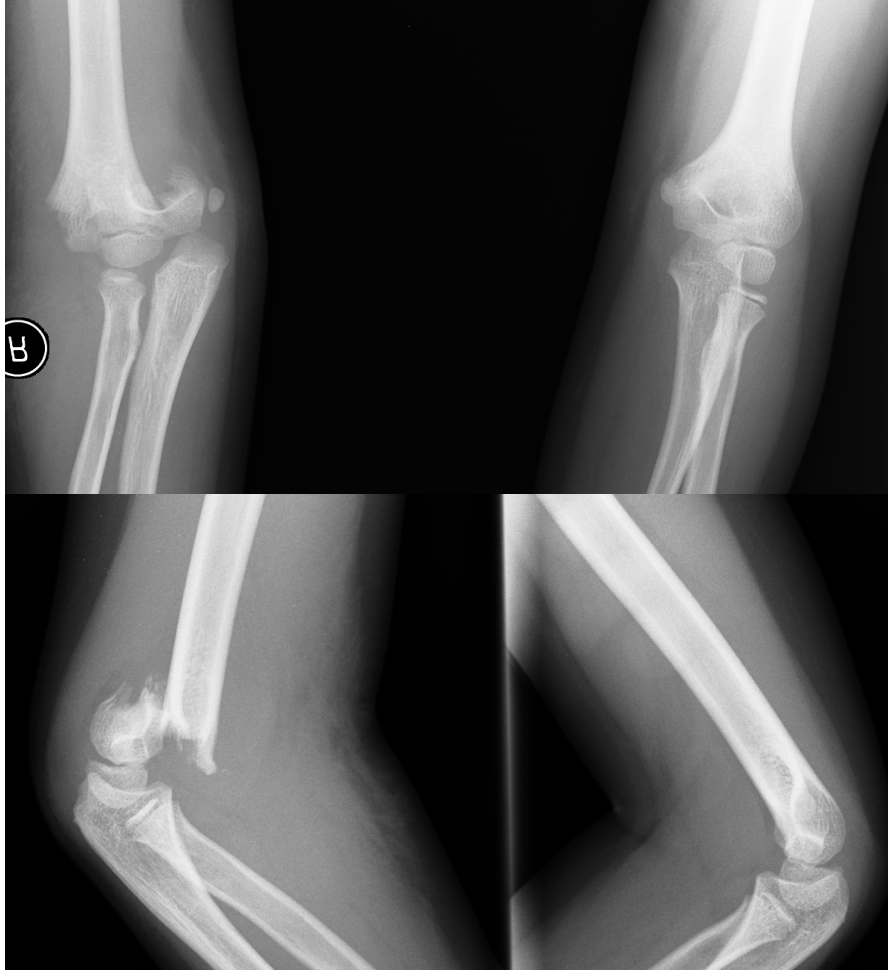
Postoperatif 2. yıldıki AP ve lateral grafiler



Postoperatif 2. yıldıki klinik görünüm

## Olgu 2

S.A. 8 yaşında erkek hasta. Bisikletten düşme nedeniyle oluşan sağ suprakondiler humerus kırığı. Kapalı redüksiyon perkutan pinleme uygulanmış. Takip süresi 2 yıl.



Preoperatif AP ve lateral grafiler



Postoperatif 2. yıldaki AP ve lateral grafiler



Postoperatif 2. yildaki klinik görünüm

## BÖLÜM IV

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Çocuklarda suprakondiler humerus kırıkları, önkol kırıklarından sonra en sık görülen ve tüm dirsek çevresi kırıklarının %60 ını oluşturan kırıklardır. (17,19,34,67,68,69,70)

Çocuklarda suprakondiler humerus kırıkları, çok sık görülmeleri ve tedavi sırasında ve sonrasında karşılaşılan problemleri yönünden çocukluk çağı travmaları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu tip kırıkların takip ve tedavisi ortopedistler için her zaman bir problem olmuştur ve üzerinde durulması gereken bir konudur.

Suprakondiler humerus kırıkları sıklıkla 3-10 yaşlar arasında görülmektedir. 5-8 yaşlar arasında pik değerlere ulaştığı bildirilen bu kırık tipinde yaş ortalamalarını kendi serilerinde Webb ve arkadaşları 6, Flynn 6, Wahvenan 7, Buhl 6,6, Eren 8,2, Budak 8,05, Pirone 6,4 olarak bildirmişlerdir. Başka seriler de gözden geçirildiğinde yaş ortalaması 7,6 ile 8,1 arasında değişmektedir. (8,71,72,73,74,75,76,77)

Bizim çalışmamızda hastaların yaşları 2-14 yaş arasında olup ortalaması  $6,39 \pm 3,21$  bulunmuştur. Yaş ortalaması ile ilgili bulgularımız literatür ile uyumludur. Suprakondiler humerus kırıklarının sık görüldüğü bu yaş dönemi çocukların en aktif olduğu oyun çocuğu dönemidir. Bu dönemde çocukların aktif olmaları nedeniyle daha çok travmaya maruz kaldıklarını ve buna bağlı olarak kırıkların bu dönemde daha sık görülüğünü düşünüyoruz.

Bazı serilerde suprakondiler humerus kırıklarının erkeklerde ve kızlarda aynı oranda görüldüğü belirtilmiş olsa da (78,79) genel olarak erkek çocuklarda daha sık görüldüğü bildirilmiştir. (17,68,73,77,80,81) Bizim çalışmamızda da erkeklerin oranı %60,8 idi. Erkek çocuklarda

daha sık suprakondiler humerus kırığı görülmesinin nedeninin erkek çocukların daha aktif olmaları, ev dışında daha fazla oynamaları ve bu nedenlerle daha fazla travmaya maruz kalmaları olduğunu düşünüyoruz.

Suprakondiler humerus kırıklarının dominant olmayan ekstremitede daha sık görüldüğü konusunda görüş birliği mevcuttur. (19,20,68,72,81,82,83) Bizim çalışmamızda da kırıkların %58,8 i dominant olmayan ekstremitede idi. Kırığın dominant olmayan tarafta görülme nedenini yazarlar, savunma için daha çok dominant olmayan tarafın kullanılması olarak açıklamışlardır.

Suprakondiler humerus kırığı nedeniyle hastanemize en çok nisan ayında olmak üzere ilkbahar aylarında başvuru diğer mevsimlere göre daha fazla görülmüştür. Bu bulgumuz literatür ile uyumlu değildir. Literatürde çocukların dışarıda oynama imkanı buldukları ve okulların tatil olduğu için yaz mevsiminde bu kırıkların daha sık görüldüğü bildirilmektedir. (34,69,70,84)

Suprakondiler humerus kırığını oluşturan travmaya bağlı olarak aynı tarafta başka kemik kırıkları da görülebilmektedir. Bu, çeşitli yayınlarda %3-13 arasında bildirilmiştir. (66,85,86) bizim hastalarımızın hiçbirinde eşlik eden kırık yoktu. Bunu serimizdeki hastaların düşük enerjili travma geçirmiş olmasına bağlayabiliriz.

Çeşitli yayınlarda farklı oranlar verilmekle birlikte, suprakondiler humerus kırıklarının ortalama %95-98 i ekstansiyon tipi, %2-5 i fleksiyon tipi kırıklardır. Yaptıkları yayınlarda ekstansiyon tipi suprakondiler humerus kırığı oranlarını Buhl %100, Polatkan %96,8, Tetik %97,3, Köylüoğlu %95,3 olarak bildirmişlerdir. (72,87,88,89) Bizim serimizde de tüm hastalarda ekstansiyon tipi kırık vardı.

Leet ve arkadaşlarının (97) yaptıkları retrospektif çalışmada, 158 Tip III suprakondiler humerus kırıklı çocuk incelenmiş, travmadan sonra acil servise başvurma süresi ortalama 9.8 saat, acil servisten ameliyata alınma süresi ise ortalama 11.5 saat bulunmuştur. Bu araştırmacılar ameliyata alınma süresinin uzamasının, ameliyat süresi, hastanede kalış süresi, açık redüksiyon sıklığı ve tedavinin başarısı üzerinde etkili olmadığını belirtmişlerdir. Mehleman ve ark.larının (98) 146 olguluk serisinde erken cerrahi (travmadan sonra 8 saat veya daha az zaman geçirmiş olanlar) ve geç cerrahi (travmadan sonra 8 saat veya daha fazla zaman geçirmiş olanlar) uygulanan hastaların tedavi sonuçları karşılaştırılmış, açık redüksiyon, K teli dibinde enfeksiyon gelişimi ve iatrojenik sinir yaralanması sıklıkları açısından iki grup arasında fark bulunmamıştır.

Bizim çalışmamızda kırık ile operasyon arasında geçen süre 0 ile 12 gün arasındaydı. Ortalama süre 3,88 gün olarak bulundu. Kırık ile operasyon arasında geçen süre ve fonksiyonel sonuç karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. (p değeri : 0,195) Kırık ile operasyon arasında geçen süre ve kozmetik sonuç karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. (p değeri : 0,581) Bu bulgularımız literatür ile uyumludur.

Dirsek taşıma açısındaki farklılık, suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinden sonra hastaların kozmetik olarak değerlendirilmesinde kullanılan bir kriterdir. Taşıma açısındaki kayıp klinik görünümüne kubitus varus olarak yansıyacaktır. Flynn ve arkadaşları serilerinde ortalama taşıma açısında ortalama 6,2 derecelik kayıp bulmuşlardır. (8) Haddad ve arkadaşları perkutan pinleme ile tedavi edilen hastaların tamamında taşıma açısının normal olduğunu bildirmişlerdir. (90) Mehserle ve arkadaşları ise tedavi ettikleri 33 hastanın 2 sinde 10 dereceden fazla fark tespit etmişlerdir. (83)

Bizim çalışmamızda sağlam taraf ile karşılaştırıldığında 37 hastada 5 derece ve altında, 7 hastada 6-10 derece, 7 hastada ise 15 derecenin üzerinde taşıma açısı farkı saptandı.

Suprakondiler humerus kırıklarının değerlendirme kriterleri ilk kez 1974 yılında Flynn ve arkadaşları tarafından 52 hastayı içeren çalışmalarında dile getirilmiştir. Kriterleri kendi hastalarına uyguladıklarında 52 hastanın 51 inde tatminkar sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. (8) Mostafavi ve arkadaşları %100 başarılı sonuç, Mehserle ve arkadaşları 33 vakalık serilerinde 31 tatminkar sonuç, Boyd ve arkadaşları 71 vakalık serilerinde 70 tatminkar sonuç, Canikoğlu ve arkadaşları 34 vakanın tümünde tatminkar sonuç bildirmişlerdir.

Bizim serimizdeki hastaları Flynn kriterlerinden hareket genişliği kaybına göre değerlendirdiğimizde mükemmel, iyi ve orta sonuçları tatminkar olarak kabul ederek 46 (%90,2) hastanın tedavi sonucunu fonksiyonel bakımdan tatminkar bulduk. Hastaları taşıma açısı kaybına göre değerlendirdiğimizde ise 43 (%86,3) hastanın tedavi sonucunu kozmetik açıdan tatminkar bulduk.

Suprakondiler humerus kırıklarında, kırığa bağlı nedenlerle veya tedavi sonrasında gelişebilecek nörolojik komplikasyonlar sıklıkla tartışılan konulardandır. Kırığa bağlı sinir hasarı ; doğrudan travma sonucu, traksiyona bağlı veya iskemiye bağlı olarak gelişebilir. Kırıkların fiksasyonu sonrasında, tedavi komplikasyonu olarak iatrojenik sinir hasarları da görülebilir. (53,91,92,93,94)

Literatürde kırığa bağlı olarak gelişen nöropatilerin %5-19 arasında değiştiği bildirilmiştir. (95,96) Suprakondiler humerus kırıklarındaki sinir yaralanmalarının %45 i radial sinirde, %32 si median sinirde, %23 ü de ulnar sinirde görülür. (19)

Kırık kapalı ve beraberinde vasküler yaralanma yok ise başlangıçta görülen nörolojik kayıpların takibi ve kırığın kapalı yöntemlerle tedavisi tavsiye edilir. Nörolojik kayıpların nöropraksi tarzında olduğu ve kendiliğinden düzeldiği bildirilmiştir. (19,91)

Bizim çalışmamızda 2 hastanın kayıtlarında ulnar sinir lezyonu olduğu saptandı. Hastaların kontrol muayenesinde nörolojik defisit bulgularının kendiliğinden kaybolmuş olduğu görüldü. Bu da bize hastalarımızdaki sinir lezyonlarının nöropraksi tarzında olduğunu düşündürdü.

Suprakondiler humerus kırıklarının tedavisi sonrasında miyozitis ossifikans, Kirschner tellerinin kırılması, cilt altına kaçması, tellerin çıktığı yerde granülom gelişmesi gibi komplikasyonlar görüldüğünü bildiren yayınlar mevcuttur. (19,75) Biz hastalarımızın kayıtlarında böyle komplikasyonlara rastlamadık.

Suprakondiler humerus kırıklarının güncel, öncelikli tedavi yöntemi, kapalı redüksiyon ve K telleri ile tespittir. Kapalı redüksiyon ve K teli ile tespit uygulaması kırık hattının açılmaması, ameliyat süresinin kısa olması, enfeksiyon riskinin ve hastanede kalış süresinin az olması gibi avantajları içerirken, deneyim gerektirmesi, hasta ve hekimin radyasyona maruz kalması, iatrojenik sinir yaralanmaları ve redüksiyon güçlüğü gibi dezavantajları vardır. (99,100) Kurer ve Regan (101) 1078 çocuk suprakondiler humerus kırığında farklı tedavi yöntemlerinin sonuçlarını inceleyerek kapalı redüksiyon ve perkütan K teli tespiti uygulanan 455 olguda %13.2 oranında başarısız sonuç alındığını bildirmişlerdir. Bu sorunlarının yanında kapalı redüksiyon ve perkütan K teli tespitinde, K tellerinin uygulanma yer ve sayısı üzerinde henüz genel bir fikir birliği sağlanamamıştır. Medialden yollanan telin ulnar sinir üzerinde oluşturduğu risk yanında, alternatif tel konfigürasyonlarının sağladıkları stabilitenin yeterliliği tartışma konusu olmaktadır. (47,100)

Çalışmamızda, uygulanan iki farklı tedavi yönteminin, dirsekte sağladıkları kozmetik sonuçlar ile ameliyat sonrası komplikasyonları açısından aralarında fark saptanmamıştır. Fonksiyonel sonuçlar açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Kapalı redüksiyon uygulanan hastalarda fonksiyonel sonuçlarımızın daha iyi olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak ; çocuklarda suprakondiler humerus kırıkları çok sık görülmektedir ve tedavi yöntemleri konusunda Hipokrat zamanından beri pek çok çalışma yapılmış olmasına rağmen bu konuda hala net bir fikir birliği yoktur. Çocuk suprakondiler humerus kırıkları ciddi erken ve geç komplikasyonlara neden olabilmektedir. Bu nedenlerle bu tip kırıklar ortopedi ve travmatoloji pratiğinde önemli bir yer tutmaktadır.

Cerrahi başarı açısından açık redüksiyon perkutan pinleme ve kapalı redüksiyon perkutan pinleme sonuçları birbirine yakındır. Eğer kırık kapalı olarak redükte edilebiliyorsa ; kırık hattının açılmaması, cerrahi travmanın daha az olması, operasyon süresinin daha kısa olması gibi avantajları nedeniyle kapalı redüksiyon perkutan pinleme tercih edilmelidir.

## ÖZET

Çalışmamızda kliniğimizde Ağustos 2007 ile Mayıs 2014 tarihleri arasında kapalı Gartland tip 3 suprakondiler humerus kırığı nedeniyle opere edilen 51 olgunun verileri retrospektif olarak değerlendirildi.

Çalışmamızdaki 51 hastanın 31 (%60,8) i erkek, 20 (%39,2) si kız idi. Yaşları 2 ile 14 arasındaydı. Yaş ortalaması 6,39 idi.

Kontrol muayenelerinde hem klinik hem de radyolojik olarak değerlendirilen hastaların takip süreleri 6 ay ile 6 yıl arasında değişmekte olup ortalaması 2,24 yıl idi. Kırık ile operasyon arasında geçen süre 0 ile 12 gün arasında değişmekte olup ortalama süre 3,88 gün idi.

Açık redüksiyon uygulanan hastalar Flynn kriterlerine göre değerlendirildiğinde kozmetik sonuç açısından 20 (%66,7) hastada mükemmel, 5 (%16,7) hastada iyi, 5 (%16,7) hastada kötü sonuç olduğu saptanmıştır. Kapalı redüksiyon uygulanan hastalar Flynn kriterlerine göre değerlendirildiğinde kozmetik sonuç açısından 17 (%81) hastada mükemmel, 2 (%9,5) hastada iyi, 2 (%9,5) hastada kötü sonuç olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. (p değeri : 0,350)

Flynn kriterlerine göre değerlendirdiğimizde 46 (%90,2) hastanın fonksiyonel sonucunu, 43 (%86,3) hastanın ise kozmetik sonucunu tatminkar olarak bulduk.

Sonuç olarak ; cerrahi başarı açısından açık redüksiyon perkutan pinleme ve kapalı redüksiyon perkutan pinleme sonuçları birbirine yakındır. Eğer kırık kapalı olarak redükte edilebiliyorsa ; kırık hattının açılmaması, cerrahi travmanın daha az olması, operasyon süresinin

daha kısa olması gibi avantajları nedeniyle kaplı redüksiyon perkutan pinleme tercih edilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Gordon, Richard (1994). The Alarming History of Medicine. New York: St Martin's Press. ISBN 0-312-10411-1.
2. Kotwell PP. Open Reduction and Internal Fixation of Displaced Supracondylar Fractures of Humerus. Int. Surg. 74(2):119-122 1989
3. Sharrard WJW. Pediatric Orthopaedics and Fractures. Vol.3, Cilt 2, Blackwell Scientific Publications, 1993:1391-1423
4. Vahvanenn V, Aalto K. Supracondylar fracture of the humerus in children. Acta Orthop Scand 1978;49:225-233
5. Ege Rıdvan, Kırıklar, Eklem ve Diğer Yaralanmalar , Travmatoloji 5. Baskı Cilt 2 Bizim Büro Basımevi Ankara Sayfa 1995-2101, 2002
6. Wilkins K.E. Fractures and Dislocations of the Elbow Region. n Fractures in Children. Vol 3. Philadelphia: J.B.Lippincott 1984:363-575
7. Wilkins KE The operative management of supracondylar fractures. Orthopedic Clin North Am 1990; 21:269-289
8. Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint. Surg (Am) 1974;56A: 263-272
9. Vahvanenn V, Aalto K. Supracondylar Fracture of The Humerus in Children. Acta Orthop Scand 1978;49:225-233
10. Danielson L, Petterson H. Open reduction and pin fixation of severely displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Acta Orthop Scand 1980; 51:249-255
11. Shifrin PG, Gehring HW, Glesias L. Open Reduction and nternal Fixation of Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. Clin North Am 1976; 7:573-581
12. Archibald DAA. Transarticular Fixation for Severely Displaced Supracondylar Fractures in Children. J Bone Joint Surg, 73-B(1):147-49.1991

13. Meserret C. Temel Anatomi. 1.Baskı.Semih Ofset Matbacılık. 2001:234-253
14. Arıncı K. Anatomi(Hareket Sistemi). Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara;1993:182-205
15. Hotchkiss RN. Fractures and Dislocations Of The Elbow. Rockwood, Fractures in Adults (4th Ed.) p:929-942. Lippincot-Raven, Philadelphia 1996
16. Odar V. Anatomi Ders Kitabı ve Atlas. 1.cilt. Ankara, 1951:233-238
17. Canale ST. Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. In: Crenshaw A.H (eds).Campbell's Operative Orthopaedics. 9th edition. USA: Mosby-Year Book;1998.2407-22.
18. James H. Beaty, Rocwood and Wilkins' Fractures in Children.Fifth Edition Lippincott Williams& Wilkinsn Sayfa 563-624, 2001
19. Beaty JH. The Elbow Region : General Concepts in The Pediatric Patient., Rockwood and Wilkins Fractures in Children (5th Ed.) p:563-575, J.B. Lippincott Company, 2001
20. Wilkins VK. The Operative Management of Supracondylar Humeral Fractures. Orthop. Clin. North Am. 21(2):260-289, 1990
21. Kuran Orhan, Sistematik Anatomi, Filiz Kitabevi İstanbul , 1983
22. Çimen Ahmet, Anatomi , 4. Baskı Uludağ Üniversitesi Basımevi , 1994
23. Staubesand J. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası 1.Cilt 3.Türkçe Baskı Urban & Schwarzenberg Münih-Viyana-Baltimor, 1990
24. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's Anatomy. 1989
25. Dere F. Anatomi ders kitabı. 1.cilt. Adana 1988:.
26. Ellis H. Clinical Anatomy. 8th ed. London. Blackwell Scientific Publications 1992:207-215

27. Berry M, Bannister LH, Standring SM. Nervous system. , In: Williams PL, editor. Gray's Anatomy. 38.ed. New York;Churchill Livingstone. 1995:1270-1272.
28. Frederick M, Phillip E. Arthroplasty of Shoulder and Elbow. Canale ST(ed), Campell's Operative Orthopaedics. Vol.1. 10.ed. USA; Mosby nc;2003:510-513
29. akmak M, Ortopedik Muayene. Nobel Tıp Yayınları. 1989:
30. Alturfan AK. Ortopedik Travmatoloji. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul. 2002:145-162
31. Greenspan A. Orthopedic Radiology a Practical Approach. 3.ed. Lippincott Williams&Wilkins; 2000:122-131
32. Fornaski S, Ranjan G, Thay QL. Anatomy and Biomechanics of the Elbow Joint. Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery 2003;7:168-173
33. Akça O. ocuk Suprakondiler Humerus Kırıkları Cerrahi Tedavisi Orta-Uzun Dönem Sonuçlarımız. Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hast. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği. Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2005
34. Tachdjian MO. Fractures and Dislocations. Tachdjian Pediatric Orthopaedics. 4 vol. ,2.ed. Philedelphia, W. B. Saunders Company; 1990:3058-3108
35. Tükenmez M, Demirel H, Perin S, Tezeren G. Altı ondört yaşı grubundaki 2000 ocukta ölçülen dirsek taima açısı değerleri. Acta Orthop Traumatol Turc 2004;38:274-276
36. Davis RT, Gorczyca JT, Pugh K. Supracondylar humerus fractures in children. Comparision of operative treatment methods. Clin Orthop and Rel Research 2000;376:49-55
37. France J, Strong M. Deformity and function in supracondylar fractures of the humerus in children variously treated by closed reduction and splinting, traction and percutan pinning. Pediatric Orthop 1992;12:494-498
38. Bache CE, Gibbons PJ. Fractures of the elbow: supracondylar fractures. Trauma 2006;8:123-130

39. David LS, Mirzayan R. The Posterior fat pad sign in association with occult fracture of the elbow in children. *J Bone Joint. Surg (Am)* 1999;October Vol 81-A;1429-1433
40. Otsuka NY, Kasser JR. Supracondylar fractures of the humerus in children. *J Am Acad Orthop Surg* 1997; 5:19-26.
41. Cheng JC, Lam TP, Maffulli N. Epidemiological features of supracondylar fractures of the humerus in Chinese children. *J Pediatr Orthop B.* 2001;10:63-7.
42. Farnsworth CL, Silva PD, Mubarak SJ. Etiology of supracondylar humerus fractures. *J Pediatr Orthop.* 1998;18:38-42.
43. O'Hara LJ, Barlow JW, Clarke NM. Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. *J Bone Joint Surg(Br.)* 2000;82:204-10.
44. Centel T. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics Türkçe Baskı. 3.basım. İstanbul: Hayat Tıp Kitapçılık; 2007.
45. Allen PD, Gramse AE. Transcondylar fractures of the humerus treated by Dunlop traction. *Am J Surg* 1945;67:217.
46. Worlock PH, Colton CL. Displaced supracondylar fractures of the humerus in children treated by overhead olecranon traction. *Injury* 1984;15:316.
47. Skaggs DL, Cluck MW, Mostofi A, Flynn JM. Lateral Entry Pin Fixation in the Management of Supracondylar Fractures in Children. *J Bone Joint Surg (Am.)* 2004; 86: 702-7.
48. Lee SS, Mahar A T , Miesen D, Newton PO. Displaced Pediatric Supracondylar Humerus Fractures Biomechanical Analysis of Percutaneous Pinnig Techniques. *J Pediatr Orthop* 2002;22:440-3.
49. Ruiz AL, Kealey WC, Cowie H. Percutaneous Pin Fixation of Intercondylar Fractures in Young Children. *J Pediatr Orthop* 2001;10:211-3.

50. Zionts LE, McKellop HA, Hathaway R. Torsional Strength of Pin Configurations Used to Fix Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. *J Bone Joint Surg. (Am)* 1994;76:253-6.
51. Kumar R, Malthotra R. Medial Approach for Operative Treatment of the Widely Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. *J Pediatr Orthop* 2000;8:13-8.
52. Koudstaal MJ, Ridder VA, Lange S, Ulrich C. Pediatric Supracondylar Humerus Fractures The Anterior Approach. *J Orthop Trauma* 2002;6:409-12.
53. Lyons ST, Quinn M, Stanitski CL. Neurovascular Injuries in Type III Humeral Supracondylar Fractures in Children. *Clin Orthop* 2000;376:62-7.
54. Joist A, Joosten U, Wetterkamp D. Anterior Interosseous Nerve Compression after Supracondylar Fracture of The Humerus A Metaanalysis. *J Neurosurgery* 1999;90:1053-6.
55. Gordon EJ, Patton CM, Luhmann SJ. Fractures stability After Pinnig of Displaced Supracondylar Distal Humerus Fractures in Children. *J Pediatr Orthop* 2001;21: 313-8.
56. Wind WW, Schwend RM, Armstrong DG. Predicting Unlar Nerve Location in Pinning of supracondylar Humerus Fractures Children. *J Pediatr Orthop* 2002;22: 444-7.
57. De Boeck H, De Smet P. Valgus deformity following supracondylar elbow fractures in children. *Acta Orthop Belg* 1997;63:240.
58. Wilkins KE. Residuals of elbow trauma in children. *Orthop Clin North Am* 1990;21:291.
59. Kumar R, Trikha V, Malhotra R. A Study of Vascular Injuries in Pediatric Supracondylar Humeral Fractures. *J Orthop Surg* 2001;9:37- 40.
60. Gartland J. Management of Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. *Surgery Gynecology & Obstetrics*. 1959.145-59.

61. Freedman KB, Bernstein J. Sample size and statistical power in clinical orthopaedic research. *J Bone Joint Surg [Am]* 1999;81:1454- 60.
62. Lyons J, Ashley E, Hoffer MM. Ulnar nerve palsies after percutaneous cross-pinning of supracondylar fractures in children's elbows. *J Pediatr Orthop* 1998;18:43-5.
63. Innocenti M. Reinnervated Free Gracilis Muscle Transplantation in The Treatment of Volkmann's ... *Chir Organi* 81 (3):287-293, 1996
64. Takahara M, Sasaki I, Kimura T. Second Fracture of the Distal Humerus After Varus Malunion of a Supracondylar Fracture in Children. *J Bone Joint Surg. (Br)* 1998;80:791-7.
65. İlkşen G, Kenan B, Bülent T. Posterior Instability of the Shoulder After Supracondylar Fractures Recovered with Cubitus Varus Deformity. *J Pediatr Orthop* 2002;22:198-202.
66. Bhende HS. Clinical Measurement of Varus-Valgus Deformity After Supracondylar Fracture of The Humerus. *J Bone and Joint Surg. (Br)*1994;76: 329-30.
67. Green NE. Fracture and Dislocations About The Elbow. *Green NE Skeletal Trauma in Children* p:213-256, Philedelphia W.B. Saunders Co. 1994
68. Houshian S. The Epidemiology of Elbow Fractures in Children, Analysis of 355 Fractures, With Special Reference To Supracondylar Humerus Fractures. *J. Orthop. Science* 6(4):312-315 2001
69. Minkowitz B. Supracondylar Humerus Fractures Current Trends and Controversies. *Orth Clin North Am*, 25(4):581-594, 1994
70. Piggot J. Supracondylar Fractures of The Humerus in Children Treatment by Straight Lateral Traction *J Bone Joint Surg* 68B(4):577-583 1986
71. Budak Ş. Çocuklarda Humerus Suprakondiler Kırıklarında Açık Redüksiyon İnternal Fiksasyon Yöntemi ile Tedavi. X.

- Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı S:263,266  
Ankara 1989
72. Buhl O. Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. *Acta Orthop. Scand.* 53: 67-71 1982
  73. Canikoğlu MK. Çocuk Suprakondiler Humerus Kırıklarının Kapalı Redüksiyon ve Perkutan Çivileme ile Tedavisi *Acta Orthop. Trauma Turc.*24:232-236 1990
  74. Ogden AJ. *Skeletal Injury in The Child* p:370-386, W.B. Saunders Co 1990
  75. Pirone AM. Management of Displaced Extension Type Supracondylar Fractures of The Humerus in Children *JBJS* 70-A(5):641-650 1988
  76. Wahvanen V. Supracondylar Fractures of The Humerus in Children *Acta Orthop Scand* 49:225-233 1978
  77. Webb AJ. Supracondylar Fractures of The Humerus in Children *J Ped Orthop.* 9:315-325 1989
  78. Palmer EE. Supracondylar Fractures of The Humerus in Children *JBJS* 60-A:653-656 1978
  79. Weiland AJ. Surgical Treatment of Displaced Supracondylar Fractures of The Humerus in Children *JBJS* 60-A:657-661 1978
  80. Boyd DW. Supracondylar Fractures of The Humerus : A Prospective Study of Percutaneous Pinning. *J. Ped. Orthop.* 12:789-794 1992
  81. Gaudeille A. Difficulties in The Management of Supracondylar Fractures of The Humerus in Children Living in Central African Republic *Med Trop (Mars)* 58(3):273-276 1998
  82. Biyani A. Determination of Medial Epicondylar Epiphyseal Angle for Supracondylar Humeral Fractures in Children *J. Ped. Orthop.* 13(1):94-97 1993
  83. Mehserle WL. Treatment of The Displaced Supracondylar Fracture of The Humerus With Closed Reduction and

- Percutaneous Cross Pin Fixation J. Ped. Orthop. 11:705-711  
1991
84. Wu J. Orthopedic Pitfalls in The ED : Pediatric Supracondylar Humerus Fractures. Am J Med 20(6):554-550 2002
85. Powell RS. Ipsilateral Supracondylar Humerus Fracture and Monteggia Lesion A Case Report J Orthop Trauma 16(10):737-740 2002
86. Tabak AY. Closed Reduction and Percutaneous Fixation of Supracondylar Fracture of The Humerus and Ipsilateral Fracture of The Forearm in Children JBJS 85B(8):1169-1172 2003
87. Köylüoğlu F. Çocuklardaki Kaymış Suprakondiler Humerus Kırıklarının Tedavi Sonuçları XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı S:235-238 1991
88. Polatkan O. Tedavi Ettiğimiz 213 Suprakondiler Humerus Kırığının Özellikleri V. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı S:264-268 1988
89. Tetik C. Çocuk Suprakondiler Humerus Kırıklarında Açık Redüksiyonun Yeri ve Sonuçları Acta Orthop Traum Turc 26:105-107 1992
90. Haddad RJ. Supracondylar Fractures of The Humerus. The Elbow p:173-184 New York 1982
91. Culp RW. Neural Injuries Associated With Supracondylar Fractures Of The Humerus in Children JBJS 72A:1211-1215 1990
92. Fujiokata H. Analysis of Tardy Ulnar Nerve Palsy Associated with Cubitus Varus Deformity After a Supracondylar Fracture of The Humerus : A Report of Four Cases J Orthop Trauma 9(5):435-440 1995
93. Mc Graw Neurological Complications Resulting From Supracondylar Fractures in The Humerus in Children j Ped Orthop 6(6):647-650 1986

94. Vastamaki M. Iatrogenic 14 cm Defect in The Ulnar Nerve After Percutaneous Cross Pinning of Supracondylar Humeral Fracture in a Child Scand J Plast Surg Hand Surg 36(5):312-313 2002
95. Jones ET. Median Nerve Injuries Associated With Supracondylar Fractures Of The Humerus in Children clin Orthop 150:181-186 1980
96. Steven TL. Neurovascular Injuries in Type III Humeral Supracondylar Fracture in Children Clin Orthop 376:62-67 2000
97. Leet AL, Frisancho J, Ebramzadeh E. Delayed treatment of type 3 supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop 2002;22:203-7.
98. Mehleman CT, Strub WM, Roy DR. The effect of surgical Timing on the perioperative complications of treatment of supracondylar humeral fractures in children. J Bone Joint Surg 2001;83:323-7.
99. Mazda K, Boggione C, Fitoussi F, Penneçot GF. Systematic pinning of displaced extension-type supracondylar fractures of the humerus in Children. A prospective study of 116 consecutive patients. J Bone Joint Surg.(Br) 2001;83:888-93.
100. Zions LE, McKellop HA, Hathaway R. Torsional Strength of Pin Configurations Used to Fix Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. J Bone Joint Surg. (Am) 1994;76:253-6.
101. Kurer MHJ, Regan MW. Completely displaced supracondylar fracture of the humerus in children. A review of 1708 cases. Clin Orthop. 1990; 2

## ÖZGEÇMİŞ

2000 yılında başladığım Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden 2007 yılında mezun oldum. 2009 Nisan TUS sınavında başarılı olarak Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimi almaya hak kazandım. 29 Haziran 2009 tarihinde başlayan uzmanlık eğitimime halen devam etmekteyim.