

T.C
Sosyal Sigortalar Kurumu
Göztepe Eğitim Hastanesi
I.Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği
Şef: Doç. Dr. Faik Altıntaş

**ÇOCUK SUPRAKONDİLER HUMERUS
KIRIKLARINDA LATERAL VE MEDİAL GİRİŞİMİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Afşar Timuçin ÖZKUT

İstanbul –2000

İÇİNDEKİLER

I-GİRİŞ VE TARİHÇE

II-GENEL BİLGİLER

-SIKLIK

-ANATOMİ

-PATOLOJİK ANATOMİ

-ETYOLOJİ VE YARALANMA MEKANİZMASI

-KIRIĞIN SINIFLAMASI

-FİZİK MUAYENE

-RADYOLOJİ

-TEDAVİ PRENSİP VE METODLARI

-KOMPLİKASYONLAR

III-MATERYEL VE METOD

IV-BULGULAR

V-HASTALARDAN ÖRNEKLER

VI-TARTIŞMA

VII-ÖZET

VIII-SONUÇ

IX-KAYNAKLAR

TEŐEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince, bilgi birikimleri, deneyimleri ve hoşgörülerini ile yetişmemde büyük katkıları olan, başta klinik şefimiz Doç. Dr. Faik ALTINTAŞ'a, eski şefimiz Op. Dr. Atilla ONGAN'a, şef yardımcımız Op. Dr. Erol TURHAN, bana bu konudaki engin bilgisiyle ışık tutan Op. Dr. Abdullah EREN, başasistanımız Op. Dr. Kaya Hüsnü AKAN'a, uzmanlarımız Op. Dr. Bahattin ÜNSAÇ, Doç. Dr. Abdülkadir POLAT, Op. Dr. Can DEMİRÇAY, Op. Dr. Ömer KARATOPRAK, Op. Dr. Celal Hakkı BABATÜRK, Op. Dr. Emre DEMİRÇAY, Op. Dr. Oğuz POYANLI'ya saygı ve teőekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımız sırasında bizleri uygun eğitim olanakları sağlayan hastanemiz başhekimini Prof. Dr. Hasan ERBİL'e, rotasyonlarımı yaptığım III. Hariciye Klinik şefi Doç. Dr. Ünal ARSLAN'a, Anestezi ve Reanimasyon Klinik şefi Doç. Dr. Melek ÇELİK'e, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Klinik şef Yardımcısı Dr. Ayşen KARABULUT'a, beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, servis ve ameliyathane hemşirelerine ve hastane personeline teőekkür ederim. Yetişmemde büyük katkıları ile bana her zaman destek olan aileme teőekkürü borç bilirim.

Dr. Afşar Timuçin ÖZKUT

I-GİRİŞ VE TARİHÇE

Tıp tarihine bir göz atacak olursak, suprakondiler humerus kırıkları hakkındaki ilk bilgilerin Hippocrates tarafından yazıldığını görürüz. Bununla birlikte klasik tıbbi literatürde 1700' lü yıllara kadar bu konuda yayınlanmış çok fazla yayın yoktur. Pott ve Pare, kırıklar ve çıkıklar üzerine yazdıkları kitaplarda suprakondiler humerus kırıklarına az da olsa değinmişlerdir. 1800' lü yılların sonlarına doğru, De Sault bu kırığa karşı yaklaşımın oldukça yanlış olduğunu bildirmiş; kendinden önceki yazarların "Redüksiyondan sonra ağrının ve komşu bölgelerde şişliğin devam etmesi, sonra aşırı abse formasyonu , yumuşak doku nekrozu ve ankiloz kaçınılmaz sonuçtur " görüşlerinin doğru olmadığını, bu kötü sonuçların kırığa değil kötü tedavi uygulamalarına bağlı olduğunu ileri sürmüştür.

Malgaigne, bu kırıklarda çıkıkların aksine, olekranonun humerus kondilleriyle ilişkisinin devam ettiğini belirtmiştir. Daha sonraki çalışmalarda bu kırığın teşhisinin doğru yapılması halinde daha iyi sonuçlar alınacağı gözlenmiştir.1937 yılında McLennan en iyi sonuçların cerrahi ile alınabileceğini savunurken; titizlikle uygulanan konservatif tedavinin yüz güldürücü sonuçlar verebileceğini bildiren yayınlar yapılmıştır (Dunlop, Watson-Jones).

Yıllar içerisinde tedavi ile ilgili konseptlerin ne kadar değiştiğini görmek için Dr. Walter Blount'un 1955'de konu ile ilgili belirttiği görüşlerine bir göz atmakta fayda vardır. Uzun süreler, yazdığı eserler ve öğretileri temel bir başvuru kitabı olarak kabul görmüş Blount " Suprakondiler kırıklarda cerrahi sonrası sıklıkla hareket kısıtlılığı görülür. Dışarı uçları çıkan ve körlemesine gönderilen çiviler çocukların kaşınma ve çivilerle oynama meraklarının kontrol edilememesi sebebiyle pek tercih edilmemelidir. İlk denemede konservatif tedavinin başarısız olması nedeniyle internal fiksasyona geçilmesi cerrahın fevri bir davranışı olacaktır." şeklindeki görüşleriyle cerrahi tedaviye karşı olduğunu belirtmiştir.

Son yıllarda hem konservatif hem de cerrahi tedavi ile yapılan çalışmalar yayınlanmakla birlikte; hastane yatış süresinin kısaltılması, birlikte görülebilen vasküler yaralanmaların tamir edilebilme imkanı, daha az açılmal deformite ile iyileşme sağladığı için cerrahi tedaviyi tercih eden ve çok iyi sonuçlar bildiren yayınlar mevcuttur. Ayrıca kapalı redüksiyon ve perkütan pinleme ile de çok iyi sonuçlar bildirilmektedir 45, 84, 89.

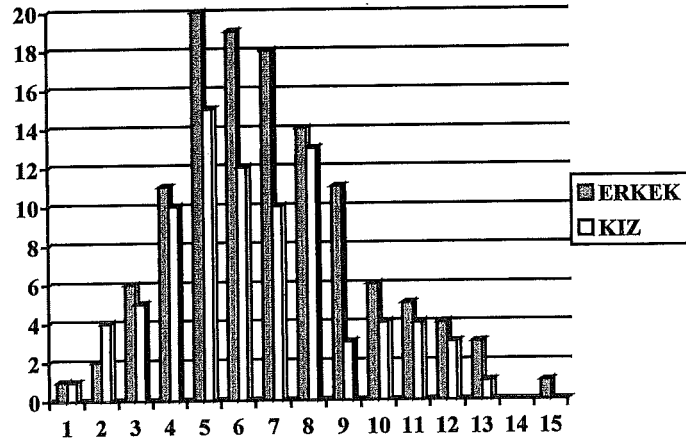
II-GENEL BİLGİLER

SIKLIK

Pediyatrik yaş grubundaki suprakondiler humerus kırığı, humerus alt uç fizis çizgisinin proksimalinde görülen ve metafiz bölgesine ait olan kırıktır.

Çocukluk çağında önkola ait kırıklardan sonra en sık görülen kırık tipidir. Yine dirsek bölgesine ait kırıkların % 55 – 60'ı suprakondiler humerus kırıklarıdır. Bütün yaş gruplarındaki erkek çocuklarda kızlara oranla daha fazla görülür. Nondominant ekstremiteelerde görülen kırıklar vakaların % 63' ünü oluşturmaktadır^{79,84,89}. Yaş gruplarına bakarsak, insidansın yaşın artmasına paralel olarak arttığı ve 5-8 yaş arası zirveye ulaştığı görülmektedir.

15 yaşa doğru ise insidans azalma görülür (Tablo1).



Tablo 1 . Suprakondiler kırıklarda yaş / cinsiyet dağılımı (Piggot J. 1980)

Vakaların çoğu yüksekte düşme ile ortaya çıkar ve yaz aylarında görülme sıklığı pik yapar^{42,79,84}.

Suprakondiler humerus kırıklarında açık kırık görülme sıklığı % 1 ve beraberinde sinir yaralanma sıklığı ise % 7,7 olarak bildirilmiştir. Sinir yaralanması olan vakalarda en çok hasar anterior interosseous sinirde meydana gelmektedir. Geçmişte en sık radial sinir yaralanması görüldüğüne dair yayınlar bulunmaktadır⁷³. Anterior interosseous sinir fleksor pollicis longus ve fleksor digitorum motor dallar veren bir sinir olduğundan detaylı bir nörolojik muayene yapılmazsa bu sinire ait yaralanmaların kolaylıkla atlanabildiği bildirilmiştir.

ANATOMİ

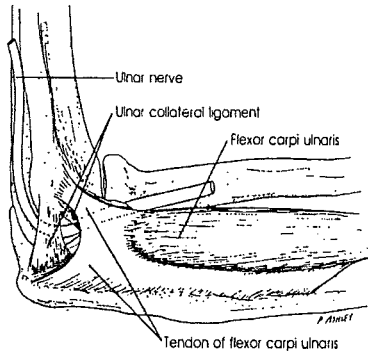
Humerus alt ucunun kemiksel anatomisi dirsek hareketlerinin mükemmel uyumuna izin verecek şekilde eşsiz bir yapısal tasarıma sahiptir. Trochlea ve humeroulnar eklem spinal oryantasyonu, önkol ile humerus arasında bir valgus açılanmasına neden olur. Dirseğin transvers aksı humerusun hatta önkolun longitudinal aksına dik değildir; hafifçe oblik bir açılanma yapar. Bu obliklik, dirsek eklemi fleksiyonda iken humerusun uzun eksenine ile önkolun aksının birbirine paralel olmasını sağlar. Distal humeral artiküler yüzün angulasyonuna ek olarak kondillerin humerus diafizine göre horizontal rotasyonu mevcuttur. Lateral kondilin 5 derecelik bir rotasyonu mevcuttur. Bu medial rotasyon, deplase suprakondiler kırıklarda önemli ölçüde artar. Humerus distal metafiz bölgesinde, medial ve lateral kolonlar güçlü olmasına karşılık merkezi kısım 1mm kalınlığında ince bir kortekle birleşmiştir. Bu nedenle dirsek ekstansiyonda iken düşme sonucu olekranonun bu zayıf noktaya baskısı immatür iskelette suprakondiler humerus kırığı oluşturacaktır. Distal eklem yüzeyinde capitellum; humerus shaftına göre 30-40 derecelik bir açılanma yapar.

Üç yağ yastıkçığı dirseğin önemli yapılarının üzerini örter. İlk ikisi anteriorda coronoid fossadaki ve posteriorda olecranon fossa üzerindeki kapsülü örterler; üçüncü ise proksimal radiusun etrafını saran supinator kasın üzerini örter. Bu yağ yastıkçıklarından herhangi birinin deplasmanı tip I nondeplase bir kırığın ilk radyolojik bulgusu olabilir.

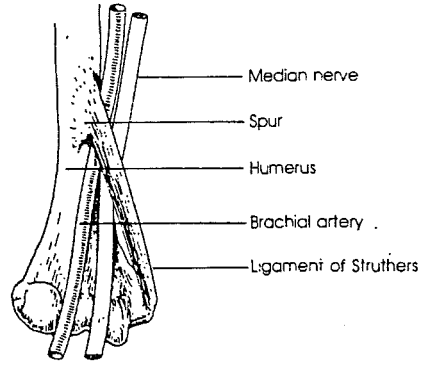
Eklem yüzü kapsülün sınırları içerisindedir, fakat anteriorda coronoid fossa ve radial fossa ile posteriorda olecranon fossa, eklem yapmıyor olmalarına rağmen eklem boşluğunun içerisinde yer alırlar. Kapsül coronoid ve olecranon fossaların hemen distaline yapışır. Bu yüzden bu yapılar intrakapsülerdir. Radius başının tümü intrakapsülerdir. Medial ve lateral epikondiller ekstrakapsülerdir.

Anterior kapsül öne doğru kalınlaşır. Hiperekstansiyonda kapsülün gergin anterior bantları ulnayı sabit bir şekilde humerusla temasa zorlar. Böylece rotasyonun manivela noktasında, proksimale, suprakondiler bölgede olekranonun ucuna doğru bir kayma gerçekleşir. Bu suprakondiler kırıkların etiolojisinde önemli bir faktördür.

Dirsek bölgesi nörovasküler yapıların kemik doku ile yakın komşuluk halinde olduğu bir bölgedir. Brachial arter ve median sinir medialden seyrederken radial sinir, humerus distalinde lateralde seyreder. Bu yakın komşuluk travma sırasında nörovasküler yaralanmanın ortaya çıkmasına neden olabilmektedir ^{24,46} (Şekil 1, 2, 3).

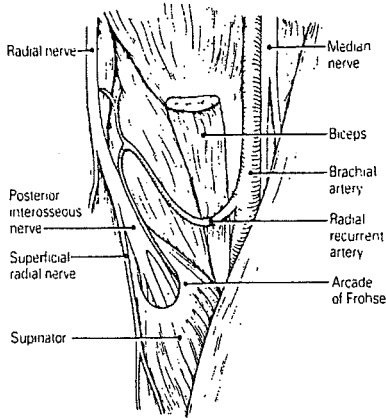


Şekil 1

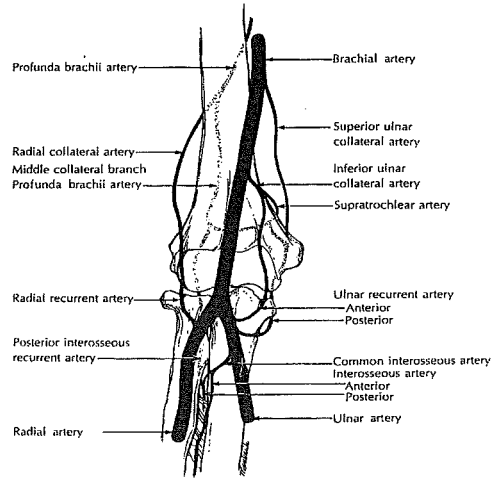


Şekil 2

Dirsek bölgesinde zengin bir arteriyel dolaşım ağı mevcuttur. Ana arter olan brachial arter anteriorda antecubital fossada yer alır. Distal humerusun intraosseoz dolaşımının büyük bir bölümü posteriorda seyreden anastomotik damarlar sayesinde gerçekleşir (Şekil 4).



Şekil 3



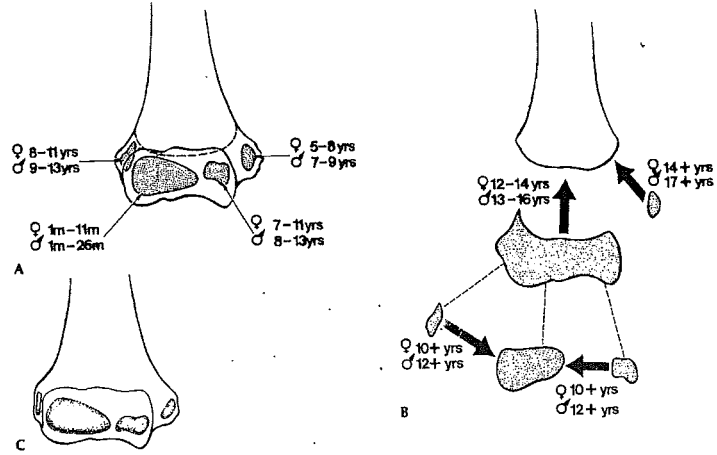
Şekil 4

Gelişmekte olan lateral kondilde iki çeşit damar bulunmaktadır. Bu damarlar kondilin posterior bölümüne, kapsülün başlangıç yerinin hemen lateralinden ve anconeus kasının yakınındaki eklem kartilajının proksimalinden girerler. Kemikleşmemiş kartilaja girerler. Damarlar kartilajı çaprazlayarak, gelişmekte olan kemik çekirdeğine doğru uzanırlar. Lateral kondilin ossifikasyon merkezi trochlea laterale kadar uzanır. Bu yüzden lateral crista kan dolaşımını kondiler damarlardan sağlar. Medial crista daha uzun bir süre nonossifiye kalır. Trochlea tamamen kartilaj ile kaplıdır ve eklem kapsülünün içerisinde

yer alır. Bu yüzden trochlear damarların epifize girebilmesi için fizis hattını geçmeleri gerekir. Trochleanın medialindeki kemik çekirdeğine dolaşımı sağlayan iki damar kaynağı vardır. Distal humeral metafizin posterior yüzünde yer alan lateral damar fizisinin periferinden girerek trochlea çekirdeğinde sonlanır. Trochleayı besleyen bu damar bir son damar olduğundan, fizis veya metafizin en distalinden geçen bir kırık ile kolayca yaralanabilir. Bu damarın yaralanması gelişmekte olan lateral trochlea çekirdeğinin beslenmesini son derece olumsuz etkiler. Medial damar trochleanın medial cristasının eklem yapmayan bölümüne girer. Birden fazla damarın varlığı, olgunlaşan trochleada multipl ossifikasyon merkezlerinin gelişmesinin ve trochleanın fragmente bir görünüm almasının sebebi olarak izah edilebilir. Büyüme tamamlandığında metafizyel ve epifizyel damarlar serbestçe anastamoz yaparlar. Diafize ait santral nutrient arterden gelen dolaşım, iskeletsel olgunluğa ulaşmış distal humerusta epikondiler alana kadar uzanır.

Suprakondiler humerus kırıklarıyla ilgili olarak yapılan radyolojik tetkiklerin daha rahat değerlendirilebilmesi için çocuklarda distal humerus ossifikasyon sürecinin izah edilmesinde fayda vardır. Distal humerusun ossifikasyonu tahmin edilebilir bir hızda süregelir. Genel olarak bu sürecin kızlarda erkeklere göre daha hızlı olduğu görülmüştür. Olekranon ve lateral epikondil gibi bazı bölgelerde erkek ve kızlar arasındaki ossifikasyon yaş farkının 2 yıl olduğu görülmüştür. İlk 6 ayda distal humerusun ossifikasyon sınırı simetrikdir. Lateral kondilin ossifikasyon merkezi, ortalama olarak, 1 yaşından önce gözükmeyle beraber 18 ile 24 aya kadar görülmeyebilir. Lateral kondilin çekirdeği ilk gözükmeye başladığı zaman distal metafizyel sınır asimetric olur. Lateral sınır meyillenerek lateral kondilin ossifikasyon merkezi ile uyumlu hale gelir. İkinci yılın sonunda, bu sınır daha da belirginleşir, belki hafifçe konkavlaşır. Bu ossifikasyon merkezi ilk belirdeğinde genellikle küreseldir. Distal humerus olgunlaştıkça, yarımküreyi andırmaya başlar. Ossifik çekirdek artık trochleanın lateral cristasına uzanmaktadır. Lateral grafide capitellum fizisi posteriora doğru daha geniştir. Bu normal bir varyasyondur ve kırık olarak değerlendirilmemesi gerekir. 5-6 yaşına doğru metafizyel ossifikasyon sınırının medialinde küçük bir konkavite gelişir. Bu bölgedemedial epikondil kemikleşmeye başlar. 9-10 yaşında ise trochlea ossifiye olmaya başlar, başlangıçta birden fazla merkeziyle düzensiz görünebilir. Lateral epikondil en son ossifiye olan bölümdür, her zaman görülemeyebilir. 10 yaş civarında küçük ayrı bir dikdörtgen şeklinde başlayarak lateral kondille kısa bir sürede birleşebilir. Büyümenin tamamlanmasından kısa bir süre önce, capitellum, lateral epikondil ve trochlea birleşerek tek bir epifizyel merkez oluştururlar. Ekstraartiküler medial epikondili bu ortak epifizyel merkezden metafizyel kemik ayırır.

Ortak epifizyel merkez son olarak distal metafizle birleşir. Medial epikondil 15-17 yaşlarına kadar metafizle birleşmeyebilir (Şekil 5).



Şekil 5 Distal humerusun ossifikasyon merkezleri

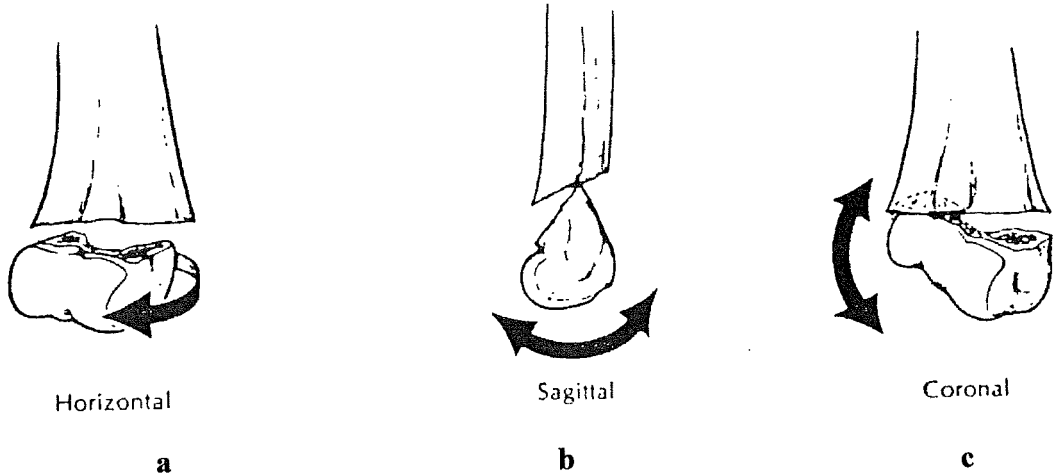
Yetişkinle çocuk arasında humerusun suprakondiler bölgeye ait kemik mimarisinde büyük farklar vardır. Suprakondiler kırıkların tepe insidansının olduğu 6,5 yaşta suprakondiler bölgede kemik anteroposterior ve lateral çapları azalarak remodelinge gitmektedir. Kemik yetişkindekinden daha az silindirikdir. 6,5 yaşında metafiz iki fossanın hemen distaline uzanır. Bu yeni oluşmuş kemik olduğundan, trabeküller daha belirsiz ve daha incedir; korteks çok narindir. Lateral projeksiyonda medial ve lateral suprakondiler kolonlar öne doğru fazla çıkıntı yapmazlar; böylece coronoid fossa bölgesinde, anterior defekt oluşur. Humerus olgunlaştıkça ve epifizyel merkezler birleştikçe, distal humerusun yapısı hem medial ve laterale, hem de anterioposterior planda genişler. Böylece bu bölge streslere daha dirençli bir hale gelir. Kortekste de kalınlaşma olur.

PATOLOJİK ANATOMİ

Suprakondiler kırıkların %98'i ekstansiyon tipi kırıklar oluşturmaktadır. Ekstansiyon tipi kırıkları inceleyecek olursak üç ana deplasman tipi ortaya çıkar. İlk olarak distal fragmanın minimal deplasmanı ile sagittal plandaki anteriora doğru olan 30-40 derecelik inklinasyon kaybolur. İkinci aşamada kırık daha da deplase olurken, ayrılmış olan periost distale çekilmesi ile proksimal fragmanın sivri ucuna takılarak yırtılır. Distal fragman posteriora, mediale veya laterale tilt yapar. Son aşamada ise periost anteriorda tamamen yırtılır, posteriora intakt kalır. Proksimal fragmanın distal bölümü periostundan

çepeçevre sıyrılmıştır. Distal fragman sadece posteriora değil proksimale ve mediale veya laterale deplase olur. Periostun bir parçası distal fragmana bağlı kalır. Bu parça kırık uçları arasına tam redüksiyonu engelleyebilir.

Ekstansiyon tipi suprakondiler humerus kırıklarında, distal fragman üç plandan birinde rotasyonel deplasman gösterir (Şekil 6 a,b,c).



Şekil 6

I-Horizontal Rotasyon

Tek başına bir fonksiyonel veya kozmetik bozukluk yaratmaz. Fakat, bu rotasyon, kırığın anstabil olmasına ve distal fragmanın koronal planda rotasyonuna zemin hazırlar 40 (Şekil 6a).

II-Sagittal Rotasyon

Tip I ve Tip II kırıklarda olduğu gibi sadece tek planda rotasyon hareketidir. Çok belirgin olmadıkça fonksiyonel kayıp yapmaz 42 (Şekil 6b).

III-Koronal Rotasyon

Distal fragmanın mediale tilt yapması ile *Cubitus Varus* deformitesi, laterale tilt yapması ile de *Cubitus Valgus* deformitesi gelişir 42,57 (Şekil 6c).

a-Cubitus Varus: Genelde; horizontal plandaki rotasyona sekonder olarak, distal fragmanın koronal planda mediale tilt yapması sonucu ortaya çıkar^{40,44}. Posteromedial deplasmanlı kırıklarda daha sık görülür. Üç biçimde ortaya çıkar;

Yeşilağaç Çökmesi: Medial suprakondiler kolonun yeşilağaç çökmesi olarak distal fragmanı varusa itebilir. İlk radyografilerde gözden kaçabilir.

Lateral Açılma: Kırık hattı lateralde açılarak varus deformitesine sebep olabilir. Bu en az rastlanan biçimdir.

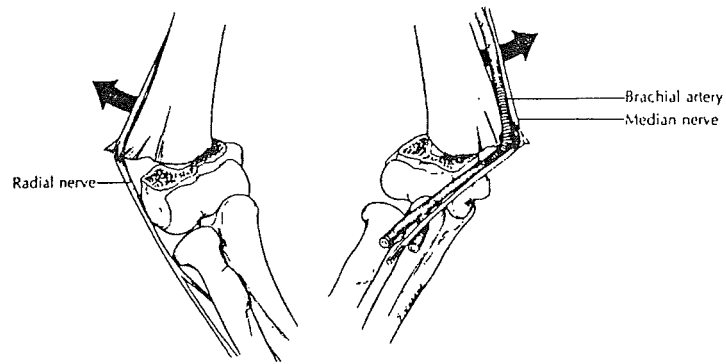
Üç Planda Deformite: Çoğu cubitus varus deformitesi aslında üç planda deformitelerin bir kombinasyonu olarak karşımıza çıkar. Distal fragmanın medial horizontal rotasyonu lateral kondilin klinik olarak çıkıntılı gözükmesine sebep olabilir.

Tip III kırıkların %75'i posteromedial, % 25'i ise posterolateral deplasmanlı kırıklardır⁵⁵. Rockwood posteromedial deplasmanın sebebi olarak triceps kasının mediale yapışmasını gösterirken, Holmberg ise biceps kasının humerus diafizinin medialinde seyretmesinin medial deplasmana katkısı olduğunu belirtmiştir.

b-Cubitus Valgus: Cubitus varus deformitesine göre daha az görülür. Deplasmanın posterolaterale doğru olduğu kırıklarda daha sık görülür. Bu kırıklarda, biceps ve triceps kasları humerus shaftına göre daha lateraldir ve bu yüzden distal fragman laterale kayar.

Distal fragmanın posteromedial olması ile posterolateral olması durumlarının belirlenmesi suprakondiler humerus kırıklarının değerlendirilmesinde ve tedavinin belirlenmesinde önemli yer oynar. Posterolateral kırıklarda, proksimal fragmanın distal çıkıntısı brachial artere ve median sinire hasar verebilir^{30,29}.

Posteromedial deplasmanlı kırıklarda ise distal fragmanın lateral kenarı radial sinire zarar verebilir. Her iki kırık tipinde rastlanabileceği üzerine median sinir ve brachial arter fragmanların arasında kalarak zarar görebilir^{78,84,89}. Suprakondiler kırıklarda nörovasküler dokuların kırık ile ilişkisi Şekil 7'de görülmektedir.



Şekil 7

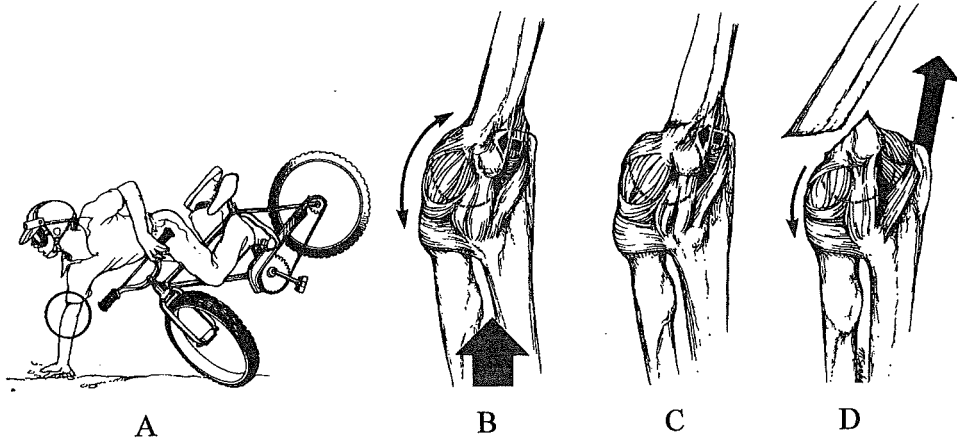
Konservatif tedavide de distal fragmanın yönü önemlidir. Önkolun hangi pozisyonda sabitleneceğini, kapalı repozisyonundan sonra perkütan pinleme gerekip gerekmeyeceğini, gerekiyorsa hangi taraftan başlanacağını gösterebildiği gibi, açık redüksiyon sırasında karşılaşılabilecek patolojiler hakkında fikir sahibi olunabilir. Ayrıca

prognozun belirlenmesinde ve ileride oluşabilecek komplikasyonların tahmininde rol oynayabilir.

ETYOLOJİ VE YARALANMA MEKANİZMASI

Suprakondiler humerus kırıkları hem hiperekstansiyon hem de fleksiyon tarzı yaralanma sonucu olabilir.

Eski yazarlar erişkin kadavraları ve hasta anamnezlerine dayanarak ekstansiyon tipi suprakondiler kırıklar için birçok mekanizma ileri sürmüşlerdir. Bu mekanizmalar arasında dirseğin, hiperekstansiyon; abduksiyon ve adduksiyonu ile el dorsifleksiyonda, dirsek fleksiyonda iken el üzerine düşme de yer almaktadır. Fakat sözü geçen kırık şekillerini kadavra ekstremitelelerinde oluşturabilmek kolay değildir. Dirsek hiperekstansiyonda iken açık el üzerine düşme ile olan kırıklar en yaygın olanlardır. Daha nadir olarak rastlanan fleksiyon tipi kırıklar ise dirsek fleksiyon halindeyken olekranon üzerine düşme sonucu oluşur.



Şekil 8

Çocuklar çoğunlukla düşmelerini üst ekstremitelelerini ekstansiyona getirerek engellemeye çalışırlar. Ligamanların laksitesi yüzünden dirsek hiperekstansiyonda kilitlenir (Şekil 8a). Bu uygulanan lineer kuvvetin (Şekil 8b{büyük ok}) anterior tansiyon kuvvetine dönüşmesine yol açar. Posteriorda olekranon, olekranon fossanın derinliklerine doğru zorlanır(Şekil 8b{küçük ok}). Eğilme kuvveti devam ederken distal humerus önde, suprakondiler bölgede hasara uğrar (Şekil 8c). Kırık tamamlandığında, distal fragman posterioara deplase olur. Triseps distal fragmanın proksimale deplase olmasına sebep olur (Şekil 8d).

Suprakondiler kırıklar ilk dekadın ikinci yarısında tepe insidansı yaptığı için bu bölgenin anatomisinde bu yaş dönemine özgü bir takım özellikler bulunduğu düşünülmektedir. 6,5 yaş civarında çocukların ligamentleri oldukça gevşektir. Bu gevşeklik major eklemlerde hiperekstansibiliteye izin vermektedir. Henrikson ve Nassar ayrı ayrı yaptıkları çalışmalarda ligamentöz laksite ve suprakondiler kırık insidansı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır^{38,60}. Hiperekstansiyondaki dirsek ve açık el üzerinde düşme sırasında önkoldan gelen kuvvetler, distal humerusta ince metafizer bölgeye aktarılır. Ayrıca anterior kapsül ve ligamentler de bu mekanizmada distal humerusa bir gerginlik uygular ve zayıf olan suprakondiler bölgede kırık oluşur. Suprakondiler bölge birinci dekadın sonuna doğru metafizyel remodeling süre geldiği için zayıflar. Bölgenin en ince kısmı fossa olecraninin tepesidir ve hiperekstansiyon sırasında kuvvetler bu noktaya etkilidir (Şekil 8). Çocukluk dönemine ait bu özelliklerin kırıklarla ilişkisi kadavra çalışmalarında gösterilmiştir^{2,7}.

KIRIĞIN SINIFLAMASI

Cerrahi branşlarda yapılan sınıflamaların önemi çok büyüktür. Kullanılan sınıflamanın;

- Kırığın oluş mekanizmasının değerlendirilebilmesi
 - Kırığa eşlik eden nörovasküler hasarın tesbit edilebilmesi
 - Diğer yumuşak doku patolojilerinin saptanması
 - Tedavi seçeneklerinin değerlendirilebilmesi ve en uygun metodun seçilebilmesi
- mevcut veya gelişebilecek komplikasyonların tahmin edilebilmesi
- Dökümantasyonun sağlıklı yapılabilmesi

gibi konularda yardımcı olabilecek bir sınıflama olması zorunludur.

Öncelikle gerçek bir metafizer kırık olan suprakondiler kırık ile epifizyel distal humerus kırığı ve çoğunlukla fizyel bölgede meydana gelen transkondiler kırık arasındaki ayırıcı tanı yapılmalıdır. Bir kırığın suprakondiler sayılabilmesi için transvers fizyel hattın proksimalinde ve distal humerusun metafizer bölgesinde yer almalıdır. Diafizer kırıklar kapalı redüksiyon ile stabil olmaya daha az meyillidir ve kortikal kemik olduğundan uzun süreli immobilizasyon gerektirir. Transkondiler olduğu düşünülen bazı kırıkların dikkatli bir inceleme sonrası aslında bütün distal humerus fizisine ait kırıklar olduğu anlaşılacaktır.

Kırığa ait distal fragman posteriorda ise “Ekstansiyon Tipi” , anteriorda ise “Fleksiyon Tipi” kırık olarak adlandırılır.

Ekstansiyon tipi kırıkların sınıflamasında; Wilkins, Holmberg, La Grange, Felsereich ve Gartland sınıflamaları kullanılmaktadır. Bu sınıflamaların içerisinde en yaygın olarak kullanılan ve en çok kabul görmüş olanı Gartland sınıflamasıdır.

1.Gartland Sınıflaması

- Tip I : Non-deplase kırık
- Tip II: Deplase, fakat posterior korteks sağlam
- Tip III: Deplase ve hiçbir kortikal devamlılık yok
- Tip III A: Distal fragman posteromediale deplase
- Tip III B: Distal fragman posterolaterale deplase

2. Wilkins Sınıflaması

- Tip I: Non-deplase kırık
- Tip II A: Posteriora tiltili deplase kırık
- Tip II B: Distal fragmanın posteriora translasyonu mevcut
- Tip III: Tam deplase

3.Felsereich Sınıflaması (1931)

- Grup 1: Non-deplase veya minimal açılanma mevcut
- Grup 2: Deplasman veya angulasyon mevcuttur fakat kırık fragmanlarının teması devam etmektedir.
- Grup 3: Temas olmaksızın ciddi deplasman vardır

4. La Grange ve Rigault Sınıflaması

- Tip 1: Non-deplase veya fissür tarzında kırık
- Tip 2: Minimal posteriora deplasman veya rotasyon
- Tip 3: Orta derece posteriora deplasman ve rotasyon olmasına rağmen kemiksel temas devam ediyor
- Tip 4: Ciddi posterior deplasman ve kemik temas kaybı

5. Holmberg Sınıflaması (1945)

- Grade I: Non-deplase veya minimal deplase kırık
- Grade II: AP görüntüde medial veya laterale translasyon, lateral görüntüde iyi bir temas

Grade III: Rotasyonel deplasman

Grade IV: Tamamen deplase; lateralde temas yok

Fleksiyon Tipi Suprakondiler Kırıklarda Sınıflama

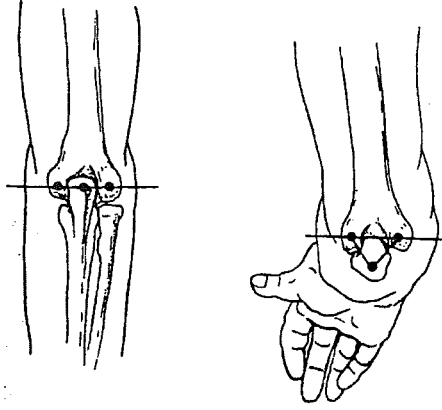
Gartland'ın ekstansiyon tipi kırıklarda kullanılan sınıflamasına benzer, fakat distal fragman anteriora deplase olur. Tip I kırıklar non-deplase veya minimal olarak deplasedir. Şaft ile kondiller arasındaki açı 15-20 dereceden fazla artmamıştır. Tip II kırıklarda ise anterior korteks bütünlüğü kaybolmamıştır ama deplasman mevcuttur. Tip III kırıklarda fragmanlar tamamen deplasedir, distal fragman proksimale ve anteriora deplase olmuştur.

FİZİK MUAYENE

Humerus suprakondiler kırığı teşhisi anamnez, klinik bulgular ve radyografik çalışmalar yardımıyla konur. Yaralanmanın hemen sonrasında görülen basit non-deplase suprakondiler kırıkta ödeme bağlı şişlik minimal olabilir ve en karakteristik bulgu suprakondiler bölgede hassasiyet olacaktır. Lateral kondiler kırıklardan ve medial epikondiler kırıklardan farklı olarak hassasiyet ve şişlik hem lateral hem de medial kenarları kapsar. Radial boyun kırıklarında ise hassasiyet posterolateraldedir^{84,89}. İnkomplet suprakondiler kırıklarda (Gartland tip I ve II) dirsek efüzyonu tek klinik bulgu olabilir. Bu efüzyon dirsek eklem kapsülünün en süperfisyel olduğu anconeus kasının altındaki “yumuşak nokta”da palpe edilebilir. Bu nokta radius başından olekranon ucuna uzanan hattın anteriorunda yer alır.

Tip II deplase kırıklarda; ağrı ve şişlik daha fazladır. Ödemin miktarı kırığın derecesine ve geçen süreye bağlıdır. Kırık hematomunun geçen süre zarfında antecubital fossaya birikmesi ile bu bölgede çukurluk kaybolur, şişlik ortaya çıkar. Krepitasyon alınmaz.

Tip III deplase kırıklarda; krepatasyon alınabilir, fakat krepatasyon alabilmek için manipulasyonda bulunmak nörovasküler hasar riski nedeniyle doğru değildir. Deplase kırıklarda proksimal fragmanın distal ucu bazen brachial kas içine penetre olarak subkütan dokulara kadar gelebilir. O zaman ciltte açık kırık veya gamze belirtisi ile ekimoz görülebilir. Bu belirti kapalı redüksiyonun zor olacağına dair bir bulgudur⁴². Her iki kondil ve olekranon tepesinin oluşturduğu ilişki bozulmamıştır (Şekil 9). Kırık fragmanlarının üst üste olduğu durumlarda kolda kısılma ve üst ekstremitte dirsek bölgesinde “S konfigürasyonu” görülür.



Şekil 9. Ekstansiyon ve fleksiyonda epikondiller ve olekranonun ilişkisi

Klinik olarak suprakondiler humerus kırıkları dirsek çıkıkları ile karışabilir. Çıkıklarda olekranonun ucu humerus epikondillerinin posteriorundadır; dirseğin ön tarafındaki kemik çıkıntısı yumuşaktır ve suprakondiler kırıklara göre daha distaldedir.

Hiperekstansiyon yaralanmalarında distal fragman genellikle posteromediale deplasedir ve medial rotasyondadır. Önkol humerusun distal fragmanını takip ettiğinden dirsek ve önkol medial rotasyondadır ve varusa kaymıştır. Ender olarak rastlanan distal fragmanın posterolateral deplasmanlı kırıklarda ise dirsek ve önkolda lateral rotasyon mevcuttur ve valgusa kayma vardır.

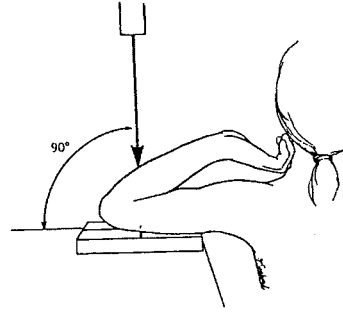
Dirsek kırıklarında en önemli muayene nörovasküler muayenedir. İlk muayenede radial nabız alınmayabilir. Geçici olan bu durum proksimal fragmanın artere bası yaptığını gösterir; ancak damarın tam kesilerinde de nabız almak mümkün değildir.

Ulnar, radial, median ve anterior interosseous sinir muayenesi dikkatlice yapılmalıdır. Birinci ve ikinci parmağın distal falanks fleksiyon kaybı anterior interosseous sinir hasarını gösterir. Dormans JP ve arkadaşları suprakondiler kırıklarda % 9,5 oranında nörolojik defisit tespit etmişlerdir. Aynı seride % 2,5 vasküler injuri ve % 0,1 oranında onarım gerektiren vasküler yaralanma bildirilmiştir²⁷.

RADYOLOJİ

Klasik olarak, distal humerus kırıkları anteroposterior ve lateral grafilerle ve dirseğin ağrıdan ötürü tam ekstansiyona getirilemediği durumlarda özel grafiler kullanılarak (Jones grafisi, medial ve lateral oblik grafiler) değerlendirme yapılır. Gerekirse kıyaslama için karşı ekstremitte grafileri de çekilir.

Jones Grafisi: Dirsek tam fleksiyonda ve önkol pronasyonda iken humerus kasete paralel, tüp ise kasete dik olacak şekilde çekilir (Şekil 10).

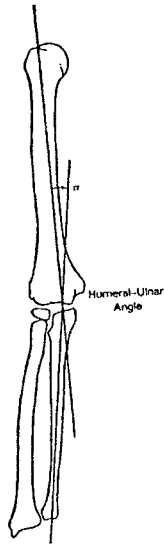


Şekil 10 Jones grafisi

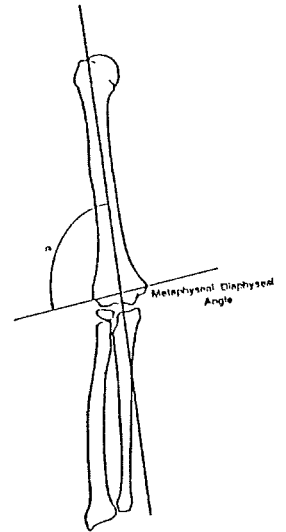
a-Antero-Posterior Grafinin Değerlendirilmesi

Humero-Ulnar Açık (HUA) : Önkol ekstansiyonda ve maksimum supinasyonda iken çekilen AP grafilerde, ulnanın distal ve proksimal orta noktaları arasında çizilen çizgi ile mid-humeral çizgi arasında oluşan açıdır 26,84,89(Şekil 11). Ortalama değeri 163° dir. Kalça bölgesinin genişliğine bağlı olarak kadınlarda daha küçüktür.

Metafizel-Diafizel Açık (MDA) : Distal humerusun AP grafide metafizin en geniş olduğu noktaları birleştiren çizgi ile humerus shaftını longitudinal olarak ikiye bölen çizgi arasındaki açıdır 4, 23, 30 (Şekil 12).

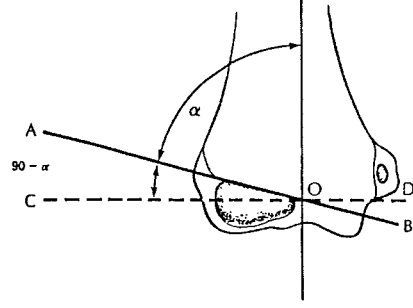


Şekil 11. Humeroulnar açı



Şekil 12. Metafizyel-Diafizyel açı

Baumann Açısı: Lateral kondilin ossifikasyon merkezi trochleada lateral crista üzerine kadar uzanır. Bu fizis hattı ile humerusun uzun aksı arasındaki açı Baumann açısı olarak adlandırılır. Suprakondiler humerus kırıklarının redüksiyonundan sonra; redüksiyon yeterliliğini ve final taşıma açısının saptanmasında kullanılır (Şekil 13). Taşıma açısıyla korelasyonu oldukça anlamlıdır. Yaklaşık olarak 75° olup, bu açıdaki artış taşıma açısındaki artış *varus*



Şekil 13. Baumann açısı

yönündeki değişikliği gösterir. Distal fragmanın mediale tiltinde taşıma açısı azalır (*varus*); laterale tiltinde ise artar (*valgus*). Baumann açısı kırıkların tedavi sonuçlarını değerlendirmek için en sık başvurulan yöntemdir. Bu açı, her iki taraf karşılaştırıldığında ve ışın tüpü humerusa dik olduğu zaman tutarlıdır.

Işın tüpünün caudad-cephalad angülasyonu veya sağa sola 30 derece'lik angülasyon Baumann açısını 5 derece kadar değiştirir. Fakat tüp cephalad-caudad yönde 20 dereceden fazla bir açılma gösterirse Baumann açısı oldukça farklılık gösterir ve ölçüm yanlış olur. Baumann açısındaki 5 derecelik fark taşıma açısına 2 derecelik değişim olarak yansır ^{42,30}.

b-Lateral Grafinin Değerlendirilmesi

Lateral grafide görülen anterior spike genellikle posterior deplasmandan çok bir rotasyonun varlığını gösterir.

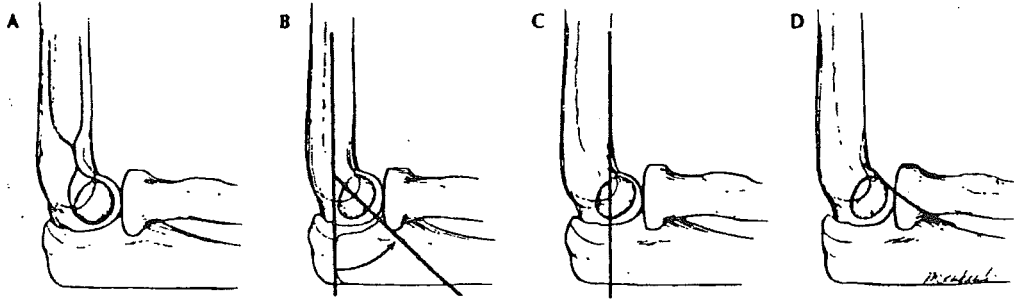
“Gözyaşı Figürü”: Distal humerusun lateral izdüşümü capitellum üzerinde gözyaşı damlası olarak görülür. Gözyaşını meydana getiren öndeki yoğun çizgi coronoid fossanın posterior kenarıdır. Arkadaki çizgi ise olecranon fossanın anterior kenarıdır. Gözyaşının inferior bölümü capitellum ossifikasyon merkezidir. Tam lateral grafide “gözyaşı figürü” gösterilebilmelidir (Şekil 14 ,A).

Diáfizo-Metafizyel İnklinasyon Açısı: Humerus shaftı ile capitellum (lateral kondil) arasındaki açıdır. Normalde 30-40 derecedir. Ekstansiyon tipi kırıklarda değeri azalır (Şekil 14,B).

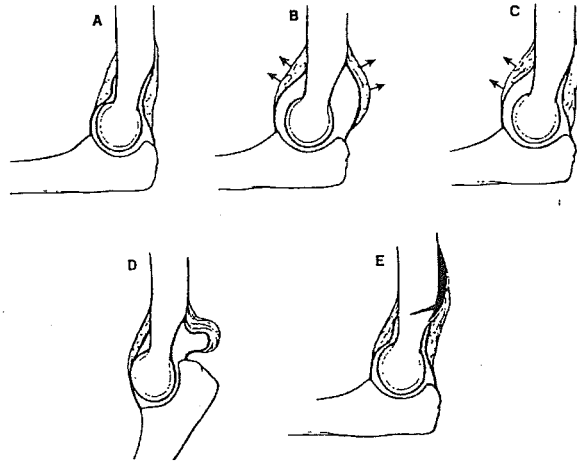
Anterior Humeral Çizgi: Distal humerusun anterior sınırı boyunca çizilen bir çizginin capitellumun orta 1/3'lük bölümünden geçmesi gerekir. Rogers ve arkadaşları anterior humeral çizginin gizli bir kırığın olup olmadığını gösteren en güvenilir faktör olduğunu bildirmişlerdir 71 (Şekil 14 , C).

Anterior Coronoid Çizgi: Coronoid process anterior sınırı boyunca proksimale uzatılan çizgi lateral kondile teğet geçer. Lateral kondilin posterolateral deplasmanında ossifikasyon merkezinin izdüşümü coronoid çizginin posteriorunda kalır (Şekil 14, D).

Yağ Yastığı Bulgusu: Dirsek yağ yastıklarının deplasmanı özellikle nondeplase kırıklarda kırık lehine önemli bir delildir. Bazı kırıklarda tek radyolojik bulgu olabilir (Şekil 15).



Şekil 14



Şekil 15

PSEUDOFRAKTÜRLER

Dirsekteki ossifikasyon süreci içerisinde bazı görüntüler kırık olarak değerlendirilebilir. Örneğin trochleanın ossifikasyonu düzensiz olabilir, parçalı bir görünüme sahip olabilir. Bu sekonder ossifikasyon merkezleri semilunar çentikle lateral kondil arasında kırık fragmanları olarak değerlendirilebilir. Lateral grafilerde ise lateral kondil ile distal humerus metafizi arasındaki fizis hattı posteriora daha geniştir. Bu lateral kondilin kırık olarak değerlendirilmesine yol açabilir. Anteroposterior grafilerde ise radius başının ossifikasyonu öncesi normalde radius boyunun radial kenarında lateral bir angülasyon mevcuttur ki bu görüntü sublüksasyon olarak algılanabilir. Radius başının gerçek pozisyonu proksimal radiusun lateral kondilin ossifikasyon merkezi ile ilişkisine bakarak değerlendirilmelidir.

Suprakondiler humerus kırıklarının başlangıç tedavisi ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla kullanılan bu açıların pratik uygulanması ile ilgili çeşitli çalışmalar yayınlanmıştır. Bu yayınlarda yaygın olarak bildirilen ortak noktalar mevcuttur^{64,84}.

Humeroulnar açının klinik taşıma açısı ile en fazla uyum gösteren açı olduğu gösterilmiştir. Bu açının ölçülmesinin zor veya imkansız olduğu durumlarda, Baumann açısı redüksiyon yeterliliğini değerlendirmek ve sonuçları alırken nihai taşıma açısını belirlemek için elverişlidir³. Ortalama olarak 163° dir.

Klinik olarak taşıma açısının dikkatli bir şekilde ölçülmesiyle en az radyolojik ölçümler kadar iyi bir değerlendirme sağlanmasının mümkün olacağı bildirilmektedir^{3,87,55}. Baumann açısı çocuk suprakondiler humerus kırıklarının sıklıkla görüldüğü 3-10 yaş grubunda klinik taşıma açısı ile uyum gösteren ve kullanışlı bir radyolojik parametredir^{87,90}. Baumann açısı insanların %95'inde 64 ile 81 derece arasındadır. 81 derece üzerinde varus deformitesi gelişme ihtimali yüksektir. Dodge; Baumann açısının her iki ekstremité için 2°'den fazla farklı olmadığını bulmuştur⁸⁸. Eğer açı 81 derecenin altında ise normal iyileşme sağlanır^{87,90,92}. 2 ile 13 yaş arasında yaş ve cinsiyete bağlı olmaksızın yaklaşık olarak 75 derece civarındadır. Bütün bunlara karşılık bireysel farklılıklar olacağından karşı ekstremité ile kıyaslamak daha doğru olacaktır. Worclock 1980'de karşılaştırma yapmanın gereğine işaret etmiştir^{87,92}.

TEDAVİ PRENSİP VE METODLARI

Suprakondiler humerus kırıklarında uygulanacak tedavinin belirlenebilmesi için anamnez alınması ve klinik muayene son derece dikkatli bir şekilde yapıldıktan sonra uygun radyografik tetkikler yapılarak kırık fragmanlarının birbiriyle ilişkisi, kırığın tipi ve deplasmanının yönü saptanmalıdır ^{6,8}. Kırığın olduğu ekstremitenin nörolojik muayenesi de titizlikle yapılmalı ve bulgular kaydedilmelidir ^{16,37}.

Uygun tedavi metodunda karar kılınabilmesi için öncelikle kırığın tipinin belirlenmesi gerekmektedir.

I-Non-deplase Kırıklar (Tip I)

Deplase olmamış suprakondiler kırıklarını tedavi ederken travmanın, klinik bulgu ve semptomların primer nedeni olduğundan emin olunmalıdır. Radyolojik değerlendirme sadece pozitif yağ yastıkçığı bulgusu verebilir^{70,85}. Dirsek çevresinde artmaya devam eden belirgin ısı artışı ile birlikte ağrı, hekimi kırıktan çok osteomyelit veya septik artrit gibi primer bir enfeksiyona yönlendirmelidir.

Distal fragman lateral radyografide görüldüğü gibi posteriora açılanabilir. Tedavi distal fragmanın posterior açılanma derecesine bağlıdır. Tip I (non-deplase veya minimal deplase) kırıklarda tedavi önkol pronasyonda, dirsek ise 90 – 120 fleksiyonda iken yapılan alçı atel ile immobilizasyondan ibarettir. 3-4 haftalık tesbit sonrasında aktif egzersizlere başlanabilir. Genelde hastayı kısa süreli bir gözlem periyodunda hospitalize etme kararı, yumuşak dokudaki ödem derecesine ve ebeveynlerin güvenilirliğine bağlıdır^{70,84,91}. Travmadan 3 hafta sonra, immobilizasyon sonlandırılır ve radyolojik olarak yeterli kaynama görülürse tam dirsek hareketlerine izin verilebilir. Bu sırada yapılan radyolojik değerlendirmede suprakondiler bölgede callus dokusu oluşumu görülebilir. Medial suprakondiler kolonda daha az kemik stoğu bulunduğu için, Tip I non-deplase kırıklarda bile medial korteks kollapsına bağlı olarak Cubitus Varus deformitesi gelişebilir; bu yüzden redüksiyon sonrası çekilen grafiler mutlaka diğer ekstremiteler ile karşılaştırılmalıdır^{23,65}. Kontralateral ekstremitelerde belirgin tabii hiperekstansiyon ve taşıma açısı azlığı mevcut olabilir. Anteroposterior grafide Baumann açısı, medial kompresyon sebebi ile oluşan varus açılanmasını göstermede faydalı olabilir; ancak klinik olarak en iyi değerlendirme her iki dirseğin taşıma açılarının karşılaştırılması ile elde edilir. Distal metafizin humerus shaftına göre anterior inklinasyonu normalde 30-40 derecedir. Posterior açılanma 20 derece veya

altında ise Rang, redüksiyon gerekmediğini belirtir. Kabul edilebilir deplasman derecesinin kriteri; gerçek bir lateral grafide anterior humeral çizginin kapitellumdan geçtiği durumdur. Kapitellum, humerus uzun eksenine ile aynı hat üzerinde olsa bile travma sonrası yeniden modellenme, eğer büyüme potansiyeli yeterliyse bu açılanmayı düzeltebilir. Ama distal fragmanın ekstansiyon açılanmasından dolayı, ekstansiyon normal dirsek ekstansiyonundan daha fazla ve fleksiyon normal dirsek fleksiyonundan daha az olacaktır.

Medial kompresyonun mevcut olduğu tip I kırıklarda cubitus varus deformitesinin gelişmesini önlemek için redüksiyon yapılması şarttır. Varus deformitesinin redüksiyon manevrası şöyledir; bir asistan üst kola karşı traksiyon uygularken, önkol manivela şeklinde kullanılarak dirsek valgusa zorlanır yani distal fragman laterale itilerek deformeite düzeltilmeye çalışılır. Kırık bir kez redükte edildiğinde, çapraz iki Kirschner teli ile fiksasyon yapılabilir, çünkü kırık anstabilidir. Dirsek üç hafta boyunca 80-90° derece fleksiyonda immobilize edilebilir⁸².

II-Orta Derecede Deplasmanlı Kırıklar (Tip II)

Karşı ekstremiteler ile kıyaslayabilmek için her iki kolun taşıma açısı klinik ve radyolojik olarak ölçülür. Tedavide amaç; taşıma açısının restorasyonu ve dirsek hareketlerinin tam olarak yapılabilmesini sağlamaktır. Bu nedenle genel anestezi altında redüksiyon yapılarak 120 fleksiyonda ve önkol pronasyonda iken alçı atel yapılması gerekir. Posterior korteksin sağlam olması nedeniyle uzunluğun korunduğu bu kırıklarda, koronal veya sagittal planda kimi vakalarda ise her iki plandaki deformitenin düzeltilmesi için manipulasyon yapılmalıdır. Eğer stabilite yeterli değilse veya kan dolaşımını engelleyen fleksiyon derecelerinde stabilite sağlanabiliyorsa, herhangi bir riski göze almadan perkütan pinleme veya açık redüksiyon yapılması önerilmektedir^{1,4}. Ancak genel kanaat verilen fleksiyonun 120 derecenin altında olması halinde kırığın stabil olmayacağı yönündedir^{34,36}. Tip II kırıklardaki açısal deformiteler genellikle sadece fleksiyon verilerek düzeltilir. Temel açılanma distal fragmanın hiperekstansiyonudur, fakat koronal planda açılanma veya distal fragmanın horizontal açılanması da mevcut olabilir. Varus veya valgus deformiteleri genellikle hiperekstansiyonun düzeltilmesi ile düzelir. Kırığa müdahale sırasında kırık fragmanlarının yeşilağaç hiperekstansiyonunun yenilebilmesi için önkol pronasyonda kuvvet uygulamak gerekir; bu işlemin genel anestezi altında yapılması hastanın tam gevşemesine sebep olacaktır. Koopere hastalarda

aksiler blok anestezisi denenebilir fakat suprakondiler kırığa eğilimli yaş grubunda, çok az sayıda çocuk aksiller bloğu tolere edebilir⁶⁹.

Suprakondiler kırıklarda biceps brachi kası humerus devamlılığındaki bozulmadan dolayı supinasyon etkisini kaybeder. Kuvvetli pronator teres kasının karşı konulamayan etkisi proksimal radioulnar eklemi pronasyona getirir. Eklem pronatorlar tarafından sabitlendiğinden kırık bölgesinde varus deformitesi gelişir.

Kabul edilebilir açılanma:

Tip II kırıkların redüksiyon ihtiyacı ile ilgili çeşitli tartışmalar mevcuttur.

Gartland; distal fragman anterior açılanmasını tamamen kaybetse bile kırık redüksiyonunun gerekli olmadığına inanmaktadır. Çünkü deformite yeniden modellenecektir.

Mann; tip II kırıklarının yeniden modellenmesi konusunda daha hoşgörülüdür. Kırık posteriora doğru 10° açılmış olsa bile yeniden modellenmenin tam olacağına bilinmesi gerektiğine işaret etmiştir. Travma esnasında hastanın yaşı ne kadar küçükse yeniden modellenme potansiyeli o kadar fazladır. Ama yeniden modellenmenin sadece dirsek ekleminin hareket düzleminde olacağı hatırlanmalıdır. Diğer bir deyişle, sadece anterior veya posterior açılanma yeniden modellenebilir. Varus veya valgus açılanması yaş ile birlikte düzelmez⁸⁰. Ayrıca distal fragmanın rotasyonu da yeniden modellenme ile düzelmez^{63,84,88}.

Flynn; suprakondiler kırıklardan sonra dirsek fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin genellikle bir yılda düzeldiğini belirtmiştir⁸⁴. Bazı yazarlar ise, kırık sonrası dirsek hareketlerindeki düzelmelerin 1-2 yıl devam ettiğine inanmaktadır³.

Redüksiyondan sonra, hasta 12-24 saat hastanede gözlenir. Manipulatif redüksiyonun dolaşımı bozabilecek ek bir ödeme neden olmadığından emin olunur. Redüksiyon idamesinin kontrolü için kırık sonrası 4. ve 10. günlerde kontrol grafisi çekilir. Sonra 3.-4. haftalarda grafi tekrarlanır. Total immobilizasyon süresi kimi yazarlara göre 3 hafta olarak belirtilmiş olmasına karşın, genel kabul gören görüş 4-6 haftadır⁸⁴.

III-Tam Deplase Kırıklar (Tip III)

Bu kırıklarda kortikal devamlılık tamamen bozulmuştur. Kas aktivitesi yüzünden çoğunlukla distal fragmanın proksimale migrasyonu meydana gelir. Bu deplasman uzunluğunun tekrar sağlanmasını gerektirir. Bu derece deplasmanı olan bir kırıkta, aşırı ödem

ve kırık uçları arasına yumuşak doku interpozisyonu sebebiyle redüksiyonun sağlanması ve devam ettirilebilmesi oldukça güçtür^{30,84}. Kırık fragmanlarının doğrudan basısına, gelişen ödem ve hematoma içerisinde sıkışmaya veya fragmanlar arasına interpozisyona bağlı olarak yumuşak doku ve nörovasküler yaralanma riski söz konusudur^{24,72,83}. Sadece kapalı redüksiyon ve alçı yöntemiyle tedavi edilen kırıkların sonuçları diğer yöntemlerin kullanıldığı tedavi sonuçlarına göre daha kötüdür. Şişlik indikten sonra hasta kolunu alçı içinde göğsünün önünde rotasyon yaptırınca, distal fragman horizontal rotasyon yaparak varus açılanmaya meyil gösterir.

Literatürde Tip III kırıkların tedavisiyle ilgili çeşitli yöntemler ve tartışmalar bulunmaktadır. Tip III suprakondiler humerus kırıklarının tedavisi üç aşamadan oluşmaktadır; redüksiyon, redüksiyonun yeterliliğinin değerlendirilmesi ve eğer yeterliyse redüksiyonun korunabilmesi. Bu kırıklarda ilk kapalı redüksiyon manevrasını 1832’de tarif eden Sir Ashley Cooper’ dan beri pek çok şey değişmiştir.

A-Kapalı Redüksiyon ve Alçı Tedavisi

Günümüzde yapılmakta olan manipulasyon dirsek ekstansiyondayken longitudinal traksiyonla başlar, fragmanların iki ucunu bir arada tutabilmek için hiperekstansiyon gerekebilir. Bu esnada önkolun supinasyonda olması lazımdır. Proksimalden karşı traksiyon, redüksiyonun yapılmasına yardımcı olur. Traksiyon devam ederken kırık hattına varus veya valgus kuvveti uygulanarak medial veya laterale olan deplasmanlar düzeltilebilir. Uzunluk tekrar sağlandığında, distal fragmanın deplasmanı ve angülasyonu dirseğin fleksiyona getirilmesiyle düzelir. Aynı anda kolun anterior bölümünde proksimal fragmanın üzerinde posteriora doğru kuvvet uygulanır. Distal fragmanın posteriorundan anteriora doğru kuvvet uygulanır. Yeterli redüksiyon elde edildiğinde, dirsek hiperfleksiyon yapabilmelidir. Tam fleksiyona belirgin direnç varsa, bu durumda yumuşak doku interpozisyonunun varlığı düşünülmelidir. Peters ve arkadaşları interpoze brachialis kasının yerinden çıkarılması için bir teknik tanımlamışlardır: Aksilla vasıtasıyla karşı traksiyon uygulanırken kolun ön kas kitlesi proksimal fragmanın çıkıntısından proksimalden distale doğru yavaşça kaldırılır. Medial nörovasküler yapıları korumak için kuvvet primer olarak lateral tarafa uygulanır. Sıkışmış kasın serbestleşmesi duyulabilen bir “pop” sesiyle birlikte dirsek. Brachialis kası kırık fragmanları arasından serbestleştiğinde

redüksiyon daha kolay olacaktır. Bir veya iki manipulasyon sonrası klinik veya radyolojik olarak tatminkar redüksiyon sağlanamazsa alternatif metotlara geçilmelidir.

Kapalı redüksiyon yapılırken önkolun pozisyonu önemlidir. Pronasyon brachioradialis kasının gerer ve lateral olarak kırık aralığını kapatır. Bu münasebetle cubitus varus riskini azaltır¹². Tüm yazarlar deplase suprakondiler humerus kırıklarını stabilize etmek için dirsek fleksiyonu ile birlikte önkol pronasyonu gerektiğine inanırlar⁸¹. Redüksiyonun idamesi için dirsek fleksiyonu gerektiğinde vasküler komplikasyon riskini azaltmak için başka metotlar gereklidir. Bu durum internal fiksasyon fikrinin gelişmesine neden olmuştur. Genel kabul gören düşünce tip III kırıklar için en kötü sonuçların kapalı redüksiyon ve alçı tespiti ile alındığı yönündedir.

Rockwood'un tercih ettiği tedavi metodu; kapalı redüksiyon ve perkütan pinlemedir^{81,84}. Aranson ve Praper intraoperatif kırık redüksiyonunun yeterliliğini tespit edebilmek için Baumann açısını kullanırlar. İki dirseğin Baumann açıları arasında 4 dereceye kadar fark varsa redüksiyon kabul edilir sınırlar içerisindedir. Fark daha büyük ise redüksiyon tekrarlanır⁸¹.

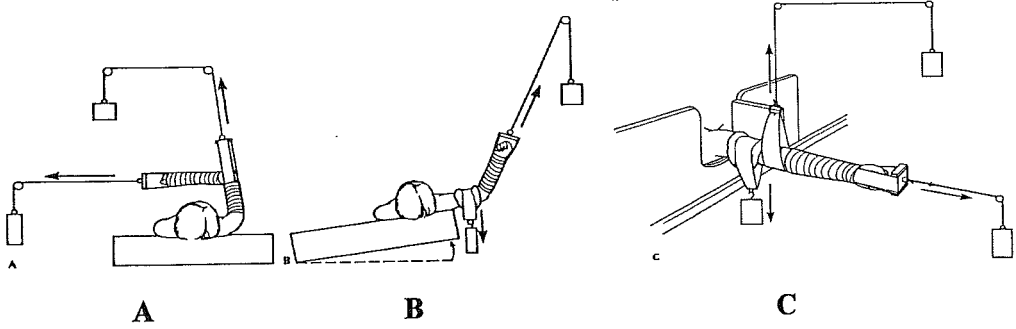
B-Traksiyon Metodu :

Cilt veya iskelet traksiyonu şeklinde uygulanır. Traksiyonla redüksiyon sağlamak ve devam ettirmek oldukça yaygın kullanım alanı bulmuş ve kabul görmüş bir yöntemdir^{42,84}. Literatürdeki cilt traksiyonu ile ilgili ilk yayınlar 1883 yılında Stimson'a aittir. 1908 yılında, Borchgrevink tarafından yatan hastalarda cilt traksiyonu ile ilgili bir yayın yapılmıştır. 1939'da Dunlop kolun laterale doğru traksiyonunu tarif etmiş, Piggot ve arkadaşları bu yöntemle başarılı sonuçlar bildirmişlerdir. İskelet traksiyonu tekniğinden ilk bahsedenler ise Baumann ve Groves'tir. Gartland özellikle parçalı kırıklarda, açık kırıklarda iskelet traksiyonunu önermektedir^{80,84}. Oluşabilecek bazı nörovasküler komplikasyonlar (ulnar sinir yaralanması, traksiyona bağlı iskemi) dışında güvenilir bir yöntem olduğu bildirilmektedir.

Cilt Traksiyonu: Önkola vertikal veya yana doğru uygulanan en basit traksiyon metodudur. Hagen tarafından popularize edilen Ingenbrihtsen overhead traksiyonunda kola üç ana kuvvet uygulanır (Şekil 16,A). Bunlardan vertikal olanı kol boyunca, horizontal olan ikinci kuvvet, önkol boyunca uygulanarak kolun baş üstünde kalması sağlanır. Üçüncü kuvvet ise kolun distal ön kısmından arkaya doğru karşı traksiyon olarak uygulanır.

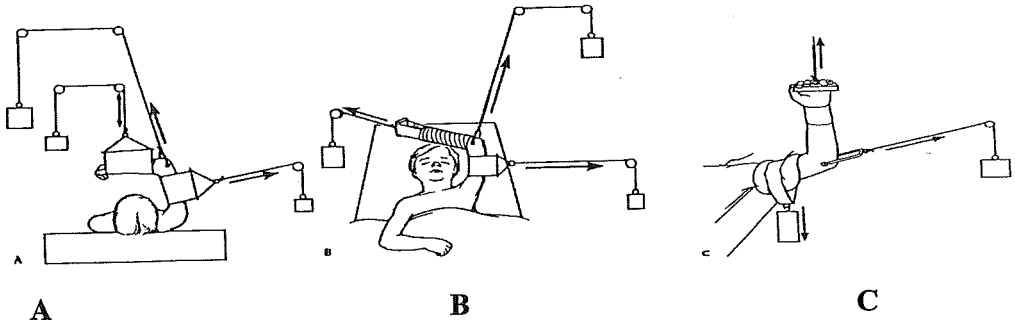
Dunlop ise dirsek semifleksiyundayken laterale doğru traksiyonu tarif etmiştir. (Şekil 16.B). Mitchell ve Adams kolda dolaşım sorunu varsa bu yöntem ile iyi sonuçlar alınabileceğini göstermiştir. D'Ambrosin ise Dunlop traksiyonunun taşıma açısını yeterince restore edemeyeceği kanaatine varmıştır^{42,47}. Piggot da aynı düşüncede olduğunu bildiren yayınlar yapmıştır⁶⁴.

Graham varus deformitesine yatkınlığı ortadan kaldıracak bir traksiyon uygulamıştır (Şekil 16.C). Cilt traksiyonu iskelet traksiyonuyla karşılaştırılınca; güvenilir uygulanışına, kolay ve pratik oluşuna karşılık pozisyon kontrolünün zor olması ve cilt problemleri gibi dezavantajları bildirilmiştir^{42,84}.



Şekil 16

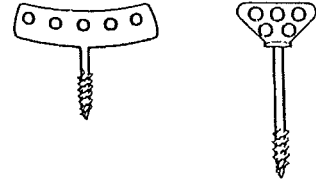
İskelet Traksiyonu: Geçmişte popüler bir tedavi metodu olmasına rağmen günümüzde perkütan pinleme ve açık redüksiyon gibi metodların kullanılması sebebiyle nadiren kullanılmaktadır. İskelet traksiyonu genellikle olekranondan bir tel veya vida sistemiyle uygulanır. Kafanın üzerinden iskelet traksiyonunun bütün tiplerinde temel ilke humerusun vertikal olarak asılmasıdır. Proksimal fragmanın distal kısmına posteriora doğru bir kuvvet uygulanır (Şekil 17). Lateral traksiyonlarla karşılaştırıldığında, D'Ambrosia kafa üzerinden traksiyonun sonuçlarının daha iyi olduğunu bildirmiştir^{45,84}.



Şekil 17

Olekranon dan pin geçirmenin tekniği ise şöyledir: Çocuğun kolu asistan tarafından askıda tutulurken, cerrah olekranon processin ucunun 2,5-3 cm distalinden ve ulnanın posterior kenarının 1,5 cm anteriorundan yivli bir Kirschner teli (2,5 mm kalınlığında) geçirir. Kirschner telinin seviyesi coronoid processin hemen proksimalinde olmalıdır; eğer distalinde kalırsa traksiyon kuvveti dirseği fleksiyona getirmekten çok ekstansiyona getirir. Tel medialden laterale doğru geçilmelidir, çünkü ulnar siniri yaralama riski mevcuttur. Fleksiyonda bu risk azalmaktadır. Fakat kolu tutan asistan ani fleksiyondan kaçınmalıdır. Telin yivli olması migrasyonu engeller.

Olekranon dan pin geçirilmesine alternatif olarak özel olekranon vidaları geliştirilmiştir. Bu vidalar kanatlı olup, kanatlardaki deliklerden varus-valgus deformasyonlarını düzeltmek mümkün olabilmektedir⁶⁵(Şekil 18).



Şekil 18

İskelet traksiyonlarıyla tedavi edilen hastalarda cubitus varus % 0-57 oranında bildirilirken bu oran açık redüksiyonlarda % 0-33 olarak görülmektedir^{23,41}.

Literatürde iskelet traksiyonunun endikasyonları arasında şişlik, dolaşım ile ilgili kuşku bulunması; manipulasyona rağmen uygun redüksiyon sağlanamaması; açık ve parçalı kırıklar yer almakla beraber kesin endikasyonlar; cerrahi müdahalenin enfeksiyon riski yaratacağı geniş abrazyonlar bulunması veya açık kırık bulunması, suprakondiler kolonların çok parçalı olması sebebiyle cerrahi olarak stabilizasyon sağlanamayacak kırıklardır. İskelet traksiyonu uygulanması basittir, baş üstünde traksiyonla mükemmel drenaj sağlanır; üstelik kapalı redüksiyon ve perkütan pinlemeye göre nörovasküler yaralanma riski daha azdır. Fakat bir takım dezavantajları vardır; radyolojik takip için gereken uygun grafilerin çekilmesi ve değerlendirilebilmesi zordur; aktif çocukların uzun süre yatağa bağlı tutulmaları ve kolun pozisyonunun uygunluğunun sağlanabilmesi güçtür ve hospitalizasyon süresi uzun olduğundan ekonomik bir tedavi metodu değildir. Komplikasyonlar arasında ise çivi yolu enfeksiyonu, düz çivilerde migrasyon, traksiyonun uygulanışı sırasında ulnar sinir hasarı, dirsekte sertlik ve başlangıçta traksiyon ağırlığının fazla olmasına bağlı olarak traksiyondaki önkolda geçici iskemi yer almaktadır⁸⁰.

C-Kapalı Redüksiyon Sonrası Perkütan Pinleme

Son yıllarda popüler bir metod olarak yaygın kabul görmüştür. Literatürdeki ilk yayınlar 1938'de Miller'in erişkinlerdeki uygulamalarını içerir. Genel anestezi altında kapalı redüksiyon sağlandıktan sonra skopi kontrolü altında gerçekleştirilen daha ayrıntılı metodu 1961'de Casione yayınlamıştır^{59,84}.

Bu yöntemde dirsek maksimum fleksiyona getirilerek redüksiyonun yeterliliği değerlendirildikten sonra düz Kirschner telleri ile fiksasyon sağlanır. Medialden geçirilen telin ulnar siniri yaralama olasılığı gözönünde bulundurulmalı ve mümkünse ulnar sinir palpe edilerek posteriora doğru itilerek teller geçirilmelidir. Fiksasyon sağlandıktan ve redüksiyon kontrol edildikten sonra 90°-110° arasında fleksiyonda atel tespiti yapılır. Dameron'un da söylediği gibi kapalı redüksiyonu başarmak kadar koruyabilmek de zordur. Bu yüzden bir çok yazar değişik pinleme teknikleri tarif etmişlerdir. Swenson, Casiano, Flynn ve arkadaşları çapraz Kirschner kullanmışlardır. Ariano ve arkadaşları lateralden iki pin gönderilmesini tavsiye etmektedir. Foster ve Paterson lateralden birbirlerini çaprazlayan pinleme tekniğini kullanmıştır. Herzenberg ve arkadaşları yaptıkları biyomekanik çalışmalarda medialden ve lateralden çapraz olarak yapılan pinlemenin en yüksek stabiliteyi sağladığını göstermişlerdir³⁹.

Pinleme Tekniği: Distal kırık fragmanının deplase olmasına göre ilk olarak hangi pinin gönderileceğine karar verilir. Posteromedial deplasmanlarda, ilk olarak medial pin gönderilerek distal fragman laterale yönlendirilmeye çalışılır. Posterolateral kırıklarda ise önce lateral pin gönderilir. Kirschner tellerinin giriş noktaları önemlidir; pinler suprakondiler kolonlara kollateral ligamanların başlangıç noktası olan epikondiller hizasında girmelidir. Daha distalde kalırsa kollateral ligamanlar pinlere dayanarak dirseğin ekstansiyona getirilmesini önleyebilir. Mediale pin, medial kenarda hafifçe posteriora kalan medial epikondilin direkt olarak merkezinden gönderilir. İlk olarak ödem baş parmakla bastırılarak epikondilin çıkıntısı palpe edilmeye çalışılır. Pin epikondile yerleştirilirken baş parmakla ulnar sinir itilerek olası bir yaralanma önlenilmeye çalışılır. Lateral pin lateral kondilin tam ortasından başlanarak gönderilir. Bu nokta, lateral görüntüde humerusun anterior çizgisinin kondilin üzerindeki izdüşümüne bakılarak belirlenebilir. Medial pin posteromedialden başlanarak anteriora doğru gönderilir. Lateral

pin ise anterolateral girilerek posteriora doğru yönlendirilir. Koronal planda pinler humerus shaftının longitudinal aksına 30°-40° açıyla gönderilir.

Kapalı redüksiyon sırasında nörovasküler yapıların yaralanma riski mevcut olduğundan tekrarlayıcı, travmatize edici manipulasyonlardan kaçınmak gerekmektedir. Literatürde, oluşan yaralanmaların bir kısmının tekrarlayan redüksiyon girişimleri sonrasında meydana geldiği bildirilmektedir^{5,16}. Bu metodla alınan bir çok başarılı sonuç bulunmakla beraber; medial pinleme sırasında, oluşan medial sinir lezyonu sebebiyle metodun tartışıldığı yayınlar da bildirilmektedir^{5,20,59,66}. Perkütan pinlemenin avantajları arasında güvenli bir fiksasyon yöntemi olması, kısa süreli hospitalizasyon sebebiyle düşük maliyete sahip olması, hastaların yatağa bağımlılığını azaltması ve daha az fleksiyonda immobilizasyon yapıldığı için dolaşım problemlerinin daha az olmasıdır. Dezavantajları arasında ise çivi yolu enfeksiyonu, fizis hasarı ve ulnar sinir hasar riski bulunmaktadır.

D-Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon

Yirminci yüzyılın ilk yarısında suprakondiler kırıkların açık redüksiyonunu tavsiye etmek konusunda bir isteksizlik mevcuttu. Fakat cerrahi tekniklerin gelişmesi ve komplikasyon oranlarının azalması nedeniyle açık redüksiyon metodu artık yaygın şekilde kabul görmüştür. Endikasyonlar arasında kırığın stabil olmaması, kapalı redüksiyon denemelerinden sonra tatmin edici bir sonuç alınamaması, "T" şeklinde interkondiler kırık mevcut olması, kapalı redüksiyonun mümkün olamayacağı veya redüksiyon sırasında belirgin nörovasküler yaralanma riski olan ödemli deplase kırıklar ve beraberinde önkol kırığının varlığı yer almaktadır^{20,62,84}. Manipulasyon öncesi nörolojik defisit olması tek başına cerrahi müdahale için endikasyon oluşturmamaktadır. Ciddi ödem ve şişlik, açık redüksiyon için kontraendikasyon değildir. Aşırı ödem sebebiyle acil müdahale yapılamayan kırıkların myositis ossifikans gelişmemesi için en geç 4.-5. gün opere edilmeleri gerektiğine dair inanış günümüzde tekrar ele alınarak tartışılmaya başlanmıştır. Lal ve Bahn 11-17 günlük gecikmelerle yaptıkları müdahaleler sonrası ciddi bir hareket kaybına rastlamadıklarını bildirmişlerdir⁴⁸.

Cerrahi Tedavi Mutlak Endikasyonları:

1-Açık kırıklar. Yara debride edilerek redüksiyon ve tespit yapılır.

2-Belirgin deplasman ile birlikte redükte edilemeyen kırık, brachialis kasının proksimal fragmanın alt ucundaki anterior kırık ucu tarafından düğme şeklinde delinmesi ve dışarı çıkmasına neden olabilir. Bu tip kırıklarda kapalı redüksiyon oldukça güçtür.

3-Nörovasküler sıkışma,laserasyon veya kompresyon

4-Ekleme uzanan kırıklar

5-Kapalı redüksiyon sonrası nörovasküler yaralanma bulgularının mevcut olması^{28,57}.

Rölatif Endikasyonlar

1-2 mm'in üzerinde kayma ve rotasyonel deformite olması⁶⁵.

2-Humerus kondillerini içeren kırıklar. Kondilerden kaynaklanan önkol kasları (kapalı redüksiyon sağlansa bile) rotasyonel deplasman oluşturmaya eğilimlidir⁶¹.

Şiddetli ödem açık redüksiyon için kontraendikasyon değildir⁵⁷.

Cerrahi Girişimler

Posterior Girişim: Günümüzde bazı ülkelerde halen kullanılmakta olan bir yöntemdir.Triceps kası split ayrılarak girilir.Bu yaklaşımla ilgili en büyük problem nontravmatize, bakir dokuların ihlal edilmesi sonucu postoperatif dönemde ileri derecede hareket kısıtlılığı görülmesidir. Alonso-Liames posterior yaklaşımı kullanarak distal humerusa triceps kasının her iki tarafından ulaşır. Hayati nörovasküler yapılardan uzak bir girişim olduğu için nispeten güvenlidir; fakat kırık hattının anteriorunda yer alan interpoze olmuş veya yaralanmış yapıların direkt olarak görülmesi mümkün olmamaktadır. Yol açtığı eklem hareket kısıtlılığı nedeniyle günümüzde pek önerilmemektedir.

Lateral Girişim: İnsizyon distal humerusun lateral kondili üzerinde longitudinal olarak yapılır^{12,81}. Posterior olarak triceps,brachioradialis ve ekstansör karpi radialis kaslarının başlangıç bölümü arasında yapılır. Lateral insizyon radial sinirin trasesinden dolayı proksimale doğru fazla uzatılmamalıdır¹². Humerus distal metafizi nörovasküler yaralanma olmaksızın brachioradialis kasını düğme iliği şeklinde delmiş ise lateral yaklaşım tercih edilir. Bason; lateral yaklaşımın daha basit olduğunu, anteriordaki yapıları daha iyi gösterdiğini belirtmiştir⁴⁴. Ayrıca biraz daha posteriora kalan modifiye lateral girişim tekniği de mevcuttur. Bu yaklaşımda, lateral girişimin aksine, ekstansör karpi radialis longus ve brevis başlangıçları kesilmez. Amaç, plak yerleştirilmesi için humerus

arka yüzünün ortaya konulmasıdır⁶¹. Özellikle lateral kolonun sağlam olduğu distal oblik kırıklar olmak üzere, distal humerus shaft kırıklarına plak yerleştirmede optimum görüş alanı sağlar⁶¹.

Sınırlı Medial Girişim: İnsizyon medial tarafta eklem çizgisinin 5 cm proksimalinden başlayarak medial epikondilin distaline kadar uzanmaktadır. Brachialis ve triceps adaleleri arasından girilen bu insizyonda, triceps kası ve ulnar sinirin posteriora kalmasına dikkat edilir. Bu girişimde ulnar sinirin eksplorasyon zorunluluğu yoktur³¹.

Anterolateral Girişim: Özellikle redükte edilemeyen posteromedial kırıklarda kullanılmaktadır. Basom, anterolateral yaklaşımın kolay olduğunu ve kırık hattının uygun biçimde görülmesine olanak tanıdığını bildirmiştir.

Anteromedial Girişim: Bu yaklaşım en sık kullanılan metoddur, çünkü açık redüksiyon gerektiren kırıkların çoğu posterolaterale deplasedir. Bu tip kırıklarda median sinir ve brakial arter proksimal fragmanın medial ucu üzerine binerek asılı kalırlar. Bu girişle proksimal fragmanın medial ucuna, median sinire ve brakial artere kolayca ulaşılabilir. Anteromedial girişim sonrası oluşan skar medial tarafta kaldığından kozmetik olarak daha kabul edilebilir bir sonuç elde edilmektedir.

Medial-Lateral Girişim: Son dönemlerde yapılan bazı yayınlarda medial ve lateral insizyonların beraber kullanılarak kırık hattının görülebilmesi ve redüksiyonun sağlanabilmesinin mümkün olduğu bildirilmiştir. Shifrin, medial yaklaşım ile patolojik değişikliklerin en iyi şekilde görülebileceğini; radial sinir lezyonu varsa beraberinde lateral insizyonun da kullanılmasının faydalı olacağını vurgulamıştır. Ramsey, medial insizyonun skar dokusunun daha kozmetik olduğunu belirtmiştir^{42,84}. Danielsson ve Peterson 1980 yılında medial girişle ilgili başarılı sonuçlarını yayınlamışlardır^{24,34,84}.

Biyoçözünabilir Çivi Kullanımı

Poliglikolik asitten yapılmış biyoçözünabilir çiviler suprakondiler kırık fiksasyonu için kullanılmıştır. Bu teller teorik olarak çekilmesi gereken tellere alternatif olmuştur. Bu pinlerle ilgili yapılan başka bir çalışmada %87 oranında komplikasyon olmadan kaynama olduğu bildirilmiştir¹¹. Bu materyallerin en ilgi çekici yönü bu implantların görevi bittikten sonra çıkartılması için hastaya ikinci bir müdahaleye gerek kalmamasıdır. Çeşitli çalışmalarda bu implantların vücutta tümü ile absorbe edildiği ve degradasyon işlemi

sürdükçe yerinin yeni kemik doku ile dolduğu gösterilmiştir. Bazı çalışmalar biyoçözünabilir implantların osteokondüktif özelliği olduğunu göstermiştir. Ameliyat sonrası çekilen konvansiyonel grafilere bu pinler görüntülenemez. İmplantı görüntüleyebilmek için bilgisayarlı tomografi çekilmesi gerekmektedir⁷⁶. Ancak son yayınlarda biyoçözünabilir implantlarla ilgili aşağıdaki uyarılar yapılmıştır:

-Yüksek oranda pin kırılması ve kırık deplasmanı görülmektedir.

-Önlem alınması mümkün olmayan subkütan sinüs oluşumu ve aseptik akıntı meydana gelmektedir.

Metalik implantlar ağrı,subkütanöz irritasyon ve stres-kalkan fenomeni nedeniyle kırık iyileştikten sonra çekilmelidir. Wolf kanununa göre, remodeling olayı stres altında görülür. Ancak rijid metalik tespit araçları, temelde stresleri kemik üzerinde minimal düzeyde bırakarak kendi üzerilerine alırlar. Bu nedenlerle kemiğin kendi özelliklerine benzeyen ve tümü ile resorbe edilebilen tespit materyellerini geliştirmek için çaba harcanmaktadır.

KOMPLİKASYONLAR

Suprakondiler humerus kırıklarında yüksek oranda komplikasyon görülmektedir. Bu komplikasyonlar şöyle sıralanabilir;

A-Nörolojik Komplikasyonlar

Suprakondiler humerus kırıklarında sinir yaralanmaları travma anında, redüksiyon esnasında veya iskemik Volkmann kontraktürüne sekonder olarak oluşabilir. Nadiren de olsa callus içerisinde sıkışma ile ortaya çıkabilir⁸⁴.

Anterior interosseous sinir, radial, ulnar ve median sinir yaralanmaları oluşabilir. Geçmişte en sık olarak radial sinir yaralanmalarının meydana geldiği bildirilmiş olmakla beraber 1969'da ilk olarak Spinner tarafından anterior interosseous sinir hasarı bildirilmesini takiben bu yönde yayınlar artmıştır. Cramer ve Dormans^{21,27} tarafından yakın zamanda yapılan iki çalışmada anterior interosseous sinirin tek başına veya diğer sinirlerle kombine olmak üzere en sık hasar gören sinir olduğu belirtilmiştir.

Geçmişte ekstansiyon tipi suprakondiler kırıklarda sinir yaralanmalarının insidansının %7 civarında olduğu görülmektedir. Anterior interosseous sinirin dahil edildiği yeni serilerde bu oranın daha yüksek olduğu belirtilmiştir^{32,45,54,67}.

a-Anterior Interosseous Sinir Yaralanması : Kombine sinir yaralanması sırasında veya tek başına oluşabilir. Sinir , fleksor pollicus longus ve fleksor digitorum longusa (1. ve 2.Parmak) motor dallar verir. Bu yaralanma sadece duyu muayenesi yapılırsa veya dikkatsiz bir motor muayene yapılırsa atlanabilir. Akut yaralanma olmaksızın da disfonksiyonel bir hal alabilir.

b-Radial Sinir Yaralanması: Posteromedial kırıklarda daha sık görülür. Distal fragmanın mediale ve posteriora tilt olması ile radial sinir oluşan lateral çıkıntıya takılarak hasar görebilir. Çoğunlukla ekstansiyon tipi kırıklarda oluşan nörovasküler hasar nöropraksi tarzındadır ve tamamen iyileşme görülür. Fakat bazı yaralanmaların da transseksiyon şeklinde olduğu görülmüştür. Bu tarz yaralanmaların en sık radial sinir yaralanması şeklinde olduğu bildirilmektedir. Tam sinir kesilerinin en sık olarak açık kırıklarla beraber görüldüğü bildirilmiştir. Genellikle spontan iyileşme gözlemlendiğinden eksplorasyon gerekli değildir. Kalıcı semptomlar mevcut ise üç aydan sonra eksplorasyon önerilmektedir.

c-Median Sinir Yaralanması: Posterolateral deplasmanlı kırıklarda daha sıktır. Çoğunlukla brachial arter yaralanması ile beraber görülür. Bazen de fragmanlar arasına sıkışma sonrası görülür. Basit manipulasyonlar sırasında nabız kayboluyorsa bu bir sıkışmanın varlığını gösteriyor olabilir. Median sinir yaralanmalarında kompartman sendromu maskelenebilir.

B-Vasküler Yaralanmalar

Geçmişte, literatürde % 0,5 kadar az bir sıklıkla kalıcı hasarla karşılaşıldığı bildirilmiş olmasına rağmen Volkmann kontraktürüne yol açan veya açmayan vasküler tehdit olarak ele alındığında Ottolenghi tarafından yapılan bir çalışmada % 5 oranında vasküler yaralanma insidansı bildirilmiştir.

Ağrı, solukluk – siyanoz, nabızsızlık, parestesi ve paralizisi klasik bulgular arasında yer alır. Bunların en önemlisi ağrıdır.

Vasküler yaralanmalar kırığın primer ve sekonder etkilerine göre çok çeşitlilik gösterir. Direkt yaralanma sırasında fragmanlar arasında sıkışma veya komplet ruptür meydana gelebilir. Sekonder etkiler kırık hattının distalinde oluşan vasküler yetersizliğin derecesine bağlıdır. Aktivite ile ortaya çıkan ağrıdan (intermitan klaudifikasyon) masif gangrene kadar uzanan geniş bir yelpaze içerisinde yer alan tablolarla karşılaşılabilmektedir.

Klinik teşhis, statik ve dinamik fonksiyonların değerlendirilmesi ile ortaya konabilir. Statik fonksiyonların arasında periferik nabızın varlığı veya yokluğu, cilt ve ciltaltı dokulardaki dolaşım miktarı (kapiler dolum) yer alır. Dinamik fonksiyonlar ise kas aktivitesinin değerlendirilmesi ile belirlenir. Nabızın alınabiliyor olması veya oksimetrede oksijen saturasyonun yüksek değerlerde bulunması kaslara yeterli kan akımı olduğunu göstermemektedir. Ancak dinamik fonksiyonlarla beraber değerlendirilirse anlamlı sonuçlara ulaşılabilir. Arteriografi ve Doppler tetkikleri ise teşhise yardımcı olabilecek ileri tetkiklerdir.

Dolaşım sorunu olan suprakondiler kırıkta ilk basamak redüksiyonun sağlanmasıdır. Dolaşıma ait bulgular hala yetersizse brachial arter eksplorasyonu endikasyonu mevcuttur. Traksiyon yapılarak bazı vasküler problemler düzeltilebilir. Ancak 1 saat içerisinde düzelme gözlenmezse eksplorasyonun mutlaka yapılması gerekir^{78,86}.

Volkman iskemisinde tedavinin amacı kompartman basıncının azaltılmasıdır. 35 mm Hg basıncı üzerinde fasyotomi endikasyonu vardır.

C-Malunion ve Taşıma Açısındaki Değişiklikler

Taşıma açısı, tam supinasyondaki önkolun dirseğin ekstansiyondayken üstkol ile yaptığı açıdır. Fleksiyon halindeki dirsek önden muayene edilirse taşıma açısındaki değişiklikler fark edilemez. Fakat fleksiyon halindeyken dirsekler arkadan incelenirse, epikondillerin ve olecranon process arasındaki ilişki değerlendirilerek taşıma açısı değerlendirilebilir. Normalde bu üç yapı arasında bir eşkenar üçgen olduğu görülür.

Kırık hattı transvers ise distal fragmanın mediale veya laterale deplasmanı veya medial rotasyonu taşıma açısını değiştirmemektedir. Oblik kırıklarda ise posteromediale deplasman varsa varus açılanması, posterolaterale deplasman varsa valgus açılanması olur.

Cubitus varus veya valgus deformitesi malunion sonrası görülür. Fizyel büyüme bozukluklarıyla ilgileri yoktur. Zaman zaman transkondiler bir “ T-kırığı” suprakondiler kırık olarak değerlendirilebilir; böyle bir durumda kırık fizis hattını tutabilir ve asimetrik büyüme sonrası bu deformiteler görülebilir.

Geç ulnar sinir paralizi cubitus varus deformitesini takiben sıklıkla görülen bir komplikasyondur. Cubitus varus ile birlikte olecranonun, olecranon fossanın medial tarafına doğru hareket ettiği gözlenmiştir. İlâveten, triceps kası ulnar taraf kayabilir. Bu teorilere göre hem triceps hem de olecranonun ulnar taraf kayması, ulnar siniri medial

epikondile doğru devamlı komprese ederek kronik nöropatiye sebep olur⁶⁹. Ayrıca, fleksör karpı ulnarisin iki başı arasında uzanan fibröz bir bant gösterilmiştir^{69,81}. Tedavide ulnar sinirin anterior subkutan transpozisyonu ile fibröz bantın rahatlatılması ve düzeltici osteotomi yer almaktadır.

Cubitus varus deformitesi daha sıktır. Şayet varus veya valgus deformitesi ileri derecede ise humerusa suprakondiler osteotomi uygulanabilir. Bu deformitenin etkileri primer olarak kozmetiktir. Bu durum bazı sporcularda problem olabilir. Ancak çoğunlukla bu fonksiyonel etkiler minimaldir ve hastaların cerrahi düzeltmeyi istemelerinin ana nedeni dirseğin görüntüsünü değiştirmek istemeleridir⁶⁹. Genel olarak valgus deformitesi kozmetik açıdan kabul edilebilir fakat geç dönemde ulnar palsiye yol açabilir.

Cubitus Varus Deformitesinde Uygulanan Osteotomi Teknikleri:

Deformitenin düzeltilmesi için üç majör osteotomi tipi önerilmiştir. Primer amaçları varus açılanmanın düzeltilmesidir^{40,56,69}. Sagittal açılanma veya medial horizontal rotasyonun düzeltilmesi sekonder amaçtır^{56,69}. Bir miktar rotasyon ihmal edilebilir. Osteotomi sırasında medial korteks yavaşça kırılmalıdır⁴⁰. Suprakondiler osteotomi uygulanırken, nadiren de olsa sinirlerin kırık kallusu tarafından komprese olabileceği akılda tutulmalıdır. Bu durum özellikle radial sinir için doğrudur.

Günümüzde uygulanan en popüler üç teknik; lateral kapatıcı kama osteotomisi, rotasyonel kubbe osteotomi ve basamaklı şekilde kesilen lateral kama osteotomisidir^{56,69}.

Lateral Kapatıcı Kama Osteotomisi:

Tanımlanan osteotomiler içerisinde Fresh'in lateral kapatıcı kama osteotomisi en popüler olanıdır. Bu osteotomide kozmetik sonuçlar çok iyidir. Çünkü osteotomi kozmetik sonuçlar için yapılır. Teknik olarak da oldukça basittir. Suprakondiler bölgeden, lateralden kama şeklinde kama çıkarılmasını takiben osteotomi kapatılır ve Kirschner telleri, staple veya vida ile tespit sağlanır. Mümkünse medial korteksi stabilize için menteşe olarak korumak önemlidir. Oppenheim ve arkadaşları, ayrıca kesi kollarının eşit boylarda olabilmesi için yeterince proksimalden osteotomi yapılmasının önerirler⁶⁹. Alınan kama miktarı; cubitus varus derecesi ve kontralateral taraftaki taşıyıcı açı toplamına eşit olmalıdır. Bu osteotomi sıklıkla posterior veya lateral yaklaşımla yapılır. Medial rotasyonun da aynı anda düzeltilip düzeltilemeyeceği tartışmalıdır. Oppenheim ve arkadaşları; rotasyonel

düzeltilme denendiğinde komplikasyon oranının arttığını belirtmişlerdir. Ameliyat sonrası iki hafta traksiyonla pozisyon muhafaza edilir. Sonra dirsek hareketlerine izin verilir⁸⁸.

Rotasyonel Kubbe Osteotomisi:

Bu osteotomide deformite hem koronal hem de rotasyonel düzlemde düzeltilir. Kubbe osteotomisi, lateral kondilin rezidüel çıkıntısını iki düzlemde rotasyona izin vererek düzelmesine neden olur^{57,69}. Rockwood; cubitus varus tedavisi için kombine, kubbe-lateral kapatıcı osteotomiye de önerir. Kubbe osteotomisi basit görünmesine rağmen medial tarafta özellikle intramusküler septumdaki yumuşak doku kontraktürlerinden ötürü koronal düzlemde rotasyon yapmanın güçlüğü osteotomiye zor bir hale getirmektedir. İki yarım kubbe şeklinde kesiyi içeren, kubbe ve lateral kapatıcı kama osteotomi kombinasyonu ile düzeltme işlemi kolaylaştırılabilir. Bu osteotomi kombinasyonunda bile lateral kondilde hala bir miktar rezidüel belirginlik kalabilir. Ancak, yeniden modellenme ile radyolojik veya klinik olarak belirginlik kaybolabilir⁶⁹.

Basamaklı Şekilde Kesilen Osteotomi:

De Rosa ve Graziona; tek lateral tabanlı bir vida ile tespit edilen birbiri içine kilitlenen basamaklı kesme osteotomisini tanımladılar. Bu teknik ile distal fragman deformite görüntüsünü düzeltmek için horizontal düzlemde rotasyon yapılabilir. Yetersiz sonuçlar, vida yerleştirilirken distal fragmanın lateral doğrultuda kısılmasına bağlı olarak meydana gelir. Bu durum fiksasyon kaybına ve deformitenin tekrarlamasına sebep olabilir^{57,69}.

D-Hareket Kısıtlılığı

Dirseğin normal fleksiyonu tam ekstansiyon 0 derece kabul edilirse 0-145° dir. Buna karşın fonksiyonel kullanım alanı 30-130° arasındadır. Ortalama pronasyon supinasyon arka ise 75-85° arasındadır; günlük yaşam sırasında her iki yöne 50 derecelik hareket kullanılır.

Çocukluk çağı suprakondiler humerus kırıklarından sonra dirsek ekleminde görülen kısıtlılık 5-10 dereceden fazla değildir. Bu kısıtlılık fleksiyon-ekstansiyon yönündedir. Pronasyon-supinasyon kısıtlılığı çok nadirdir ve klinik şikayete yol açmaz.

Anterior impingemente bağlı fleksiyon kısıtlılığı remodeling vasıtasıyla zamanla düzelir.

Eğer posterior angulasyon düzeltilmezse 20-30 derecelik hiperekstansiyon deformitesi meydana gelebilir ve bu remodeling ile düzelmez.

E-Myositis Ossifikans

Bu oldukça nadir rastlanan bir komplikasyondur ve hem açık hem de kapalı redüksiyon sonrası görülebilir. Alçı çıkarılmasını takiben gelişen ciddi ve ilerleyici hareket kısıtlılığında Őphelenilmelidir. Zorlu manipulasyonlar ve uygun olmayan rehabilitasyon programları suçlanmaktadır. Tc 99m scan tetkiki yapılırsa erken safhada tutulum artışı olduğu görülebilir. 3-4 hafta içinde direkt grafilerde brachialis kası içerisinde ossifikasyon ve kalsifikasyon görülebilir. Tedavi istirahat ve nazik hareketlerden oluşur. NSAİD'ler verilebilir. 2 yıl içerisinde hareket kısıtlılığı ve kalsifikasyon muhtemelen kaybolacaktır.

F-Enfeksiyon

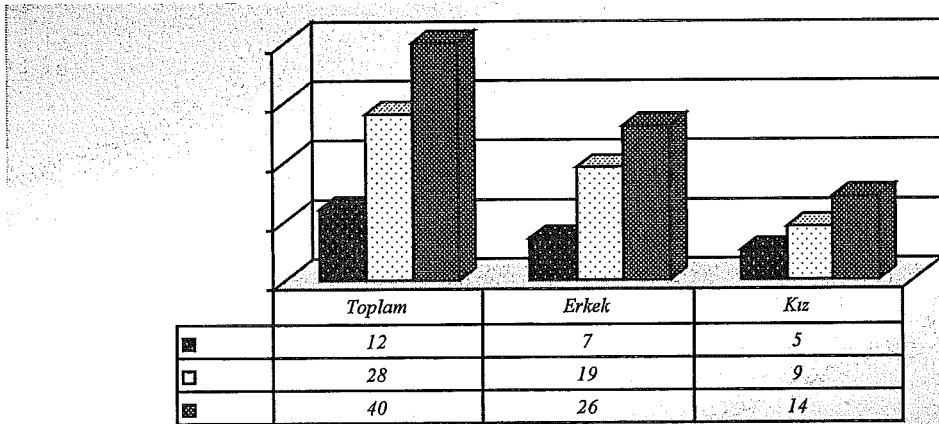
Metal yerleştirilmesini takiben enfeksiyon görülen vakalar mevcuttur, fakat literatürde bildirilen sayı çok azdır.

III - MATERYAL VE METOD

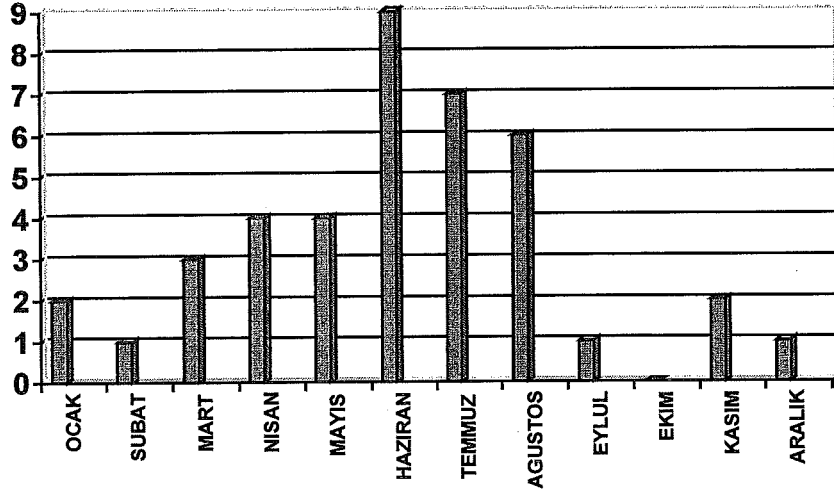
SSK Göztepe Eğitim Hastanesi I. ve II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniklerinde Kasım 1995 ile Temmuz 1999 tarihleri arasında deplase humerus suprakondiler kırığı (tip II-III) teşhisi konmuş 170 çocuk hastaya açık redüksiyon ve internal fiksasyon metodu ile cerrahi tedavi uygulanmıştır. Çalışmamıza dokuz ayını doldurmuş ve çağrımızı takiben kontrollere gelmiş olan 20'şer hastayı içeren iki gruptan oluşan toplam 40 hasta dahil edilmiştir.

Bu çalışmaya alınan olgular iki grupta incelendi; birinci grupta lateral girişim ile açık redüksiyon ve çapraz (medial ve lateral) Kirschner telleri ile fiksasyon uygulanan vakalar bulunmaktadır. İkinci grupta ise medial girişimle opere edilen hastalar mevcuttur.

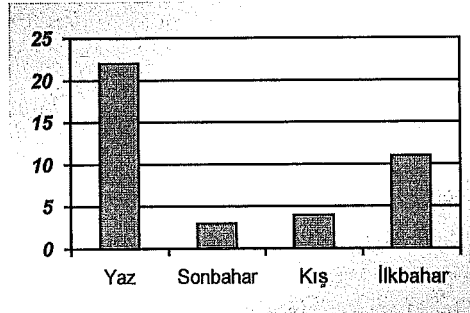
Olgularımızın 26'sı erkek, 14'ü kız çocuk idi. Takip süresi en az 9 ay, en fazla 52 ay olmak üzere ortalama 23,9 ay olup; 28'i (%70) sol, 12'si (%30) ise sağ suprakondiler humerus kırığı idi. Erkek çocukların 19'u (%73) sol, 7'si (%27) sağ; kız çocukların ise 9'u (%64) sol, 5'i (%36) sağ tarafta kırık ile bize başvurmuştu. Olguların taraf ve cinsiyet dağılımı Tablo 2'de gösterilmiştir.



Tablo 2 Taraf ve cinsiyetlere göre dağılımı



Tablo 3 Olguların aylara göre dağılımı



Tablo 4 Olguların mevsimlere göre dağılımı

Olguların aylara göre dağılımına bakıldığında en fazla vakamızın haziran ayına rastladığını görülmektedir. (Tablo 3).

Olguların mevsimlere göre insidansı araştırıldığında ise, olguların 4'ünün (%10) kış aylarında, 11'inin (%27) ilkbahar aylarında, 22'sinin (%55) yaz aylarında, 3'ünün (%8)

ise sonbahar aylarında suprakondiler humerus kırığı ile başvurduğu görüldü. Olguların mevsimlere göre dağılımı görülmektedir (Tablo 4).

İzlenen olgularda en küçük çocuk 3 yaşında, en büyüğü ise 12 yaşında olmak üzere travmaya maruz kaldıkları sıradaki yaş ortalamaları 7,4 yıl idi. Tablo 5'te olguların yaş gruplarına göre dağılımı görülmektedir.

YAŞ	KIZ	ERKEK	TOPLAM
0-3	0	2	2
4-5	5	1	6
5-6	3	3	6
7	3	10	13
8-9	2	4	6
10-12	1	6	7
TOPLAM	14	26	40

Tablo 5. Olguların yaşlara ve cinsiyete göre dağılımı

Kliniğimize başvuran olguların 33'ü (%82) basit düşme sonucu ortaya çıkmış kırıklar idi, 4'ü (%10) bisikletten düşme veya araç dışı trafik kazası sonrası oluşmuştu. Olguların 3'ü (%8) ise ağaçtan veya balkondan düşme sonrası meydana gelmişti.

Olguların 39'u (%97,5) kapalı, 1 tanesi (%2,5) ise Gustillo tip II açık kırık idi.

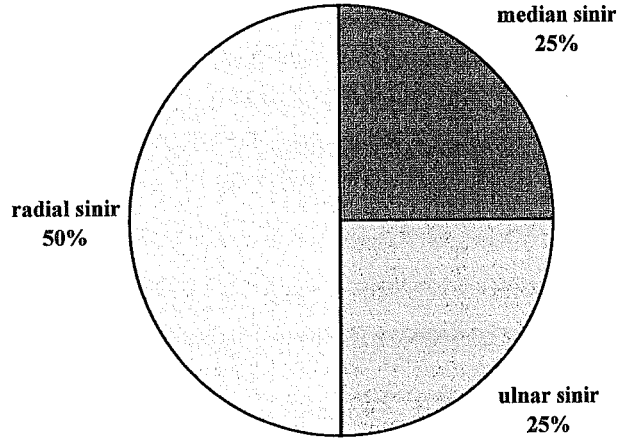
Hastaların 2'sinde (%5) kırığın olduğu tarafla aynı tarafta olmak üzere ek kemiksel patoloji mevcut idi. Önkol çift kırığı mevcut olan hasta, aynı seansta suprakondiler kırığın açık redüksiyonunu takiben radius ve ulnaya ikişer Kirschner teli ile tespit uygulandı. Diğer hastanın distal radius kırığı ise konservatif olarak tedavi edildi.

Olgularımızın 2'si (%5) kırığın olduğu yerin hastanemize uzak olması ve ailenin ihmalkarlığı yüzünden, dördüncü ve beşinci günde hastanemize başvurmuştu. Diğer 38 olgu (%95) olayın olduğu ilk 24 saat içerisinde bize başvurdular ve acil olarak tedavi programına alındı.

Çalışmaya alınan olgulardan biri (%2,5) ilk redüksiyonu takiben kırığın pozisyonu tatminkar bulunarak konservatif tedaviye karar verilmesine karşın, dolaşım kontrolü sebebi

ile yatırıldığı servisimizde takibi sırasında redüksiyon kaybı saptanması sebebi ile 12. günde opere edildi. Olgularımızın 1 tanesinde (%2,5) radial nabız yeterli pulsasyonda alınamıyordu. Bu vakalarda açık redüksiyon ve internal fiksasyonu takiben dolaşım ile ilgili bir problem kalmadığı gözlemlendi.

Hastalarımızın acil servisimize başvurmalarını takiben ilk fizik muayene sırasında yapılan nörolojik değerlendirmede toplam 4 olguda (%10) periferik sinir paralizisi saptandı. Bu yaralanmaların 2'si (%50) radial siniri, 1'i median siniri, 1'i ise ulnar siniri içermekteydi. Randomize seçilmiş olan olgularımızda anterior interosseous sinire ait yaralanma tespit edilmedi. Periferik sinir yaralanması olan olguların ilgili sinirlere göre dağılımı (Şekil 19) gösterilmiştir.



Şekil 19

Olgularımızın sınıflamasında yaygın kabul ve kullanımı, kolay anlaşılabilir olması sebebi ile Gartland sınıflamasını kullandık. Çocukların çoğu düşerken üst ekstremitelerini ekstansiyonda tutarak olayı durdurmaya çalışırlar. Bu yüzden literatürle uyumlu olarak, başvuran kırıkların 39'si (% 97,5) ekstansiyon tipi, 1'i ise (%2,5) fleksiyon tipi kırık idi.

Gartland sınıflandırmasına göre ekstansiyon tipi kırıkların 25'i (%64) Tip III,15'i (%36) ise Tip II kırık idi. Tip III kırıklı olguların 19' u (%76) Tip III A iken, 6'sı(%24) ise Tip III B deplasmanlı kırık idi. Tablo 6' da olguların Gartland sınıflamasına göre dağılımı görülmektedir.

	Tip II	Tip IIIA	Tip IIIB	TOPLAM
Ekstansiyon tipi kırıklar	15	19	5	39
Fleksiyon tipi kırıklar	-	-	1	1

Tablo 6 Olguların Gartland sınıflamasına göre dağılımı

Ameliyat Tekniği

Olguların hepsi acil tedavi protokolüne uygun olarak, mümkün olan en kısa zamanda operasyona alınmıştır. Olgularımızın 24 tanesi (%60) ilk 24 saat içerisinde 31 olgu (%75) 48 saat içinde opere edilmiştir.

Olgularımızın tamamı genel anestezi altında ameliyat edilmiştir. Çocuklarla kooperasyon kurmanın güçlükleri yüzünden rejyonel anestezi hiçbir hastaya tatbik edilmemiştir. Tüm hastalara ameliyattan yarım saat önce tek doz 500 mg I.Kuşak sefalosporin ile enfeksiyon profilaksisi yapılmıştır.

Lateral girişim uygulanan olgularda turnike kullanılmıştır; redüksiyon ve internal fiksasyon sağlandıktan sonra turnike açılarak ekstremitenin dolaşım durumu yeniden değerlendirilmiştir. Sınırlı medial girişim uygulanan diğer gruptaki hastalarda ise turnike kullanılmamıştır.

Çalışmaya alınan vakaların medial ve lateral girişim olmak üzere iki farklı teknikle opere edilmişlerdir.

Anterolateral Girişim:

Hasta supin pozisyonda kol hafif addüksiyonda ve gövdenin üzerinde iken dirseğin lateral yanından cerrahi girişim uygulandı. Dirsek eklem çizgisinin 5-6 cm proksimalinden başlamak üzere biceps ve brachialis kaslarının arasındaki interval palpe edilerek bu aralığın tam üzerine düşecek şekilde eklem çizgisinin 2cm distaline kadar uzanan bir insizyonla girildi. Fasia açılarak bu iki kas arasından küt ve dikkatli bir disseksiyonla ilerlenerek kırık hattına ulaşıldı. Keskin disseksiyon yapılması radial sinirin yaralanma riskini de beraberinde getirmektedir. Kırık redüksiyonu, dirseğin fleksiyona getirilmesi ve ekstansiyon kırıklarda proksimal fragmanın posteriora doğru bastırılmasıyla yapıldı. Fleksiyon tipi kırıkta ise distal fragman posteriora doğru manipulasyonla redükte edildi. Dirsek redükte pozisyondayken, posteromedial kırıklarda (distal fragmanın posteriora ve mediale deplase) ilk pin medialden yollanarak distal fragman laterale yönlendirilmeye çalışıldı. Posterolateral kırıklarda (distal fragman posteriora ve laterale deplase) ise ilk olarak lateral pin gönderilerek distal fragman mediale itilmeye çalışıldı. Medial pin medial epikondilin merkezinden humerus shaftının longitudinal aksına 30°-40° açıyla gönderildi. Lateral pin de aynı açıyla lateral epikondilden gönderildi. Stabilite kontrol edildikten sonra turnike açılarak ekstremitenin dolaşımı kontrol edildi. Bütün bu kontrollerden sonra cilt kanama kontrolünü takiben atravmatik materyellerle kapatıldı. Cilt, Kirschner tellerinin uçları 1.5 cm kadar dışarıda kalacak şekilde kapatılarak tellerin uçları, migrasyona engel olabilmek ve tellerin kolayca çıkarabilmesi için büküldü. Operasyon süresi ortalama olarak 45 dakika idi.

Medial Girişim:

Supin pozisyondayken hastanın kolu abdüksiyonda ve hafifçe dış rotasyonda iken dirseğin medial tarafından girişim uygulandı. Cilt insizyonuna eklem çizgisinin 5 cm proksimalinden başlandı. Longitudinal olarak distale doğru uzanarak medial epikondilin hemen distalindeki medial intermusküler septum üzerine düşülecek şekilde yapıldı. Bu insizyonla ön kola kavışarak ilerleyen nörovasküler yapıları explore edebilmek mümkün olmuştur. Bu girişimle cilt ve cilt altı geçilerek ulnar sinir lokalize edildi. Kırık redükte edilerek, cerrah tarafından redükte pozisyondayken tutulurken asistan tarafından internal fiksasyon sağlandı. Operasyon ortalama olarak 40 dakika sürmüştür.

Postoperatif döneme ait prosedür her iki girişim için aynıdır.

Operasyondan sonra ekstremitte uzun kol atele alınarak kalp seviyesinden yüksekte tutuldu. Postoperatif 1.gün radyolojik kontrol yapıldı. Rutin pansumanlar yapılarak 13.gün dikişler alındı. Alçı atel hastanın poliklinik kontrollerinin yapıldığı sırada, ortalama olarak 23,5. günde çıkarıldı. Atelin çıkarılmasını takiben yaklaşık olarak bir hafta süreyle pinler tutuldu. Pinler poliklinik kontrolleri sırasında ortalama 30.3 günde çıkartıldı. Atelin çıkarılmasından sonra dirsek hareketlerinin restorasyonuna yönelik egzersizler verildi. Myositis ossifikans oluşma ihtimali göz önünde bulundurularak, zorlama yapmadan günde bir kaç kez aktif ve pasif olarak dirseğin hareket ettirilmesi önerildi. Hastalar telleri çıkartılana kadar yapılan kontroller dışında, ilk yıl üçer aylık daha sonra ise oniki aylık aralarla takip edildi.

Olgular değerlendirilirken ilk olarak hastalara fonksiyonel olarak memnun olup olmadıkları soruldu. İnsizyonun medial veya lateralde yer almasıyla ilgili olarak kozmetik açıdan tatminsizlik mevcudiyeti araştırıldı. Radyolojik değerlendirmede ise preoperatif ve postoperatif olarak dirseğin anteroposterior ve lateral grafileriyle elde edilen Baumann açısı ele alındı. Humero-ulnar ve capitulo-humeral açılar kaydedildi.

Dirsek hareketleri goniometre ile klinik olarak ölçüldü. Fleksiyon ve ekstansiyon, pronasyon ve supinasyon hareketleri değerlendirilerek, mevcut olan hareket kısıtlılıkları derece olarak kaydedildi.

Taşıma açısı; diğer ekstremitte ile karşılaştırılarak klinik olarak goniometre ile ölçüldü. Radyolojik olarak elde edilen bulgularla korelasyonu değerlendirildi.

Suprakondiler humerus kırıklarının değerlendirilmesinde kullanılan birkaç farklı sistem bulunmaktadır. Bu değerlendirme sistemlerinde ortak olarak hasta kozmetik açıdan ve fonksiyonel açıdan incelenebilmektedir.

Sonuç	Taşıma Açısındaki Değişiklik (Kozmetik Faktör)	Hareket Kaybı (Fonksiyonel Faktör)
Mükemmel (Tatminkar)	0-5°	0-5°
İyi (Tatminkar)	6-10°	6-10°
Orta (Tatminkar)	11-15°	11-15°
Kötü (Tatminkar Değil)	>15°	>15°

Tablo 7. Flynn Skorlama Sistemi

Flynn ve arkadaşlarının kullandığı sistem suprakondiler humerus kırıklarının tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde en sık olarak kullanılan sistemdir. Yaygın kullanım ve kabul görmüştür^{62,81}. Tablo 7'de Flynn sistemi görülmektedir. Diğer değerlendirme sistemleri arasında Mitchell Adams ve Innocenti yöntemleri bulunmaktadır.

Kliniğimizde de vakalar Flynn sistemine göre değerlendirilmiştir.

Flynn sistemine göre, hastalar fonksiyonel ve kozmetik faktörler ele alınarak değerlendirildiler. Fonksiyonel faktörde; eklem hareketlerinde bir kısıtlılık olup olmadığı var ise bu kısıtlılığın hastanın fonksiyonlarının nasıl etkilediği araştırıldı ve yorumlandı. Kozmetik faktörlerde ise dirseğin fizyolojik valgus açısındaki değişikliğin karşı ekstremiteye göre kıyaslanarak değerlendirilmesini yapıldı.

IV-BULGULAR

Çalışmamız suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde 20'şer olguluk iki ayrı gruptan oluşmaktadır.

1-Lateral Girişim Grubu

Lateral girişimle opere edilen hastaların 8'i (%40) kız, 12'si (%60) erkek idi. Bu gruptaki hastalar en az 9 ay en çok ise 49 ay olmak üzere, ortalama 23 ay boyunca takip edildi.

Olgularımızın travmaya maruz kaldıkları sırada yaşları en az 3 en çok ise 12 olmak üzere ortalama olarak 7,1 yıl idi. Erkek çocuklarda 7 yaş civarında pik yaptığı gözlenirken kızlarda da 4-10 yaş aralığında dağılım göstermekteydi.

Tutulan ekstremiteler 12'ünde (%60) sol, 8'sinde (%40) sağ taraftaydı. Erkek çocukların 9'u (%75) sol, 3'ü (%25) sağ tarafta; kız çocukların ise 3'ü (%38) sol, 5'i (%62) sağ tarafta kırık ile bize başvurmuşlardı.

Lateral girişim çalışmasına alınan hastaların 18'i (%90) basit düşme sonucu oluşmuştu. 2'si (%10) ise yüksekten düşme ile oluşan yüksek enerjili travmayı takiben ortaya çıkmıştı. Olguların birinde aynı taraf ekstremitede önkol çift kırığı vardı. Bu hastaya aynı seansta, radius ve ulna kırığına Kirschner telleri ile fiksasyon uygulanmıştır.

Olguların görüldüğü mevsim ve ay değerlendirildiğinde; en fazla haziran ayında olmak üzere, 9 (%45) olgu ile yaz mevsimi en sık görülen mevsim olarak saptandı. İlkbahar 5 olgu (%25) ile ikinci sıklıkta vakaların ortaya çıktığı zamana uymaktaydı.

Çalışmaya katılan olguların 19'u (%95) kapalı; 1'i (%5) ise Gustillo tip II açık kırık idi.

Olgularımızın 1'inde (%5) radial nabız alınamıyordu. Açık redüksiyon ve internal fiksasyonu takiben dolaşımda düzelme görüldü.

Hiçbir olguda Volkmann iskemik kontraktürü görülmedi .

Nörolojik defisit görülme oranı %10 idi. Bir olguda (%5) median sinir lezyonu, 1 olguda (%5) ise radial sinir lezyonu görüldü. Postoperatif 6.ay takiplerde nörolojik bir hasar kalmadığı gözlemlendi.

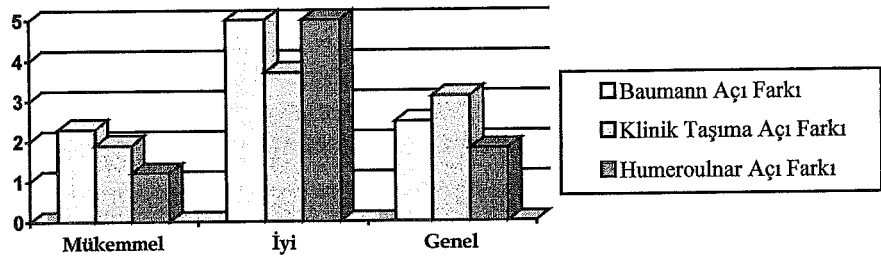
Olgularımızın 20'si de ekstansiyon tipi kırık idi, fleksiyon tipi kırık görülmedi.

Çalışmaya dahil edilen hastalarımız travmayı takiben ortalama olarak 2,2.günde ameliyat edilmişlerdir.

Hastalarımızın tamamı, genel anestezi altında ve turnike kontrolünde opere edilmiş; enfeksiyon profilaksisi yapılmıştır. 13.günde cilt sütürleri alınarak, her 2-3 günde bir pansuman yapılmıştır. Atel varken, 10 günlük aralarla iki yönlü radyografiler çekilerek radyolojik kontrol yapılmıştır. Dorsalden uygulanan alçı atel ortalama olarak 24.5 günde, pinler ise ortalama olarak 30,4.günde çıkartılmıştır. Hastanın ailesi ile diyalog kurularak, alçının çıkartıldığı gün aileye önerildiği şekliyle rehabilitasyon ve fonksiyon restorasyonu başlamıştır. Hiçbir hastaya ek olarak fizik tedavi ve rehabilitasyon kliniğinde takip gerekmemiştir.

Poliklinik kontrollerine 3.ay, 6.ay ve 9.ay çağrılan hastalarımızın, dirsek hareketleri ve ekstremite taşıma açıları; klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmiş ve karşı ekstremite ile karşılaştırılmıştır. Dirsek hareketleri goniometre ile ölçülmüş, kısıtlılık varsa derece olarak kaydedilmiştir. Taşıma açısı klinik olarak goniometre ile, radyolojik olarak ise Baumann açısı ve humeroulnar açı ölçülerek değerlendirilmiştir.

Vakaların takipleri sırasında, dirsek hareketlerinin zaman içerisinde fonksiyonel açıdan progresif olarak düzeldiğini gördük. 8.aydan sonra hareket kısıtlılığı 15°'den fazla hasta kalmamıştır. Hareket kısıtlılığının daha çok fleksiyona ait olduğunu tespit ettik. Son kontrollerde hareket kaybı en fazla 10° olmak üzere ortalama 2° olarak ölçüldü. Postoperatif dönemden başlayarak yapılan kontrollerde; hastaların dirsek taşıma açıları, Baumann açıları ve humeroulnar açılarında pek fazla bir değişiklik olmadığını kaydettik. Taşıma açısındaki değişiklikler ortalama olarak 2,1° idi. Ölçülen açıları arasındaki korelasyon görülmektedir.



Tablo 8. Açıların Korelasyonu

Takip ettiğimiz 20 olguyu, kliniğimizdeki son kontrollerindeki klinik ve radyolojik muayene bulgularıyla Flynn değerlendirme sistemine göre yorumlayarak değerlendirdik. Sağlam ekstremiteler ile kırık olan ekstremiteler arasındaki dirsek fonksiyonlarındaki ve taşıma açısındaki farklılıklara göre; 18 olguda (%90) mükemmel, 1 olguda (%5) ise iyi, 1 olguda ise orta sonuç elde ettik. Kozmetik açıdan değerlendirme yapıldığında ise, 1 olguda hareket kısıtlılığı olmamasına rağmen 13° lik taşıma açısı farkı ve cubitus varus deformitesi mevcut olduğu için bu olgu orta sonuç olarak değerlendirilmiştir. Diğer 19 olgu (%95) kozmetik açıdan mükemmel olarak yorumlanmıştır. Tablo 9’da sonuçlarımız gösterilmiştir.

Sonuç	Fonksiyonel	Kozmetik
Mükemmel (Tatminkar)	18 (%95)	19 (%95)
İyi (Tatminkar)	1 (%5)	-
Orta (Tatminkar)	1 (%5)	1 (%5)
Kötü (Tatminkar değil)	-	-

Tablo 9

Olgularımızın postoperatif redüksiyonunun değerlendirilmesinde, final taşıma açısının saptanmasında kullandığımız Baumann açısını sağlam olan taraf ile karşılaştırarak her iki açı arasındaki farkı derece olarak kaydettik. Baumann açısı farkı, mükemmel sonuç aldığımız olgularda ortalama 2,3° iken, iyi sonuç aldığımız olguda 6° idi. Vakaların tümünde ortalama olarak 2,48° olarak belirlendi.

Taşıma açısının goniometre kullanılarak karşı taraf ile kıyaslanarak ölçülmesi ile; tüm olgularda ortalama 3,1° lik açı farkı saptandı.

Taşıma açısının radyolojik olarak değerlendirilmesinde humeroulnar açı ölçülerek, karşı ekstremiteler ile farkını kaydettik. Olgularda ortalama 1,8° lik fark görüldü.

Olgularımızın yaşları ile tedavi sonuçları arasındaki ilişkiyi araştırdık. Hastalarımızı beşer yaşlık üç gruba ayırdık. 0-5 yaş grubuna düşen hastaların 5’i mükemmel (%100) sonuçla tedavi edildi. 6-10 yaş grubuna düşen toplam 13 hastanın 12’sinde mükemmel (%92), 1’inde iyi (%8) sonuç alırken, 10-15 yaş grubuna düşen 2 hastada 1 mükemmel (%50), 1 orta (%50) sonuç aldık. Buna göre hastalarımızın yaş grubu büyüdükçe daha kötü sonuçlar alındığını saptadık. En iyi sonuçları 0-5 yaş grubunda aldığımız Tablo 10’da görülebilmektedir.

Yaş	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
0-5	5	0	0	0
6-10	12	1	0	0
11-15	1	0	1	0

Tablo 10

Çalışmamıza dahil edilen olguların takip edildikleri süre ile tedavi sonuçları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde takip süreleri arttıkça tedavi sonuçlarının daha iyi olduğu tespit edildi. Her iki gruptaki hastalar en az 9 ay olmak üzere çeşitli sürelerde takip edilmiştir.

Lateral gruptaki hastalar, 9 ile 49 ay arasındaki takipler (ortalama 23 ay) sonrası değerlendirilirken; taşıma açısında belirgin bir değişiklik saptanmamasına rağmen 3.ayda, 6.ayda ve 9.ayda yapılan muayenelerde, dirsek hareketlerinde progresif olarak belirgin bir düzelme olduğu görüldü. 3.ayda yapılan muayenede, 15°'den fazla hareket kısıtlılığı mevcut olan hastaların sayısı 5 (%25) iken, 6.ayda yapılan muayene sonrası bu oran %5 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular Flynn sistemi kullanılarak ele alındığında ortaya çıkan sonuçlar görülmektedir (Tablo 11).

	3 Ay	6.Ay	9.Ay
Mükemmel	0 (%0)	16 (%80)	18 (%90)
İyi	15 (%75)	2 (%10)	1 (%5)
Orta	4 (%20)	2 (%10)	1 (%5)
Kötü	1 (%5)	0 (%0)	0 (%0)

Tablo 11

Vakaların arasında, 9.ayda yapılan kontrollerde "Kötü" sınıfına giren olgu bulunmamaktadır. 3.ayda dirsek hareket kısıtlılığı açısından mükemmel sınıfına (hareket kısıtlılığı =0-5°) giren hasta bulunmaz iken, 6.ayda bu oran %80'a çıkmıştır. İlk kontrolde mükemmel vaka görülmezken, 6.ay sonunda kötü (hareket kısıtlılığı >15°) vakaya rastlanmamıştır. Takip süresinin uzamasıyla sonuçların daha iyi olması hem remodeling hem de hastaların uyguladığı rehabilitasyon programı sayesinde gerçekleşmektedir.

Takiplerin sonunda, capitello-humeral açının en az 11°, en fazla ise 42° olmak üzere ortalama 24,75° olduğu saptanmıştır. Hareket kısıtlılığı ortalama olarak 2,1° olarak görülmüştür.

2-Medial Girişim Grubu

Medial girişimle opere edilen hastaların 16'sı erkek (%80), 4'ü kız (%20) çocuk idi. Bu olgular en az 9 ay en fazla 49 ay olmak üzere, ortalama 27 ay takip edildiler.

Çalışmaya dahil edilen olguların travmaya maruz kaldıkları sıradaki yaşları en az 3 en fazla 12 olmak üzere ortalama 6,8 idi.

Tutulan ekstremitte 16 olguda (%80) sol, 4 olguda (%20) ise sağ tarafa aitti. Erkek çocukların 14'i sol (%87), 2'si (%12,5) sağ tarafta; kız çocukların ise 2'si (%50) sol, 2'si sağ (%50) tarafta kırıkla hastanemize başvurmuştu. Lateral grupta olduğu gibi bu grupta da sol tarafta görülme sıklığı erkek çocuklarda kız çocuklara göre daha fazlaydı.

Olguların 15'i (%75) basit düşme sonrası, 4'ü (%20) bisikletten düşme veya trafik kazası sonrası, 1'i ise (%5) yüksekten düşme sonrası acil servisimize başvurmuştu. Hastaların hiçbirinde ipsilateral başka bir osseöz patoloji saptanmadı.

Lateral çalışma grubunun hastalarında olduğu gibi en sık haziran ayında olmak üzere 12 olgu ile (%60) yaz mevsimi bu kırıkların en sık görüldüğü mevsim idi. İlkbahar 6 olguyla (%30) ikinci sırada gelmekteydi.

Çalışmaya dahil edilen olguların 20'si (%100) kapalı kırık idi; bu grupta açık kırığa rastlamadık.

Vasküler açıdan tehdit altında olan olgu yok idi. Tedavi sonrasında hastaların hiçbirinde Volkmann iskemik kontraktürü görülmedi.

Yapılan nörolojik muayenede; 1 olguda radial (%5), 1 olguda ise ulnar (%5) sinir lezyonu olmak üzere toplam iki hastada (%10) nörolojik hasar saptandı. Bu hastaların 6.ay takiplerinde nörolojik sekel kalmadığı gözlemlendi.

Medial girişimle opere edilen olgularımızın 19'u (%95) ekstansiyon tipi kırık iken, 1'i (%5) fleksiyon tipi suprakondiler humerus kırığı idi.

Bu gruptaki hastalarımız da lateral girişim grubunda olduğu gibi genel anestezi altında opere edildiler. Bu hastalarda turnike kullanılmadı. Hastaneye yatışlarının ortalama olarak 2,2.günde ameliyat edilen hastalara, her 2-3 günde bir yara pansumanı yapılarak, 13.günde dikişler alındı. Dorsalden uygulanan ve uzun kol atel şeklinde olan alçı

ameliyathanede operasyon biter bitmez yapılmış ve ortalama olarak 22,5.günde alçı çıkartılarak aileye bulunulan tavsiyeler eşliğinde rehabilitasyona başlanmıştır. Ortalama olarak 30,3 günde Kirschner telleri çıkartılmıştır. Hastaların hiçbirinde ayrıca fizik tedavi ve rehabilitasyona gereksinim olmamıştır.

Hastalarımız alçı çıkarılmasını takiben 3.aya kadar üçer haftalık aralarla ; 3 aydansonra ise 3'er aylık aralarla poliklinik kontrollerine çağrılmışlardır. Yapılan muayenelerde, lateral girişim grubunda olduğu gibi dirsek hareketleri ve dirsek ekleminin taşıma açıları klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmiştir.

Medial girişim olguları en az 9, en fazla 52 ay olmak üzere ortalama 27 ay takip edilmişlerdir. Bu vakaların takipleri sırasında, lateral girişim hastalarımızda olduğu gibi takip süresi arttıkça tedavi sonuçlarında fonksiyonel açıdan progresif düzelmeye görüldüğünü kaydettik. Yapılan kontroller sırasında hastaların dirsek taşıma açılarında, Baumann açıları ve humeroulnar açılarında pek fazla bir değişiklik olmadığı görüldü. Taşıma açısındaki değişiklikler ortalama olarak 2,3 derece idi.

3.ayda yapılan muayeneler değerlendirildiğinde, medial girişim uygulanan hastaların %22'sinde 15°'den fazla hareket kısıtlılığı saptanmış iken; 6.ayda yapılan ölçümlerde, hiçbir hastada 15°'den fazla bir kısıtlılık olmadığı görülmüştür. 0-5° hareket kısıtlılığı olan yani Flynn skorlamasına mükemmel sınıfına giren olguların oranı ilk 3 ay sonunda %5 (n=1) iken bu oran 6.ay sonunda %85'e (n=17) yükselmiştir. Vakaların arasında 9.ayda yapılan kontrollerinde "Kötü" sınıfına giren olgu bulunmamaktadır.Takip süresinin artmasıyla elde edilen tedavi sonuçlarının lateral girişim grubunda olduğu gibi progresif olarak düzeldiği görülmüştür.Bu bulgular Flynn sistemi kullanılarak değerlendirildiğinde ortaya çıkan sonuçlar görülmektedir (Tablo 12).

	3 Ay	6.Ay	9.Ay
Mükemmel	1 (%5)	17 (%85)	19 (%95)
İyi	16 (%80)	2 (%10)	1 (%5)
Orta	3 (%15)	1 (%5)	0 (%0)
Kötü	-	-	-

Tablo 12

Medial girişimle opere edilen hastaların kliniğimizdeki son kontrollerindeki radyolojik ve klinik muayene bulguları ele alındı ve Flynn değerlendirme sistemi kullanılarak değerlendirildi. Sağlam ekstremiteler ile kırık olan ekstremiteler arasındaki dirsek fonksiyonlarındaki farklılıklara göre 19 olguda (%95) mükemmel, 1 olguda (%5) ise iyi sonuç alındığı görüldü. Kozmetik açıdan Flynn skorlama sistemiyle değerlendirme yapıldığında ise 20 olguda (%100) mükemmel sonuç alındığı görüldü (Tablo 13).

Sonuç	Fonksiyonel	Kozmetik
Mükemmel (Tatminkar)	19 (%95)	20 (%100)
İyi (Tatminkar)	1 (%5)	-
Orta (Tatminkar)	-	-
Kötü (Tatminkar değil)	-	-

Tablo 13

Hiçbir medial girişim olgusunda cubitus varus deformitesine rastlanmadı.

Olgularımızın yapılan son kontrollerinde, redüksiyonun ve tedavi yeterliliğinin değerlendirirken, final taşıma açısının saptanmasında kullandığımız Baumann açısını sağlam olan tarafla karşılaştırarak, her iki açı arasındaki farkı derece olarak kaydettik. Baumann açısındaki fark ortalama olarak $2,6^{\circ}$ olarak saptandı. Bu açı farkı mükemmel sonuçlu vakalarda ortalama $2,4^{\circ}$ iken, iyi olan olguda $6,4^{\circ}$ idi.

Goniometre ile yapılan klinik taşıma açısı ölçümlerinde her iki ekstremiteler arasında ortalama olarak $2,3^{\circ}$ lik fark bulundu.

Taşıma açısının radyolojik olarak ölçüldüğü humeroulnar açı değerlendirmelerinde kırık olan tarafla sağlam ekstremiteler arasında ortalama 2° lik fark saptandı.

Lateral radyografilerde ölçülen capitello-humeral açı, medial girişim olgularında ortalama olarak 22° olarak saptandı. Hastaların dirsek hareketlerini tam olarak kazanmaları (rehabilitasyon dönemi) ortalama olarak 2,1 ay olarak belirlendi.

V- HASTALARDAN ÖRNEKLER

A-) Lateral Girişim Olguları:

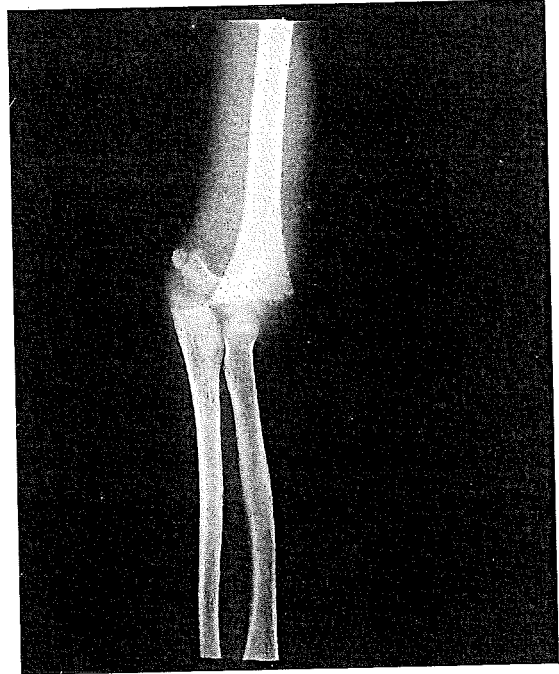
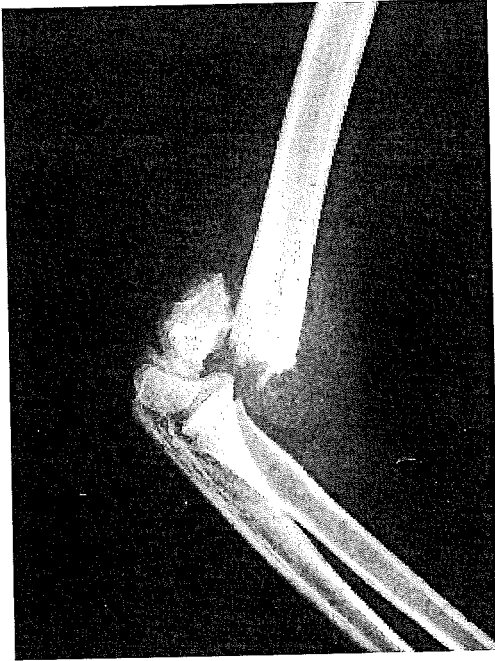
1.OLGU:

S.A, 10 yaş, erkek, (Lateral olgu no:4)

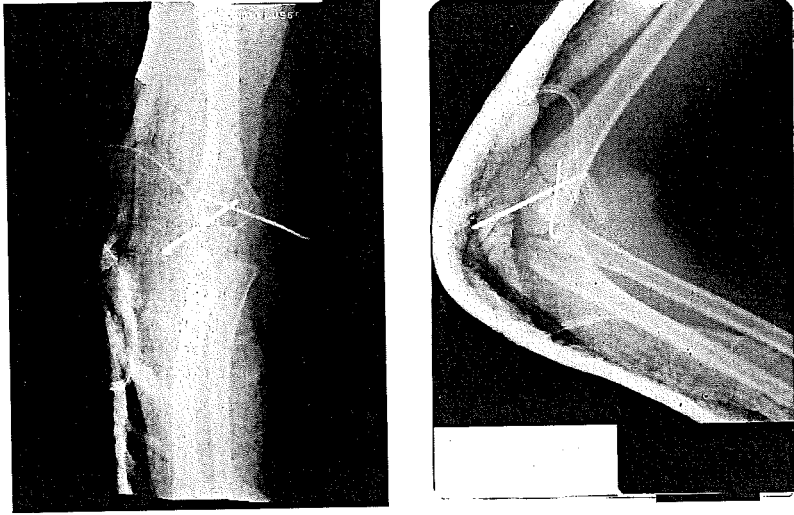
Tanı: Sol suprakondiler humerus tip IIIA kırığı

Öykü: 15.6.1997 tarihinde bisikletten düşme sonrası acil servisimize 6735 protokol no. ile başvurdu. Fizik muayene ve radyolojik değerlendirme sonrası suprakondiler humerus deplase kırığı saptanan hastada kapalı redüksiyon denendi. Nörovasküler hasar veya ek yaralanma saptanmadı. Stabil olmadığı görülen kırık 5. saatte ameliyata alınarak lateral girişimle açık redüksiyon ve internal fiksasyon sağlandı. 21.6.1997'da düzelme ile taburcu edildi. 23.günde ateli çıkarılarak, 31.günde pinler alındı.Hasta 24 ay takip edildi.

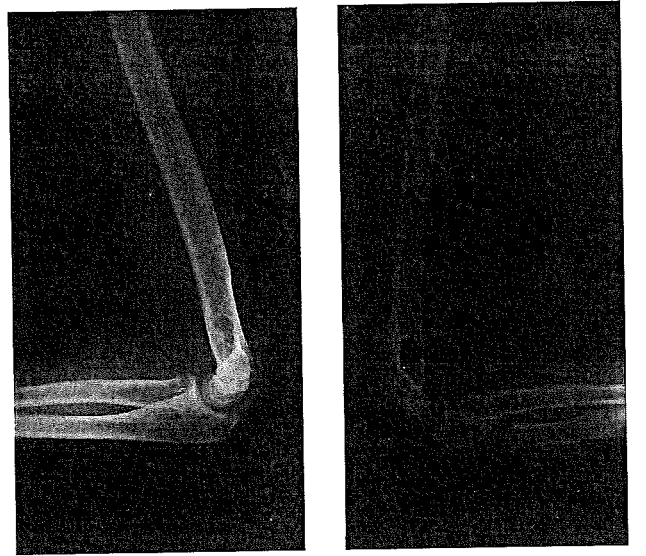
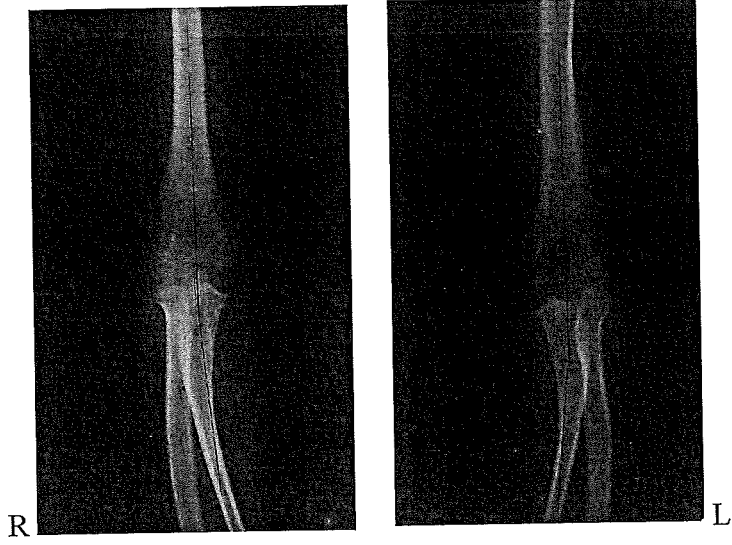
Son Kontrol: Her iki kol arasında uzunluk farkı; ağrı, hareket kısıtlılığı, nörovasküler yetmezlik tablosu yok idi. Ekstansiyon 0° (tam), fleksiyon ise 140° idi. Sağlam ekstremiteler ile karşılaştırmalı olarak yapılan ölçümlerde, klinik ve radyolojik taşıma açısı farkları 2° ve 2.1° olarak saptandı. Her iki Baumann açısı arasındaki fark 3.2° idi. Hasta insizyonun distal 2cm lik bölümündeki skatris dokusunun kendisini rahatsız ettiğini ve medialde yer alacak bir insizyonun kendisini daha memnun edeceğini ifade etti. Sonuç mükemmel olarak değerlendirildi.



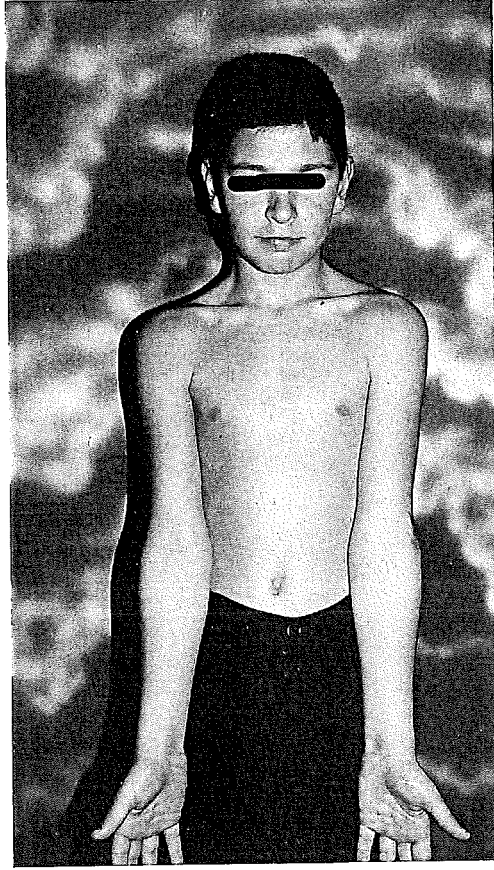
Resim 1.Preoperatif grafiler



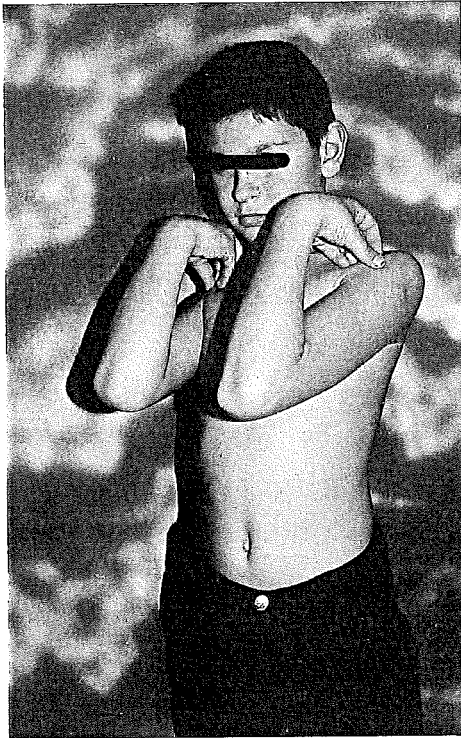
Resim 2. Erken postoperatif AP ve lateral grafiler



Resim 3. Geç karşılaştırmalı kontrol grafileri



Resim 4. Postoperatif dirseğin taşıma açısı ve ekstansiyon hareketi



Resim 5. Postoperatif dirseğin fleksiyon hareketi

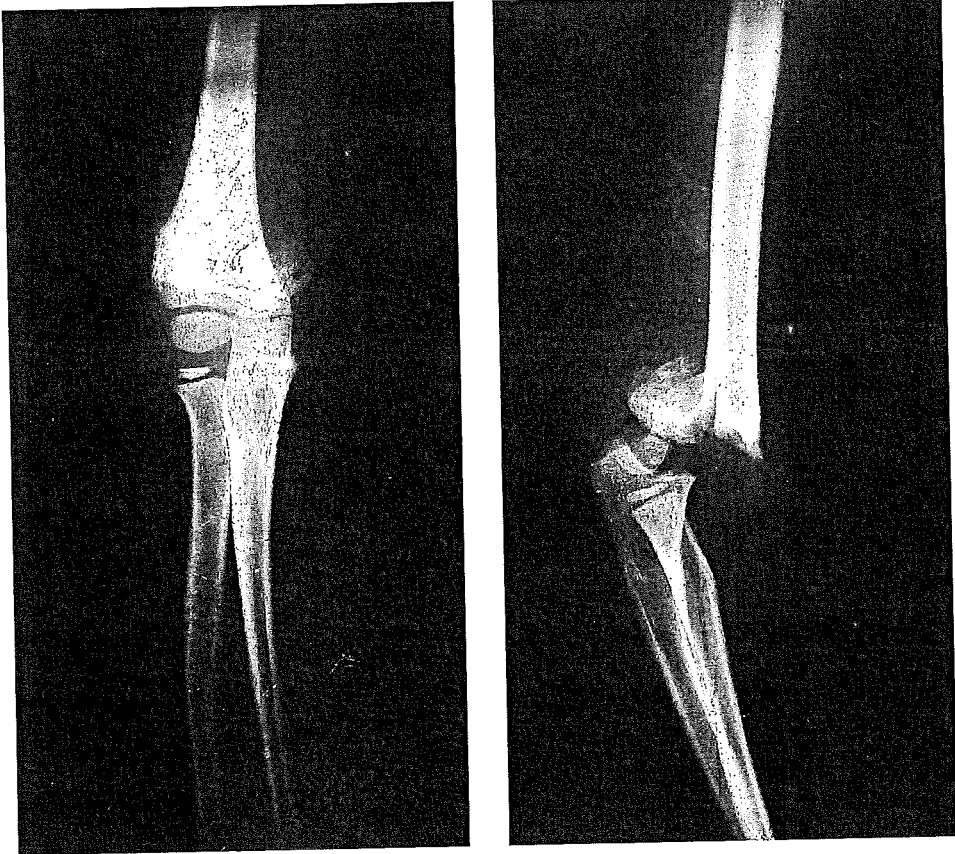
2.OLGU

A.A, 7 yaşında, kız, (lateral olgu 14)

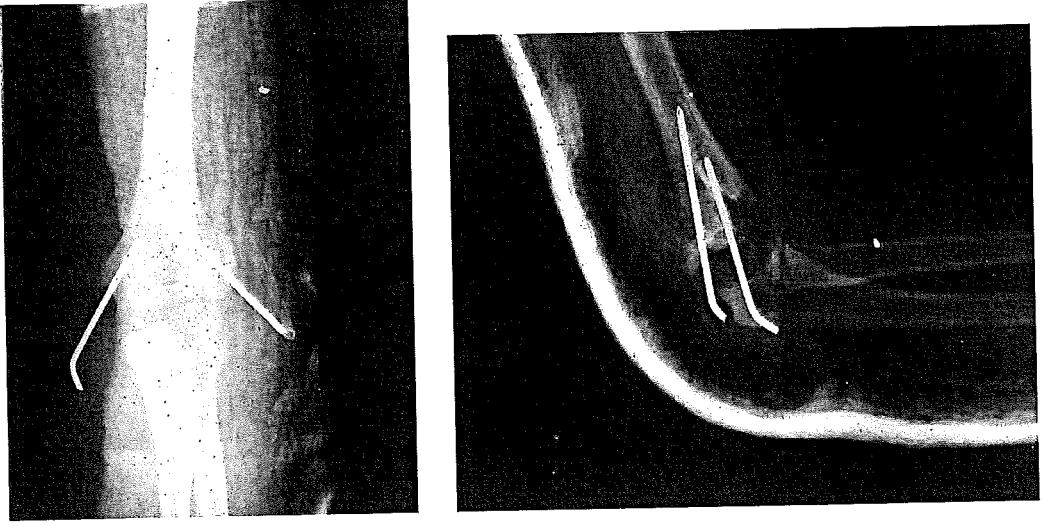
Tanı: Sağ suprakondiler humerus kırığı Tip II

Öykü: 1.3.1995'te ağaçtan düşme sonrası sağ dirseğinde şişlik, ağrı ve hareket kısıtlılığı ile acil servisimize başvuran (protokol no:3789) hastaya, yapılan fizik muayene ve çekilen grafilerin değerlendirilmesi sonrası suprakondiler humerus kırığı teşhisi kondu. Kapalı redüksiyon denendi, fakat yeterli derecede stabil olmadığı düşünülen hasta, servisimize yatırılarak ertesi sabah opere edildi. Lateral girişimle açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılan hasta 6.günde taburcu edildi. Postoperatif 23.günde ateli çıkartılan hastanın 32.günde pinleri çıkarıldı. Toplam 42 ay takip edildi.

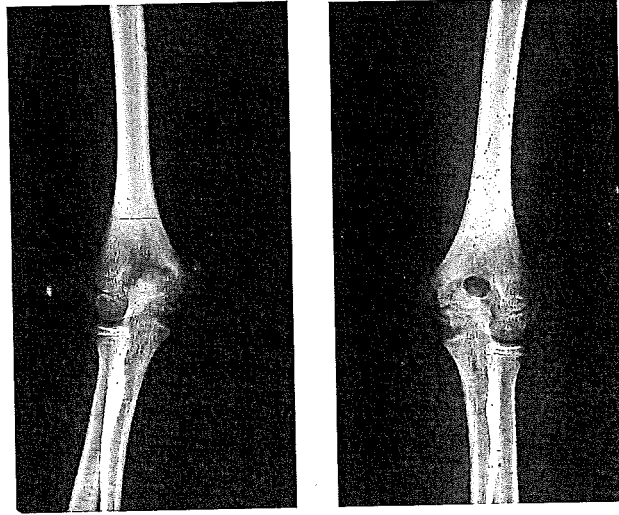
Son kontrol: Ekstremiteler arasında uzunluk farkı, trofik bozukluk yoktu, ağrı veya nörovasküler yaralanma bulgusu yoktu. Karşı ekstremiteler ile karşılaştırılarak yapılan ölçümlerde, taşıma açısında 3.5 derecelik bir fark tespit edildi. Baumann açısı ise 4.3° idi. Hastanın kozmetik veya fonksiyonel bir şikayeti yoktu. Sonuç mükemmel olarak değerlendirildi.



Resim 6. Preoperatif AP lateral grafi



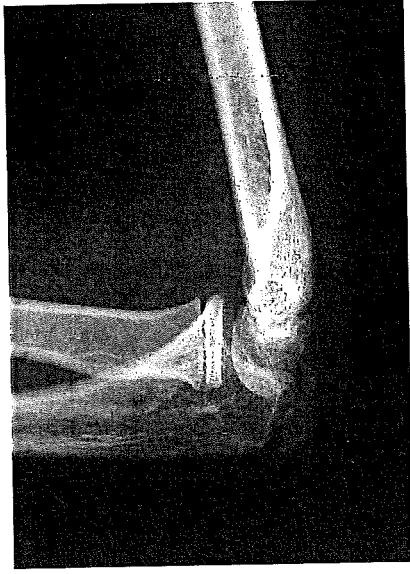
Resim 7. Erken postoperatif AP ve lateral grafi



R

L

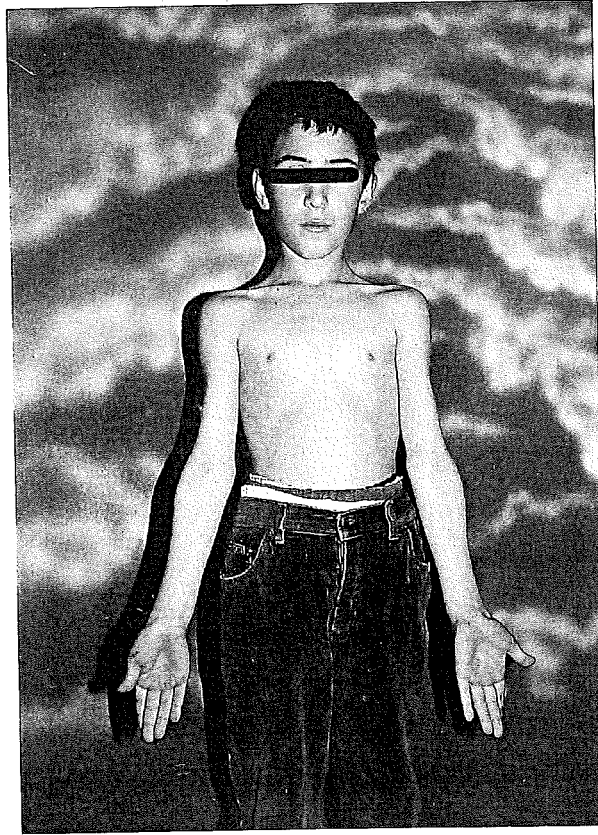
Resim 8a. Geç karşılaştırmalı postoperatif AP grafi



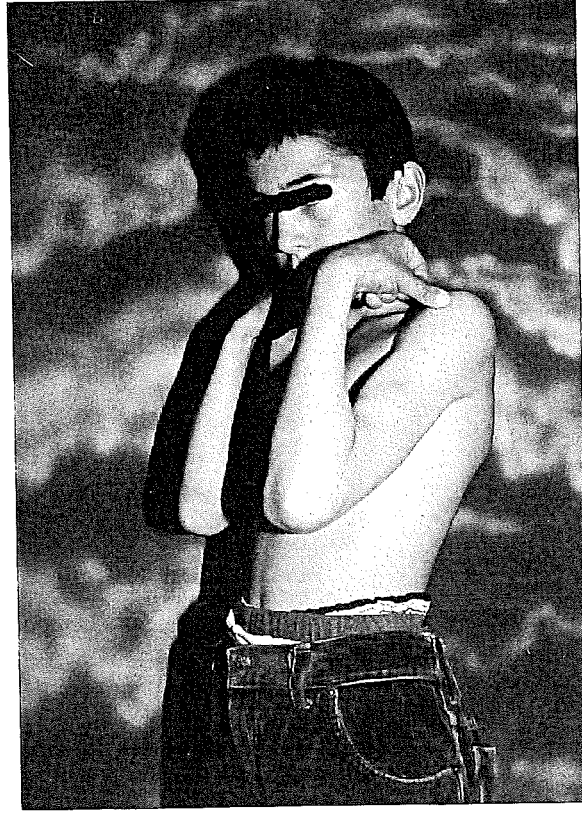
R

L

Resim 8b. Geç karşılaştırmalı postoperatif lateral grafiler



Resim 9. Dirseğın postoperatif taşıma açısı ve ekstansiyon hareketi



Resim 10. Postoperatif dirseğin fleksiyon hareketi

B-)Medial Girişim Olguları

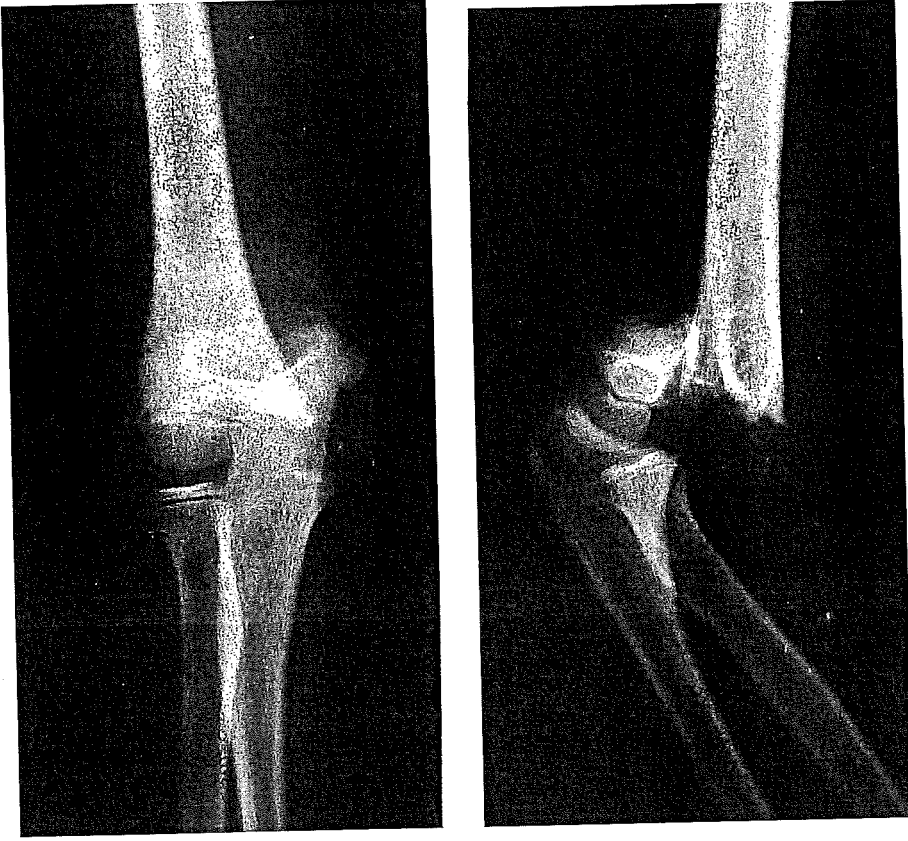
OLGU 1

E.C, 7 yaşında, kız (medial olgu no: 5)

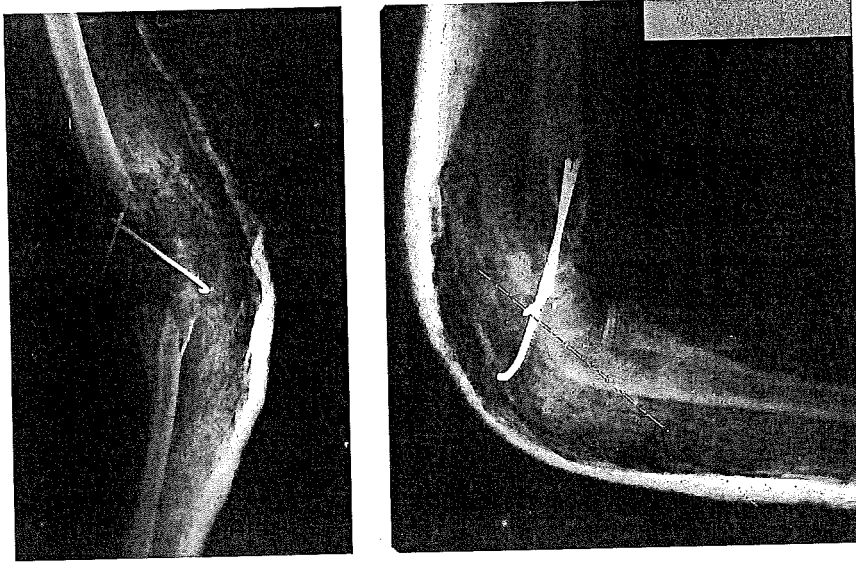
Tanı: Sağ suprakondiler humerus tip IIIA kırığı

Öykü: 2.7.1999'da acil servisimize, sağ dirsekte şişlik, ağrı ve dirseği oynatamama şikayetleriyle başvuran hastanın yapılan fizik muayene ve çekilen grafilerin değerlendirilmesi sonrası, tip IIIA suprakondiler humerus kırığı saptandı. Hasta servisimize yatırılarak ertesi sabah opere edildi. Medial girişimle açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılan hasta 7.7.1999'da düzelme ile taburcu edildi. 3.haftada ateli , 4.haftada ise pinleri çıkartılan hastaya egzersizleri tarif edildi. Hasta 11 ay takip edildi.

Son kontrol: Her iki ekstremitte arasında uzunluk farkı; hareket kısıtlılığı, trofik bozukluk veya ağrı mevcut değildi. Hastanın fonksiyonel veya kozmetik açıdan bir şikayeti yoktu. Her iki ekstremitte karşılaştırılarak yapılan ölçümler sonrası klinik taşıma açısında 2.2° lik, radyolojik taşıma açısında ise 2.6° lik fark saptandı . Baumann açısı farkı 2° idi. Bu sonuçlar mükemmel olarak değerlendirildi.



Resim 11. Preoperatif grafiler



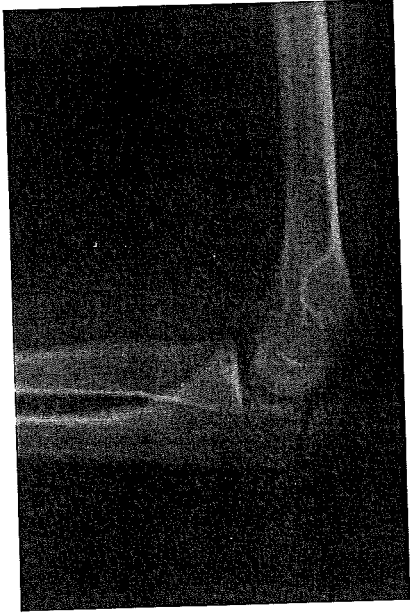
Resim 12. Erken postoperatif AP ve lateral grafiler



R



L

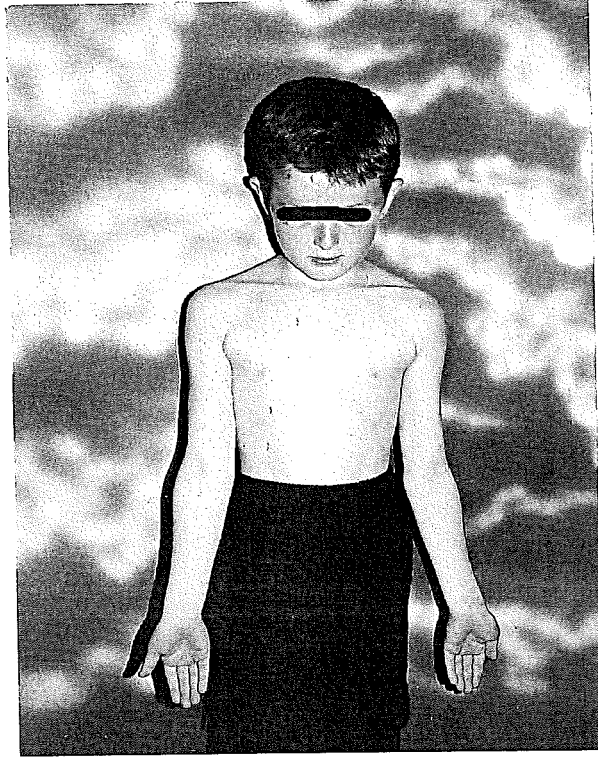


R

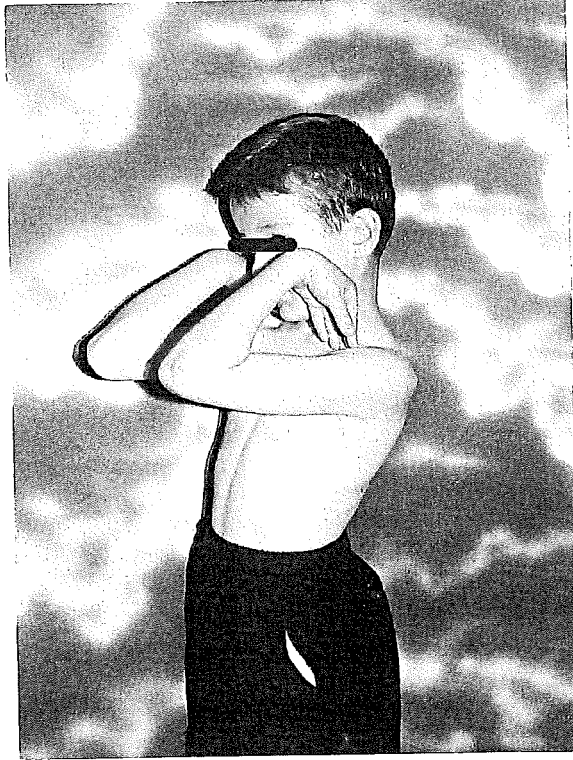


L

Resim 13. Geç karşılaştırmalı postoperatif grafiler



Resim 14. Son kontrol: Taşıma açısı ve tam ekstansiyon hareketi



Resim 15. Son kontrol: Tam fleksiyon

OLGU 2

E.H, 9 yaşında, erkek (medial olgu no:9)

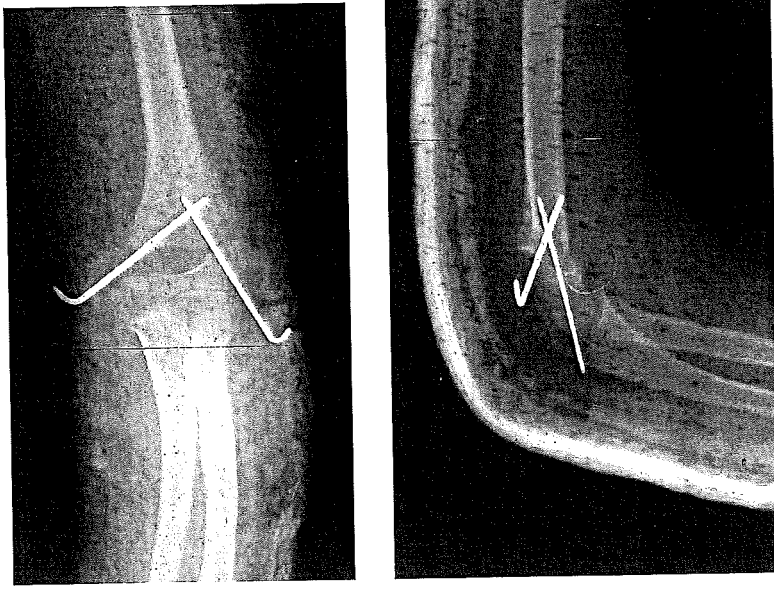
Tanı: Sol suprakondiler humerus tip IIIA kırığı

Öykü: 7.6.1998'de bisikletten düşme sonrası acil servisimize başvuran ve ilk müdahalesi (uzun kol atel) başka bir merkezde yapılan hastanın çekilmiş olan grafileri değerlendirildikten ve nörovasküler muayene yapıldıktan sonra, hasta servisimize yatırılarak ertesi sabah opere edildi. Medial girişimle açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılan hasta 12.6.1998'de düzleme ile taburcu edildi. 24.günde ateli, 32.günde ise pinleri poliklinik kontrolleri sırasında çıkartıldı. Aileye egzersizler tarif edildi. Hasta 24 ay takip edildi.

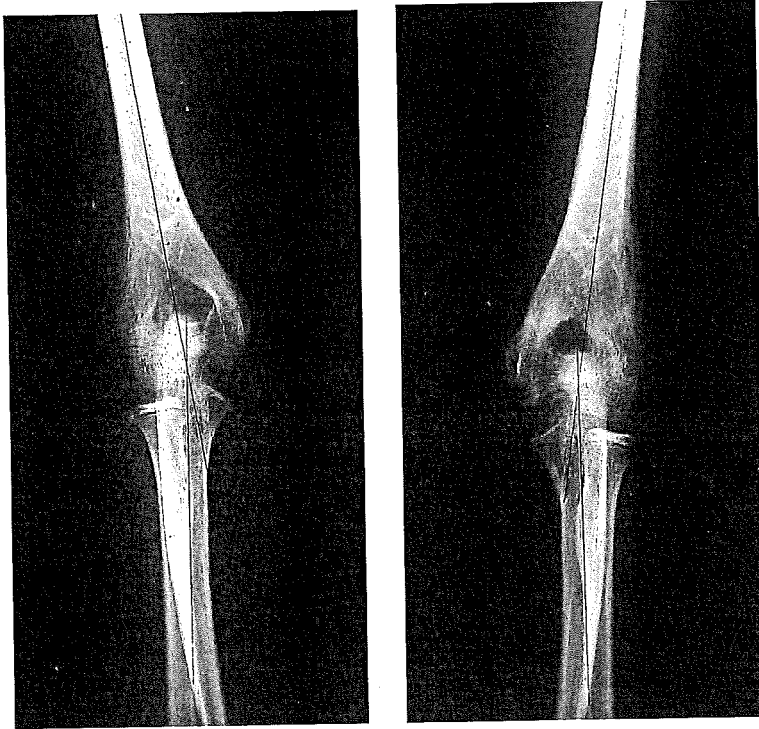
Son kontrol: Her iki kol arasında uzunluk farkı, nörovasküler hasar bulguları, ağrı veya hareket kısıtlılığı saptanmadı. Ekstansiyon 0° (tam), fleksiyon 138° idi. Her iki ekstremitte karşılaştırılarak yapılan değerlendirme sonrası, klinik taşıma açısından fark saptanmazken radyolojik taşıma açısından 1.1° lik bir fark saptandı. Baumann açısında da fark saptanmadı. Fonksiyonel ve kozmetik açıdan memnun olduğunun ifade eden hasta, mükemmel olarak değerlendirildi.



Resim 16. Preoperatif grafiler



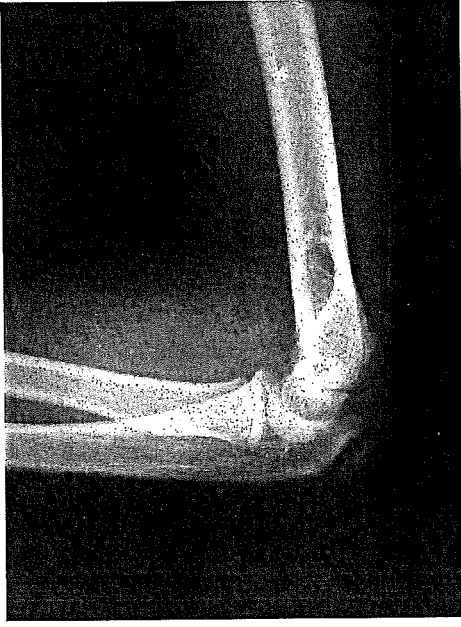
Resim 17. Erken postoperatif grafiler



R

L

Resim 18a. Geç karşılaştırmalı postoperatif AP grafiler

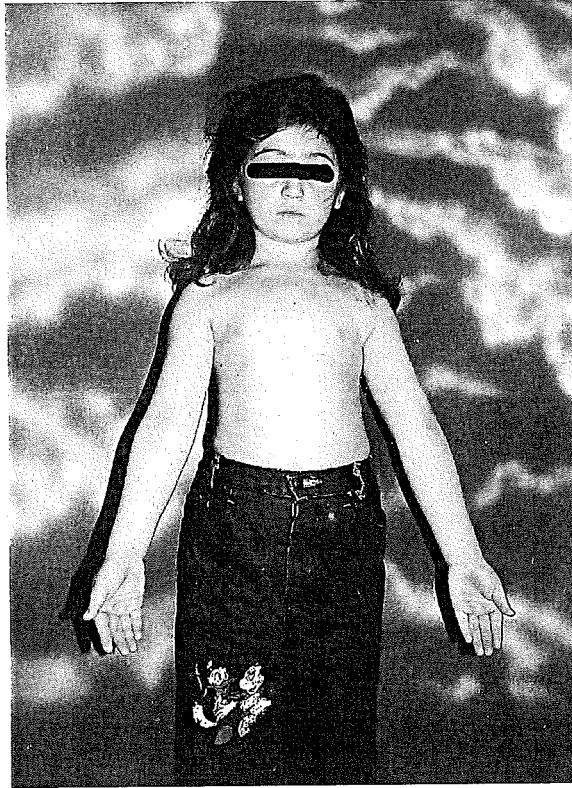


R

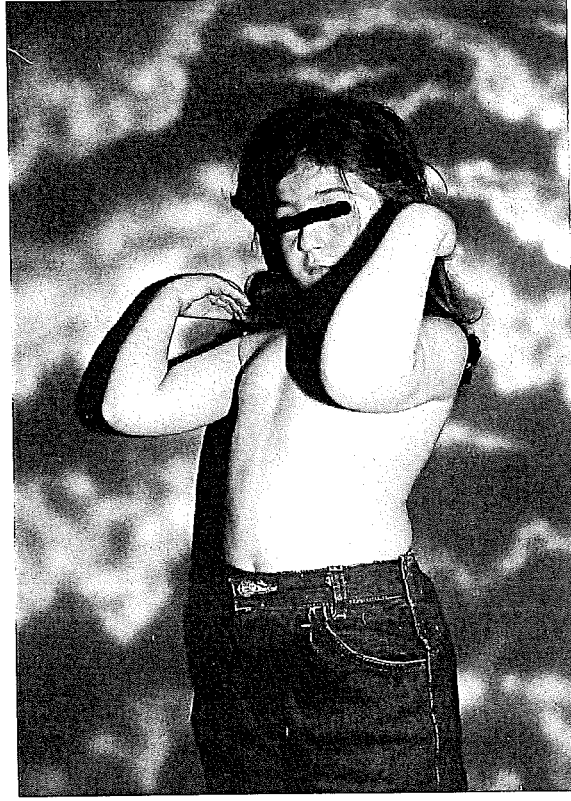


L

Resim 18b. Geç karşılaştırmalı postoperatif grafiler



Resim 19. Geç postoperatif dirsek hareketleri: Tam ekstansiyon



Resim 20. Geç postoperatif döneme ait dirsek fleksiyon hareketleri

VI-TARTIŞMA

Çocuklarda düştükleri zaman, kendilerini koruma amacıyla kollarının dışı doğru açma eğilimi olduğundan, üst ekstremitte kırıkları oldukça sık görülmektedir. Üç değişik çalışma serisinin birleştirilmesiyle elde edilen sonuçlara göre, çocuklarda meydana gelen kırıkların %65-75 oranında bir bölümü üst ekstremiteyi kapsamaktadır^{9,35,50}. Dirsek bölgesindeki kırıklar tüm kırıkların %7-9'unu oluşturmaktadır^{52,53,74}.

Suprakondiler humerus kırıkları, çocukluk çağında önkol kırıklarından sonra en sık görülen kırıklardır. Distal humerus, dirsek bölgesindeki kırıkların %86,4'ünü içermektedir^{9,13,14}. 5228 distal humerus kırığından oluşan kombine bir çalışmada, %79,8 oranında suprakondiler kırık, %16,9 oranında lateral kondil kırığı ve %12,5'ünde medial epikondil kırığı olduğu saptanmıştır¹⁸. Bizim kliniğimizde de literatürle uyumlu olarak, önkol kırıklarının insidansının daha yüksek olmasına rağmen, bu kırıkların büyük çoğunluğu konservatif tedavi edilebildiği için, travma sebebiyle opere edilen çocuklarda suprakondiler humerus kırıkları birinci sırada gelmektedir^{15,19,51}. Dirsek kırıkları nedeniyle hospitalize edilen çocukların yaklaşık olarak 2/3'ü suprakondiler kırıklara bağlıdır^{33,38,49}.

Dirsek bölgesinin anatomisi sebebiyle, suprakondiler humerus kırıkları ileri derecede yumuşak doku hasarıyla birlikte görülebilmektedir. Beraberinde damar, sinir yapılarının yaralanma olması ekstremitte yaşamını tehdit edebilecek bir süreç başlatmaktadır. İhmal edildiğinde veya yetersiz tedavi uygulandığında; kritik lokalizasyonu ve anatomisi nedeniyle bir çok komplikasyona açıktır. 19.yüzyıla kadar suprakondiler kırıklarla ilgili olarak "Redüksiyondan sonra; ağrının ve komşu bölgelerdeki şişliğin devam etmesi, aşırı hematoma ve yumuşak doku gangreni oluşması kaçınılmaz sonuçtur" şeklinde bir kanaat devam ederken, De Sault bu yanlış yaklaşıma şiddetle karşı çıkmış; bu kötü sonuçların ihmale ve kötü tedavi metodlarına bağlı olduğunu söylemiştir. R.Volkmann'dan günümüze kadar bütün bulguların ve olayın fizyopatolojik seyrinin bilinmesi ve modern tanı araçlarının gelişmesine rağmen Volkmann iskemik kontraktürünün etyolojisinde suprakondiler humerus kırıkları ilk sıralarda yer almaktadır. Fakat günümüzde bu komplikasyona eskisi gibi sık rastlanmamaktadır.

Bu kırıklarla beraber ekstremiteler için yaşamsal tehdit oluşturan ciddi komplikasyonlar görülebiliyor olmasına karşın, suprakondiler humerus kırıklarında da hekimlerin dışında bir takım insanların müdahalesine maruz kalmış olgular bildirilmektedir⁷². Bizim çalışmamıza dahil edilen olguların birinde “kırıkçı” müdahalesi gözlemledik. Bu bulgumuz, ülkemizin özellikle sosyokültürel seviyesinin düşük olduğu bölgelerinde sıklıkla rastlanan bir problemi ortaya koymaktadır.

Yetersiz tedavi edilme sonucu ortaya çıkan açısız deformiteler, eklem hareketlerinde kısıtlılık gibi kozmetik ve fonksiyonel komplikasyonlarıyla, suprakondiler humerus kırığı, ortopedik cerrahinin önemli bir sorunu olmaya devam etmektedir.

Literatürde suprakondiler kırıkların görülme yaşıyla ilgili çeşitli yayınlar yapılmıştır. Bütün yayınlarda ortak olarak görülme oranının, yaşamın ilk dekadında yoğunlaştığını görüyoruz. İlk 5 yıl içerisinde yaşın artmasına paralellik göstererek artmaya başlar, 7 yaş civarında pik yaparak daha sonra azalma eğilimi gösterir; yaşamın ikinci dekadının ortalarına kadar devam eder^{45,64,84}. Eliason’un çeşitli serilerinde, bu kırıkların %84’ü 10 yaşından küçük çocuklarda ortaya çıkmış, insidans 5 yaşlarına kadar artarak 5-8 yaş arası pik yaparak, 15 yaşına kadar azalarak devam etmiştir. Bizim çalışmamıza katılan olgularda da literatürle uyumlu sonuçlar çıkmıştır. En küçük çocuk 3 yaşında , en büyük çocuk 12 yaşında olmak üzere ortalama yaş 7,4 olarak saptanmıştır.

Dirsek yaralanmaları erkek çocuklarda daha sıklıkla görülmektedir. Kuzey yarımkürede, mevsimsel pik yaz aylarına rastlamaktadır, en az görülen mevsim ise kışır^{34,58}. Bu faktörler göz önüne alınacak olursa, dirsek yaralanması için en uygun adayın 5-10 yaşları arasında yaz tatili sırasında oyun oynayan erkek çocuk olduğu görülebilir^{37,58}. Bu sonucu destekleyecek şekilde olgularımız, en fazla haziran ayında olmak üzere, daha sıklıkla yaz aylarında görülmekteydi. Suprakondiler humerus kırıklarına yaz aylarında ve erkeklerde daha sık rastlanmasını okulların tatil olması ve havaların ısınmasıyla çocukların kırık oluşumuna neden olacak şekilde dışarıda oyun oynamaları, özellikle erkek çocukların travmaya daha açık oyunları seçmeleriyle açıklamak mümkündür.

Suprakondiler humerus kırıklarının cinsiyet ve taraflara dağılımı ile ilgili olarak literatürdeki çeşitli yayınlarda ortak bulgu; erkeklerde insidansın daha yüksek olduğu ve sol tarafta tutulumun daha fazla olduğudur^{36,45,84}. 61 majör seride toplam 7212 kırığı kapsayan bir çalışmada, Wilkins kırıklarının %62’sinin erkek, %38’inin ise kız çocuklarda görüldüğü belirtilmiştir. Sol tarafta görülme insidansının %60,8 olduğu

saptanmıştır. Bizim olgularımızda literatürle uyumlu olarak, %67,5 oranında erkek çocuklarda, %32,5 oranında ise kız çocuklarda görülmüştür. %70 sol taraf tutulumuna karşın, sağ taraf %30 oranında tutulmuştur. Lateral gruptaki hastalarda %60 (n=12) sol taraf tutulumu gözlenmiş, medial grupta ise %80 (n=16) sol taraf tutulumu saptanmıştır. Sol taraf tutulumu erkeklerde %73 iken, kız çocuklarda %64 olarak saptandı. Sol taraf tutulumunun daha sık olması şu şekilde açıklanabilir; düşme sırasında organizmanın dominant tarafı koruyucu bir refleks mekanizması sebebiyle sol ekstremitenin üzerine düşülmektedir. Sol elin dominant olarak kullanıldığı çocuklarda ise sağ ekstremiten tutulumu görülebilir.

Olguların %82'si (n=33) basit düşmeler sonucu ortaya çıkmıştı. %7,5'u (n=3) yüksekten düşme sonucu oluşmuş yüksek enerjili kırıklar idi.. Olguların %2,5'i (n=1) Gustillo tip II açık kırık olarak karşımıza çıktı. Bulgularımızı değerlendirdiğimizde; yüksek enerjilerle oluşan suprakondiler humerus kırıklarında, kırığın açık kırık olması ve yandaş patoloji görülmesi insidansının arttığı görülmüştür. Lateral girişim grubundaki hastaların %10'unda (n=2) ipsilateral üst ekstremiten kırığı da mevcuttu. Bu kırıkların sadece biri fiksasyon ve redüksiyon gerektirecek deplase bir önkol çift kırığı idi. Medial grupta ise ipsilateral üst ekstremiten kırığına rastlanmadı.

Literatürde de bizim bulgularımızı destekleyecek şekilde bulgular yayınlanmıştır. Wilkins %10 oranında ipsilateral radius diafiz ve distal kırığı bildirmektedir. Staniski ve Michell bu oranı %13 olarak bildirmişlerdir. Bu yayınlarda da yüksek enerjili travmalarla oluştuğu ve ileri derecede deplasmanlı kırıklar olduğu vurgulanmaktadır⁴⁵.

Kırıkla beraber nörovasküler yaralanma insidansıyla ilgili farklı yayınlar bulunmaktadır. Reed ve Apple ipsilateral radius-ulna kırığı olan suprakondiler humerus kırıklarında nörovasküler yaralanma riskinde bir artış olmadığını bildirirken, Smith 5 brakial arter yaralanmalı vakanın 3'ünde önkol kırığı saptamıştır. Bizim medial girişimli olgularımızda redüksiyon sağlandıktan sonra, nörovasküler yapıların inspeksiyonu yapılarak herhangi bir yaralanma olup olmadığı değerlendirildi. Hiçbir olguda damar tamiri gerektirecek yaralanma saptanmadı. Lateral girişim yapılan vakalarda ise brachial arter ve median sinir ekspozite edilemediğinden değerlendirme yapılamamıştır. Bu yüzden nörovasküler yaralanma olduğu düşünülen ve eksplorasyon planlanan durumlarda medial insizyonu kullanmak gerekmektedir. Her iki çalışma grubunda da damar tamiri gerektirecek yaralanma saptanmadı.

Acil servise başvuran suprakondiler humerus kırıklı hastaların, ilk görüldüğü sırada nörolojik muayenesinin titiz bir şekilde yapılması ve kaydedilmesi gerektiğine inanıyoruz. Hastalar redüksiyon yapıldıktan sonra tekrar muayene edilerek iatrojenik olarak oluşabilecek nörolojik hasarlar araştırılabilir. Literatürde bu kırıklardan sonra gelişen nörolojik yaralanmalarla ilgili olarak, oldukça farklı bulgular yayınlanmıştır. Radial nabzanın alınabilmesi veya alınamaması, önkol iskemisi teşhisinde yanıltıcı olmaktadır. Dirseğin fleksiyonu sırasında radial nabız kaybolabilmektedir; bu sebeple ortopedik cerrahlar dirseğin tam fleksiyonunu azaltmak zorunda kalarak kırığın instabilitesine ve bunu takiben maluniona yol açmaktadırlar. Bu konuda dikkate alınması gereken husus mevcuttur; kapiler dolaşım normale, parmakların pasif ekstansiyonu ağrısızsa ve önkolda his kusuru yoksa, önkolda iskemi yok demektir. Önkol iskemikse brachial arter eksplore edilmelidir.

Bazı yayınlarda %10-15 oranlarında periferik sinir lezyonları bildirilirken bazı yayınlarda ise bu oran daha düşük görülmektedir^{16,27,34}. Deplase tip III kırıklarda nörovasküler yaralanma riskinin daha büyük olduğu bildirilmiştir. Dormans ve arkadaşları tip III kırıklı 200 çocukta, periferik sinir lezyonu oranını %9,5 olarak verirken Campbell C.C bu oranı %49 olarak bildirmiştir^{16,27}. Bizim olgularımızda değerlendirilen 40 hastanın 4'ünde (%10) nörolojik defisit saptanmıştır. Saptanan nörolojik defisitlerin %25'i (n=1) ulnar sinir, %25'i (n=1) median sinir, %50'si (n=2) ise radial sinir yaralanmasını içermekteydi. Olguların hiçbirinde anterior interosseous sinir yaralanmasına rastlanmadı.. Literatürde, ulnar sinir yaralanmalarının genellikle kırık hematoma, ödem veya fragmanların basısı ile oluşan lezyonlar olduğu bildirilmiştir. Çalışmamıza alınan olgular değerlendirildiğinde, deplase tip II ve tip III kırıklarda, periferik sinir lezyonlarının nispeten daha yüksek olması yönüyle literatürle uyumlu bulgular elde ettik. Bu lezyonların tamamı hastanın ilk nörolojik muayenesi sırasında saptanmış bulgulardır. Kliniğimizde kırık redüksiyonu amacıyla yapılan manipülasyon sonrasında ortaya çıkan nörovasküler hasar olmamakla birlikte, Setton D. ve Khouri N. yayınlarında %28 oranında manipülasyon sonrası gelişen radial sinir lezyonu bildirmişlerdir. Özellikle deplase kırıklardan sonra redüksiyon için aşırı zorlama yapılmamalıdır. Primer nörolojik defisiti olan hastalarda, çeşitli yayınlarda tedavi yöntemi olarak bizim tercihimiz olan açık redüksiyon ve internal fiksasyon önerilmektedir. Çünkü kırık fragmanları arasında sıkışmış olan nörovasküler yapıların, körlemesine yapılan manevralarla yaralanmaları kuvvetle muhtemeldir. Olgularımızda

açık redüksiyon ve internal fiksasyon metodu tercih edilmiş ve redüksiyon sonrası nörovasküler komplikasyon görülmemiştir.

Çocukluk çağı suprakondiler humerus kırıkları, ciddi vasküler komplikasyon riskleri taşıyan kırıklardır. Literatürde %5 civarında çeşitli derecelerde vasküler yetmezlik gösteren olgular bildirilmiştir. %0,5 oranında da Volkmann iskemik kontraktürü görüldüğüne dair yayınlar mevcuttur⁴⁵. Literatürde bu konudaki en kapsamlı çalışmalardan birinde, Ottoglenghi tedavi edilen 830 suprakondiler humerus kırığının 39'unda (%5) çeşitli derecelerde vasküler komplikasyonlar görüldüğünü belirtmiştir. Bunların %1'inden azında Volkmann iskemik kontraktürü insidansı bildirmiştir. Bizim çalışmamıza aldığımız 40 olgunun sadece 1'inde (%2,5) dolaşım yetersizliği bulgularıyla beraber seyreden radial nabızsızlık saptanmıştır. Bu olguda hastanın acil servisimize başvurmasını takiben 4.saatte yapılan açık redüksiyon ve internal fiksasyon sonrası radial nabızın alınabildiği gözlenmiş ve daha sonra dolaşım yetersizliğine ait bulgular saptanmamıştır. Kırığın redüksiyonundan sonra nabızların alınabilmesi ve dolaşımın hızla düzelmesini kırık hematomunun uzaklaştırılması ve vazospazmın çözülmesiyle açıklanabilmektedir. Literatürde de redüksiyon ve dekompresyonun bu etkisini vurgulayan yayınlara rastlanmaktadır^{45,77,84}.

Çalışmamıza dahil edilen olgularımız acil tedavi protokolü ve yaklaşımıyla tedavi edilmiştir. Olgularımızın %60'ı ilk 24 saat içerisinde, %75'i ise ilk 48 saat içerisinde medial veya lateral girişimle açık redüksiyon ve internal fiksasyonla operatif olarak tedavi edilmişlerdir. Vakaların tümünde turnike açılarak intraoperatif kanama kontrolü fiksasyonun yapılmasını takiben uygulanmıştır.

Literatürde çocuk suprakondiler humerus kırıklarıyla ilgili farklı oranlar bildirilmekle beraber, ekstansiyon tipi kırıklar fleksiyon tipi kırıklara göre daha sık görülmektedir. Yabancı yayınlarda, %96-98 oranlarında ekstansiyon tipi, %2-4 oranında ise fleksiyon tipi kırıklar görüldüğü bildirilmektedir. Bu oranları, Eroğlu serisinde %95,4, Ege %91, Budak %83 ekstansiyon tipi kırık olarak bildirmişlerdir. Bizim olgularımızda ise %97,5 oranında ekstansiyon tipi kırık görülmüştür. Bu oran literatürle uyumludur. Ekstansiyon tipi kırıkların sınıflamasında, yaygın kabul ve kullanım görmüş bir sınıflama olan Gartland sınıflaması kullanılmaktadır. Bu kırıkları, kullanımının basit oluşu, kolay anlaşılır oluşu ve evrensel olarak kabul görmüş olması nedeniyle Gartland sınıflamasını kullanarak, olgularımızın tedavi seçimini, patolojik anatomisini ve prognozunu değerlendirdik. Wilkins 1990'daki makalesinde kırığın deplasman yönüyle kırığın cerrahi tedaviye olan ihtiyaç arasında bir korelasyon

olduğunu bildirirken, posterolateral kırıklarda posteromedial kırıklara göre cerrahi tedaviye daha fazla ihtiyaç duyulduğunu bildirmiştir. Ayrıca Gartland sınıflamasını modifiye ederek, posteriora translasyonlu kırıkları aynı kategoriye almıştır. Biz olgularımızı Gartland Sınıflaması ile değerlendirerek, deplase Tip III kırıkları kabul ettik ve primer açık redüksiyon ve internal fiksasyon metoduyla tedavi ettik. Bazı yayınlarda, Wilkins'in sınıflamasına göre fragmanın posteriora translasyonu veya posterolaterale deplasmanıyla cerrahi tedavi gereksinimi arasında anlamlı bir korelasyon kurulamadığı bildirilmiştir^{3,5,29}.

Kliniğimizde, Gartland sınıflamasının; kırığı değerlendirmede, tedavi seçeneklerini belirlemede, kırığa eşlik edebilecek komplikasyonların öngörülmesinde ve prognozun belirlenmesinde kullanışlı ve kabul görmüş bir sınıflama olduğu ve tercih edilebileceği nosyonu geçerlidir.

Olgularımızın %97,5'u (n=39) ekstansiyon tipi kırıklardan oluşurken, %2,5'u (n=1) fleksiyon tip kırıklardan oluşmakta idi. Medial grupta 1 adet fleksiyon tipi kırık (%5) görülürken, lateral çalışma grubunda hiç fleksiyon tipi kırığa rastlanmadı. Ekstansiyon tipi kırıkların ise %63'ü (n=25) Tip III deplase kırıklar, %37'si ise (n=15) Tip II deplase kırıklardan oluşuyordu. Tip III kırıkların ise %76'sı (n=19) posteromedial, %24'ü (n=6) ise posterolateral deplasmanlı kırıklar olduğunu saptadık. Literatürdeki sınıflamalar ve vakaların dağılımı ile ilgili yapılmış olan yayınlar, bulgularımızı destekleyecek yöndedir^{23,33}. Lateral ve medial grupları ayrı ayrı inceleyecek olursak; lateral gruptaki hastaların %70'1 (n=14) tip III deplase kırıklardan, %30'u (n=6) ise tip II deplase kırıklardan oluşmaktaydı. Medial grubun %55'i (n=11) tip III, %45'i (n=9) ise tip II deplase kırıklardan oluşmakta idi.

Olgularımızın postoperatif takipleri sırasında periferik sinir lezyonlarının spontan düzelme kaydettiği görülmüştür. % 10 olguda karşımıza çıkan bu lezyonlar, 3-4 aylık zaman içerisinde tamamen düzeldi. Hiçbir olguya eksplorasyon uygulanmadı. Lateral girişim uygulanan hastaların %10'unda (n=2; median sinir 1, radial sinir 1), medial girişim uygulanan hastaların ise %10'unda (n=2; ulnar sinir 1, radial sinir 1) sinir lezyonuna rastlandı. Hiçbir olguya yardımcı bir tedavi (elektrik akımı, fizik tedavi ve rehabilitasyon) uygulanmadı. Literatürde bulgularımızı destekleyici yönde, sinir lezyonlarının spontan iyileştiklerine dair yayınlar mevcuttur. Periferik sinir lezyonlarının kırık redüksiyonundan ve stabilizasyonundan sonra spontan iyileşebileceği bildirilmiştir^{16,21}. Kırık fragmanlarının travma sırasındaki basısı, hematoma ve ödem nedeniyle ortaya çıkan lezyonların 1,5-3 aylık periodda düzelmesi

beklenilmektedir^{21,27}. Culp Rw ve arkadaşları 101 vakada 18 nörodefisitli hastayı izlemişler ve 2,5 ay içerisinde 8 hastada düzelme gözlemişlerdir. Lezyonu devan eden hastaları 5 ay klinik bulgular ve EMG bulguları ile izlemişler ve düzelme göstermeyen vakalarda sinir eksplorasyonu yapmışlardır. Sinir devamlılığının bozulmamış olduğu vakalarda prognozun iyi olduğu vurgulanmıştır. Jones ve Louis spontan düzelme sağlanamayan vakalarda bile 5 ay bekleme uygun bulmuşlardır. Bulgularımızı kısaca özetlemek gerekirse, travma sonrası ilk 3 ay spontan düzelmenin en belirgin olarak görüldüğü süredir. 5 ay içerisinde klinik ve elektromyografik düzelme gözlenmiyorsa eksplorasyon uygun olacaktır. Eksplorasyon sırasında bütünlüğü bozulmamışsa, periferik sinir lezyonunun prognozu oldukça iyidir. Eğer bütünlüğü bozulmuşsa, sinir greftiyle ile nörorafi endikasyonu mevcuttur.

Çocukluk çağı deplase suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Uygulanan bu yöntemler kırığın tipi ve ayrışma derecesine, yumuşak dokulardaki ödeme ve damar-sinir yapılarının durumuna göre değişiklik gösterebilmektedir. Cerrahi tekniklerin gelişmesi ve cerrahi girişimlerle ilgili daha fazla tecrübe edinilmesi ile birlikte, günümüzde akut suprakondiler humerus kırıklarında açık redüksiyon ve internal fiksasyon tercih edilen ve geniş bir şekilde kabul görmüş bir tedavi metodu olarak benimsenmiştir. Literatürde açık redüksiyon öneriliyor olmasına karşın, bu yöntem hasta ve ailesi ile kapalı tedavi metodlarına karşı açık metodların avantaj ve dezavantajları iyice tartıştıktan sonra denenmelidir²². Cerrahi tedavi olarak; kapalı olarak redükte edilebilen kırıklarda perkütan pinleme, redüksiyon sağlanamayan kırıklarda ise lateral kesi, medial kesi veya posterior kesi ile girişim yapılarak fraktür tespit edilmektedir. Son yıllarda, posterior kesi sonrası görülen eklem hareket kısıtlılığının diğer yöntemlerden daha yüksek oranda olduğuna dair yayınlar yapılmasıyla birlikte bu girişim terk edilmeye başlanmıştır. Posterior girişimde, travma sırasında zarar görmemiş olan triceps kasının kırık hattının görülebilmesi için bütünlüğünün ameliyat sırasında bozulması gerekmektedir. Carcassone; Travma sırasında anteriordaki yapıların hasar görmüş olması ve posteriordan yapılacak girişimin hasarı daha da arttırması dirsek çevresinde oluşan skar dokusunu arttırdığını bildirmiştir; bu da ameliyat sonrası dönemde daha fazla eklem sertliği görülmesine sebep olmaktadır. Bu sebeple kliniğimizde artık posterior kesinin rutin kullanımı terk edilmiştir; lateral ve medial kesiler kullanılmaktadır. Fakat kimi vakalarda (ekleme kadar uzanan çok parçalı kırıklarda) eklem tım yüzeylerinin açık olarak görülebildiği tek girişimin posterior girişim olduğu unutulmamalıdır. Her tedavi metodunun avantaj

ve dezavantajları mevcut olup, hepsinde de amaç; kırık ekstremitedeki primer komplikasyonları aşmak, kısıtlılığı olmayan fonksiyonel bir dirsek eklemi ve fizyolojik taşıma açısının restorasyonu ile kozmetik açıdan tatminkar bir görüntü sağlamaktır.

Deplase suprakondiler humerus kırıklarında kapalı redüksiyon ve alçı atel içerisinde konservatif tedaviye devam edebilmek için posterior korteks devamlılığının bozulmamış olması ve redüksiyondan sonra da stabil bir pozisyonda tesbit, mutlak koşuldur. Redüksiyon sonrası yapılan tesbitlerde, 120° altındaki fleksiyon derecelerinde stabilitenin korunması oldukça güçtür. Millis MB, Singer IJ ve arkadaşları 120 ° derecenin altındaki tesbitleri takiben %80 oranında redüksiyon kaybı görülebileceğini bildirmişlerdir^{45,93}.

Stabiliteyi sağlayabilecek fleksiyon derecelerinde tesbit yapılması, dolaşımın tehdit altına girmesi gibi tehlikeli bir komplikasyonun gelişme ihtimalini de beraberinde getirmektedir. Ayrıca hiperfleksiyon verilmiş olsa bile horizontal ve koronal planlardaki rotasyonu kontrol etmek hala bir problem olarak devam etmektedir^{1,20,42}. Pirone ve arkadaşları; alçı ile tedavinin, deplase kırıklarda akut dönemdeki şişlik, hematoma ve dolaşım problemleri nedeniyle erken, yeterli stabilizasyonun sağlanamaması nedeniyle geç dönem komplikasyonlarının çok yüksek olduğunu bildirmiştir⁶⁵. Suprakondiler humerus kırıklarında, cerrahi tedavinin konservatif tedaviye oranla üstünlüğü, hastaların hastanede kalış sürelerinin kısalığıdır. Bu da fonksiyonel yarar sağlamanın yanı sıra, çocuk ve ailesinin psikolojik yapısını daha olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca hospitalizasyonun daha kısa olması maliyetlerin de daha düşük tutulabilmesini sağlamaktadır. Bu göz önünde bulundurulması gereken bir faktördür.

Bu kırıkların traksiyon metodu ile tedavi edilmesi günümüzde hala devam etmektedir. Watson-Jones traksiyonla tedavi edilen vakalarda, kapsüller kontraktür nedeniyle eklem hareketlerinde kısıtlılık oluşturacağını belirtmiştir⁴⁵. Ayrıca bu metodla hospitalizasyon süresi uzadığından, maliyetler artmaktadır. Cilt traksiyonu sırasında cilde ait lokal nekrozların görülmesi, kırık redüksiyonunun kontrolünde ve değerlendirilmesinde görülen zorluklar, ulnar siniri traksiyon pini ile yaralama riski, tekniğin dezavantajlarını oluşturmaktadır^{1,20,42}. Wilkins, bu tekniğin parçalı kırıklar dışında tercih edilmemesi gerektiğini savunmaktadır. Traksiyon metodu ile kırık fragmanının redüksiyonunun mümkün olamayacağını, geç dönemde manipulasyona ihtiyaç duyulacağını belirtmiştir. Ayrıca redüksiyonun değerlendirilebilmesi için gerekli olan radyografilerin alınmasındaki zorluklar ve aşırı radyoaktiviteye maruz kalınması bu tekniğin diğer dezavantajlarıdır⁴⁵.

Cerrahi tedavi yöntemlerini açık redüksiyon ve internal fiksasyon şeklinde primer tedavi yöntemi olarak öneren yayınlar (Carcassone, Shifrin, Danielsson-Petersson) olduğu gibi redükte edilemeyen olguların açık redüksiyonla tedavi edilmesi gerektiğini savunan yayınlar da mevcuttur (K.Wilkins, Millis MB).

Literatürde, son yayınlarda perkütan pinlemeye ait oldukça iyi sonuçlar yayınlanmaktadır. Posterior korteksin sağlam olduğu (Tip II) kırıklarda redüksiyon sağlandıktan sonra, stabilitenin sağlanabilmesi için kırığı yüksek fleksiyon derecelerinde tutmaya çalışmak kimi zaman ekstremitenin dolaşımını bozabilmektedir. Perkütan pinleme ile bu dolaşım problemi ve kırığın redüksiyon kaybı önlenmektedir. Fakat redüksiyon sonrası rotasyonel bir kusur olmadığından emin olunmalıdır. Teknik olarak bu yöntemle ilgili bazı dezavantajlar ve komplikasyonlar da mevcuttur. Kapalı olarak deplase kırıklarda redüksiyon sağlamak oldukça güçtür. Tekrarlayan redüksiyon manevraları sırasındaki manipulasyonlar sonrası nörovasküler yaralanmalar görülebilmektedir. Setton ve arkadaşları nörovasküler hasar görülme oranını, %28 olarak bildirmişlerdir⁷⁷. Ayrıca vasküler yetmezlik tablosu içerisinde olan olgularda, fragmanlarca baskı altına alınmış olan nörovasküler yapıların, manipulasyonlar sırasında daha fazla travmatize olması muhtemeldir^{75,82,87}. Ulnar sinir yaralanması komplikasyonundan kaçınmak için yapılan lateralden pinleme daha az stabilite sağlayabilmektedir⁹³. Perkütan pinlemede floroskopinin yardımından yararlanılır.

İzlediğimiz deplase kırıklı olguların 20'si lateral girişim grubunu oluşturdu. Medial girişimle opere edilmiş olan diğer grupta da 20 hasta bulunuyordu.

Her iki girişime ait özellikleri karşılaştırdığımızda, bir takım farklılıklar olduğunu gördük. Lateral girişimde medialden gönderilen pinin gönderileceği yerin tam olarak belirlenebilmesi mümkündür; medial epikondil palpe edilerek bir diğer parmakla posteriordaki yumuşak dokular çekilerek ulnar sinir koruma altına alınabilir. Ancak, nörovasküler yapıların eksplore edilmesi gereken olgularda medial insizyon tercih edilmelidir. Postoperatif değerlendirme ve uzun takipler sonrası her iki çalışma grubumuz arasında fonksiyonel sonuçlar açısından anlamlı fark bulunmadığı görülmüştür. Ancak medial girişimde insizyonun medialde kalması sebebiyle, kozmetik açıdan mükemmel sonuçlar alınırken lateral girişim kullanılan hastalarda sonuçlar daha az sevindirici olmaktadır. Ramsey, Shifrin, Danielsson-Petersson da medial insizyonla kozmetik olarak iyi sonuçlar alındığına dair yayınlar yapmışlardır. Lateralde kalan insizyon karşıdan bakıldığında görülebilirken, medialdeki insizyon hastanın fizyolojik durumu sırasında posteriorda kaldığından kozmetik açıdan bir sorun teşkil etmemektedir.

Psikolojik olarak oldukça hassas bir dönem olan çocukluk döneminde kozmetik faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu özellikle kız çocuklarda ön plana çıkmaktadır.

Her iki girişim arasında kırık hattının görülebilmesi açısından önemli bir fark bulunmamaktadır. Her iki girişim de kırık hattının görülebilmesi ve palpe edilebilmesi için yeterli olmaktadır. Ancak unutulmaması gereken önemli bir husus, cerrahın kendisinin en çok aşına olduğu insizyonu kullanması gerektiğidir. Suprakondiler humerus kırıklarında başlangıçtaki redüksiyonun tedavi sonuçlarını belirgin şekilde etkilediğini gördük. Ramsey de bildirdiği yayınlarda başlangıçtaki redüksiyonun nihai taşıma açısı için büyük miktarda belirleyici olduğunu vurgulamaktadır⁴⁵. Her iki girişim sonrası fonksiyonel sonuçlarımız, posterior girişim sonuçlarına göre oldukça iyidir.

Son yayınlarda, gecikmiş vakalarda (10.günden sonra) ve tekrarlayan kapalı tedavi metodlarından ve manipulasyonlardan sonra yapılan açık redüksiyon girişimlerinin sonuçlarının iyi olmadığı bildirilmekte ve açık redüksiyonun en erken dönemde yapılması gerektiği önerilmektedir. Kliniğimizde çalışmaya katılan olgular, travmanın gerçekleşmesini takiben ortalama 1,9.günde opere edilmişlerdir. Lateral gruptaki hastaların ortalama olarak ameliyat edildikleri süre 2,2.gündür. Medial gruptaki hastaların ortalama opere edildikleri süre ise 1,7.gündür. Hastaların ortalama hastanede yatış süreleri 7,2 gündür.

Redüksiyon sonrası taşıma açısı ölçülerek, diğer ekstremiteler ile karşılaştırıldı. Klinik olarak da düzelme görülürken, sagittal ve koronal plandaki rotasyonların düzelmiş olduğu görüldü. Medial ve lateralden çapraz Kirschner telleri yollanarak fiksasyon sağlandı. Literatürdeki yayınlarda da maksimal stabilizasyonun ancak çapraz Kirschner telleri ile sağlanabileceğini bildirilmektedir⁹³.

Literatürde çeşitli yayınlarda biyoçözünabilir materyellerden söz edilmektedir . Bu materyeller implant çıkarılması için ikinci bir ameliyata gerek olmamasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Kliniğimizde, rutin olarak tespit için kullanılan Kirschner tellerinin uçları cilt dışında bırakılarak, operasyona gerek olmadan istenildiği zaman çıkarılabilmeleri mümkün kılınmaktadır.

Hastalarımızı değerlendirirken, son kontrollerindeki dirsek eklem hareketlerinde kısıtlılık olup olmaması ve her iki ekstremiteler arasında taşıma açısındaki değişiklikler Flynn sistemi kullanılarak ele alınmıştır. Flynn sistemi bir çok yayınlarda değerlendirme sistemi olarak kullanılmış ve kabul görmüş bir değerlendirme sistemidir^{29,64}.

Olgularımızın postoperatif takiplerinde taburcu olmalarını takiben her 2-3 günde bir pansuman yapıldı. 10 günlük aralarla iki yönlü grafiler çekildi. Atelin ve Kirschner tellerinin çekilmesiyle hareket verilen hastalar 3.aya kadar birer hafta arayla kontrollere çağrıldı. 3.ay, 6.ay, 9.aylarda ve son kontrollerinde dirsek hareketleri goniometre ile ölçüldü. Dirseğin taşıma açısını değerlendirirken ise hem klinik olarak goniometre kullanılarak, hem de radyolojik olarak Baumann açısı ve Humeroulnar açısı kullanılarak ölçüm yapıldı. Olguların takipleri sırasında dirsek hareketlerinde progresif olarak düzelme saptandı. Danielsson Petersson dirsek hareketlerinin derece derece düzeldiğini, pronasyon ve supinasyon fonksiyonlarının ise 2-3 haftada tamamen restore olduğunu bildirmişlerdir²⁴. Wilkins, Tachdjian da dirsek hareketlerinin zaman içerisinde restore olduğunu belirtmiştir^{23,84}. Bizim olgularımızda, 3.ay kontrollerinde 10° ve üzerinde hareket kısıtlılığı (lateral grupta %25; medial grupta %15) %20 oranında görülürken, 6.ayda yapılan kontrollerde bu oranın %15 olduğu görülmüştür. Medial gruptaki hastaların erken döneme ait fonksiyonel sonuçlarının daha iyi olduğu görülmekle beraber bu sonuçlar Kruskal Wallis testi yapılarak karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını saptadık (p>0,05). Aynı şekilde 3.ayda 0-5° hareket kısıtlılığı olan hastaların oranı %5 iken bu oran 6.ayda % 80'e çıkmaktaydı. Bu bulgular, suprakondiler humerus kırıklarının progresif olarak düzeldiği şeklinde özetlenebilir. Bunda hastaların çocuk olmaları sebebiyle içinden geçtikleri yeniden modellenme sürecinin rolü çok büyüktür. Ayrıca hastaların ekstremitayı hareket ettirmek için gösterdikleri çabalar da katkıda bulunmaktadır.

Olgularımızın son kontrollerinde, pronasyon ve supinasyon bakımından hareketlerde bir kısıtlılık saptanmadı. Lateral girişim grubumuzda, en az 0° en fazla ise 10° olmak üzere, ortalama 2,1° fleksiyon kısıtlılığına rastlandı. Medial girişim grubumuzda ise en az 0° en fazla 10° olmak üzere ortalama 2° fleksiyon kısıtlılığı görüldü. Literatüre bakacak olursak, Coventry'in konservatif olarak tedavi edilen suprakondiler humerus kırıklarında ortalama 8°, cerrahi olarak tedavi edilerek açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılan kırıklarda ise ortalama 11° hareket kısıtlılığına rastladığı şeklindeki yayını ile yapılan karşılaştırma sonrası bizim olgularımızın sonuçlarının çok daha iyi olduğunu görmekteyiz.

Çalışma gruplarındaki hastalarımız, sırasıyla medial grup en az 9 ay en fazla 52 ay olmak üzere ortalama 27 ay, lateral grup ise en az 9 ay en fazla 49 ay olmak üzere ortalama 23 ay takip edilmişlerdir. Bu takipler sırasında, dirseğin taşıma açısına dair önemli bir değişikliğe rastlanmadı. Kontrollerimizde saptanan taşıma açısı değişiklikleri

ortalama olarak 2,2° idi. Bazı yayınlarda da cubitus varus deformitesinin başlangıçtaki yetersiz redüksiyondan ve residüel koronal rotasyondan kaynaklandığı belirtilmiştir^{48,52}. Çalışmamıza alınan hastaların sadece 1 tanesinde cubitus varus deformitesine rastlanmıştır. Lateral girişim uygulanmış olan bu hastanın postoperatif radyografilerinde koronal rotasyon olduğu göze çarpmaktadır.

Hastalarımızı , fonksiyonel açıdan Flynn sistemine göre değerlendirdiğimizde, 37 olgumuzda (%92,5) mükemmel, 2 olguda (%5) ise iyi, 1 olguda ise (%2,5) orta sonuç aldık. Flynn sistemine göre taşıma açısındaki 5° 'den küçük değişiklikler ve hareket kayıpları mükemmel olarak sınıflandırılmaktadır. Lateral grupta 1 (%5) ve medial grupta 1 hastada (%5) sonuçlar iyi sınıfına girmekteydi, lateral gruba ait bir hasta da orta olarak değerlendirildi. Kozmetik açıdan değerlendirme yaptığımızda ise 39 hastada (%97,5) mükemmel sonuç saptandı. Lateral çalışma grubunda, olgulardan birinde (%5) cubitus varus deformitesi saptandı. Bu tüm hastaların %2,5'ünü oluşturmaktadır. Bu hastanın korreksiyon osteotomisi planlanmaktadır. Bu olguda bile, hastanın şikayetçi olduğu bir hareket kısıtlılığı, fonksiyonel bir problem bulunmamaktadır. Lateral ve medial çalışma grubuna ait fonksiyonel ve kozmetik sonuçlar Kruskal Wallis, Fisher ve kıkare testleri kullanılarak karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi ($p>0,05$). Medial ve lateral girişim hastalarının üçüncü, altıncı ve dokuzuncu ayda yapılan kontrollerde Flynn sistemine göre değerlendirildikleri zaman alınan sonuçlar “İki yollu ANOVA” ve kıkare testleri kullanılarak karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0,05$).

Cramer KE ve arkadaşları 29 olgunun 15 tanesini kapalı, 14 tanesini ise açık pinleme yaptıklarını ve kapalı pinlemede 14 olguda mükemmel ve iyi; açık redüksiyonda ise 12 olguda mükemmel ve iyi sonuçlar aldıklarını bildirmişlerdir²⁰. Kurer ve arkadaşları, açık/kapalı pinlemeyle en iyi sonuçların alındığını bildirmiş, 1708 olgu içeren çalışmada karşılaştırılmalı tedavi metodlarını incelemelerini takiben, pinlemeyi (açık/kapalı) önermişlerdir⁴⁷. Kurer'in çalışması bu konu üzerine yapılan en geniş serili çalışmadır. Pirone ve arkadaşları; 230 olgudan oluşan serilerinde, en iyi sonuçları perkütan pinleme, iskelet traksiyonu ve açık redüksiyon-internal fiksasyon ile aldıklarını bildirmektedirler⁶⁵. Wilkins ise deplase suprakondiler humerus kırıklarında tercih edilmesi gereken yöntemin kapalı/açık redüksiyonu takiben Kirschner telleri ile fiksasyon olduğunu bildirmiş ve traksiyon metodunu parçalı kırıklar dışında pek önermemiştir^{45,89}.

Değerlendirilen olgularımızın tedavi sonuçları %90 mükemmel, %7,5 iyi, %2,5 orta olmak üzere %97,5 başarılı ve tatminkar olarak kaydedilmiştir. Bu sonuçlar sağlam olan ekstremiteler ile karşılaştırılarak elde edilmiştir. Lateral çalışma grubunu oluşturan olgulardan birinde, her iki ekstremiteler arasındaki taşıma açısı farkı 13 derece olarak saptanarak cubitus varus deformitesi olduğu belirlenmiştir. Bu hastada humeroulnar açı farkı ise 21° idi. Bu açı değişikliğine rağmen, hastamız sonuçtan memnun idi.

Çalışma grubumuzda yakaladığımız bu yüksek orandaki fonksiyonel başarıyı, tedaviye mümkün olan en kısa zamanda başlamamıza, posteriordaki sağlam triceps kasını koruyarak medial veya lateral girişimi kullanmamıza ve hastanın fonksiyonlarını tekrar kazanabilmesi için hastanın ailesi ile diyalog içine girme yönünde sarfettiğimiz çabalara bağlamak mümkündür. İmmobilizasyon süresinin ve Kirschner tellerinin çekilmesi ile ilgili zamanlamanın iyi belirlenmesi gerekmektedir. Sosyokültürel seviyesi düşük bir toplumun yaşadığı ülkemizde, Kirschner tellerinin gereğinden uzun süre tutulması, kimi zaman hastanın ailesinin teller hala ameliyat bölgesinde mevcut iken, rehabilitasyona başlamaktan korkmaları sebebiyle hareket kısıtlılığının uzun süre devam etmesine yol açmaktadır.

Kozmetik sonuçlardaki başarıyı ise açık redüksiyon sırasında hem lateral kolonun hem de medial kolonun görülerek yeterli redüksiyonun sağlanması ve çapraz pinleme ile maksimal stabilizasyona bağlamak mümkündür. Medial insizyonun lateral insizyonla kıyaslandığında, insizyonun medialde kalması sebebiyle kozmetik açıdan bariz bir üstünlüğü bulunmaktadır. Medial çalışma grubundaki hastaların kozmetik açıdan memnuniyet oranı daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda, başlangıç redüksiyonunun değerlendirilmesinde, redüksiyonun takibinde ve final taşıma açısının saptanmasında, Baumann açısı, humeroulnar açı ve klinik olarak yapılan goniometrik ölçümler kullanılmıştır. Her üç açının da taşıma açısıyla korelasyon içinde olduğunu kaydettik. Mükemmel olarak saptanan sonuçlara sahip olan olgularımızda, karşı ekstremiteler ile kıyaslanarak elde edilen fark bütün açılarda 5 dereceden az iken; iyi sonuç aldığımız olgularda ise her üç açı da birbiriyle korelasyon göstererek artmaktaydı. Worklock, Jefferis, Wilkins her üç açının da taşıma açısı ile korelasyon içerisinde olduğunu bildirmişlerdir. Fakat en iyi korelasyonu humeroulnar açının gösterdiği savunulmaktadır^{45,87,92}. Worlock, Baumann açısının 64°-81° arasında değiştiğini kabul etmekle beraber, bireysel farklılıklar bulunması sebebiyle karşı ekstremiteler ile kıyaslama yapılmasını önermiştir⁹².

Saptadığımız açı değişiklikleri ve tedavi sonuçlarımız arasında yakın bir ilişki vardı. Mükemmel sonuç elde ettiğimiz vakalarımızın ortalama Baumann açı farkı $2,3^{\circ}$ iken; iyi sonuçlu olgularımızda $4,35^{\circ}$ idi. Klinik goniometrik açı farkı, mükemmel olgularımızda ortalama $2,0^{\circ}$, iyi olgularımızda $5,2^{\circ}$ olarak ölçüldü. Lateral gruptaki olgularımızın klinik goniometrik ölçümler sonrası elde edilen açı farkı ortalama olarak $3,1^{\circ}$ iken; medial gruptaki olguların açı farkı ortalama $2,5^{\circ}$ idi. Humeroulnar açı farkı incelendiğinde ise her iki gruptaki mükemmel olguların ortalama $1,4^{\circ}$; iyi sonuçlularda ise $3,7^{\circ}$ olduğu görülmüştür. Lateral çalışma grubundaki hastalarda rastlanan humeroulnar açı farkı $2,0^{\circ}$ iken, medial gruptaki olguların ortalama $1,8^{\circ}$ idi.

Bizim çalışmamıza dahil edilen çocukların yaşları 3-12 arasında değişmekteydi. Ortalama olarak 24 ay takip ettiğimiz 40 olguda yapılan ölçümlerde Baumann açısının sağlam kolda $70-80^{\circ}$ arasında değişmekle birlikte ortalama olarak 75° idi. Literatürde de Baumann açısının insanların %95'inde 64-81 arasında olmak üzere ve 3-10 yaş arasında $75-80^{\circ}$ civarında olmak üzere 75° dir. Baumann açısının 81° 'nin üzerinde olduğu kırıklarda cubitus varus gelişme olasılığının yüksek olacağı bildirilmektedir^{8,41,87}.

Literatürdeki yayınlanan çalışmalarda, suprakondiler humerus kırıklarının tedavi sonuçlarıyla hastaların yaşları arasında bir ilişki olduğu belirtilmektedir. Küçük yaşlardaki çocuklarda yeniden modellenme kapasitesi yüksek olduğundan sonuçların daha iyi olacağı bildirilmektedir^{45,83,84}. Bizim çalışmamıza katılan olgulardan iyi sonucunu aldığımız tek hastanın 12 yaşında olması literatürle uyumludur. Çalışmamızdaki olgulara bakılacak olursa; 3-5 yaş grubuna ait olgularda %62 oranında, her iki ekstremité arasında taşıma açısında fark görülmemiştir. Başka bir deyişle; yaş küçüldükçe aldığımız sonuçlar daha iyi olmaktadır.

Takip sürelerimizle tedavi sonuçlarımız arasındaki ilişkiyi değerlendirdiğimizde, takip süreleri arttıkça, alınan tedavi sonuçlarının daha iyi olduğunu görüyoruz.

Olgularımızı, en az 9 ay en fazla ise 52 ay takip ettik. Lateral grupta ortalama 27 ay; medial grupta ise ortalama olarak 23 aylık takip yaptık. 3-6 aylık takiplerde %80 olguda mükemmel, %60 olguda iyi sonuçlar alındı. 16-24 ay izlenen hastalarda; %85 mükemmel, %10 iyi sonuç alındı. 24 ayın üzerinde takip edilen hastalardan %93'ü mükemmel, % 5 iyi ve %2 orta sonuçlar alındı. Olgularımızın büyük çoğunluğu (%68) 18 ayın üzerinde takip edildi. Her hasta, Kirschner tellerinin çıkarılmasını takiben 3.ay, 6.ay ve 9.ayda hastalar kontrollere çağırılmıştır. Hastalarımızın 3 tanesi (%8) 9 ay süreyle takip edilmiştir. Bu bulgularımızla takip sürelerimizin yeterli olduğunu

görüyoruz. Takip edilen hastalarda, takip süresince redüksiyon sonrası elde edilen taşıma açısında önemli bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Takip süresinin uzamasının sonuçlar üzerindeki bir tek pozitif etkisi, dirsek eklem hareketlerinde görülen progresif düzelme olarak gerçekleşmektedir. Bundan dolayı 18-22 ay takip edilen hastaların tedavi sonuçlarıyla 22 aydan fazla takip edilen hastaların sonuçları arasında belirgin bir fark görülmemektedir. Worlock 1986'da yaptığı bir çalışmada, redüksiyondan hemen sonra ölçülen Baumann açısı ile geç takipte ölçülen Baumann açısı arasında fark bulunmadığını bildirmektedir⁹².

Medial çalışma grubumuzda, alçı atelin çıkarılma süresi ortalama olarak 22,5.gündür. Lateral grupta ise 24,5.gündür. Kirschner telleri ortalama olarak medial grupta 30,3.günde; lateral grupta ise 30,4.günde çıkartılmıştır. Tellerin çıkartılması poliklinik kontrolleri sırasında yapılmıştır.

Capitello-humeral açının, dirsek hareket kısıtlılığındaki etkisini değerlendirdiğimizde; çalışmaya katılan olgularımızda bu açı en az 10° en fazla ise 38° olmak üzere, ortalama 25° olarak saptandı. Hareket kısıtlılığı ise fleksiyon-ekstansiyon yönünde en az 0° en fazla 10° olmak üzere ortalama (lateral grupta 2,5°; medial grupta 2,0°) 2,25 derece olarak ölçülmüştür. Hareket kısıtlılığı olan hastalarda capitello-humeral açı en az 9° en fazla 30° olmak üzere; ortalama 20° saptanmıştır. Kısıtlılık olmayan hastalarda ise en az 10° en fazla 38° olmak üzere ortalama 24,8° olarak saptanmıştır. Elde ettiğimiz verileri değerlendirdiğimizde, normalde 40° olması gereken capitello-humeral açının azalmasıyla hareket kısıtlılığı insidansının arttığını saptadık. Literatürde, bazı yayınlarda yeniden modellenme kapasitesi ile bu anterior inklinasyon açısının 10-15° kadar değişikliğin herhangi bir klinik şikayete yol açmadan düzelebileceği vurgulanmaktadır⁶⁴. Gerçekten de bizim hastalarımız arasında capitello-humeral açıları ortalamadan daha düşük olan olgularda hastaların günlük fonksiyonlarını bozacak bir hareket kısıtlılığına saptanmamıştır. Lateral grupta, bu açı ortalama olarak 24,75°; medial grupta ise 22° olarak saptanmıştır. Bu açılar karşı ekstremitelerde ölçüldüğünde ortalama olarak 30° olduğu görüldü. Bu bulgularımızı destekleyecek literatür yayınlarına oldukça sık olarak rastlanmaktadır^{45,64,84}.

Hastaların dirsek eklem fonksiyonlarının tam olarak restore olmasına kadar geçen dönem "rehabilitasyon dönemi" olarak adlandırıldı. Medial çalışma grubundaki hastaların postoperatif ortalama 2,15 ayda ; lateral girişim yapılan hastalarımızın ise ortalama 2,6 ayda tüm fonksiyonlarını kazandığını saptadık. Hasta yakınları ve hastanın kendisi ile diyalog kurulabilmesi için çaba sarfedilmesi şarttır. Alçı çıkarıldıktan

yaklaşık 1 hafta sonra hasta poliklinikte kontrole çağrılarak, önerilen dirsek egzersizlerini yapıp yapmadığı değerlendirilmelidir. Gerekirse fizik tedavi ve rehabilitasyon kliniğinden yardım istenebilir.

Literatürde bazı geniş serilerde %1,5 oranında çivi dibi enfeksiyonu görüldüğünden bahsedilse de bizim olgularımızın hiçbirinde postoperatif enfeksiyon görülmemiştir. İki üç gün arayla yapılan ve sterilite kurallarına uyulan düzenli pansumanlarla enfeksiyon oranı minimale indirilebilir.

Yapılan çeşitli yayınlarda en sık rastlanan komplikasyon olarak hareket kısıtlılığı gösterilmektedir. Çalışmamıza dahil edilen olguların hiçbirinde fonksiyonel problem oluşturacak derecede fazla hareket kısıtlılığı görülmemiştir. En fazla 10° en az 0° olmak üzere ortalama 2,1° hareket kısıtlılığı ile %97,5 oranında mükemmel fonksiyonel kozmetik sonuçlar elde ettik. Literatürde hareket kısıtlılığının cerrahi girişimler sırasında posterior yapıların travmatize edilmesi ile ortaya çıktığı bildirilmektedir^{3,17,24}. Bu oran Coventry tarafından %9 olarak bildirilmiştir⁴³. Medial veya lateral girişim kullanılarak bu komplikasyonun insidansının azaltılabileceğini ve zaman içerisinde tamamen fonksiyonel düzelme görüleceğine inanıyoruz.

Cubitus varus deformitesine sadece 1 olguda rastlandı. Lateral girişim grubunun olgularından olan bu hastanın osteotomi ameliyatı planlanmaktadır. Bu hastada bile fonksiyonel bir kısıtlılığa rastlanmadı. Medial ve lateral gruplar beraber ele alındığında, ortalama olarak 2° lik açı değişikliği saptanmıştır. Pirone ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada konservatif tedavi edilen deplase kırıklarda, %14 oranında; perkütan pinleme ile %3 oranında cubitus varus deformitesi görüldüğü belirtilmiştir^{23,36}. Wilkins konservatif metodların kullanılmasını takiben %58 kadar yüksek bir oranda deformite görüldüğünden bahsetmiş; bu oranın perkütan pinleme kullanıldığında azaldığını belirtmiştir⁴⁵. Hem lateral hem de medial girişim sonrası komplikasyon oranımızın düşük olmasını, cerrahi girişim sırasında palpasyon yardımıyla yapılan redüksiyon sırasında dokuların minimal oranda travmatize edilmesine bağlayabiliriz. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları değerlendirdiğimizde dirsek taşıma açısının takip süresince fazla değişmediğini tespit ettik. Ramsey, Worlock ve Smith ayrı ayrı yaptıkları çalışmalarda, cubitus varus deformitesinin epifiz hasarına veya stimulusa bağlı olmadığını, redüksiyon yetersizliğine bağlı olduğunu bildirmişlerdir^{10,64,92}.

Siris 1939'da yaptığı bir çalışmada 330 olgunun 12 adedinde, fiz hattında prematür ossifikasyon komplikasyonundan söz etmiştir⁷. Bizim çalışmamızda da medial grubun olgularından birinde (%5) fiz hattında prematür ossifikasyon görülmüştür.

Preoperatif nörovasküler hasarı olmayan vakaların hiçbirinde postoperatif iatrojenik nörovasküler yaralanma saptanmamıştır. Literatürde, iskelet traksiyonu geçilmesini takiben ortaya çıkan vasküler problemler bildirilmiştir⁴⁵. Ayrıca tekrarlayan kapalı manipulasyonlardan sonra ortaya çıkan nörovasküler problemlerden de bahsedilmektedir^{45,47}.

Son yıllarda popülerite kazanmış bir metod olan kapalı redüksiyon ve perkütan pinleme tekniği sırasında da ulnar sinir lezyonu oluşabildiğine dair yayınlar bulunmaktadır^{25,65}. Bu komplikasyondan kaçınmak amacıyla ortaya atılmış olan lateralden pinlemenin çapraz pinleme kadar stabilite yaratmadığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur⁹³. Biz kliniğimizde; aldığımız iyi sonuçlar nedeniyle ve perkütan pinlemenin teknik olarak daha zor olmasının yanında nörovasküler hasar riskinin bulunması sebebiyle, medial veya lateral girişimle açık redüksiyon ile internal fiksasyon metodunun perkütan pinleme ile kıyaslanacak kadar iyi olduğunu hatta daha üstün olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamıza katılan hastaların hiçbirinde myositis ossifikans görmedik. Literatürde tekrarlayan manipulasyonlar sonrası, iskelet traksiyonunu takiben ve yaralanmadan 5 gün sonradan daha geç yapılan cerrahi girişimlerden sonra myositis ossifikans görülme riskinin daha fazla olduğu bildirilmektedir⁸⁴.

Bizim olgularımızın % 60'ı ilk 24 saatte ve mümkün olan en kısa zamanda opere edilmiştir. Biz olguların mümkün olan en kısa zamanda opere edilmesiyle fonksiyonel sonuçların daha iyi olduğunu ve myositis ossifikans ile eklem sertliği insidansının azaldığını düşünmekteyiz.

VII-ÖZET

SSK Göztepe Eğitim Hastanesi I. ve II.Ortopedi ve Travmatoloji Kliniklerinde Ocak 1995-Temmuz 1999 tarihleri arasında toplam 170 çocuk suprakondiler humerus kırığı olguları cerrahi olarak tedavi edildi. Kontrollere çağrılan 20 medial, 20 lateral girişim olguları ile iki grup oluşturularak, sonuçları karşılaştırdık. Hastaların 26'sı erkek, 14'ü kız çocuk idi.

Takip süresi, medial grupta ortalama 27 ay; lateral grupta ise 23 ay olarak saptandı.

Medial çalışma grubunun 16'sı (%80), lateral grubun 12 olgusu (%60) ise sol taraf kırığı ile acil servisimize başvurdu.

Olgular en az 3, en fazla 12 olmak üzere ortalama 7,4 yaşında idi. Hastaların pik yaptığı yaş 7, en fazla görüldüğü mevsim ise yazdı.

Olguların 39'u (%97,5) ekstansiyon tipi, 1' (%2,5) ise fleksiyon tipi kırık idi.

Tüm olguların sadece 1 tanesinde (%2,5) açık kırık saptandı. Gustillo tip II açık kırık olan bu hasta, lateral çalışma grubunda yer almaktaydı. Tedavi sonunda hiçbir hastada vasküler bir komplikasyon gelişmedi. Tüm hastaların içerisinde, sadece medial grubun hastalarının 1'inde (%2,5) radial nabız alınamama mevcuttu. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon sonrası nabızın ve dolaşımın düzeldiği görülmüştür.

Tedavi öncesinde, tüm olguların %10'unda nörolojik hasar görüldü. hastaların 1'inde (%2,5) ulnar sinir, 1'inde (%2,5) median sinir, 2'sinde (%5) ise radial sinire ait lezyon mevcuttu. 12 aylık takipler sonrası nörolojik hasara ait bulgu kalmadı.

Olguları, taşıma açısındaki değişiklikler ve dirsek hareketlerinde kısıtlılık derecelerine göre Flynn sistemi ile değerlendirildi. Lateral grupta 18 hastada (%90), medial grupta ise 19 hastada (%95) fonksiyonel açıdan mükemmel bulunurken, medial grupta %5 oranında iyi sonuç, lateral grupta ise %5 (n=1) oranında iyi; %5 (n=1) oranında ise orta sonuç alındı. Kozmetik açıdan medial girişim uygulanan hastaların %100'ünde mükemmel sonuç alınırken; lateral grupta 1 hastada (%5) cubitus varus deformitesi saptanarak sonuç orta olarak değerlendirildi. Bu sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi.

Klinik taşıma açısı, radyolojik Baumann açısı ve humeroulnar açı arasında anlamlı bir korelasyon saptandı.

Olguların takipleri sırasında dirsek hareketlerinde progresif bir düzelme gözlemledik.

Hiçbir olguda fonksiyonel kayıp oluşturacak kadar fazla hareket kısıtlılığı görülmedi. Lateral çalışma grubunda ortalama olarak 2,5° lik hareket kısıtlılığı saptanırken, medial grupta 2° lik kısıtlılık saptandı.

Hastalara ortalama 23,5 gün ekstremitenin posteriorundan uygulanan alçı atel uygulanmış; ortalama 30,3. günde ise Kirschner telleri çıkarılmıştır.

Taşıma açısının nihai durumunun büyük ölçüde ilk redüksiyon ile belirlendiğini ve zaman içerisinde fazla değişmediğini saptadık.

Hiçbir olguda myositis ossifikans görülmemiştir.

VIII-SONUÇ

Çocukluk çağında çok rastlanan deplase suprakondiler humerus kırıkları, nörovasküler yapılarla yakın komşuluk içerisinde olduklarından, ekstremitenin yaşamını tehdit edebilecek kadar ciddi komplikasyonlarla seyredabilen kırıklardır. Bu nedenle hasta görülür görülmez hızlı ve dikkatli bir şekilde değerlendirilmeli, nörovasküler durum gözden geçirilmelidir.

Suprakondiler humerus kırıklarında tedavinin erken döneminde hedef, ciddi nörovasküler yaralanmaları tedavi etmek ve/veya komplikasyonların gelişmesini önlemektir. Bunu takiben tam bir dirsek eklem hareketliliği ile fonksiyonel açıdan, taşıma açısının restorasyonu ile de kozmetik açıdan tatminkar bir sonuç alabilmektir.

Deplase suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde üç ana basamak bulunmaktadır. Birincisi, herhangi bir nörovasküler yaralanmaya izin vermeden redüksiyonun sağlanması, ikincisi bu redüksiyonun uygun şekilde fiksasyonu , üçüncü basamak ise redüksiyonun stabil bir şekilde devamının sağlanmasıdır.

Medial veya lateral girişim kullanılarak yapılan açık redüksiyon ve çapraz Kirschner telleri ile yapılan internal fiksasyon metoduyla, güvenli bir şekilde kırık tespit edilerek stabilite sağlanabilmektedir. Kırık hematomunun uzaklaştırılması ve redüksiyonun direkt vizyon altında sağlanması dolaşımı rahatlatmaktadır. Bu tedavi yaklaşımları ile ek bir nörovasküler meydana getirme riskinden uzaklaşmaktadır. Kapalı metodlarla yapılan tekrarlayıcı ve zorlu manipulasyonlarla redüksiyonu sağlamaya çalışmak yaralanma riskini arttırmaktadır.

Ayrıca bu girişimlerin geçmişte sıklıkla kullanılmış olan posterior girişime göre üstünlükleri bulunmaktadır. Posterior girişimde sağlam olan triceps kası travmatize edilerek, postoperatif dönemde daha yüksek oranlarda ve daha uzun rehabilitasyon gerektirecek eklem hareket kısıtlılıklarına rastlanmaktadır. Medial veya lateral girişimle dirsek çevresindeki sağlam olan yapılara zarar verilmemektedir.

Medial ve lateral girişim sonrası değerlendirilen hastaların fonksiyonel sonuçları arasında bir fark görülmemiştir. Ancak medial girişimde insizyonun ekstremitenin posteriorunda kalması sebebiyle lateral girişime göre kozmetik açıdan üstünlüğü bulunmaktadır. Hasta ve ailesinin memnuniyeti medial girişim sonrası daha fazla olmaktadır.

Medial girişimde ulnar sinirin eksplere edilmesi ameliyatın ortalama olarak 15-20 dakika uzamasına sebep olmaktadır. Fakat triceps kasının ve ulnar sinirin posteriorda kalmasına dikkat edilerek yapılan sınırlı medial girişimde ulnar sinirin eksplere edilmesi gerekmemektedir. Lateral girişim uygulanırken; medial epikondil tecrübeli bir cerrah tarafından palpe edilerek, yumuşak dokular posteriora doğru çekilerek medial pin gönderilebilir. Fakat bu faktör, tek başına medial insizyonun terk edilmesi için yeterli bir sebep değildir. Medial insizyonla girildiğinde ulnar sinir lokalize edildiğinden, yaralanma riski ortadan kalkmaktadır.

Unutulmaması gereken bir husus, her iki girişimin de belirli bir tecrübe isteyen metodlar olduğu ve cerrahin kendisinin daha çok aşına olduğu girişimi seçmesi gerekliliğidir.

Deplase suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde acil olarak medial veya lateral girişimle yapılan açık redüksiyon ve çapraz pinleme ile fiksasyonun her ikisinin de tedavide kullanılabilecek güvenilir metodlar olduğunu düşünmekteyiz.

IX-KAYNAKLAR

- 1-)Abbasoğlu A, Elgin MA: Çocuk Suprakondiler Kırıklarının Açık Redüksiyonu ve Minimal Osteosentez ile Tedavisi.In Ege R editor. XIV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kitabı. Ankara:Emel; 1995. p.10-14.
- 2-)Abraham E, Powers T, Witt P, et al: Experimental Hyperextension Supracondylar Fractures in Monkeys. Clin. Orthop., 171: 1982. p.309-318.
- 3-)Akez A, Baran A, Bulutoğlu S : Çocuk Suprakondiler Humerus Kırıklarının Tedavisi. In Ege R editor. XIV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Ankara: Emel; 1995. p.30-35.
- 4-)Aranson DC, Van Vollenhoven E, Meevuis JD: Kirschner Wire Fixation of Supracondylar Humerus Fractures in Children; Result of Open Reduction via A Ventral Approach. Injury Mar.24 (3) 1993. p.179-181.
- 5-)Aranson DD, Proger BI : Supracondylar Fractures of the Humerus: A Modified Technique for Closed Pinning. Clin. Orthop. Jun. 219 1987. p.174-184.
- 6-)Archibald DA, Roberts JA, Smith MG : Transarticular Fixation for Severely Displaced Supracondylar Fractures of Humerus in Children. J Bone Joint Surg. Br. Jan 73 (1) 1991. p.147-149.
- 7-)Ashhurst APC : An Anatomical and Surgical Study of Fractures of the Lower End of the Humerus. Philadelphia, Lea & Febiger, 1910.
- 8-)Ashok B, Sharma JC : Determination of MEE. A Technique for Supracondylar Fractures of Humerus in Children. J Pediatr. Orthop. 13 (1) 1993. p.94-97.
- 9-)Beekman F, Sullivan JE : Some Observations on Fractures of Long Bones in Children. Am. J. Surg., 51: 1941. p.732-738.
- 10-)Bellemore MC, Barnett IR, Middleton RW : Supracondylar Osteotomy of the Humerus for Correction of Cubitus Varus. J Bone Joint Surg Br Aug. 66 (4) 1984. p.566-572.
- 11-) Berkel T, Eren AH, Saka G, Yılmaz M : Çocuk Humerus Suprakondiler Kırıklarında Posterior Cerrahi Uygulamalarımız. In Ege R editor. XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Ankara: Bizim Ev; 1997 p.944-948.
- 12-) Biyani G, Sharma : Determination of Medial Epicondylar Epiphyseal Angle For Supracondylar Humeral Fractures in Children, J Pediatr Orthop 33, 1993. p.94-97.

- 13-)Blount WP : Fractures in Children. Baltimore, Williams & Wilkins, 1955. p.157-169.
- 14-)Boyd HB, Altenberg AR :Fractures About the Elbow in Children. Arch. Surg., 49: 1944. p.213-224.
- 15-)Brewster AH, Karp M : Fractures About the Elbow in Children. An End-Result Study. Surg. Gynecol. Obstet., 71: 1940. p.643-649.
- 16-)Campbell CC, Waters PM, Emans JB, Kasser JR : Neurovascular Injury and Displacement in Type III Supracondylar Humerus Fractures. J Pediatr Orthop 15 (1): 1995. p.47-52.
- 17-)Carcasson M : Results of Operative Treatment of Severe Supracondylar Fractures of the Elbow in Children. J Pediatr Surg 4 (1) B-5 1972. p.224-227.
- 18-)Conn JJr, and Wade PA : Injuries of the Elbow: A Ten Year Review. J. Trauma, 1: 1961. p.248-268.
- 19-)Corbett RH : Displaced Fat Pads in Trauma to the Elbow. Injury, 9: 1978. p.297-298.
- 20-) Cramer KE, De Vito DP, Green NE : Comparison of Closed Reduction and Percutaneous Pinning in Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. J Pediatr Orthop Trauma 6 (4) 1992. p.407-412.
- 21-)Cramer KE, Green NE, DeVito DP : Incidence of Anterior Interosseous Nerve Palsy in Supracondylar Humerus Fractures in Children. J Pediatr Orthop, 13: 1993. p.502-505.
- 22-)Culp RW, Osterman AL, Davidson RS, Skirven I, Bora FW : Nerval Injuries Associated With Supracondylar Fractures of Humerus in Children. J Bone Joint Surg Am Sept.72 (8) 1990. p.1211-1215.
- 23-)Dale WB, David PA : Supracondylar Humerus Fractures in Children. J Pediatr Orthop. 10 (1) 1990. p.97-100.
- 24-)Danielsson, Petersson H : Open Reduction and Pin Fixation of Severely Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. Acta Orthop Scand 51 1980. p.249-255.
- 25-)Demiryılmaz İ, Türk CY, Baktır A : Çocuk Suprakondiler Humerus Kırıklarında Kapalı Redüksiyon ve Perkütan Çivileme Sonrasında Gelişen Ulnar Nöropati. In Ege R editor. XIV. Milli Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Ankara:Emel; 1995 p.47-52.

26-) Dole WG, Williamson BM : Flexion Supracondylar Fractures of the Humerus In Children; Treatment by Manipulation and Extension Cast. Injury Nov.22 (6) 1991. p.451-455.

27-) Dormans JP, Squillante R, Sharf H : Acute Neurovascular Complications With Supracondylar Humerus Fractures in Children. J. Hand Surg.{Am.}, 20: 1995. p.1-4.

28-) Eantero M, Ole B, Martı K, Jerker S, Jyrkı V, Perttı T, and Penttı R : Biodegradable Fixation of Distal Humeral Physeal Fractures; Clin. Orthop. And Related Research, 283: Oct. 1992. p.237-243.

29-) Ege R : Dirsek Bölgesi Kırık ve Çıkıkları. In: Travmatoloji Kırıklar, Eklem Yaralanmaları . 4th ed. Ankara. p.259-270.

30-) Ege R, Adıyaman S, Ege A : Suprakondiler Humerus Ekstansiyon Tipi Olgularda Tedavi Etkisi. In Ege R editor. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Ankara: Emel; 1991. p.21-24.

31-)Eren A : Çocuk Suprakondiler Humerus Kırıklarında Kısıtlı Medial Yaklaşımla Açık Redüksiyon Sonuçları. In Ege R editor. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Ankara: Emel; 1991. p.253-256.

32-)Eren A, Altıntas F, Şener N, Kardas T : Limited Medial Approach for Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. European Paediatric Orthopaedic Society 18th Meeting, Goteborg Sweden, April 14-17 1999 (Abstract).

33-)Fahey JJ : Fractures of the Elbow in Children. Instr. Course Lec., XVII;, 1960. p.13-46.

34-)Green NE : Fractures and Dislocations In the Elbow. In: Green NE, Swiontkowski MF, editors. Skeletal Trauma In Children Vol.3 P.Z. Saunders Company 1994. p.213-256.

35-)Hanlon CR, Estes WL : Fractures in Childhood: A Statistical Analysis. Am. J. Surg., 87: 1954. p.312-323.

36-)Harris IE : Supracondylar Humeral Fractures In Children. Clin Orthop 15(7) 1992. p.811-817.

37-)Havranek P, Vele F, Hajkova H : Peripheral Paresis of Upper Extremity Nerves Following Supracondylar Fractures of the Humerus In Children. Acta Univ Carol 35 (7-8) 1989. p.243-253.

38-) Henrikson B : Supracondylar Fracture of the Humerus in Children. Acta Chir. Scand. {Suppl.}, 369, 1966. p.257-261.

39-)Herzenberg JE, et al.: Biomechanical Testing of Pin Fixation in Pediatric Supracondylar Elbow Fractures. Presented at the Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, Atlanta, Georgia, 1988 (Abstract).

40-)Jager H : Fracture Separation of the Distal Humeral Epiphysis. *J. Bone Joint Surg.*, 73, B: 1993. p.343-346.

41-)Jan CMP, Ishizue K : Alteration of Baumann's Angle by Humeral Position Implications For Treatment of Supracondylar Humeral Fractures. *J Pediatr Orthop.* 13 (1) 1993, p.94-97.

42-)Kaye EW : Fractures and Dislocations of the Elbow. eds : Rockwood CA, Wilkins KE, King RE, In. *Fractures In Children Vol.3 3rd.ed.* Lippincott Co. 1991. p.509-528.

43-)Khare GN, Ganton VK, Kocher VL, Arnond C : Prevention of Cubitus Varus Deformity In Supracondylar Humerus Fractures. *Injury* May 22. (3) 1991. p.202-206.

44-)Koichi S, Tatsuhiko H, Yoshiji K, Shunji N, Tomomasa K : Radial Nerve Palsy Associated With Slightly Angulated Pediatric Supracondylar Humerus Fracture, *J. Orthop. Trauma.* 33 (3), 1997. p.94-97.

45-)Kotwell PP, Mani GV, Dave PK : Open Reduction and Internal Fixation of Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus. *Int Surg* Apr-Jun 74 (2) 1989. p.119-122.

46-)Kramhoft M, Keller IL, Solgaard S : Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. *Acta Orthop Scand* 51 1980. p.249-255.

47-)Kuer MH, Regan MW : Completely Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus In Children. A Review of 108 Comparable Cases. *Clin Orthop* Jul. 256 1990. p.205-214.

48-)Lal GM, Bhan S : Delayed Open Reduction for Supracondylar Fractures of the Humerus. *Int. Orthop.*, 15: 1991. p.189-191.

49-)Landin LA : Fracture Patterns in Children. Analysis of 8682 Fractures With Special Reference to Incidence, Etiology and Secular Changes in a Swedish Urban Populations, 1950-1979. *Acta Orthop. Scand.* {Suppl.} 54,1983.

50-)Landin LA, Danielsson LG : Elbow Fractures in Children: An Epidemiological Analysis of 589 Cases. *Acta Orthop. Scand.*, 57, 1986. p.309-312.

51-)Lichtenberg RP : A Study of 2532 Fractures in Children. *Am. J. Surg.*, 87: 1954. p.330-338.

52-)Marion J, Lagrange J, Faysse R, Rigault P : Les fractures de l'extremite inferieure de l'humerus chez l'enfant. Rev. Chir. Orthop 48, 1962. p.337-413.

53-)Maylahn DJ, Fahey J.J : Fractures of the Elbow in Children. J.A.M.A 166: 1958. p.220-228.

54-)Mc Graw C, Akbornia BA, Hanel DP : Neurological Complications Resulting From Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. J Pediatr Orthop Dec. 6 (6) 1986. p.647-650.

55-)Mırzalı C, Karaçolan İ : Çocuklarda Suprakondiler Humerus Kırıklarında Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon Yöntemi ile Tedavi. In Ege R editor. X.Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Ankara: Emel; 1989 p.263-266.

56-)Michael CM :Modified Lateral Approach to the Distal Humerus for Internal Fixation, Clin. Orthop. And Related Research, No:340, 1997. p.390-397.

57-) Michael JA, Steven MS, Christofer LP : A Technique of Closed Reduction and Report of Initial Results, J. Pediatr. Orthop., 37:, 1997. p.298-302.

58-)Minkowitz B, Busch MT : Supracondylar Humerus Fractures : Current Trends and Controversions. Orthop Clin North Am Oct. 25 (4) 1994. p.581-594.

59-)Nacht JL, Ecker ML, Chung SM : Supracondylar Fractures of the Humerus in Children Treated by Closed Reduction and percutaneous Pinning. Clin Orthop Jul.-Aug. 177, 1983. p.203-209.

60-)Nassar A, Chater E : Open Reduction and Kirschner Wire Fixation for Supracondylar Fractures of the Humerus. Scientific Exhibit, Am. Orthop. Assoc. Annual Meeting, Toronto, 1992. (Abstract).

61-)Odar İ : Anatomi Ders Kitabı ve Atlas, A.Ü. Tıp Fakültesi Yayınları, 5th ed., Ankara:Emel; 1967. p.233.

62-)Ogden AJ : Skeletal Injury In Children; ed: Ogden AJ W.B. Saundes Company 1990. p.370-386.

63-)Özkan İ, Durmuş A : Suprakondiler Humerus Kırıklarının Tedavisi. In Ege R editor. XIV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Ankara: Emel; 1995 p.502-504.

64-)Piggot J, Graham HK, McCoy GF : Supracondylar Fractures of the Humerus In Children : Treatment by Straight Lateral Traction. J Bone Joint Surg Br Aug.68 (4) 1986. p.577-583.

- 65-)Pirone AM, Graham HK : Management of Displaced Extension Type Supracondylar Fractures of the Humerus In Children. *J Bone Joint Surg Am* Jun.70 (5) 6 1988. p.641-650.
- 66-)Piton C, Lavilla JM : Ulnar Nerve Palsy After Percutaneous Cross Pinning of the Supracondylar Humerus Fractures in Children. *Rev Chir Orthop Reperatrice Appar Mat* 79 (5) 1993. p.415-417.
- 67-)Ranjit KD, Manuel D, Samuel CD : Entrapment of Median Nerve by Supracondylar Process of the Humerus, *J. Neurosurg.*, Vol.46, Feb. 1997. p.45-49.
- 68-)Resch H, Helweg G : Significance of Rotation Errors In Supracondylar Humeral Fractures In Children. *Actuella Traumatol.* Apr.17 (2) 1987. p.65-67.
- 69-)Robert DD, Davies R : Supracondylar Fractures of Humerus – Prevention of Cubitus Varus, *J. Bone Joint Surg.* Vol.54-A, no.1 Jan. 1972. p.60-66.
- 70-)Rockwood CA, Wilkins KE, Beaty JH editors. *Fractures in Children*, Vol.3. Lippincott-Raven Publishers, 1996. p.6669-6752.
- 71-)Rogers, LF, Malave SJr., White H, and Tachdjian M : Plastic Bowing, Torus, and Greenstick Fractures of the Humerus. *Radiology*, 128: 1978. p.145-150.
- 72-)Ronald OW, Ostermann L, Richards SD : Neural Injury Associated With Supracondylar Fractures of Humerus In Children. *J Bone Joint Surg* Vol.70-A Mo:8 Sept. 1990. p.1211-1215.
- 73-)Royce RO, Dutkowsky JP, Kasser JP : Neurological Complications After Kirschner Wire Fixation of Supracondylar Humerus Fractures In Children. *J Pediatr Orthop*, 11:191. 1991
- 74-)Ruedi T, Furrer M, Mar G : Management of Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus In Children. *Eng Injury* Jul.22 (4) 1991 . p.259-262.
- 75-)Sandegrade E : Fracture of the Lower End of the Humerus in Children: Treatment and End Results. *Acta. Chir. Scand.*, 89: 1944. p.1-16
- 76-)Sarioğlu A, Arpacıoğlu MÖ, Kırıl A, Kuşkucu M, Rodop O, Kaplan H, Çilli F : Çocuk Humerus Suprakondiler Kırıklarında Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon, *Acta Orthop. Turcica; Cilt (Vol.) 33, No:3, 1997.* p.3-4.
- 77-)Setton D, Khouri U : Paralysis of the Radial Nerve and Supracondylar Humeral Fractures In Children. *Rev Chir Orthop Reperatrice Appar Mat.* 78(2) 1992. p.28-33.

78-)Shaw BA, Kasser JR, Emans JB : Management of Vascular Injuries In Displaced Supracondylar Humeral Fractures Without Arthrography. J Orthop Trauma 4(1) 1990. p.25-29.

79-)Smith L : Deformity Following Supracondylar Fractures of Humerus. J. Bone Joint Surg., 42A: 1960. p.235-252.

80-)Sutton WR, Riene WB : Displaced Supracondylar Humeral Fractures In Children: A Comparison of Results and Cost In Patients Treated by Skeletal Traction Versus Percutaneous Pinning. Clin Orthop 278 May 81-87 1992.

81-)Sürenkük F, Özder S, Koturoğlu A, Us MR : Çocuklarda Humerus Suprakondiler Kırıklarında Erken Kapalı Redüksiyon ve Perkütan Çivileme. In Ege R editor. XIV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Ankara: Emel; 1996. p.508-533.

82-)Swiontkowski G : Skeletal Trauma in Children; Vol.3, Philadelphia: W.B Saunders Comp.; 1990. p.262-283.

83-)Şen Ş : Çocuk Suprakondiler Humerus Kırıklarının Cerrahi Tedavisi ve Geç Sonuçları; Uzmanlık Tezi Şişli Etfal Hastanesi 1984.

84-)Tachdjian MO : Fractures and Dislocations. ed: Tachdjian Mo Tachdjian pediatric Orthopedics Vol.4 Saunders Company 1990. p.3058-3099 WB.

85-)Tetik C, Özbarlas S, Türker S, Özkan İ : Çocuk Humerus Suprakondiler Kırıklarında Açık Redüksiyonun Yeri ve Sonuçları; Acta Orthop. Turcica. 26 (2) 1992. p.304-307.

86-)Vasli LR : Diagnosis of Vascular Injury In Children With Supracondylar Fractures of the Humerus. Injury Jan. 19(1) 1988. p.11-13.

87-)Webb AJ, Sherman FC : Supracondylar Fractures of the Humerus In Children. J Pediatr Orthop 9(3) 1989. p.315-325.

88-)Webb S : Supracondylar Fractures of the Humerus in Children, J. Pediatr. Orthop., 9, 1989. p.325-335.

89-)Wilkins VK : The Operative Management of Supracondylar Humeral Fractures. Orthop Clin North 21-2 1990. p.269-289.

90-)Williamson DM, Coates CJ, Miller PK : Normal Characteristics of the Baumann Angle: An Aid In Assesment of Supracondylar Humeral Fractures. J Pediatr Orthop Sept. Oct. 12(5) 1992.p. 636-639.

91-)Wellings WS : Paediatric Orthopaedics and Fractures, Vol.2. Baltimore: Blackwell Scientific Publication, 1993. p.3393-3406.

92-)Worlock PH, Colton CL : Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus In Children Treated By Overhead Traction. Injury 15(5) 1984. p.316-321.

93-)Zionts LE, Mc Kellop, Hattaway R : Torsional Strength of Pin Configurations Used To Fix Supracondylar Fractures of the Humerus In Children. J Bone Joint Surg Am 76(2) 1994. p. 253-256.