

T.C.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**ÇOCUKLARDA SUPRAKONDİLER HUMERUS KIRIKLARININ
CERRAHİ TEDAVİ SONUCU**

UZMANLIK TEZİ

DR. YUNUS ABDÜLLATİF

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. ÖZCAN KAYMAK

ANKARA – 2002

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER	2
KLİNİK BULGULAR VE TANI.....	13
TEDAVİ.....	21
MATERYAL VE METOD.....	37
TARTIŞMA	47
SONUÇ	54
ÖZET	55
KAYNAKLAR.....	56

TEŞEKKÜR

Ortopedi ve Travmatoloji asistanlığım süresince bilgi ve becerilerimin her geçen gün artmasında kendi tecrübeleri ve bilgileriyle bana örnek olan, tez danışmanım Prof. Dr. Özcan KAYMAK başta olmak üzere değerli hocalarım Prof. Dr. Şahap ATİK, Prof Dr. Haluk YETKİN, Prof Dr. Selçuk BÖLÜKBAŞI, Prof. Dr. Necdet ALTUN, Prof Dr. Erdal CİLA, Prof Dr. Ertuğrul ŞENER, Doç Dr. Aykın ŞİMŞEK, Öğretim.Gör. Dr. Ulunay KANATLI' ya sonsuz teşekkürler borçluyum.

Eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan zevk duyduğum başta Dr. Cemal KAZIMOĞLU ve Dr. Fadel NAİM olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma ,Ortopedi ve Travmatoloji kliniği hemşire ve personellerine, ameliyathane hemşire ve personellerine teşekkür ederim. Ayrıca da Sayın Şahin SOYSAL'a da katkılarından dolayı teşekkür ederim.

GİRİŞ:

Suprakondiler humerus kırıkları, pediatrik yaş gurubundaki tüm ekstremitte kırıklarının ikinci sırasında yer alır. Dirsek bölgesine ait kırıklar içinde %50-60 oranını oluştururlar. Kırıkların % 85'i 4-11 yaşları arasında görülür. Çocuk kırıklarında, genellikle konservatif tedavi yöntemleri uygulanmakla beraber, özellikle, yer değiştirmiş humerus suprakondiler kırıklarının tedavisinde son zamanlarda cerrahi uygulamalar ön plana çıkmıştır. ⁽³⁵⁾

Cheng Shen 3350 çocuk olguda, 3413 üst ekstremitte kırığı incelemiş, ön kola ait kırıklardan sonra, ikinci sıklıkta (%16.64) görüldüğünü göstermiştir. ⁽¹⁷⁾ Bu kırıkların sık görülmelerinin yanı sıra komplikasyonları da çok fazladır.

Suprakondiler humerus kırıkları, humerus distal metafizine ait ekstraartiküler kırıklardır. Erkeklerde kızlara oranla iki kat daha sık görülür. Kırıkların çoğunluğu, düşme sonucu ve daha sık olarak yaz aylarında görülürler. ⁽²³⁻⁴¹⁾

Çocuk suprakondiler humerus kırıkları sık görülmeleri, farklı tedavi yöntemlerinin varlığı, ciddi komplikasyonlara yol açması nedeniyle, çocuk kırıkları arasında önemli yer tutarlar. ⁽³⁵⁾

Bu çalışmada amacımız, cerrahi tedavi yöntemi ile tedavi edilen çocuk humerus suprakondiler kırıklarında cerrahi tedavi yöntemlerinin sonuçlarını değerlendirmek ve literatürle karşılaştırmaktır. Bu amaçla, önce dirsek bölgesi anatomisi, humerus suprakondiler kırıklarının genel özellikleri, tipleri, tedavisi ve komplikasyonları ele alındı. Daha sonra Ocak 1990-Ocak 2002 tarihleri arasında kliniğimizde cerrahi tedavi uygulanan 50 olgu çeşitli yönleri ile değerlendirildi. Ameliyat sonrası en az 2, en çok 84, ortalama 33.03 ay takip edilebilen 50 olgunun geç değerlendirilmesine ait sonuçlar literatürle karşılaştırılarak bir sonuca varılmaya çalışıldı.

GENEL BİLGİLER

DİRSEK ANATOMİSİ :

Dirsek eklemi humero-radyal, humero-ulnar ve radio-ulnar olmak üzere üç eklemin birleşmesinden oluşmuştur ve tümü tek sinovial kavite içindedirler.

Magnuson ve Stack ulnayı, kolun distal, radiusu, elin proksimal uzantısı olarak kabul ederler. Dirsek ekleminin kuvvet ve stabilitesini sağlayan büyük kısmı, humerus ile ulna arasındadır. Radius el becerilerini kolaylaştırır. Radiusun humerus ve ulna üst bölümü ile olan kalıcı deformiteleri, el becerilerinin kaybına neden olduğu için, bu çok önemlidir. Humero-ulnar eklemin kalıcı deformiteleri, kuvvet ve stabilite kaybına veya dirsek ekleminin fleksiyon ekstansiyon hareketlerinin kaybına yol açabilir. ⁽⁸⁾

KEMİKLER:

Humerusun Distal Ucu : Distal humerus, medial ve lateral suprakondiler kenarın bulunduğu seviyede, ön arka planda yassılaşır ve transvers olarak genişler. Ayrıca medial ve lateral sütunlara ayrılır. Bu sütunların herbiri kabaca üçgen şeklindedir ve kenarları suprakondiler bölge ile sınırlandırılmıştır. Bu iki sütun arasındaki mesafe, humerusun distal bölümünün transvers plandaki çapını artırır. Yapısal ve fonksiyonel açıdan, distal humerus kondil olarak adlandırılan, medial ve lateral bölümlere ayrılmıştır. Kondillerin artiküler ve nonartiküler yüzleri bulunur. Nonartiküler bölümler epikondillerdir ve bunlar suprakondiler kenarın terminal noktalandır. Lateral epikondilin anterolateral yüzüne, ön kolun superfisiyal ekstansör kasları yapışır. Medial epikondil daha büyüktür ve ön kolun fleksör kaslarının orjinini teşkil eder. Medial epikondilin posterior distal bölümü düzgün yüzeylidir ve buradan ulnar sinir geçer. Bir kondilin ana parça ile olan bütünlüğü bozulduğunda mutlaka ayrılma meydana gelir, çünkü kondilleri birbirine bağlayan bir yapı yoktur. ⁽⁶⁵⁾

Lateral kondilin eklem yüzü küreseldir ve öne doğru çıkmıştır. Bu kapitulum adını alır. Kapitellum trokleadan çok daha küçüktür ve konveks yüzü konkav radius başı ile eklem yapar. Bu yüzler, tüm dirsek hareket marjının sadece küçük bir bölümünde birbirlerine temas ederler.⁽⁶⁶⁾

Medial kondilin eklem yüzü makara (troklea) gibidir. Belirgin medial ve lateral kenarları vardır ki bunlar dirseğin medial ve lateral stabilitesini devam ettirmede çok önemlidir. Bu kenar arasındaki oluk şeklindeki eklem yüzü proksimal ulnanın büyük sigmoid çentiği (Semilunar) ile eklemleşir. Bu oluk da trokleanın hemen hemen tüm çevresini içine alır. Bu oluk anteriorda koronoid fossadan başlar ve posteriorda olekranon fossada sonlanır.⁽⁶⁶⁾

Trokleanın posterior yüzündeki bu oluk, az miktarda laterale yönlenir, troklear oluğun bu oblikliği, dirsek ekstansiyonda olduğu zaman önkolun valgus taşıma açısını meydana getirir. Trokleanın lateral kenarı ile kapitulumun küresel yüzünü bir oluk, medial ve lateral kondillere ayırır. Bu kapitulo-troklear oluk, radius başının periferik kenarı ile eklemleşir.⁽⁶⁶⁾

Humerusun anterior yüzünde, kondillerin proksimalinde, koronoid ve radial fossalar bulunur. Dirsek fleksiyona getirildiğinde, koronoid çıkıntı koronoid fossaya, radius başı radial fossaya yerleşir. Posteriorda fossa olekrani, olekranonun yerleşmesi için derin bir çukurdur ki bu çukur, dirseğin tam ekstansiyona gelmesine izin verir. Anterior ve posterior fossaları ayıran kemik tabakası son derece incedir, genellikle ışığı geçirir, bazan arasında delik bile olabilir. Olekranon fossasında, kırık fragmanları veya internal tesbit aracı gibi herhangi bir yabancı materyalin varlığı, ister istemez dirseğin tam ekstansiyonunu engeller.

Kapitelum ve trokleanın eklem kıkırdak yüzeyleri, humerusun distal ucundan yaklaşık olarak 45 derecelik bir açıyla aşağı ve öne doğru çıkar.⁽⁶⁵⁾

Bazan medial epikondilin yaklaşık 5 cm proksimalinde, cismin anteromedial yüzeyinde 2 ile 20 mm uzunluğunda çengel şeklinde bir suprakondiler diken görülür ve bu diken medial epikondile fibröz bir bant vasıtasıyla bağlanır. Humerus shaftındaki bu çıkıntı ile fibröz bantın oluşturduğu delik içerisinde median sinir ve brakial arter geçer. Bu diken pronotor teres adalesinin bir kısmına orijin verebilir veya korakobrakialis adalesinin aşağı kesiminin insersiyosunu içerebilir. ^(66,68)

Radius Üst Ucu : Disk şeklinde bir baş, boyun ve tuberositas radii kapsamaktadır. Baş ve boyunun bir kısmı eklem içinde kalır. Başın yüzeyel konkavitesi, kapitulumun konveks yüzü ile eklemleşir ve başın kenarı (circumferentia articularis), küçük sigmoid çentikteki (radial) koronoid çıkıntının lateral kenarı ile eklemleşir. Tuberositas radii, ekstra artikülerdir ve biceps tendonunun insersiyonu için pürüzlü bir arka yüze sahiptir; düz anterior yüzde, tuberositas tendondan ayıran bir bursa yerleşmiştir. ⁽⁶⁶⁾

Ulna üst Ucu : Ulnanın en kalın ve sağlam kısmıdır, iki çıkıntı ve iki çentik şeklinde eklem yüzü bulunur. Çıkıntılardan büyük olanı arka üst tarafta bulunur. Olekranon denilen bu çıkıntı, ulnanın en üst kısmını oluşturur ve cilt altından kolaylıkla hissedilebilir. Olekranonun üst kısmına M.triseps brakinin kas kirişi tutunur, dolayısıyla pürtüklü bir yüz şeklindedir. Ekstansiyondaki bir dirsekte ön tarafa yapmış olduğu çıkıntı, humerusun fossa olekranisine girer ve üst noktası, humerus epikondilerlerini birleştiren çizginin üzerinde veya biraz yukarısında bulunur. Fleksiyondaki bir dirsek ekleminde bu üç nokta eşkenar bir üçgen meydana getirir. Olekranonun ön yüzü konkavdır ve insisura troklearis denilen çentiğin üst kısmını oluşturur. Arka yüzü düz ve kenarlarla sınırlanmış bir üçgen şeklindedir. Olekranon, alt ucunda biraz daralarak gövde ile birleşir, insisura troklearisi alttan sınırlayan ve ön tarafa doğru uzanan çıkıntıya processus koronoideus denir. Bunun üst yüzü, insisura troklearisin alt

kısmını oluşturur. Ön ucu sivridir, alt yüzü pürüklü olup hemen altında m.brakialisin kirişinin tutunduğu tuberositas ulna bulunur. Proessus koronoideusun dış tarafında insisura radialis denilen bir eklem yüzü bulunur. Burayı radiusun sirkumferensiya artikularisi oturur.

Kuvvetli bir bandın oluşturduğu anular ligament, radius başını sararak, radyal çukur içinde kalmasını sağlar, fakat rotasyonuna engel olmaz. İnsisura troklearis, olekranon ve proessus koronoideusun müştereken oluşturduğu bir çentiktir. Ön tarafa bakan bu çentiğin ortasında, yukarıdan aşağıya doğru uzanan bir kalın kenar vardır. Buraya humerusun troklea humerisi oturur. Trokleanın insisura troklearis ile yaptığı bu eklem dirsek eklem stabilitesini sağlar. ⁽⁶⁸⁾

Eklem Kapsülü: Eklem kapsülünün fibröz tabakasının ön bölümü, ince bir yapıya sahiptir. Kapsül yukarıda epikondilus medialis ile fossa koronoidea ve fossa radialisin üst kenarına tutunur. Kapsül, üç eklemi de içine alır. Grant'a göre kapsül, iki katmandan meydana gelir. Dıştaki fibröz kapsül önde koronoid çıkıntıdan radial fossaya, arkada ise olekranon fossasının alt sınırında sonlanır. Kapsül distalde troklear fossa ve annüler ligamente yapışır, içteki sinovyal kapsül, humeral fossanın distalinde başlar ve annüler ligamentin serbest kenarının altında çıkıntı yapar. Radius başının etrafını dolanan kese, rotasyon hareketlerine izin verir.

Ekstansiyonda eklem kapsülünün arka, fleksiyonda ön tarafında plikalar ortaya çıkar. Plikaların eklem kapsülüne girmesini, kapsüle önde yapışan musculus brakialis ve arka tarafa yapışan musculus ankaneus önler.

Sinovial membran, yukarıda humerusdaki eklem yüzünün kenarlarına tutunur. Fossa olekrani, fossa koronoidea, fossa radialis ve troklea humerinin medialini döşedikten sonra fibröz membrana atlar. Fibröz membranın iç yüzünü de döşeyen sinovyal membran,

ligamentum annularenin iç yüzünün alt kısmını da döşer. Ulna ile radius arasında, arkadan öne, yarım ay şeklinde uzayan sinovial membran, artikulatio humero-ulnaris ile artikulatio radio-ulnaris kısmen birbirinden ayırır. Bu uzantının içerisinde ve fibroz membran ile sinovial membran arasında, üç yerde, yağ tabakası bulunur. En büyüğü fossa olekraniye yakın yerde bulunanıdır. Bu yağ kitleleri, çeşitli pozisyonlarda eklem kapsülü içerisindeki boşlukları doldururlar. Eklem kapsülünün en gevşek olduğu pozisyon, yarı fleksiyon pozisyonudur.

Ligamentum kollaterale Ulnare: Kalın, üçgen şeklinde bir banttır. Ön, arka ve bir de zayıf olan orta bölümü vardır. Ön bölüm epikondilus medialisin ön tarafından, processus koronoideusun medialine oblik uzanır. Arka parça epikondilus medialisin arka alt kısmı ile olekranonun medial kenarına uzanır. Ön ve arka kısımlar arasında, orta bölüm bulunur ve olekranon ile proc. koronoideus arasında uzanır.

Ligamentum kollaterale Radiale: Yukarıda epikondilus lateralisin alt tarafındaki bir çukura tutunur. Aşağıda ise lig. annularenin yapısına katılır. Arka taraftaki liflerin bir kısmı krista supinatoryanın üst kısmında sonlanır.

Ligamentum Annulare Radii: İnsisura radialisin ön ve arka uçlarına tutunan ve kaput radiinin eklem yüzüne temasını sağlayan, halka şeklinde kuvvetli bir bağıdır. Radius başını buradan çıkarıp incelediğimizde, osteo-fibröz bir halka ortaya çıkar. Bu halkanın 4/5'ini lig. annulare, 1/5'ini de insisura radialisin oluşturduğu görülür. Lig. annularenin üst kenarına membrana fibrosa tutunur. Sadece arka kısmında bağa tutunmaz ve lig. annularenin derininde olmak üzere, aşağıya inerek incisura radialisin arka ve alt kenarına tutunur. Ligamentum annularene radiinin dış yüzü, ligamentum kollaterale radiale ile takviye edilmiştir. Ayrıca supinatora da orijin verir. İç yüzü, ince bir kıkırdak tabaka ile kaplıdır.

Ligamentum Kuadratum: Ligamentum annularenin tam halka şeklinde olduğu alt kısmından ve ince bir bant şeklinde olan bu bağ, insisura radialisin alt kısımlarından, iki kemik arasındaki sinovial membranı, dış yüzünden sarar.

Membrana İnterossea Antebrakii: Geniş, yassı ve kuvvetli bir bağıdır. Ulna ve radiusta bulunan margo inter-osseanın hemen hemen tümüne tutunur. Ancak radiusun interosseasının distal posterior parçasına tutunur. Proksimalde tuberositas radiinin 2.5 cm distalinden başlar ve bu sınırın yukarısında membrana interossea yoktur. Distal ucuna yakın bir yerde damarların (a.v interossea anterior) geçtiği bir geçit vardır. Yine serbest üst kenarı ile korda oblika arasındaki geçitten de (a.v interossea posterior) geçer. Membrana interossea antebrakiiyi oluşturan lifler yukarıda radiustan aşağı içe doğru uzanır ve ulnaya tutunur. Membrana interossea antebrakii, radius ve ulnayı birbirine sıkıca bağlar. Yarı supinasyon ve pronasyon halinde en gergindir. Tam supinasyon ve pronasyon halinde tekrar gevşerler. Elden gelen kuvveti, radius, bu membran aracılığı ile ulnaya, yukarıdan gelen kuvveti ise ulna, bu membran aracılığı ile radiusa aktarır. Ayrıca kaslara da orijin verir.

Korda oblika: Bazan bulunmayan bu bağ, yassı ve yuvarlak bir bant şeklindedir. Tuberositas ulnanın dış tarafından aşağıya dışa doğru ilerler ve tuberositas radiinin biraz aşağısına yapışır. Lifleri membrana interossea antebrakiinin liflerine dik seyreder.

Dirsek ekleminde fleksiyon-ekstansiyon hareketi koronoidin humerus anterioruna dayanması ve humerus anteriorundaki kas kitlesi nedeni ile 140° - 150° de kalır. Ön kolun pronasyon-supinasyonu 90° - 0° - 90° arasındadır. Dirsek ekleminde abduksiyon-adduksiyon hareketi yoktur.

Dirsek tam ekstansiyonda iken, her iki epikondil ve olekranon çıkıntısı, dirseğin arka yüzünde ve aynı yatay düzlem üzerindedir. Dirsek 90° fleksiyona getirildiğinde bu noktalar

humerusun arka yüzünde eşkenar bir üçgen oluştururlar. Fleksiyonda ise 4. kemik çıkıntı olarak kapitellumun dış kenarı, humerus distali ve lateralinde belirgin hale gelir. ^(23,35,58) Humerus distal bölümünde önemli damar ve sinir yapılar vardır. Anteriorda, fossa antekubitide a.brakialis ve medialinde n.medianus vardır. Medial epikondilin arkasında, epikondili çaprazlayarak dolaşan n.ulnaris ve lateralde m.brakio-radialisin altında n.radialis yeralır. ⁽⁶⁸⁾

SUPRAKONDİLER KIRIKLARIN OLUŞ MEKANİZMASI VE SINIFLANDIRMA

Yaralanma esnasında dirseğin pozisyonuna göre humerus suprakondiler kırıkları iki gruba ayrılır . Bunlar ekstansiyon tipi kırıklar ve fleksiyon tipi kırıklardır. ⁽⁵⁸⁾

Ekstansiyon tipi kırıklar:

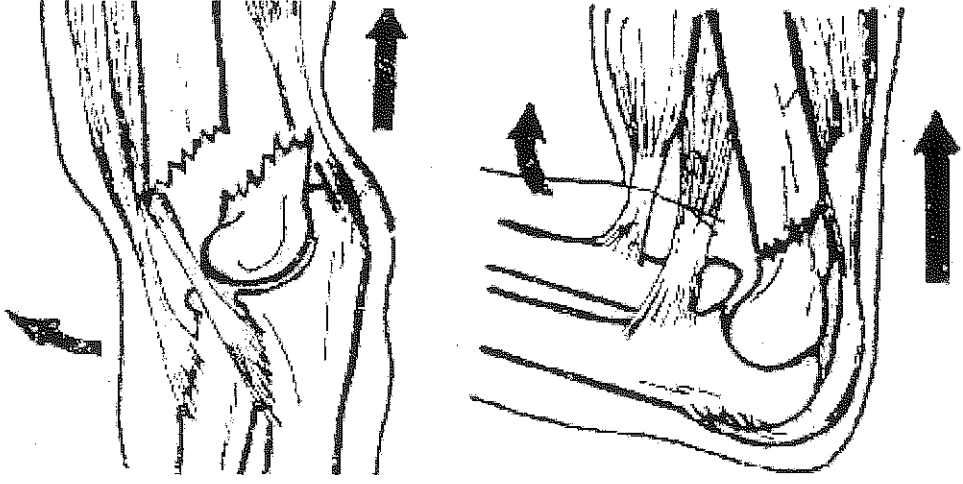
Tüm suprakondiler humerus kırıklarının %98'i ekstansiyon tipidir. ^(35,67) Daha çok çocukların düşerken, savunma durumu denilen, el, el bileği ve dirseğin gergin olduğu hiperekstansiyonda düşmeleri sonucu oluşur. Ekstansiyon tipi kırıkların, on yaşına kadar olan çocuk gurubunda daha sık görülmesinde üç anatomik faktörün rolü vardır.

1- Çocuklarda bağlar gevşektir. Bu durum, eklemlerde hiperekstansiyona olanak sağlar ve böylece dirsek eklemi daha fazla risk altına girer.

2- Düşme anında dirsek hiperekstansiyonda kilitlenir. Bu sırada olekranon arkadan fossa olekraniye yüklenir. Düşme ile devam eden kuvvet olekranon aracılığı ile devam ederse distal humerus, zayıf olan metafizer bölgenin önünden kırılır.

3- İlk on yaşın son yıllarında suprakondiler bölge zayıf ve incedir. Ayrıca elastik olan epifiz ve distal kısmını eklem kıkırdağı da, düşme esnasında, tampon rolü oynayarak gücün zayıf bölgeye iletilmesini sağlar.

Ekstansiyon tipi kırıklar, genellikle tam kırıktır. Ender olarak yeşil ağaç tipi olabilir. Bu tip kırıklarda kırığı oluşturan kuvvet, önkol kemikleri ile yukarı doğru iletildiğinden ve triseps kasının çekici etkisi nedeniyle, distal fragman arkaya ve yukarı yer değiştirir. Proksimal fragmanın alt ucu ise, periostu delerek, m.antebraki ve biceps kası içerisine gömülür(Şekil 1).



Şekil 1: Ekstansiyon tipi kırıkta, proksimal ve distal parçanın pozisyonu.

Abraham ve arkadaşları, yaptıkları deneysel çalışmalar sonucu kırıklardaki bu periost değişikliklerini 3 evrede tanımlamışlardır; ^(1,66,67)

Evre 1: Periost gerilmiştir, ancak yine de intaktır.

Evre 2: Periost yırtılmaya başlamıştır.

Evre 3: Periostun tamamı yırtılmış ve proksimal fragman anteriora kaymıştır

(Şekil 2).



Şekil 2 : Suprakondiler kırıklarda, bölgedeki periost değişiklikleri

Graham ise distal fragman postero-lateralde ise ekstansiyon-abduksiyon tipi, distal fragman postero-medialde ise ekstansiyon-adduksiyon tipi kırık tanımını yapmıştır. ^(66,67) Bu tanımlama, abduksiyon veya adduksiyon kuvvetlerinden hangisinin fragmanların ayrılmasında etkili rol oynadığını göstermesi açısından önemli olabilir. Bu iki kırık tipi arasındaki fark, klinik olarak anlamlıdır. Postero-medial kırıklar, yüksek oranda varus, postero-lateral kırıklar ise valgus deformitesi geliştirme eğilimindedir.

Literatürde çok sayıda suprakondiler kırık sınıflaması yapılmıştır. Suprakondiler kırıkların sınıflandırılmasında ilk önemli konu, kırığın gerçekten suprakondiler kırık olup olmadığının tespiti. Gerçek suprakondiler kırıkta kırık çizgisi, transvers fizis hattının proksimalinde ama distal humerus metafizinin içinde olmalıdır. Karışıklığa sebep olan diğer bir nokta da, suprakondiler kırıkların transkondiler kırıklardan ayırt edilmesidir. Gerçek transkondiler kırıklar erişkinde görülür.

En sık Gartland sınıflaması kullanılmaktadır. Bu sınıflama distal fragmanın deplasman derecesine ve periostal değişikliklere göre 3 grupta incelenir. ⁽³⁵⁾

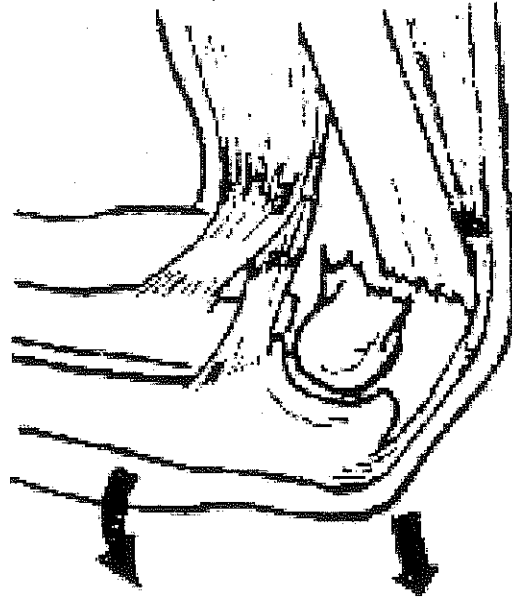
Tip I (Deplase olmayan tip): Periost sağlam iken, humerus ön yüzünden ayrılmış olabilir. Direkt grafide kırık hattının görülmesiyle veya dirsek eklemi kapsülünün ön ve arkasındaki yağ yastıkcıklarının, intrakapsüler efüzyon dolayısı ile öne ve arkaya yer değiştirmesi sonucu gelişen "Fat Pad Sign" denilen bulgunun tespit edilmesi ile teşhis edilebilir. Humerus cisim - kondil açısı (N=45) kabul edilebilir sınırlar içindedir.

Tip II (Deplase tip): Posterior korteks sağlam. Yeşil ağaç kırığıdır. Distal fragman arkaya doğru yer değiştirmiştir. Ancak posterior korteks ve periost sağlamdır.

Tip III (kortikal temas yoktur): Anterior ve posterior korteks tam olarak kırıktır. Ancak posterior korteksin sağlam bölümleri olabilir. Bu tip kırıklarda distal fragmanın

deplasmanına göre; posteromedial ve posterolateral deplasman diye ikiye ayrılır. Kırık hattı oblik ise posteromedial deplasman varus angulasyonu, posterolateral deplasman ise valgus angulasyonu yapar.⁽⁵⁸⁾

Fleksiyon tipi suprakondiler kırıklar, çok seyrek görülür. Dirsek fleksiyonda iken düşme sonucu oluşur. Tüm suprakondiler kırıklar içinde %2-2.5 oranında görülmektedir. Dirsek yan grafisinde distal fragman ekstansiyon tipi kırığın aksine, anteriordadır (Şekil 3). Sıklıkla anteromedial deplasman gösterir ve bu nedenle ulnar sinir daha çok etkilenir.



Şekil 3 : Fleksiyon tipi kırık.

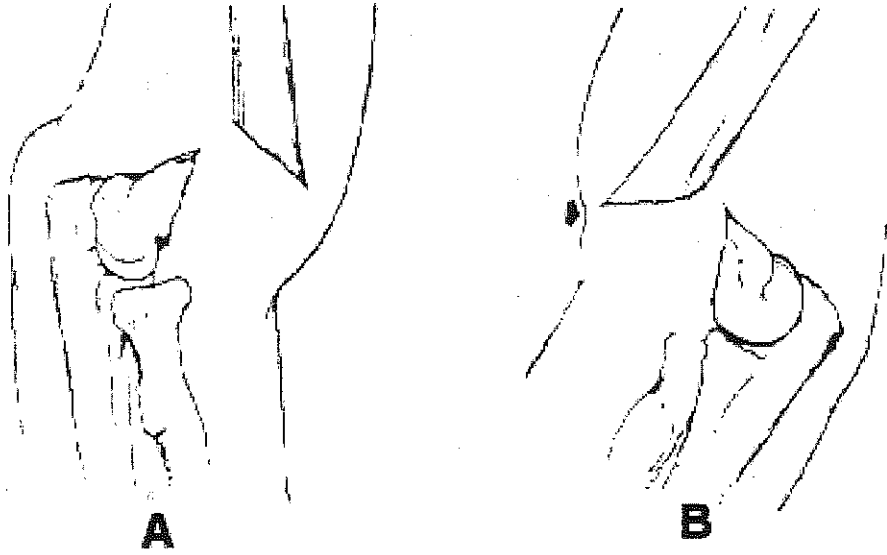
KLİNİK BULGULAR VE TANI:

Humerus suprakondiler kırıkları, anamnez, klinik ve radyolojik bulgularla teşhis edilir. Suprakondiler humerus kırığında klinik bulgular, kırığın tipine göre değişir. Ayrılmamış suprakondiler kırıklarda minimal şişlik ve suprakondiler bölgede hassasiyet vardır. Ayrılmış suprakondiler kırıklarda dirsekte şişlik ve deformite oluşur, oluşan ödemin miktarı, ayrılma derecesi ve travma sonrası geçen süreye bağlıdır. Kırık uçlar; üst üste geldiğinde kırık kolda kısıalma görülecektir. Travmadan saatler sonra görülen hastada, kanamaya bağlı olarak antekubital bölgede basınç artarak ciltte büller oluşur. Hastada şiddetli ağrı yakınması vardır. Ekstansiyon tipi kırıkta proksimal parçanın distal ucu cilt altında palpe edilebilir. Üst üste binmeden dolayı "S" görünümü oluşur. Proksimal fragmanın distal ucu brakial adaleleri delip cilde dayandığında dirseğin ön yüzünde hemoraji oluşur (Şekil 4A). Ayrıca bu bölgede buruşukluk (Gamze belirtisi=dimple sign) olması, proksimal fragmanın distal ucundaki sivrililiğin dermal tabakayı deldiğinin bir göstergesidir. (Şekil 4B).

Bu bulguların varlığı, kırığın basit manüplasyonlarla redüksiyonunun zor olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Daha nadir görülen fleksiyon tipi kırıkta ise, dirsek fleksiyonda durur, distal parçanın anteriora yer değiştirmesi nedeni ile olekranon normal görüntüsünü kaybetmiştir.^(58,66) Muayenede damar ve sinir fonksiyonlarının dikkatlice belirlenmesi ve periodik olarak muayenesi önemlidir. Bulgular hastanın dosyasına mutlaka not edilmelidir. Ekstremitte, ağrı, renk ve ısı değişikliği, nabız ve sinirsel işlevler yönünden sürekli olarak izlenmelidir. Kırığın distalindeki kan akımını tespit etmek için doppler yardımcı olabilir. Önkoldaki ağrı dirsektekinden daha önemlidir. Zira parmakların aktif ve pasif ekstansiyonuyla ortaya çıkan ağrı, kan akımının bozulmuş olabileceği konusunda

hekimi uyarmalıdır. Ayrıca üst ekstremitedeki diğer eklemler de, el bileğinden sternoklaviküler ekleme kadar dikkatlice muayene edilmelidir.

Ekstremitede ağrı, soğukluk, solukluk, siyanoz, nabız alınamaması, kompartman sendromunun ilk bulguları olabilir. Travmayı takip eden saatlerde önkolda gelişen ağrı, kaslardaki iskeminin belirtisi olabilir. Muayene bitirildikten sonra, röntgene gönderilmeden önce ekstremitte mutlaka uygun şekilde atellenmelidir. Böylece ekstansiyon tipi kırıklarda dirseğin fleksiyona getirilmesiyle damar-sinir yapılarında oluşabilecek zararlar önlenmiş olur.



Şekil 4 : A. Ekstansiyon tipinde dirseğin S deformitesi B. Gamze belirtisi (Dimple Sign)

Taşıma açısı:

Humeroulnar eklemnin oryantasyonu nedeniyle, dirsek tam ekstansiyonda iken ve ön kol tam supinasyonda iken kol ve ön kolun uzun eksenleri arasında oluşan valgus açısına, taşıma açısı adı verilir. Humeroülnar eklemnin spiral oryantasyonu sebebiyle, dirseğin transvers aksı, humerusun ve ön kolun uzun aksına dik değildir, ikisine de hafif obliktir. Bu obliklik tam

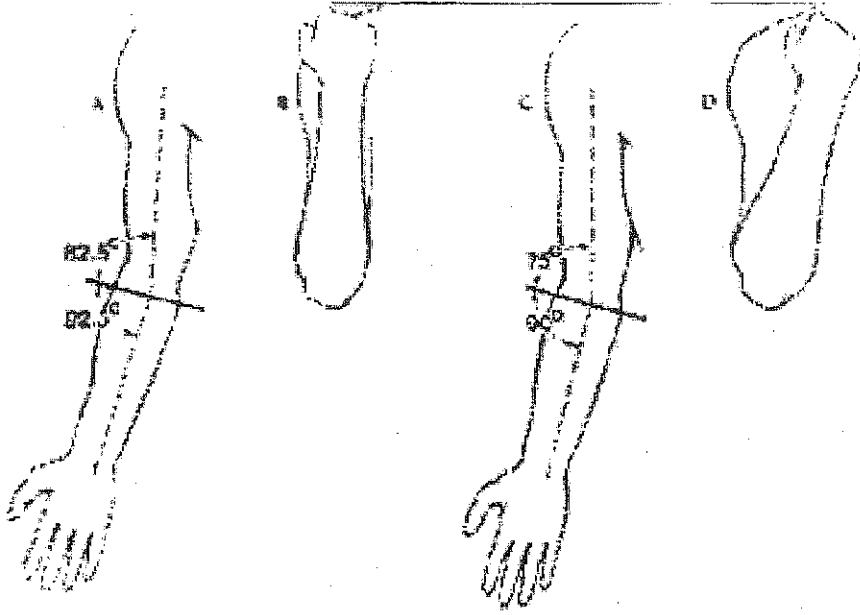
fleksiyon sırasında, humerus ve ön kol üstüste geldiğinde bunların uzun akslarının paralel olmalarına neden olmaktadır. Kapitellum ile metafiz arasındaki fizis hattının, dirsek ekleminin uzun eksenine ile olan ilişkisi hala tartışmalı olan bir konudur. Bu hattın eklemin uzun aksına dik olmadığı kabul edilirse de, Mann bu hattın, önkol uzun eksenine dik olduğuna ve dolayısıyla dirsek ekleminin transvers eksenine paralel olduğunu söyler. Bu aynı zamanda Bauman'ın da yorumudur.^(41,58) Daha sonraki çalışmalarda Dodge, fizis hattının humerusun uzun aksı ile olan açısının, genç insanlarda (7 yaşından küçüklerde) taşıma açısına yakın olabileceğini söylemiştir. Yaşı daha büyüklerde, bunun taşıma açısından en az 10° fazla olduğunu gösterdi. Ashurst'un orjinal konseptine göre dirsek ekleminin gerçek transvers aksı, kolun geniş taşıma açısını ikiye ayıran bir hattır. Değişik araştırmacıların bu konuyla ilgili araştırmalarında aşağıda sayacağımız konularda farklı görüşler vardır (Şekil 5). Bu konular şunlardır:

1- Taşıma açısının gerçek değeri

2- Cinsiyetin bu açı üzerinde etkili olup olmadığı.

1910 yılında Ashurst tarafından yapılan yayınlarda 2° - 18° arasında sıralanan varyasyonlar gösterilmiştir. L.Smith 3 ile 11 yaştaki çocuklar arasında yaptığı çalışmasında, kızlarla erkekler arasında çok az fark buldu. Erkeklerde ortalama 5.4° (0° - 11°), kızlarda ortalama 6.1° (0° - 12°) idi. Johanson taşıma açısını 0° - 26° ve kadınlarda erkeklerden daha yüksek olarak buldu.^(41,58) Yakın zamanlarda Beals kendi yaptığı ölçümlerin yanı sıra, iyi bir literatür taraması yapmıştır, literatürlerde cinsiyetler arasında farkı 0.7° - 6.4° arası farklar bulmuş ve kadınlarda açının daha fazla olduğunu söylemiştir.⁽⁸⁾ Farklılıkların ölçüm metotlarından kaynaklandığını söylemiştir. Kendi yaptığı çalışmalarda ise, cinsiyet farkı ile açının çok değiştiğini ortaya koymuştur. 0-4 yaş arası esas açı 15° 'idi. Yetişkinlerde ise

ortalama 17.8° 'idi. Kadınlardaki bulunan daha yüksek taşıma açısını hiperlaksiteye bağlamıştır.



Şekil 5: Taşıma açısı. A) Dirsek ekleminin transvers aksı humerus ve ön kolun uzun aksları tarafından oluşturulan açıyı ikiye böler. B) Bu, aksların dirsek fleksiyona geldiklerinde superimpoze olmalarına neden olur. C-D) Eğer dirsek ekleminin transvers aksı ön kolun uzun aksına dik olsaydı, kol fleksiyona geldiğinde birbirinden uzaklaşırlardı.

RADYOGRAFİK BULGULAR:

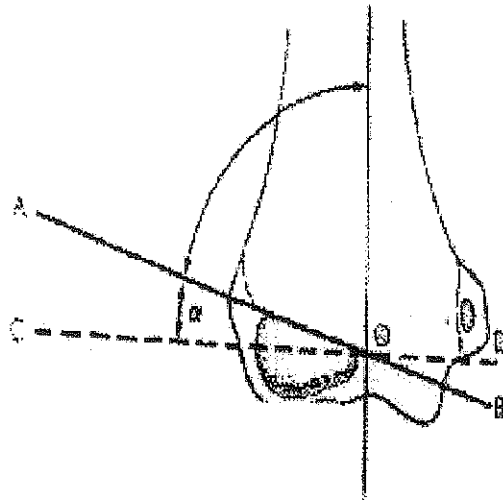
Kesin tanı için karşılaştırmalı dirsek grafileri çekilmelidir. Dirsek ekstansiyonda iken ön-arka ve 90° fleksiyonda önkol nötralde iken yan grafi çekilmelidir. Yapılan radyolojik çalışma ile kırığın ayrılma derecesi ve tipi belirlenir. Ön-arka dirsek grafisinde kırık çizgisinin, oblik veya transvers olduğu, distal parçanın mediale veya laterale yer değiştirdiği görülebilir.

Travmaya maruz kalmış dirseğin ekstansiyona getirilmesi zor olduğundan, aksiyel (Jones) grafi çekilebilir.

Anterioposterior Görüntüleme:

Klasik AP görüntülemeye, lateral kondil ile distal humeral metafiz arasındaki fizis hattındaki açılanma ölçülmeli. Distal humerusun uzun eksenine dik olan çizgi ile lateral kondilin fizis hattı arasındaki açıya BAUMAN açısı denir (Şekil 6).

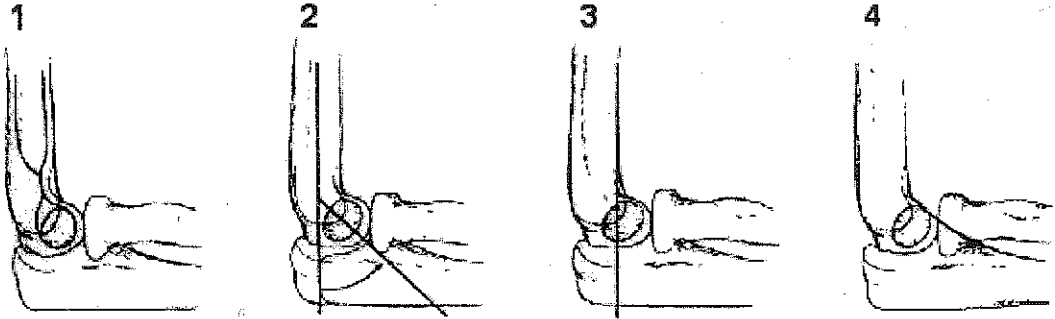
Bauman açısı, her iki dirsekte eşit olmalıdır. Ancak röntgen çekimi esnasında tüpün kaudal-sefal veya sağ-sol açılanması açığı en az 5° değiştirir. Distal humerusun Jones görüntülemesini de içine alan AP görüntülemeye BAUMAN açısı distal humerusa ait bir yer değiştirmenin en iyi göstergesidir. Ayrıca trokleanın ossifikasyonunun fragmente görünümde olabileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Radius başının ossifikasyonundan önceki görüntülenmesinde subluksasyon izlenimi alınabilir. Bunun nedeni, radiusun boynunda, radius başı sınırında, normalde olan lateral angulasyonun olmasıdır. Radius başının doğru pozisyonu, lateral görüntü üzerinde, radiusun lateral kondil ossifikasyonu ile olan ilişkisine göre değerlendirilir.



Şekil 6: Baumann Açısı Ölçümü

Keenan yaptığı araştırmada 90°de çekilen lateral grafide normalde görülen şu özelliklerin bilinmesi gerekir ⁽⁵⁸⁾:

- 1- Kapitehumun kemikleşme merkezi, humerus distalinde "gözyaşı damlası" bulgusu verir.
- 2- Humerusun uzun aksı ile, lateral kondil arasında yaklaşık 40° lik açı vardır.
- 3- Humerusun anterior korteksinden distale doğru indirilen çizgi kapitehumun kemikleşme merkezinin ortasından geçer.
- 4- Koronoid çıkıntının anterior kenarından humerusa doğru çizilen çizgi lateral kondilin anterioru ile devamlılık gösterir.



Şekil 7: Dirsekte normal lateral radyografide görülen çizgiler ⁽³⁷⁾

Kırıklarda bu bulgulardaki değişiklikler distal parçanın öne veya arkaya ayrılması konusunda bilgi verir ve tanı koymakta yardımcı olur.

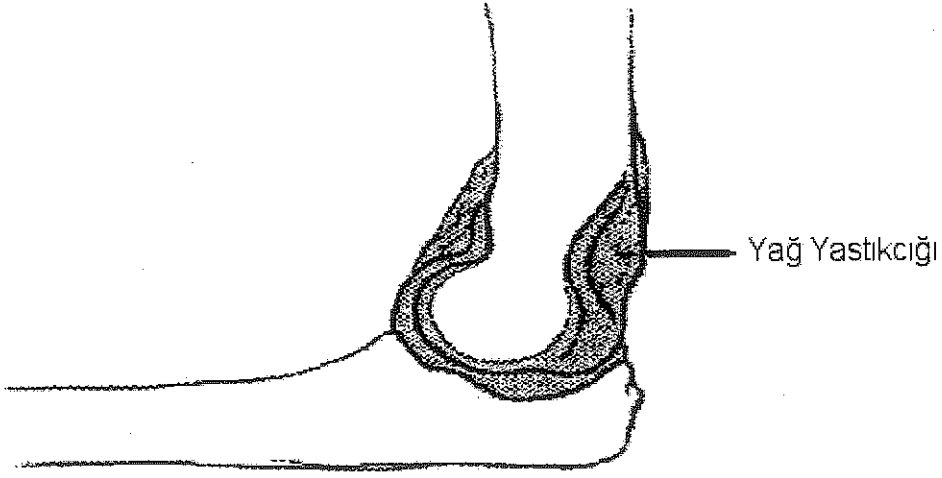
Yağ yastıkçığı işareti:

Dirseğin Humerus suprakondiler fossası içindeki anterior ve posteriorunda, ilk olarak Norell tarafından 1954 yılında kapsülü çevreleyen iki yağ birikintisi olarak tanımlanan, yağ yastıkçığı vardır. Bu bölgede 5-10 cc veya daha fazla effüzyonun birikmesi sonucu, yağ

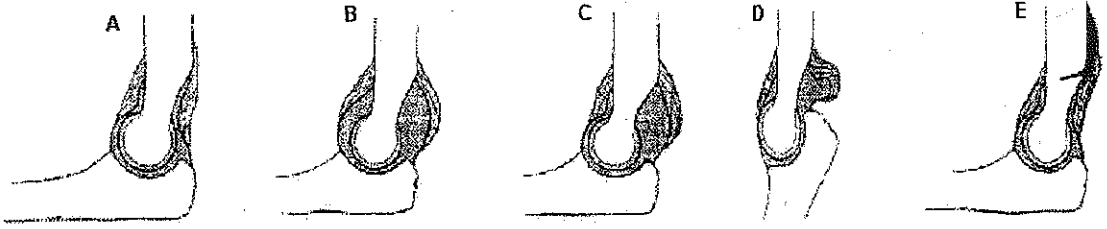
yastıkçığı bulgusu (fat-pad sign) adı verilen radyolojik görüntü saptanır. Ancak bazı araştırmacılara göre bunun fazla bir anlamı yoktur.

Koronoid fossa sığ olduğu için, bu bölgedeki yağ pedi, kemiksi yapıların önünde yansır ve distal humerusun anteriorunda üçgen radyolüsen bir alan olarak görülür. Fossa olekrani derindir ve bu yüzden buradaki yağ fossa içinde tamamen sınırlanmış olarak bulunur. Normal 90° fleksiyonda çekilen yan grafide görülmez. Kapsülün, farkedilmeyen bir intra artiküler kırıkda olduğu gibi, eklemdeki bir subluksasyon veya enfeksiyon gibi effüzyona sebep olan durumlar da olekranon yağ pedinin görülmesine neden olur. Aynı şekilde koronoid yağ pedi de benzer durumlarda yer değiştirir. Bazı durumlarda koronoid yağ pedi sabitken, sadece olekranon pedi görülebilir. Dirsek eğer uzatılırsa (tam ekstansiyon) yağ pedi, tabii olarak fossa olekraniden çıkar. Distal humeral kırıklar, subperiostal kanamaya neden olup, effüzyon olmaksızın, olekranon yağ pedinin ön tarafını kaldırabilir. Bu durumlar göz önünde tutularak, yağ pedi değerlendirilmelidir. ⁽⁵⁸⁾

Dirsek bölgesinde kırık şüphesi olup, radyolojik olarak başka hiç bir bulgunun olmadığı, sadece yağ yastıkçık işareti müsbet olan 45 olguluk bir çalışmada, 34 olguda dirsek bölgesinde kırık teşhis edilmiştir. Bunlar, 18 olguda suprakondiler humerus kırığı, 9 olguda ulna proksimal kırığı, 4 olguda lateral kondil kırığı, 3 olguda radius boyun kırığı olarak teşhis edilmiştir ⁽⁵⁸⁾ (Şekil 8, Şekil 9).



Şekil 8. Dirsek bölgesindeki yağ yastıkcığı



Şekil 9. Dirsek yağ yastıkcığının radyografik varyasyonları.

A) Normal görünüm. B) İntrartiküler effüzyon, C) Sadece posterior yağ yastıkcığı bulgusu oluşturan intraartiküler effüzyon. D) Dirsek ekstansiyon halinde iken yağ yastıkcığı, E) Ekstraartiküler kırıkla beraber yağ yastıkcığının görünümü.

Ayırıcı tanıda dikkat edilmesi gereken durumlar:

- 1- Humerus distal ucunun diğer kırıkları
- 2- Olekranon kırıkları
- 3- Radius baş, boyun kırıkları
- 4- Dirsek bölgesi inflamatuvar durumları
- 5- Dirsekte hemartroz
- 6- Dirsek çevresi sellülitidir.

Tedavi:

Humerus suprakondiler kırığının tedavisinde, hastanın öyküsü ve klinik bulguların dikkatli değerlendirilmesi önemlidir. Suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde birden fazla yöntem uygulanmaktadır, öyküden alınan bilgiler yaralanmanın oluş biçimi hakkında fikir verir. ⁽⁶⁶⁾ Kırığın tipine, ayrılma derecesine, yumuşak dokudaki ödeme ve ekstremitede nörovasküler defisit olup olmamasına göre değişik yöntemler kullanılabilir.

Tedaviye geçilmeden önce, ekstremitenin basit bir şekilde atellenmesi önemlidir. Ekstansiyon tipi kırıklarda olası bir damar-sinir yaralanmasına yol açmamak için dirsek fleksiyona getirilmemelidir. Yaralanan ekstremit, olduğu pozisyonda, dirsek hiperekstansiyona getirilmeden immobilize edilir. Atellemeden önce ve sonra nörolojik ve damarsal muayene titizlikle yapılmalıdır. ^(25,26,58,66)

1-Ekstansiyon tipi kırıklarda tedavi:

a) **Tip I Kırıklar** : Deplase olmayan tip I ekstansiyon kırıkların tedavisinde, dirsek eklemini 90° fleksiyonda ve ön kolu pronasyonda tutacak, posteriordan uygulanacak uzun kol

alçı ateli yeterlidir. Yumuşak dokuda şişlik fazla ise, alçı ateli yapıldıktan sonra hasta hastanede yatırılarak bir süre gözlem altında tutulabilir. İlk 24-48 saat de dolaşım takibi önemlidir ve aile dolaşım yetmezliğinin bulgu ve belirtileri yönünden aydınlatılır. İlk hafta sonunda kontrol grafisi çekilir. Atel 3 veya 4 hafta sonra çıkarılarak, aktif hareketlere başlanabilir. Kemiğin kaynama süresi ortalama 3 haftadır. Dirsek genellikle tam hareket genişliğine yaklaşık sekiz haftada geri dönebilir.^(91,103,104) Bu tip kırıklarda medial korteks kollapsına bağlı kubitüs varus gelişebilir.⁽³³⁾ Bu nedenle radyolojik ve klinik olarak karşı ekstremiteler ile kıyaslanmalıdır.

b) Tip II Kırıkların Tedavisi :

Posterior korteksin temaslı olduğu kırıklarda tedaviye başlamadan önce manipülasyonun gerekli olup olmadığını belirlemek için, karşı tarafın radyolojik görünümü ile mukayesesi ve deplasmanın yönü ve derecesi ortaya konulmalıdır. Hekim dikkatli olmalıdır, çünkü görünüşte minimal deplase fraktürler önemli bir klinik deformite meydana getirebilir.⁽⁵⁸⁾

Gartland, distal fragmanın humerus longitudinal eksenine göre posteriorda kalması halinde redüksiyon önerir. Mann suprakondiler humerus çapı kadar posterior deplasmanı olan kırıklarda bile, çok iyi remodeling görüldüğünü söylemiştir. Normal dirseğin yapısı öncelikle değerlendirilerek, normal dirsekteki taşıma açısı dikkatli bir şekilde ölçülmelidir. Bu tip kırıkları incelerken medial suprakondiler kolonun, lateral kolondan daha az kemik destek içerdiği unutulmamalı ve medialde ezilme ile birlikte varus açılanma yapabileceği akla gelmelidir. Bu tip kırıklarda kapalı redüksiyon genel anestezi altında yapılmalıdır. Manipülasyon yapılmadan önce yer değiştirmenin doğrultu ve derecesi değerlendirilmelidir. Önce distal kırık fragmanının rotasyonu ve angulasyonu düzeltilmelidir. Daha sonra

posteriora olan angulasyonu düzeltmek için dirsek fleksiyona getirilir. Sağlam posterior korteksin plastik deformasyonuna son vermek için distal kırık fragmanının posterior yüzüne baskı yapılmalıdır. Genellikle manipülasyon sağlam posterior korteksi tam kırar. Eğer kırık klinik olarak stabil ve çekilen iki yönlü dirsek grafisinde yeterli redüksiyonda ise, dirsek fleksiyonda, ön kol tam pronasyonda iken, uzun kol alçı ateli yapılması yeterlidir. Deplasman eğilimi olan ve rotasyonel deformitenin devam ettiği olgularda perkütan veya açık redüksiyon internal fiksasyon ile çivi tespiti yapılabilir demektir. (35,58,65,66)

C) Tip 3 kırıklar: tedavi edilirken kolun uzunluğu sağlanmalı ve fragmanlar arasına yumuşak doku girebileceği unutulmamalıdır. Diğer tiplere oranla daha fazla şişme ve daha yüksek enerjili bir travma vardır. Bu yüzden bu tip kırıklarda nörovasküler patolojilere sık rastlanır.⁽²⁰⁾ Tedavide iki prensip vardır; birincisinde kırık parçaları birbirleriyle kaynayabileceği pozisyonlarda redükte edilmeli, ikincisinde ise komplikasyonları en aza indirecek bakım sağlanmalıdır. ^(20,58) Siris 1939 yılında bu tip kırıklarda tedavinin hedeflerini ;

- 1- Volkmanın iskemik paralizisini önlemek,
- 2- Kabul edilecek bir redüksiyon,
- 3- Varus ve valgus deformitelerinin önlenmesi ve fonksiyonun yeniden kazandırılması olduğunu ifade etmiştir.

Tedavi yöntemleri olarak:

- 1- Kapalı redüksiyon, alçı ateli ile tesbit ^(35,58,65)
- 2- Kapalı redüksiyonu takiben, perkütan Kirschner teliyle minimal osteosentez
- 3- Kafa üstü (overhead) vertikal iskelet traksiyonu ile tedavi

4- Dunlop'un cilt traksiyonu ile tedavi

5- Açık redüksiyon ve internal tesbit

Kapalı Redüksiyon:

Tip III fraktürlerin çoğu kapalı manipulasyonla redükte edilebilirler. Hastanın genel anestezi alması tercih edilir. ⁽⁶⁷⁾ İdeal bir redüksiyon için, tam adale gevşemesi gereklidir. Çocuklarda bölgesel blok yapmak zordur. Turnike kullanılarak, uygulanacak bölgesel blokların ise, triseps ve biceps adalelerinin tam olarak hareketine izin vermemesi sebebiyle uygun olmayacağı düşünülür. Yeterli redüksiyonun kapalı metodlarla sağlanamadığı durumlarda, cerrahın direkt olarak açık redüksiyona geçebilme ihtimalinin bulunmasıdır.

Genel anestezi dışında, lokal anestezi altında, sedasyon sağlanarak ve aksiller blokaj uygulanarak da yapılabilir. Haddad ve arkadaşları aksiller blokajı tavsiye etmektedirler. Aksiller blokaj ile ekstremiteye iyi bir anestezi verilebildiğini, ayrıca sekonder olarak ortaya çıkan sempatik blokajın, sirkülasyonu arttırdığını bildirmişlerdir. ⁽¹⁸⁾

Manipulasyonda, Dirsek ekstansiyonda iken asistan humerus uzun eksenini boyunca longitudinal karşı traksiyon uygularken, cerrah, ön kol supinasyonda iken traksiyon yapar. Önce kırık uçları aynı hizaya getirilir. Traksiyon devam ederken mediale veya laterale olan kaymalar, ön kol valgus veya varusa getirilmek suretiyle düzeltilir. Distal kırık fragmanın sagittal plandaki angulasyonu da, dirsek fleksiyona getirilerek düzeltilir. Fleksiyon sırasında distal kırık fragmanı posteriordan anteriora, proksimal kırık fragmanı da anteriordan posteriora doğru parmaklarla itilir. Şayet yeterli redüksiyon elde edilmişse, dirseğin hemen hemen tam fleksiyon yapabilmesi gerekir. Redükte edilemezse akla interpozisyon gelmeli ve nörovasküler yaralanmadan sakınmak için ikiden çok redüksiyon denenmemelidir. ^(34,42)

Tekrarlanan manipölasyonlar, yumuşak dokudaki hasarı, komplikasyon ihtimalini artırır. Arka arkaya iki defa yapılan manipölasyon işleminden sonra, klinik ve radyolojik olarak redüksiyon sağlanamamış ise, bunun muhtemelen kırık fragmanları arasında sıkışan yumuşak dokulara bağlı olabileceğini, bu durumda alternatif bir tedavi metodunun düşünülmesi gerektiği bildirilmiştir. ⁽³⁹⁻⁴⁴⁾ Fleunau, kapalı redüksiyonu, manüplasyonlarla sağlayamadığı 27 olguyu, cerrahi olarak tedavi etmiş ve cerrahi tedavi esnasında, proksimal fragmanın 25 olguda brakialis kası içine, bir olguda triseps kası içine ve bir olguda da fleksör kas gurubu içine penetre olduğunu ve bu yüzden kapalı redüksiyonda başarılı olamadığını görmüştür.

Redüksiyon Kontrolü: Kapalı redüksiyonu takiben redüksiyonun yeterli olup olmadığının kontrolü, hem klinik hem de radyolojik olarak yapılmalıdır. Yeterli bir redüksiyon elde edildiğinde. klinik olarak ;

1- Dirsek tama yakın bir fleksiyon yapabilmelidir. Fleksiyona ulaşmadaki başarısızlık, humero-kondiler açının yeniden sağlanamadığı anlamına gelir. Sıklıkla bu başarısızlık kırık fragmanlarının aralarına yumuşak dokuların girmesinden kaynaklanır. ⁽⁶⁹⁾

2- Kırık dirseğin taşıma açısı ölçülür ve normal taraf ile karşılaştırılır. Bu açı normal sınırlarda olmalıdır.

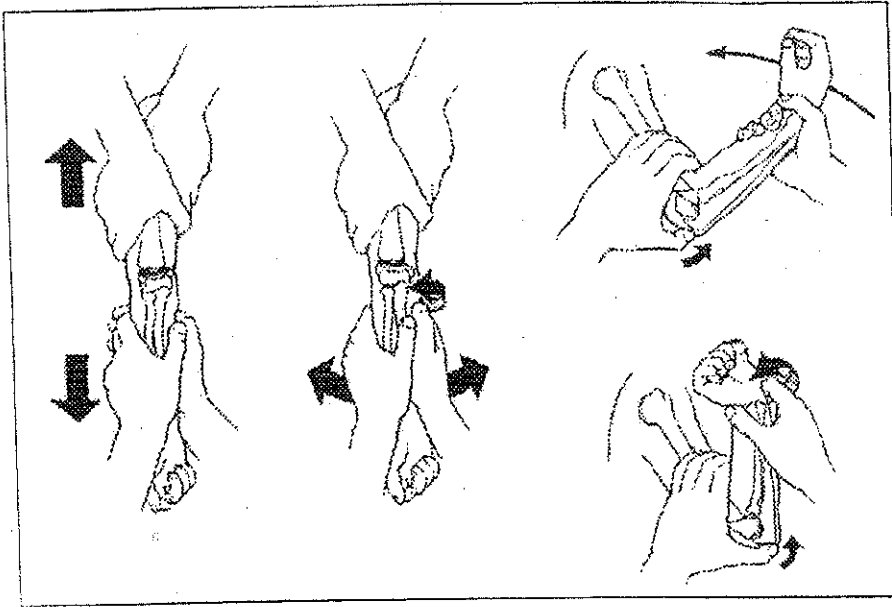
Radyolojik olarak kontrol:

Ön-arka grafilerde Baumann açısı ölçülerek, redüksiyonun koronal planda (kubitus varus-valgus) değerlendirilmesi yapılabilir. ⁽⁶⁹⁾

Yan grafide, ilk olarak humero-kondiler açının yeterli olup olmadığı tesbit edilebilir. İkinci olarak herhangi bir kubitus varus veya valgus deformitesinin varlığını, indirekt olarak gösterir. Normal bir dirsek yan grafisinde kapitulunun kemikleşme merkezi ile olekranonun

yarımay çentiği (semilunar notch) arasında açık radyolüsen bir çizgi görülmelidir. Şayet bu görüntü kaybolursa, kubitüs varusun varlığından şüphe edilmelidir. Bu radyolüsen, çizgi mevcut ise, önemli bir angülasyon olmadığını gösterir. Önceki bölümlerde bu konu daha teferruatlı olarak anlatılmıştır.⁽⁶⁷⁾

Distal fragmanın deplasmanı ve kasların çekme gücü, atel içinde ön kolun pozisyonunu belirler.



Şekil 10: Kapalı redüksiyonda manüplasyonlar

Redüksiyonun Korunması :

Suprakondiler humerus kırıklarında redüksiyon sağlandıktan sonra, bunun devam ettirilmesi gerekir. Bu iki şekilde mümkün olabilir.⁽⁶⁷⁾

1-Eksternal Tesbit

a- Alçı ile immobilizasyon

b- Traksiyon

2- İnternal tesbit

a- Perkütan çivileme ile minimal osteosentez

b- Açık reduksiyon ve internal tesbit

Tip III suprakondiler humerus kırıklarında asıl problem, kırığın intrinsek olarak stabil olmamasıdır. Distal kırık fragmanının rotasyonuna mani olmak için, dirsek eklemi hiperfleksiyonda tutularak redüksiyon devam ettirilmelidir. Dirsek fleksiyonunda küçük kayıplar, distal kırık fragmanının rotasyonuna neden olacaktır. Genellikle şişlik dirseğin hiperfleksiyonuna mani olacağından, şişlik ortadan kalkınca distal kırık fragmanı rotasyona uğrar. Bu nedenle tip III kırıklarda alçı ile tesbit sonrası yüksek oranda kubitus varus gelişir.⁽⁵⁸⁻⁶⁷⁾

Pirone ve arkadaşları, kapalı redüksiyonu takiben alçı ile tedavi edilen hastalarda yüksek oranda erken ve geç komplikasyonların ortaya çıktığını bildirmişlerdir.⁽⁵⁰⁾

Wallge ve arkadaşları, kapalı redüksiyonu takiben alçı uygulanan hastalarda, ilk 10 gün içerisinde deformitenin yeniden ortaya çıktığını, bu nedenle sık radyografilerle takip yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.⁽⁶⁷⁾

Rehabilitasyon:

Suprakondiler humerus kırıklarında iyileşme metafizer bölgede hızlı gerçekleşir. Kaynamama neredeyse hiç görülmez, bu nedenle erken hareket başlamak mümkündür. 1832'ye kadar Cooper erken dönemde hareketlerin başlanabileceğini söylemiştir. Cotton ise bu görüşe karşı bir görüş bildirerek pasif egzersizlerin eklem sertliğini arttırdığını ve hareket kısıtlılığına neden olduğunu söylemiştir. Daha sonra yapılan çalışmalar göstermiştir ki 14. günden sonra başlanan aktif egzersizlerle daha iyi sonuçlar alınmıştır. Aynı dönemde Holmberg erken aktif egzersizlerin 8. gün ile 4. hafta arası başlatılabileceğini ve ideal egzersiz başlama süresinin 16. gün olduğunu söylemiştir.

Komplikasyonlar:

Suprakondiler humerus kırıklarında komplikasyonlar, erken ve geç olmak üzere iki kısımda incelenebilir.

1- Erken Komplikasyonlar:

- a) Erken nörolojik komplikasyon
- b) Dolaşım bozukluğu (kompartman sendromu)

2- Geç Komplikasyonlar

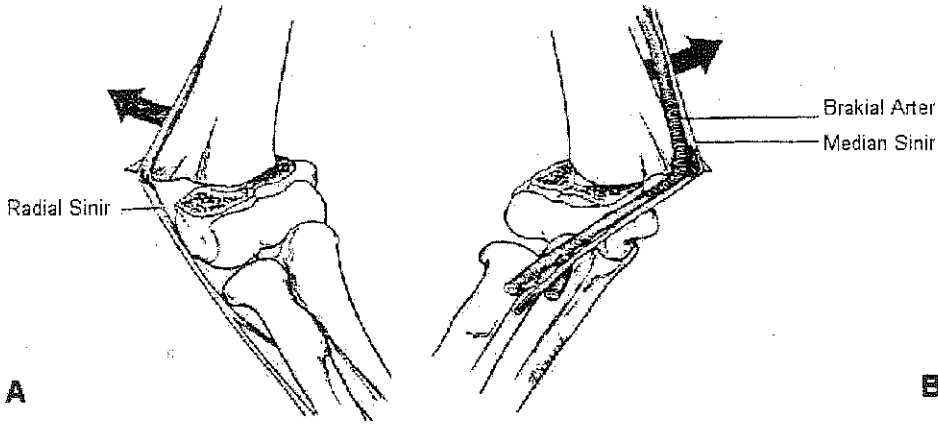
- a) Myozitis ossifikans
- b) Geç sinir lezyonları
- c) Kubitus varus veya kubitus valgus deformitesi
- d) Volkmann iskemik kontraktürü
- e) Osteoartrit

A- Erken Nörolojik Komplikasyonlar: Radial, ulnar ve median sinir yaralanması travma sırasında oluşabildiği gibi, redüksiyon aşamasında veya Volkman kontraktürü sonucunda görülebilir. Sinir yaralanmalarında radial sinir en fazla olmak üzere %5 oranında görülür. Bazı yayınlarda %10-15'lere kadar bildirilmiştir.⁽⁴⁴⁾ Ekstansiyon tipi kırıklarda en fazla radial sinir lezyonu görülür. Fleksiyon tipi kırıklarda en fazla ulnar sinir yaralanması bildirilmiştir. Ekstansiyon tipi kırığın posteromedial deplasmanı ile proksimal fragmanın lateral keskin ucu ile radial sinir yaralanır, posterolateral deplasmanı ile ulnar sinirin yaralanma olasılığı artar.

Median sinir 2. sıklıkta yaralanan sinirdir. Daha çok distal fragmanın posterolateral deplasmanında ortaya çıkar. Wilkins'in çalıştığı 31 serideki toplam 4520 vaka içerisinde suprakondiler humerus kırıklı çocuklarda kırığa bağlı % 7 oranında sinir yaralanması tesbit etmiştir. Bunların da % 45'inin radial, % 32'sinin median, % 23'ünün ulnar sinir yaralanması şeklindedir.

Lyons 210 tip 3 deplase ekstansiyon kırığı olan olgunun 40'ında nörolojik, vasküler veya nörovasküler lezyona rastlamıştır.⁽³³⁾ 40 olgunun % 65'inde sadece sinir lezyonu, % 25'inde sinir ve damar lezyonu beraber ve % 20'sinde ise sadece damar lezyonu olduğunu görmüştür. En çok median sinir lezyonu (%58.9). ikinci sıklıkta radial sinir lezyonu (%26.4) ve en az (%14.7) oranda ulnar sinir lezyonu görülmüştür. Median sinir ve vasküler lezyonlar daha çok posterolateral deplasmanlı kırıklarla beraberlik gösterirken, radial sinir lezyonları ise daha çok posterolateral deplasmanlı kırıklarla beraberlik göstermiştir (Şekil 12). Anterior interosseöz sinir izole yaralanmalarına rastlandığı gibi kombine sinir yaralanmalarını bir komponenti olarak da rastlanabilir. Spinner 1969'da 6 interosseöz sinir yaralanması tariflemiştir. Ulnar sinir yaralanmaları ekstansiyon tipi kırıklarında fazla rastlanmaz. Ulnar

sinir, fleksiyon tip kırıklarda, özellikle distal fragmanın anteromedia deplasmanında proksimal parçanın posterior keskin ucu üzerinde gerilerek yaralanabilir. Ayrıca çok nadir de olsa kubitis varusa bağlı gecikmiş tip ulnar sinir paralizisi de görülebilir. Fujiokata, kubitis varusa bağlı geç ulnar paralizisi gelişmiş 4 olgu sunmuştur.⁽³¹⁾ Tedavi komplikasyonlarından olan ve çapraz çivi gönderirken oluşan ulnar sinir lezyonlarının, eksplorasyon sonrası 4-14 aylık takip sonucu tamama yakın iyileşme gösterdiği ve eksplorasyon esnasında, sinirin çivi ile yumuşak doku arasında sıkışıp kaldığı gösterilmiştir. Tüm olgularda ulnar sinir serbestleştirilip anteriora transfer edilmiş ve sinirin tam fonksiyon kazandığı gözlemlenmiştir.⁽⁵⁴⁾



Şekil (12): Median sinir ve radial sinirin travma mekanizması.

A: Radial sinir

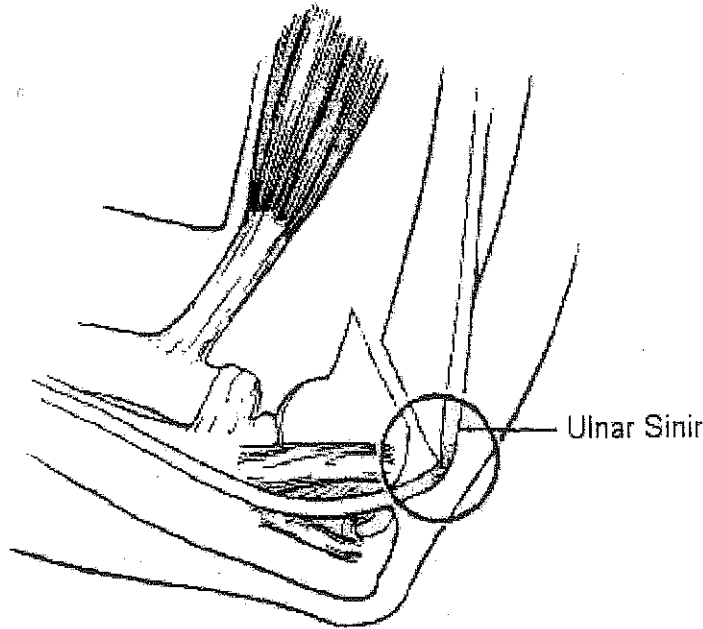
B: Median sinir ve Brakial arter

Bazı vakalarda da sinir kallus dokusu içerisinde kalarak sinir arazı görülür. Pası bir olguda median sinirin, Simeonides ise radial sinirin birer vakada bu şekilde lezyonunu yayınlamışlardır.

Maillah klinik araştırmalar sonucu sinirler için tahmini iyileşme sürelerini bildirmiştir.⁽⁵⁸⁾ Ulnar sinirde duyu fonksiyonu motor fonksiyondan daha erken döner. 19-30 haftada geri dönmesi beklenir Median sinir hasarlarında ise en erken motor fonksiyon döner, ortalama 7-12 hafta içerisinde gerçekleşir.

Jones ve Louis iyileşmenin ortalama 4-5 ay içerisinde gerçekleştiğini söylerler.⁽²²⁾ Kapalı redüksiyon esnasında meydana gelen nörolojik defisitte eksplorasyon endikasyonu koyanlar da vardır.

Yapılan araştırmalarda, suprakondiler humerus kırıklı, nörolojik arazı olan olguların yapılan klinik ve elektromiyografik incelemelerinde nörolojik arazın cerrahi eksplorasyonu gerektirmeksizin, genellikle konseravatif tedaviyle iyileştiği izlenmiştir. Altı ay gibi bir süre içerisinde klinik ve elektromiyografik incelemede bir düzelme kaydedilmeyen olgularda sinirin eksplorasyonu gerektiği bildirilmiştir.⁽⁴¹⁾



şekil (13): Ulnar sinir yaralanma mekanizması

B- Vasküler Komplikasyonlar:

Özellikle ekstansiyon tip suprakondiler humerus kırıklarında meydana gelen vasküler komplikasyonlar, pediatrik yaş grubunda görülen herhangi bir fraktürün en ciddi sekellerinden biridir. Sonuçta motor, duyu ve fonksiyon kaybıyla birlikte olan adale ve sinirlerin fibrozundan, gangren ve takiben amputasyona kadar götürebilir.⁽⁶⁶⁾ Bütün bunlara rağmen kalıcı sekeller azdır (%0.5). Vasküler yaralanma kırığın primer ve sekonder etkisi sonucu görülür. Primer etki; Brakial arterin kırık fragmanları ile direkt hasar görmesi sonucudur. Bu durumda damarın kırık fragmanları ile basit sıkışmasından, damarın tam kopmasına kadar değişir. Travma sırasında arter bütünlüğü bozulmasa bile, ya intimal yırtık veya vasküler spazm sebebiyle hasarlı segmentte obstrüksiyon olabilir.⁽⁶⁶⁾ Sekonder etkiler yaralanmış arterin distalinde kalan bölgede gelişen iskeminin derecesine bağlıdır. Sekonder etkiler 4 ana guruba ayrılır;

- 1- Massive gangren.
- 2- Kısmi kas nekrozu ve periferik gangren.
- 3- İskemik fibroz (Volkmann kontraktürü).
- 4- Aktivite esnasında ortaya çıkan sirkülasyon yetmezliği.

Yalnız başına radial nabazan tehlike işareti olarak güvenilmez bir bulgudur. Radial nabazanın yokluğu cerrahi için bir endikasyon olmadığı gibi, varlığında iskeminin gelişmemesi için bir garanti olamaz. Radial nabazanın varlığı veya yokluğunu değerlendirmektense, önkol distali adalelerinin dinamik fonksiyonunun araştırılması daha önemlidir.⁽⁶⁶⁾

Otörlerin çoğu, kırığın redüksiyon öncesi veya sonrası radial nabızın alınamadığı vakalarda, kırık distalinde dolaşım yeterli ve iskemi bulguları yok ise hastanın konservatif

olarak takip edilmesini tavsiye etmişlerdir.^(6,11,43) Hastanın takibi sırasında dolaşım bozukluğu ortaya çıkarsa eksplorasyon tavsiye edilmiştir.⁽¹⁹⁾

Blount'a göre radial nabzın olmayışı operasyon göstergesi değildir ve var oluşu da iskemi gelişmeyeceğinin garantisi değildir. Ekstremitenin rengi, ısı, hareket fonksiyonlarının değerlendirilmesi, ağrının progresyonu daha önemlidir. Travma ve tedavi arasındaki geçen zaman özellikle çok önemlidir. Ottolenghi'ye göre, ilk 12 saat içinde eksplorasyonu yapılan suprakondiler humerus kırıklarında Volkmanın iskemisi hiç görülmez. 12-24 saat arası eksplorasyonu yapılanlarda insidans biraz artar. Serisindeki Volkmann iskemisi vakalarının neredeyse tamamı 24 saat sonra eksplorasyonu yapılan vakalardır. Dolaşım problemi olan suprakondiler humerus kırıklarında redüksiyonun sağlanması gereklidir. Bazı uzmanlar, dolaşım problemi olan vakalarda önce traksiyon uygulanmasını ve 1 saat takip sonrasında hala dolaşım problemi devam ediyorsa eksplorasyon yapılmasını önerirler.^(58,67) Brachial arterin tam kesisi az rastlanan bir durum değildir, açık kırıklarda daha sık rastlanır.⁽⁵⁴⁾ Arter devamlılığı mevcut ancak lokal bir spazma bağlı bir dolaşım problemi olan vakalarda bir çok metod uygulanır. Ganglion bloku, lokal papaverin veya anestezi ajan uygulaması, spazmatik segmentin total rezeksiyonu bunlardan bazılarıdır. Eğer sekonder bir iskemi varsa fasiotomi yapılması gerekir. Sonuç olarak eğer dolaşım patolojisi varsa erken dönemde agresif bir brachial arter eksplorasyonu gerekir. Bu cerrahi müdahalenin hiç bir morbiditesi yoktur. Aksine uzun süre gözlem sonucu gecikmiş cerrahi eksplorasyonun morbiditesi oldukça yüksektir. Volkmann iskemik kontraktürü oluştuğunda çok dramatik tablolar sergilediğinden, kısaca bahsetmek istiyorum.

Volkmanın iskemik kontraktürü, 1891'den beri bilinen bir tablodur. Günümüzde doktora erken başvuruların artması nedeniyle çok ender rastlanır.

Wilkins'in topladığı 4520 suprakondiler kırıkta Volkmann'ın iskemik kontraktürü görülme oranı % 0.5'dir.^(38,26) Kompartman sendromunda ağrı, solukluk veya siyanoz, nabızsızlık, parestezi veya paralizi klasik bulgularındandır ve en önemli olan bulgu ağrıdır.⁽⁴¹⁾ Ağrı pasif olarak parmakların gerilmesiyle artar. Ön kol şiş ve gergindir. Hemen hemen tüm olgularda median sinir arazi görülür. Radial nabız varlığı Volkmann iskemisini ekarte ettirmez.

Volkmann iskemik kontraktürü fizyopatolojisinde, ilk önce kaslarda anoksi vardır. Intramüsküler ödem kas içi basıncı artırır. Dışardan sarılan sargılar veya ateller bu basıncı arttıran diğer faktörlerdir. Sonuçta basınç reseptörleri vasospazmı uyarır ve bu şekilde kasların anoksisini arttıran bir kısır döngü başlar. Volkmann iskemisinin sonunda kas nekrozu ve fibrozis ortaya çıkar. Özellikle fleksör kaslar etkilenir. Kırık redüksiyonu ve tesbit şekli iskemi gelişmesinde önemlidir. Dışarıdan uygulanan tesbit materyallerinin çıkarılması ve elevasyona rağmen klinik olarak düzelme yoksa kompartman içi basınç ölçülür. 35 mm-Hg üzerinde bir basınç varsa fasiotomi endikasyonu vardır. Buna rağmen problem devam ediyorsa brachial arter eksplorasyonu yapılır.⁽⁴⁶⁾

C- Hareket kısıtlılığı:

Epifiz ve diafiz arasındaki açının öne veya arkaya açılanması fleksiyon ve ekstansiyon sınırlamasına neden olur, pronasyon ve supinasyon kaybı oluşmamaktadır. Coventry'e göre kapalı redüksiyonu olanlarda 3°-4° fleksiyon kontraktürü, açık redüksiyon yapılanlarda ise 6.5° fleksiyon kontraktürü bildirmiştir. Henrickson da sağlam tarafla karşılaştırıldığında 5° den fazla hareket kısıtlılığı olanların oranının % 5'in altında olduğunu yayınlamıştır. Çok az vakada 30° fleksiyon kontraktürü bildirilmiştir. Fleksiyon kaybının önemli iki sebebi vardır. Bunlar; posterior girişim ve distal fragmanın posterior angulasyonudur. Posterior girişimde

eğer triceps kası kunt olarak geçilirse oluşacak fibrotik doku hareket kısıtlılığını arttırıcı etki yapar. ⁽⁵⁸⁾

Ayrıca kapiller kanama ve fibrin birikimi de eklem çevresi yapışıklıklara neden olarak hareket kısıtlılığına neden olur. Aktif egzersizlerle bu yapışıklıklar çözülebilir.

D- Miyozitis Ossifikans:

Açık veya kapalı kırık redüksiyonundan sonra nadir olarak görülür. Kırık sırasında kırık hematomu içerisindeki periost parçalarının osteoblastik aktivitelere devam etmeleri sonucu gelişen heterotropik ossifikasyondur Rehabilitasyon sırasında agresif manüplasyonlar ve egzersizlerin miyozitis ossifikans insidansını arttırdığı bilinmektedir. Technetium 99 ile yapılan sintigrafik çalışmalar, radyolojik görünümünden önce tutulumu gösterir. 3-4 hafta sonra kas içerisinde kalsifikasyonlar radyolojik olarak görülebilir hale gelir. Dirsekte hareketleri engelleyen büyük boyutlara ulaşabilir. Akut ağrılı dönemde non-steroid antiinflamatuvar tedavisi verilebilir. Prognoz iyidir. 2 yıl içerisinde genellikle kaybolur. Büyük kitlelerin eksizyonu bazen gerekebilir. Dirsek hareketlerini engelleyen olgunlaşmış kalsifikasyonlar kırıktan en az 3 ay sonra eksize edilmelidir.

E- Taşıma Açısındaki Değişiklikler:

1- Kubitus Varus:

Çocuk suprakondiler humerus kırıklarında geç dönemde en sık görülen açısal deformitedir. Çeşitli yayınlarda % 9-57 arasında bildirilmiştir. Kubitis varus deformitesinin etiolojisinde büyüme bozukluğu, distal fragmanın internal rotasyonu ile beraber mediale kayması gibi faktörler suçlanmıştır. Minimal deplase kırıklarda bile gelişme riski vardır. De Boeck ⁽²⁴⁾ 13 olguluk bir çalışmada medial kondili çökmüş ve minimal deplase, tedavisi

yetersiz yapılmış 2 olguda varus deformitesi tanımlamıştır. Smith'e göre ana sebep distal fragmanın mediale kaymasıdır. Label ⁽⁵⁸⁾ in çalışmaları da bunu destekler. Her iki araştırmacıya göre internal rotasyon medial kaymaya predispozan bir faktördür. Kubitis varusda fonksiyonel bozukluk nadir rastlanır bir durumdur. Primer cerrahi endikasyonu kozmetiktir. Nadir görülen ve kubitis varusa sekonder yavaş gelişen ulnar sinir paralizisi de cerrahi endikasyonlarından biridir. ⁽²⁰⁾ Düzeltici osteotomi koplikasyonları olarak nüks, enfeksizyon, nörovasküler lezyon gibi ciddi durumlar görülebilir.

2- Kubitus Valgus:

Çok nadir görülen bir açısal deformitedir. ⁽⁵⁸⁻⁶⁴⁾ Distal fragmanın posterolateral deplasmanı olan vakalarda görülür. Normalde var olan valgus açısının biraz artması şeklinde ortaya çıkar. Esas problem ileri dönemde ortaya çıkan "yavaş gelişen" ulnar sinir paralizisidir. Langenskiöld ve Kivilaakso ⁽⁵⁸⁾ tarafından yayınlanan kubitis valgus deformiteli vakalarda 25°-50° arası ekstansiyon kısıtlılığı vardı. Bu deformitenin tedavisinde Langenskiöld ulnar siniri anteriora transplante edip medialden kama çıkarma osteotomisi kullanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğine Ocak 1990-Ocak 2002 tarihleri arasında başvuran tip 3 suprakondiler humerus kırıklı 150 olgu, acil olarak servisimize yatırıldı ve cerrahi olarak tedavi edildi. Yapılan çağrıya uyarak kontrol muayenesine gelen ve son durumları hakkında yeterli bilgi edinilen 50 olgu, çeşitli yönleriyle incelendi.

İncelenen 50 olgunun tümü genel anestezi altında açık redüksiyon veya kapalı redüksiyon ve internal tespit yapılan olgulardı.

Hastanemiz acil servisine humerus suprakondiler kırığıyla başvuran olgular radyolojik kontrole gönderildi. Muayenede kırığın açık yada kapalı olduğu, nörovasküler defisit olup olmadığı muayene edilerek dosyalarına not edildi. Radyolojik kontrol sonucu, kırığın tipi ve deplasman miktarı değerlendirildi. Olgular posterior uzun kol ateli ile servise yatırıldı, elevasyon ve dolaşım takibi yapıldı. Ameliyat öncesinde özellikle aileler komplikasyonlar yönünden aydınlatıldı.

Olgulara genel anestezi altında, pnömatik turnike uygulanarak açık redüksiyon veya kapalı redüksiyon ve 2 adet Kirschner teli ile minimal osteosentez yapıldı. İntraoperatif radyolojik kontrol yapılarak redüksiyon kontrol edildi. Tüm olgulara postoperatif uzun kol alçısı uygulandı. Postoperatif 14. gün dikişler alınıp 1. ve 4. haftada radyolojik kontroller yapıldı, Kirschner telleri ortalama 4. haftada çıkarılarak; rehabilitasyon programı çocuk ve ailesine anlatıldı. Aktif ve pasif egzersizleri başlatıldı ve aileye özenle anlatıldı. İki hafta içinde dirsek hareketlerinde iyi yönde gelişme saptanmayan olgulara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon konsultasyonu istendi.

Geç takipte dirsek hareket genişliği, varus-valgus açılanması, nörovasküler muayene bulguları, kozmetik görünümleri kaydedildi ve Bauman açısı, taşıma açılan ölçüldü.

Olgularımızın ortalama takip süresi 33.13 (2 ay - 84 ay) aydır. Sonuçların değerlendirmesinde literatürde birçok kriterden söz edilmesine rağmen, yurdumuzda ve dünyada en çok kullanılan 2 kriter temel olarak alındı. Araştırmamızda Flynn kriterleri kullanıldı.

1- Flynn kriterleri 1974 yılında Flynn tarafından tarif edilmiştir, bu değerlendirme kriterleri şu şekildedir ⁽²⁸⁾ :

Mükemmel = Taşıma açısı kaybı ve dirsek hareket kaybı 5° den az.

İyi = Taşıma açısı kaybı ve dirsek hareket kaybı 6° - 10° arasında.

Orta = Taşıma açısı kaybı, ve dirsek hareket kaybı 11° - 15° arasında.

Kötü = Taşıma açısı kaybı ve dirsek hareket kaybı 15° den fazla.

2 - Mitchel - Adams kriterleri

Mükemmel = Taşıma açısı 5° den az değişmiş, dirsek hareketleri normal.

İyi = Taşıma açısı 5° - 15° arasında değişmiş, hareketlerde 10° - 20° arasında sınırlılık mevcut.

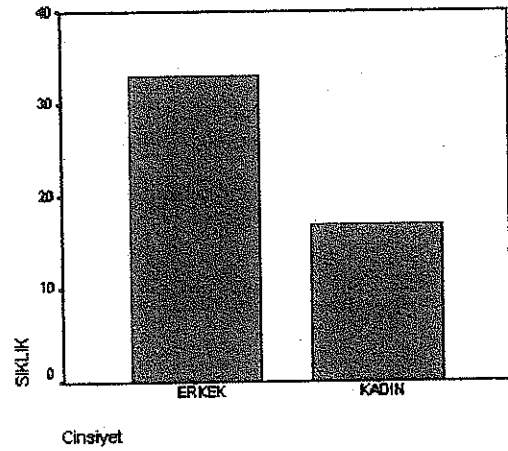
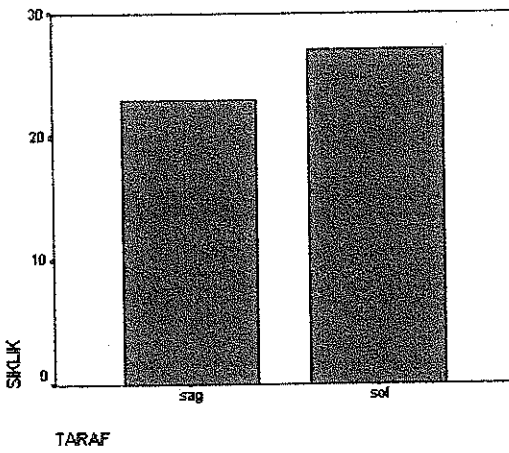
Kötü = Taşıma açısı 15° üzerinde değişmiş ve dirsek hareketlerinde 20° üzerinde sınırlılık mevcut. ⁽¹⁴⁾

BULGULAR

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Ocak1990 - Ocak 2002 tarihleri arasında tip 3 humerus suprakondiler kırık tanısı ile yatırılarak ameliyat edilen 50 olgu incelendi. Bu olgular, postoperatif en az 2 ay, en çok 7 yıl olmak üzere ortalama 33.13 ay takip edildi.

Tablo 1. Olguların tutulum ve cins dağılımı.

Cinsiyet	Sağ	Sol	Toplam
Kız	7	10	17(%34)
Erkek	16	17	33 (%66)
Toplam	23(%46)	27(%54)	



Görüldüğü gibi, tip 3 humerus suprakondiler kırıkları, serimizde erkeklerde ve sol tarafta daha fazla görülmekteydi.

Olgularımızın en küçüğü 1.8 en büyüğü ise 14.7 yaşında olup, ortalama yaş 7.08'dir.

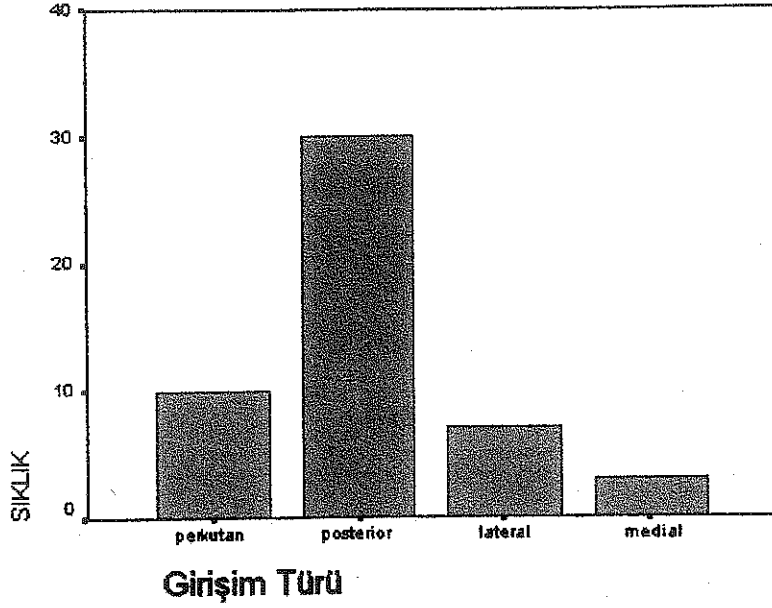
Olgulardan 48'i (%96) ekstansiyon tipi, 2'si de (%4) fleksiyon tipi suprakondiler kırık olarak tespit edildi.

Kırıkların etyolojisi 50 olguda (%100) düşme olarak tespit edildi. Bu da kendi içinde kanepeden, duvardan, bisikletten düşme ve top oynarken düşme olmak üzere çok farklı şekillerdeydi.

Olgularımızın üçünde nörolojik bozukluk olduğu tespit edildi. Bir olguda median ve ulnar sinirin motor paralizisi, ikinci olguda ise radial sinir paralizisi, diğer olguda ise ulnar sinir paralizisi saptandı ve EMG ile kesin tanı kondu. Takibi yapılan, olguların kontrol muayenesinde bu nörolojik bulguların, ilk 3 ay içinde iyileştikleri saptandı. Olguların tamamı hastanemize her hangi bir müdahale görmeden ilk 24 saat içinde acil servise başvurmuşlar. Bir olguda grade1 açık kırığı görüldü.

Tablo 2. Redüksiyonda kullanılan insizyonlar ve yöntemler

Olgu sayısı	İnsizyon	%.
7	Lateral	%14
3	Medial	%6
30	Posterior	%60
10	Perkütan	%20



Tüm olgularda minimal osteosentez materyali olarak 2 adet Kirschner teli kullanıldı (çapraz veya paralel). Kirschner telleri, tüm olgularda cilt dışında bırakıldı. Postoperatif dönemde Kirschner telleri kenarından seröz akıntı saptanan olguların Kirschner telleri çıkarıldıktan sonra kesildi.

Postoperatif tespit materyali olarak olgularda uzun kol ateli uygulandı. 4. haftada ateller sonlandırıldı. Olgular, en erken 1 gün , en geç de 7 gün sonra taburcu edildiler.

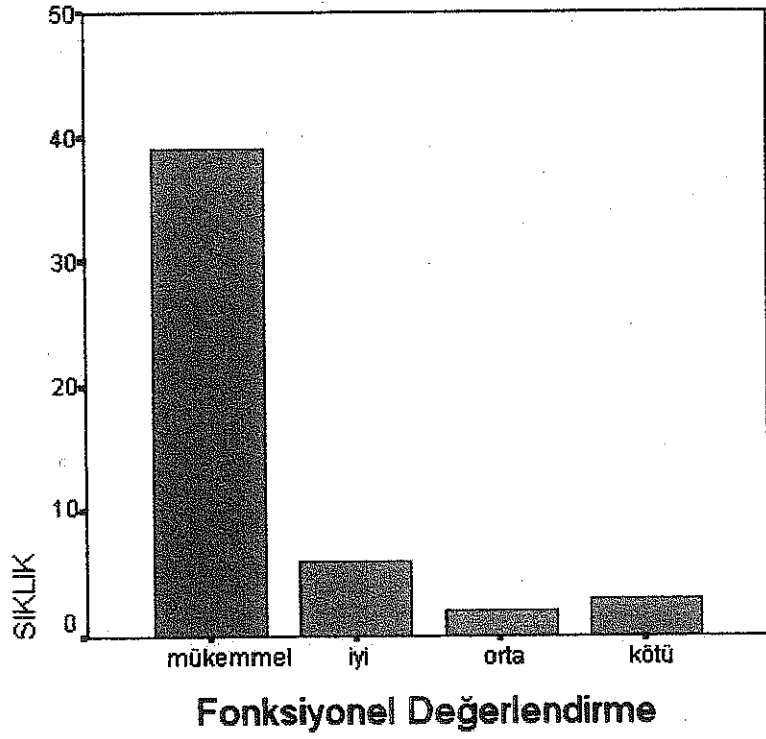
Hastanemize başvuru ile ameliyata alınma zamanı arasındaki süre incelendiğinde, hastaneye başvurduktan sonraki ilk 24 saat içinde ameliyat edilen olguların sayısının %100 olduğu anlaşılmaktadır.

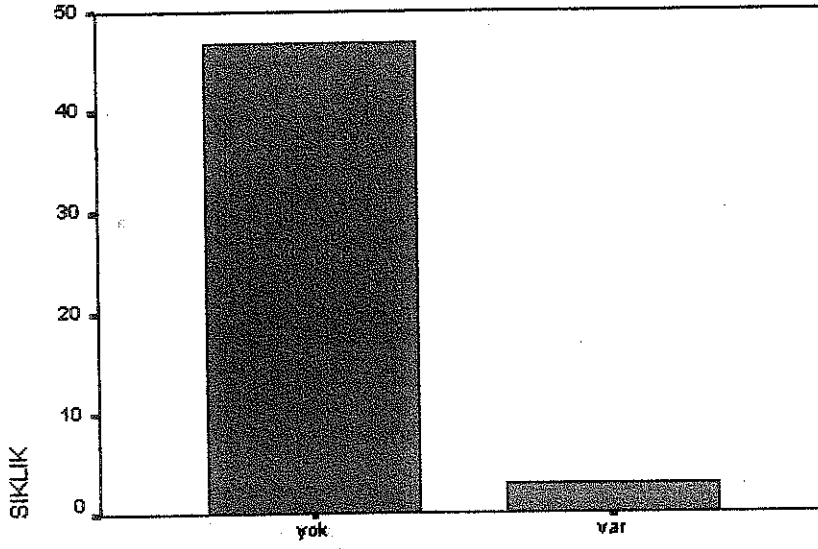
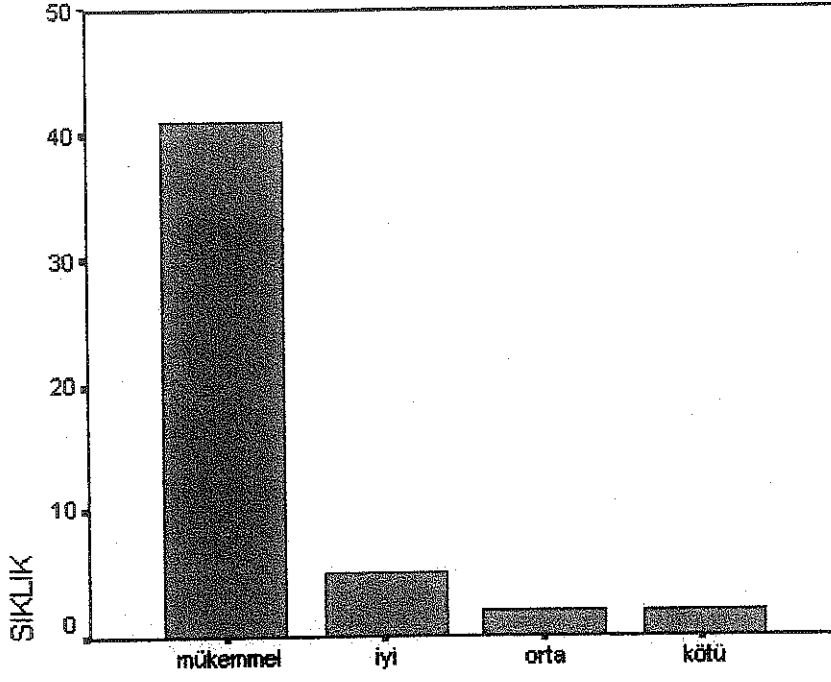
Mükemmel ve iyi sonuçların birlikte değerlendirilmesi ile başarılı kabul edilen sonuçlar, olgularımız için taşıma açısı kaybına göre %92, hareket açısı kaybına göre ise %90 olarak belirlendi.

5 olguda (%10) değişik derecelerde kubitüs varus komplikasyonuna rastlanmıştır.

Tablo 5. Flynn kriterlerine göre olgularımızın değerlendirilmesi

Sonuç	Taşıma açısı kaybı %	Hareket kaybı %
Mükemmel	41 (%82)	39 (%78)
İyi	5 (%10)	6 (%12)
Orta	2 (%4)	2 (%4)
Kötü	2 (%4)	3 (%6)





OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER

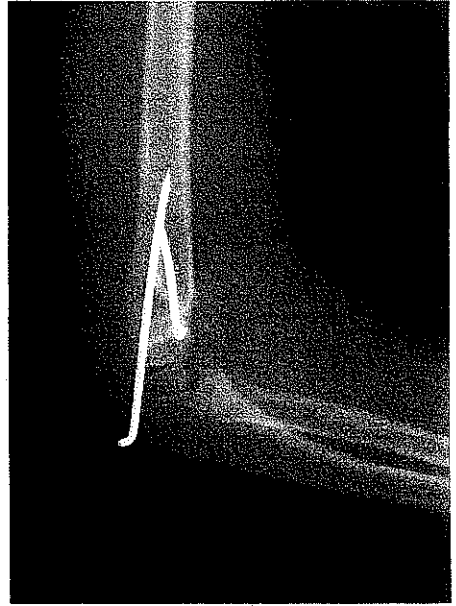
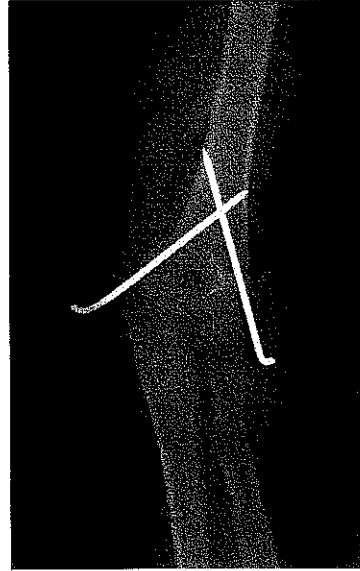
Olgu 1.

6 Yaşında kız hasta ; sol humerus suprakondiler kırığı:

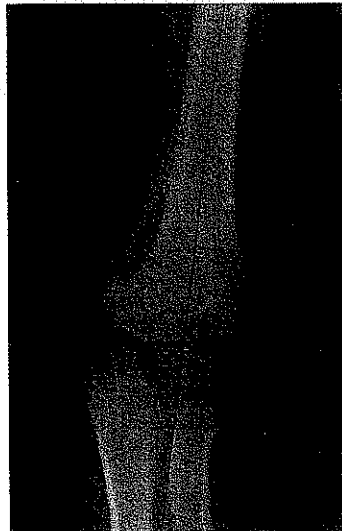
Preop grafi:



Postop grafi:



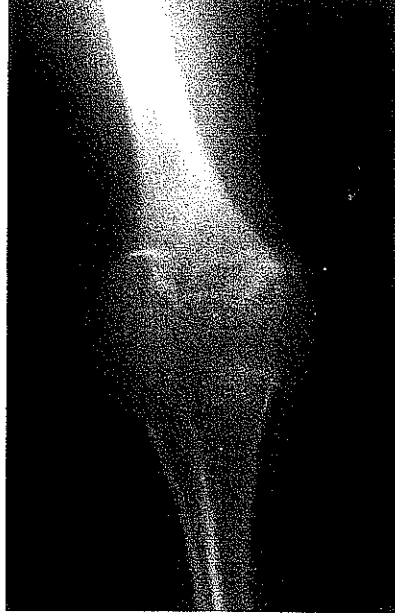
2.yıl kontrol grafisi:



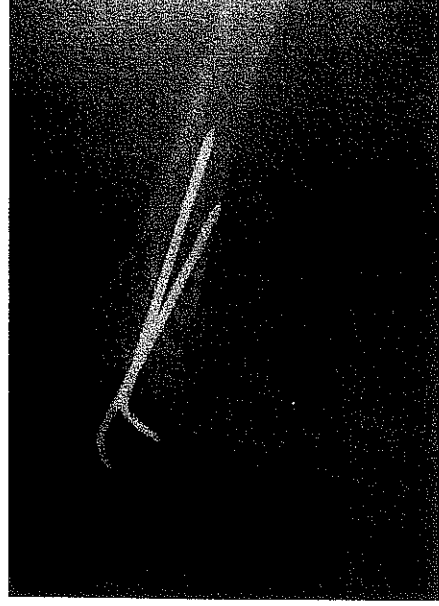
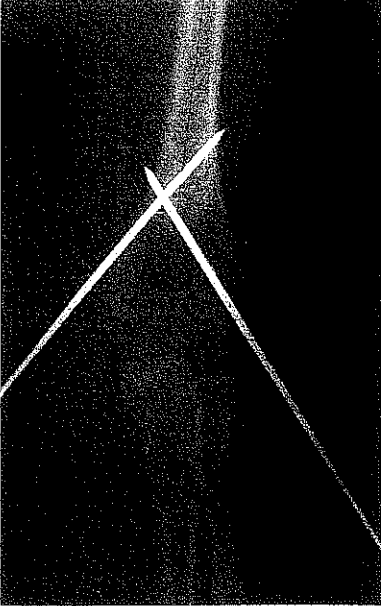
Olgu 2.

II- 8 yaşında erkek hasta sol humerus suprakondiler kırığı:

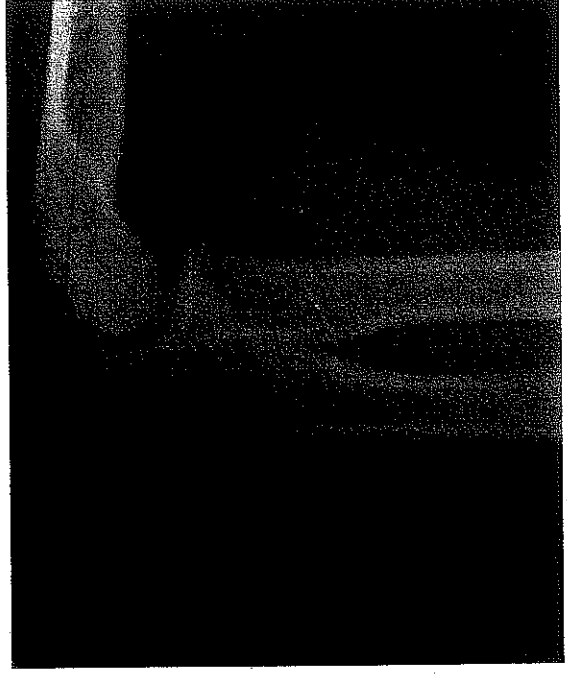
Preop grafi :



Postop grafi:



Post op 4. yıl takip grafisi:



TARTIŞMA

Çocuklarda, suprakondiler humerus kırıkları, önkol kırıklarından sonra en sık görülen ve tüm dirsek kırıklarının %60 gibi büyük bir oranını içeren kırıklardır.^(2,7,26,34,37,38,48,53,58) Gerek çok sık görülmeleri, gerekse de tedavi ve tedavi sonrası karşılaşılan problemleri yönünden çocukluk çağındaki travmalar arasında önemli bir yer tutmaktadırlar.

Humerus tip 3 suprakondiler kırıklı olgularımızın yaş dağılımına baktığımızda kırıkların 5 - 9 yaş arası ve ortalama yaşı 7.08 olduğunu görüyoruz. Diğer serilerde ortalama yaş 7.6 ile 8.1 arasında değişmektedir.^(10,27,15, 25,38,53,58) Yaş ortalaması ve en sık görüldüğü yaş grubu da diğer serilerle uyumlu bulunmuştur.

Kırık taraf olarak değerlendirildiğinde büyük seriler içeren yayınlarda %63 solda, %37 sağda görüldüğü bildirilmiştir. Bizim serimiz için bu değer %54 sol, %46 sağ olarak tespit edilmiş olup, bu sonuçlar literatürle uyumlu bulunmuştur. Sol tarafın daha sık etkilenmesinin sebebi, bu tarafın düşme esnasında koruma görevini üstlenmesiyle ilgili olabilir.^(10,27,15, 25,38,53,58,63,70)

Erkek çocuklarında, kız çocuklarına oranla daha fazla rastlanmaktadır. Kırık; sol dirsekte, sağ dirseğe göre daha çok oluşmaktadır.^(5, 7, 11, 12, 17, 20, 21, 22, 26, 29, 30, 31, 37, 38, 40,61,62) Büyük serilerde %52 - %63 erkek, %37-%44 oranında kız olgudan söz edilirken bizim serimizde bu değerler, %66 erkek, %34 kız şeklindedir. Bu da erkek çocukların daha hareketli ve atıf olmalarına bağlıdır. Buhl⁽¹⁵⁾, 86 olguluk serisinde olguların %68.6'sının erkek, %31.4'ünün kız olduğunu, %62.7'sinde sol, %37.3'ünde sağ dirseğin kırıldığını, Wilkins^(66,67), 4520 olguluk serisinde, olguların %63.6'sının erkek, %36.4'ünün kız olduğunu, %41.4 sağ, %58.6 sol dirseğin kırıldığını, Kış⁽⁴²⁾, 80 olguluk humerus suprakondiler kırığından oluşan

serisinde, olguların %57.5'nin erkek olduğunu, %57.5'inde sol dirseğin kırıldığını bildirmiştir. Sonuçlarımız literatürle uyumluluk içindedir.

Köylüoğlu⁽⁴³⁾ olgularının 5-9 yaşlar arasında, Polatkan 5-10 yaş grubunda yoğunlaştığını belirtirken Buhl⁽¹⁵⁾ ortalama yaşı 6.6, Kış⁽⁴²⁾ 6.91 olarak bildirmiştir.

Humerus suprakondiler kırıkları, sıklıkla düşme sonucu olmaktadır. Kış⁽⁴²⁾ serisindeki kırıkların %92 sinin, Köylüoğlu⁽⁴³⁾ %98.9'unun düşme sonucunda olduğunu bildirmiştir. Bizim serimizde olguların %100'ünde düşme sonucu kırık oluşmuştur.

Humerus suprakondiler kırıklarında, dirsek çevresinde kanamaya bağlı olarak ödem ve kırığa bağlı deformite oluşur. Kırık sonrasında hastaneye geç başvuranlarda dirsek çevresinde ödem artmakta, tedavi güçleşmekte ve bir takım komplikasyonlar oluşabilmektedir. Kış⁽⁴²⁾ olgularının 51 (%63,75) inin ilk 24 saatte hastaneye başvurduğunu bildirmiştir. Polatkan⁽⁵²⁾ serisindeki 213 olgunun %40'nın, Kış⁽⁴²⁾ olgularının 11 (%13.75)inin sınıkçı tedavisi gördüğünü bildirmiştir. Bizim serimizde, olguların %100'ü ilk 24 saatte, başvurmuştur. Bizim serimizde ilk 24 saatte hastaneye başvuran olgu sayısı bazı literatürlere göre yüksek görülmektedir. Serimizde sınıkçı müdahalesinin olmaması literatüre uymamaktadır.

Çocuk humerus suprakondiler kırıklarında çeşitli literatürde farklı oranlar bildirilmekle beraber, literatürde bu oranların ortalaması olarak %95 ekstansiyon tipi, %5 fleksiyon tipi şeklindedir.^(5,11,12,23,25,28,35,38,60) Bu oranları Buhl⁽¹⁵⁾ %100 ekstansiyon tipi, Polatkan⁽⁵²⁾ %96.8 ekstansiyon, %3.2 fleksiyon tipi kırık olarak bildirmişlerdir. Olgularımızın %96'sı ekstansiyon tipi, %4'u fleksiyon tipi kırıklardır. Sonuçlarımız literatürle uyumluluk içindedir.

Suprakondiler humerus kırıkları, çocuk kırıkları içerisinde en fazla komplikasyona neden olan kırıklardır. Bu komplikasyonlar kırığa bağlı olabileceği gibi, uygun olmayan tedaviler sonucunda da gelişebilir. Kırık ile birlikte gelişen kompartman sendromuna Kış⁽⁴²⁾ %3.75, Polatkan⁽⁵²⁾ %1.8 oranında rastlamıştır. Serimizdeki olgularda, kırığa eşlik eden her hangi bir kompartman sendromuna rastlamadık.

Ekstansiyon tipi kırıklarda en fazla radial sinir yaralanması görüldüğü bildirilmekle birlikte, diğer sinirlerin yaralanmaları da olabilir. ⁽²⁶⁾ Palmer ⁽⁴⁸⁾ %8.9, Pirone ⁽⁵⁰⁾ %14, Kış ⁽⁴²⁾ %6.25 olguda kırığa eşlik eden sinir yaralanması bildirmiştir. Serimizde toplam 3 (%6) olguda sinir arazi saptandı, bir olguda radial sinir, ikinci olguda median+ulnar, üçüncü olguda ise ulnar sinir arazi saptadık. Bu oran literatürle uyumluluk içindedir. Ayrıca eşlik eden sinir yaralanmalarının olgularımızda ortalama 3 ay içinde tamamen iyileştiği görüldü. Bu da bize olgularımızdaki sinir lezyonunun nöropraksi türünde olduğunu düşündürdü.

Humerus suprakondiler kırığını oluşturan travmaya bağlı, ipsilateral başka kemik patolojileri de görülebilmektedir. ^(2,9,25,48,53) Arnold ⁽⁴⁾ serisinde %5.3, Kış ⁽⁴²⁾ serisinde %8.75, Palmer ⁽⁴⁸⁾ %8.9 ipsilateral kemik patolojisi tespit etmiştir. Olgularımızda eşlik eden kırık saptanmadı buda serimizin basit travma geçirmiş olgulardan oluşmasına bağlayabiliriz. Özellikle de vakalarımızda eklem içi kırıkların olmaması, suprakondiler kırıkların tek başına değerlendirmesinde ve daha net sonuçları aydınlatmakta önemli bir etken olduğu saptanmıştır.

Açık kırık oranımız %2 olarak saptandı. Bu değer, literatürde %2-4 arasında verilmektedir. ⁽⁸⁻³⁵⁾ Köylüoğlu ⁽⁴³⁾ serisinde %73.5 kapalı, %26.5 açık kırık bildirmiştir.

Humerus suprakondiler kırık oluşumu sırasında travmaya bağlı olarak veya ekstansiyon tipi kırıkta kemiğin proksimal fragmanın distal ucunun brakial arteri zedelemesi veya arterin kırık uçları arasında sıkışması ile damar komplikasyonları oluşmaktadır.

Çetinüs⁽²¹⁾ %1.4, Wilkins⁽⁶⁵⁾ %0.5 arasında damar yaralanması gördüklerini belirtmişlerdir. Bizim serimizde damar yaralanması görülmedi.

Humerus suprakondiler kırıklarının tedavisinde çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Uygulanan bu yöntemler kırığın tipi ve ayrılma derecesine, yumuşak dokulardaki ödeme ve damar-sinir yapılarının durumuna göre değişiklik göstermektedir.^(35,60,65,70,71) Kapalı yöntem veya traksiyonla başarılı redüksiyon sağlanamayacağı düşünülen, yer değiştirmiş kırıklarda en az doku hasarı vermek koşulu ile erken cerrahi redüksiyon eskiden beri önerilmekte ve uygulanmaktadır.^(65,66) Cerrahi redüksiyon sonrasında gelişebilecek eklem sertliğinden korkulduğu için ilk yıllarda bu metoda az başvuruluyordu. Ancak yer değiştirmiş humerus suprakondiler kırıklarının cerrahi tedavi sonuçlarının başarılı olması ile bu yöntem daha çok taraftar bulmaya başlamıştır.⁽²²⁾ Cerrahi tedavi olarak kapalı redükte edilebilen instabil kırıklarda perkütan çivileme, redüksiyon sağlanamayan kırıklarda ise lateral kesi, medial kesi veya posterior kesi ile girişim yapılarak kırık tespiti yapıldı.^(22,51,54,58,59) Biz kliniğimizde, özellikle Tip III humerus suprakondiler kırıklarında cerrahi tedavi uyguluyoruz. Serimiz kapsamına giren olgularda lateral kesi, medial kesi, posterior kesi ve perkütan çivileme teknikleri kullanılmıştır. Serimizde %20 olguya kapalı reduksiyon ve 2 adet çapraz K teli ile çivileme uygulandı, %80 olguya açık reduksiyon ve internal fiksasyon uygulandı. Humerus suprakondiler kırıklarında açık reduksiyonda insizyon olarak kliniğimizde genellikle posterior insizyon kullanılmıştır. Bizim serimizde posterior insizyon %60, lateral insizyon %14, medial insizyon %6 olguda uygulanmıştır. Bu kadar değişik kesilerin uygulanması, ameliyatların

Anabilim Bilim Dalımızda değişik cerrahi teknik uygulayan cerrahlar tarafından yapılmış olmasıdır. Ancak kesi tipi cerrahın deneyimine, alışkanlığına bağlı olarak değişmektedir. Bizim serimizde posterior insizyon %60, lateral insizyon %14, medial insizyon %6 olarak ayrılmaktadır. %20 olguya kapalı reduksiyon ve 2 adet çapraz Kirschner teli kullanıldı. Sonuçları karşılaştırırken posterior insizyon kullanılan olguların %90'ında mükemmel - iyi fonksiyonel ve kozmetik sonuç elde edilmiş, lateral insizyon kullanılan hastalarda %100 mükemmel-iyi fonksiyonel ve kozmetik sonuç, medial insizyon kullanılan olgularda %66.6 mükemmel-iyi fonksiyonel sonuç, %33.4 orta fonksiyonel sonuç, %33.4 kötü kozmetik sonuç elde edilmiştir. Kapalı reduksiyon ve perkutan yöntemle tedavi edilen hastaların %100 mükemmel kozmetik, %90 mükemmel fonksiyonel, %10 kötü fonksiyonel sonuç elde edilmiştir.

Açık reduksiyon (posterior veya lateral insizyon) ile kapalı reduksiyon ve 2 adet perkutan Kirschner teli ile tedavi edilen olguların sonuçlarını karşılaştırdığımız zaman anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak komplikasyon oranlarına baktığımız zaman kapalı reduksiyon uygulanan olgularda, kubitüs varus ve sinir arazı görülmemiştir, ama açık reduksiyon uygulanan olgularda ise %10 kubitüs varus ve %10 sinir arazı bulunmuştur. Sinir arazı oluşan olguların tamamı posterior insizyon kullanılan olgulardır. Komplikasyon açısından bakılırsa, kapalı reduksiyon uygulanan olguların daha az komplikasyona yol açtığı söylenebilir. Posterior insizyonun hem daha basit olması, hem de dirsek ve kırık hattını iyi göstermesi bakımından, bizce, tercih edilmesi gereken en rahat insizyon olduğunu söyleyebiliriz. Fakat literatürde bu girişimin posteriordeki dokuların travmatize ederek dirsek bölgesindeki travmatize dokuları artması ve hareket kısıtlılığına sebep olacağını bildirmişler. Bizim serimizde posterior insizyon kullanılan hastaların %3.3'ünde orta ve %6.7'sinde kötü

fonksiyonel sonuç (16 derecenin üstünde hareket kaybı) elde edilmiştir bu da literatürde bildirilen sonuçlarla uyum gösteriyor. (16,18,32,36,56,57)

Cerrahi olarak tedavi edilen humerus suprakondiler kırıklarında, Ege ⁽²⁶⁾ %81, Pirone ⁽⁵⁰⁾ %77, Polatkan ⁽⁵²⁾ %90, Köylüoğlu ⁽⁴³⁾ %68.5, Buhl ⁽¹⁵⁾ %85, başarılı sonuç vermişlerdir. Bizim serimizde açık reduksiyon uygulanan olgularda %90 başarılı sonuç elde edilidi. Başarı oranımız genelde literatürün biraz üzerindedir.

Ortalama 33.13 aylık takip süremizi, diğer serilerle kıyasladığımızda takip süremizin yeterli olduğunu görüyoruz. Takip süresinin artması ile birlikte hareket kaybı oranının düşmesi, erken dönemde başarısız olarak değerlendirilen olguların bile giderek daha iyi sonuçlara dönebileceğini düşündürmektedir. (1,4,5,6,8,14,15,17,20,23,26,28) Literatürde takip süreleri ile ilgili çeşitli oranlar verilmiştir. Örneğin Köylüoğlu ⁽⁴³⁾ 10 ay, Palmer ⁽⁴⁸⁾ 14.2 ay, Buhl ⁽¹⁵⁾ 43 aylık takip süresi bildirmiştir. Takip süremiz genelde literatürle uyumludur.

Çocuk humerus suprakondiler kırıklarında, sonuçları kötüleştiren unsurların, konservatif tedavide taşıma açısı değişikliği, cerrahi tedavi de ise daha çok hareket kısıtlılığı olduğu belirtilmektedir. Cerrahi tedavi ile anatomik redüksiyon yapılan olgularda, kubitüs varus oranı düşüktür. Uygunsuz redüksiyon yapılan olgularda, kubitüs varus görülme nedeni, distal fragmanın mediale kaymasıdır. Kış ⁽⁴²⁾ serisinde cerrahi tedavi uygulanan 1(%12.5) olguda kubitüs varus gördüğünü bildirmiştir. Bu oranı, Weiland ⁽⁶⁵⁾ %25 verirken, Polatkan ⁽⁵²⁾ cerrahi tedavi uygulanan olgularda kubitüs varus ve valgusa rastlamamıştır. Biz ise 5 (%10) olguda ortalama 5° kubitüs varus tespit ettik.

Postoperatif olarak K tellerinin cilt dışında bırakılması, yara takibi bakımından önemlidir. Serimizde hiç bir olguda enfeksiyon görülmedi, bu da pansumanların kliniğimizde

ve direk takibimiz sonucu olarak düşünölmüştür. Literartürde cilt dışında bırakılan Kirschner teli hastanın hastanede kalış süresini uzattığı gibi derin enfeksiyon gelişme ihtimalini de arttırmıştır, bu açıdan bizim serimiz literatürle uyumlu değildi. (3,4,13,49)

Literatürde, tespitin 3-4 hafta sonra veya olabildiğince erken sonlandırılıp rehabilitasyona erken başlanması söylenebilir. (9,14,16,17,24,39,45,47) Bizim serimizde tüm olgularda 4.üncü haftada atelleri sonlandırıp ve Kirschner telleri çıkarılarak hareket başlatıldı ve olguların % 90'ında mükemmel ve iyi sonuç elde edilmiştir bu da literatürle uyumludur.

Kırık oluşumundan sonra ameliyata kadar geçen süre de, sonuçları etkilemektedir. Biz olgularımızın %100'ünü ilk 24 saat içinde içinde ameliyat ettik. Bu olguların %90'ı başarılı, %10'u ise başarısız idi. O halde erken ameliyat iyi sonuç demektir, Wilkins'de ameliyat için 4-5 günden fazla gecikilmemesini tavsiye etmektedir.

SONUÇ

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında Ocak 1990 - Ocak 2002 tarihleri arasında cerrahi tedavi uygulanan çocuk humerus suprakondiler kırığı olan olguların yapılan değerlendirilmesinde;

- 1) Suprakondiler humerus kırıkları, cinsiyet olarak erkeklerde, taraf olarak da solda daha sık görülmektedir.
- 2) Yaşamın ilk 10 yılında, özellikle 5-9 yaşlar arasında sık görülmektedir.
- 3) Suprakondiler humerus kırıklarının etyolojisinde ençok oyun esnasındaki düşmeler, nadiren de trafik kazaları etkili olmuştur.
- 4) Humerus suprakondiler kırıklarının daha çok ekstansiyon tipi kırıklar şeklindedir.
- 5) Kırık oluşumundan sonra en kısa zamanda hastaneye başvuru, yapılacak erken ve uygun tedavi ile kırığa bağlı komplikasyonlar önlenebildiği için tedavi sonucunun daha başarılıdır.
- 6) Açık redüksiyon ve internal tespit yapılan olgularda hastanede kalış süresi , kapalı yöntemle tedavi edilenlere göre daha uzundur.
- 7) Açık redüksiyon ve internal tespit yöntemi uygulanan olgularda K tellerinin uçlarının cilt dışında bırakılmasının her hangi bir komplikasyona neden olmadığı görülmüştür.
- 8) Açık redüksiyon + internal tespit yapılan suprakondiler humerus kırıklarında, kubitüs varus gelişme oranı, kapalı reduksiyon ve çivileme ile tedavi edilen kırıklara göre, hareket kayıplarının her iki yöntemde de eşit olduğu görüldü.
- 9) Literatürdeki açık redüksiyon + internal tespit uygulanmış diğer serilerle karşılaştırıldığında sonuçlarımızın literatür verileriyle uyumlu olduğu görülmüştür.
- 10) Kullanılan değişik kesilerin sonuçları etkilemediği ve posterior kesinin hareket kısıtlılığına neden olmadığı ortaya konmuştur.

Ö Z E T

Çocuk suprakondiler humerus kırıkları sık görülmektedir. Bu çalışmada Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında, Ocak 1990-Ocak 2002 tarihleri arasında cerrahi tedavi yapılan suprakondiler kırığı olan 50 çocuk çeşitli yönleri ile incelendi.

50 olgunun 33 (%66)'ü erkek, 17 (%34)'si kız, yaş ortalaması 7.08 idi. 27 (%54) olguda sol, 23 (%46) olguda sağ tarafta kırık vardı.

Kırıkların tümü Tip III yer değiştirmiş humerus suprakondiler kırıkları olup, %96'sı ekstansiyon tipi, %4'ü fleksiyon tipi şeklinde idi. Olgularımızın hepsine değişik yöntemler kullanılarak, cerrahi tedavi uygulandı. Kırıklara çift Kirschner teli ile internal tespit yapıldı .

Ortalama takip süresi 33.3 ay olan 50 olgu taşıma açısı, kozmetik deformite ve dirsek hareketleri yönü ile değerlendirildi. 45 (%90) olguda başarılı fonksiyonel sonuç, %92 olguda başarılı kozmetik sonuç alındı.

Çocuk humerus suprakondiler kırığında cerrahi tedavinin, hastanede kalış süresinin kısalığı, anatomik redüksiyon sağlanması, sonuçlarının iyi olması açısından seçkin tedavi yöntemlerinden biri olduğu sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

1. Abraham E, Powers T, Witt P et al: Experimental hyperextension supracondylar fractures in monkeys. Clin Orthop 171: 309-318, 1982
2. Alburger PD, Weidner PL, Betz RR: Supracondylar fractures of the humerus in children. J Pediatric Orthopaedics 12: 16-19, 1992
3. Archibald DA, Roberts JA, Simth MG: Transarticular fixation for severely displaced supracondylar fractures in children. J Bone Joint Surg(Br) 73-B: 147-149, 1991
4. Archibeck MC, Scot M, Peters L: Brachialis muscle entrapment in displaced supracondylar fractures ; Atechnique of closed reduction and report of initial results. J of Pediatric Orthopaedics 17: 298-302, 1997
5. Arnold JA, Nasca RJ, Nelson CL: Supracondylar fractures of the humerus. J Bone Joint Surg 59A: 589-595, 1977
6. Aydın E, Gider M, Ardiçoğlu K, Boysan E, Yazıcı S: Çocuk suprakondiler humerus kırıklarında kapalı redüksiyon ve perkutan çivileme. Artroplasti ve Artroskopi Cerrahi Dergisi Vol.5.5: 52-54, 1994
7. Bayraktar K, Tenekecioğlu Y: Humerus alt uç kırıklarının tedavisi. X. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaacılık, Ankara, 1989, S: 275-277
8. Beals RK: The normal carrying angle of the elbow. Clinical Orthopaedics 119: 194-196, 1976
9. Barton KL, Kamnisky K, GreenW, Shean J, Kautz M: Relaiability of a modified Gartland classification of supracondylar humerus fractures. J Pediatric Orthopaedics 21: 27-30, 2001

10. Biyani A, Gupta SP, Sharma JC: Determination of medial epicondylar epiphyseal angle for supracondylar humeral fractures in children. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 13: 94-97, 1993
11. Boec HD: Flexion type supracondylar elbow fractures in children. *J of Pediatric Orthopaedics* 21: 460-463, 2001
12. Boyd DW, Aranson DD: Supracondylar fractures of the humerus; A prospective study of percutaneous pinning. *J of Pediatric Orthopaedics* 12: 789-94, 1992
13. Böstman O, Makela EA, Södergard J: Absorbable polyglycolide pins in internal fixation of fractures in children. *J of Pediatric Orthopaedics* 13: 242-245, 1993
14. Budak Ş, Mirzanlı C, Karaaslan İ: Çocuklarda humerus suprakondiler kırıklarında açık redüksiyon internal fiksasyon yöntemi ile tedavi. X.Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Emel Matbaacılık, Ankara, 1989, S: 263-266
15. Buhl O, Hellberg S: Displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *Acta Orthop Scand* 53: 67-71, 1982
16. Canale ST: Fractures and dislocations in children: Campbell's operative orthopaedics. Dokuzuncu baskı, Canale ST (ed), Mosby year book. St Louis, Missouri, 1998, S: 2407-2421
17. Cheng JC, Lam WY: Closed reduction and percutaneous pinning for type 3 displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *J Orthop Trauma* 9(6): 511-5, 1995
18. Childress HM: Transarticular pin fixation in supracodylar fractures at the elbow in children. *J Bone Joint Surg* 54-A: 1548-1552, 1972

19. Clement DA, Phil D: Assessment of treatment plan for managing acute vascular complications associated with supracondylar fractures of the humerus in children. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 10: 97-100, 1990
20. Culp RW, Osterman AL, Davidson RS, Skirven T, Bora W: Neural injuries associated with supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surgery* 72-A: 1211-1215, 1990
21. Çetinus E, Demiryontar N, Hüner H, Ertürk H: Çocuk humerus suprakondiler kırıklarında açık redüksiyon yeri ve sonuçları. X. Milli Türk Ortopedi ve travmatoloji kongre kitabı. T.H.K Basımevi , Ankara 1994, S: 887-890
22. Davis RT, Gerczyca JT, Pugh K: Supracondylar humerus fractures in children comparison of operative treatment methods. *Clin Orthop* Jul (376): 49-55, 2000
23. Dale WB, Danic D: Supracondylar fractures of the humerus: A prevention study of percutaneous pinning. *J Ped Orthop* 12 (6): 789-794, 1992
24. De Boeck H, De Smet P, Penders W, De Rydt D: Supracondylar elbow fractures with impaction of the medial condyle in children. *J Pediatr Orthop* Jul. 15(4): 444-8, 1995.
25. Dodge H: Displaced supracondylar fractures of the humerus in children treatment by Dunlop's traction. *J Bone Joint Surg* 54: 1408-1418, 1972
26. Ege R, Adıyaman S, Ege A: Suprakondiler humerus ekstansiyon tipindeki kırık olgularında tedavi etkileri: X.Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaacılık, Ankara, 1989, S: 267-270
27. Erer A: Çocuk suprakondiler humerus kırıklarında kısıtlı medial yaklaşımla açık redüksiyon sonuçları: XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Aydın, 1991, S: 253-256

28. Flynn, J.C., Matthews, J.G., Benoit, R.L.: Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg* 56-A: 263-272, 1974
29. Fowles JV, Kassab MT: Displaced supracondylar fractures of the elbow in children. *J Bone Joint Surg* 56B: 490-500, 1974
30. France J, Strong M: Deformity and function in supracondylar fractures of the humerus in children variously treated by closed reduction and splinting: *J Pediatric Orthopaedics* 12: 494-498, 1992
31. Furrer M, Mark G, Rüedi T: Management of displaced supracondylar fractures of the children. *Injury* 22(4): 259-262, 1991
32. Gennari JM, Merrot T, Piclet B, Bergoin M: Anterior approach posterior approach to surgical treatment of children's supracondylar fractures; Comparative study thirty cases in each series. *J Pediatric Orthopaedics* Oct. 7(4): 307-13, 1998.
33. GN Kahare VK, Ganton VL, Kocher C: Prevention of cubitus varus deformity in supracondylar humerus fractures. *Injury* 22(3): 202-206, 1991
34. Green NE: Fractures and dislocations about the elbow: Skeletal trauma in children. Green NE, Swiontkowski MF (ed), Üçüncü baskı, W.B.Saunders Company, Philadelphia 1998 S: 213-223
35. Hasler CC: Supracondylar fractures of the humerus in children. *European Journal of Trauma* 1: 338-53, 2001
36. Ippolito E, Caterini R, Scola E: Supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg* 68-A: 333-344, 1986
37. Jager LT, Hoffman EB: Fracture - separation of the distal humeral epiphysis. *J Bone Joint Surg(Br)* 73-B: 143-146, 1991

38. Jones ET, Louis DS: Median nerve injuries associated with supracondylar fractures of the humerus in children. *Clinical Orthopaedics* 150: 181-186, 1980
39. Joseph C, Flynn MD, Joseph G: Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg* 56 (A): 263-272, 1974
40. Kabukcuoğlu Y, Öztürk İ, Bulut G, Kuzgun Ü: Çocukların humerus suprakondiler kırıklarında açık repozisyon ve minimal osteosentez ile tedavi. *Acta Orthop Traumatol Tur* 27: 243-247, 1993
41. Kallio PE, Foster BK, Paterson DC: Difficult supracondylar elbow fractures in children; Analysis of percutaneous pinning technique. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 12: 11-15, 1992
42. Kış M, Muşdal Y: Çocuk suprakondiler humerus kırıklarının değerlendirilmesi: XII.Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı Aydın, 1991, S: 231-234.
43. Köylüoğlu F, Macit A, Ergan G, Kaygusuz A: Çocuklardaki kaymış suprakondiler humerus kırıklarının tedavi sonuçları: XII.Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Aydın 1991, S: 235-238
44. Mc Graw JJ, Akbarnia BA, Hanel DP, Keppler L, Burdge RE: Neurological complications resulting from supracondylar fractures of the humerus in children. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 6: 647-650, 1986
45. Mehserle WL, Meehan PL: Treatment of the displaced supracondylar fracture of the humerus with closed reduction and percutaneous cross-pin fixation. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 11: 705-711, 1991
46. Morrissy RT, Rock L, Wilkins KE: Deformity following distal humeral fracture in childhood. *J Bone Joint Surg* 66-A: 557-562, 1984.

47. Ogden AJ: Distal metaphyseal fractures: Skeletal injury in the child, Wickland E (ed), W.B Saunders Company, Philadelphia 1990, S: 370-386
48. Palmer EE, Niemann KMW, Vesely D, Armstrong JH: Supracondylar fracture of the humerus in children. J Bone Joint Surgery 60-A: 653-656, 1978
49. Piggot J, Graham HK, McCox GF: Supracondylar fractures of the humerus in children; Treatment by straight lateral traction. J Bone Joint Surgery 68-B: 577-583, 1986
50. Pirone AM, Graham HK, Krajchich JJ: Management of displaced extension-type supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surgery 70-A: 641-650, 1988
51. Prietto CA: Supracondylar fractures of the humerus. J Bone Joint Surgery 61-A: 425-428, 1979
52. Polatkan O, Çakırgil GS: Tedavi ettiğimiz 213 çocuk suprakondylar humerus kırığının özellikleri: V. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Yargıoğlu Matb. Ankara 1978, S: 264-268
53. Rasool MN: Ulnar nerve injury after K-wire fixation of Supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop Sep-Oct 18(5): 686-690, 1998
54. Rasool MN, Naidoo KS: Supracondylar fractures: Posterolateral type with brachialis muscle penetration and neurovascular injury. J Pediatr Orthop Jul-Aug 19(4): 518-22, 1999
55. Royce RO, Dutkowsky JP, Kasser JR, Rand FR: Neurologic complications after k-wire fixation of supracondylar humerus fractures in children. Journal of Pediatric Orthopedics 11: 191-194, 1991

56. Shifrin PG, Gehring HW, Iglesias L: Open reduction and internal fixation of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *Orthopedic Clinics of North America* 7: 573-581, 1976
57. Skaggs DL, Mirzayan R: The posterior fat pad sign in association with occult fracture of the elbow in children. *J Bone Joint Surg Oct* 81(10): 1429-1433, 1999
58. Tachdjian MO: Supracondylar fracture of the humerus: *Pediatric Orthopedics*, W.B. Saunders Co. Philadelphia 1990, Vol: IV, S: 3058-3099
59. Tetik C, Özbarlas S, Türker S, Özkan İ: Çocuk humerus suprakondiler kırıklarında açık redüksiyonun yeri ve sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Tur* 26: 105-107, 1992.
60. Thometz JG: Techniques for direct radiographic visualization during closed pinning of supracondylar humerus fractures in children. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 10: 555-558, 1990
61. Uchida Y, Ogata K, Sugioka Y: A new three-dimensional osteotomy for cubitus varus deformity after supracondylar fracture of the humerus in children. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 11: 327-331, 1991
62. UchidaY, Sugioka Y: Ulnar nerve palsy after supracondylar humerus fracture. *Acta orthop Scand* 61(2): 118-119, 1990
63. Uludağ E, Köse CC, Sezen S, Ergüven M: Çocuk humerus suprakondiler kırıklarının cerrahi tedavisi: XIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. T.H.K. Basımevi Ankara, 1994, S: 883-886
64. Webb AJ, Sherman FC: Supracondylar fractures of the humerus in children. *Journal of Pediatric orthopaedics* 9: 315-325, 1989

65. Weiland AJ, Meyer S, Tolo VT, Berg HL, Mueller J: Surgical treatment of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surgery* 60-A: 657-661, 1978
66. Wilkins KE: Fractures and dislocations of the elbow region: Fractures in children, Rockwood CA, Wilkins KE, and RE King(ed) J.B. Lippincott Company, 1991. Vol.3, S: 363-575.
67. Wilkins KE: The operative management of supracondylar fractures. *Orthopedic Clinics of North America* 21: 269-289, 1990
68. Williams PL: The Elbow joint: Gray's Anatomy. Williams PL, Warwick R(ed), 36.cı baskı, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1980, S: 460-480
69. Williamson DM, Coates CJ, Miller RK, Cole WG: Normal characteristics of the baumann (humero capitellar) angle; An aid in assessment of supracondylar fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 12: 636-639, 1992
70. Williamson DM, Cole G: Treatment of selected extension supracondylar fractures of the humerus by manipulation and strapping in flexion. *Injury* Vol 4, 8: 249-252. 1993
71. Williamson DM, Cole G: Flexion supracondylar fractures of the humerus in children; Treatment by manipulation and extension cast. *Injury* Nov. 22: 451-455, 1991
72. Worlock P: Supracondylar fractures of the humerus; Assessment of cubitus varus by the Baumann angle. *J Bone Joint surgery* 68-B: 755-757, 1986