

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ÇOCUKLARDA DEPLASE SUPRAKONDİLER HUMERUS
KIRIKLARININ, KAPALI REDÜKSİYON VE PERKÜTAN
TELLEME YÖNTEMİ İLE TEDAVİ ETKİNLİĞİ VE CERRAHİ
SÜRE ÜZERİNE KLİNİK TECRÜBE VE DENEYİMİN
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Muhittin Soner SAĞIROĞLU**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Oktay BELHAN**

ELAZIĞ-2011

DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. İrfan ORHAN

DEKAN

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Lokman KARAKURT

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafınızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Oktay BELHAN _____

Danışman

Uzmanlık Tezi Değerlendirme Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Lokman KARAKURT _____

Prof. Dr. Erhan YILMAZ _____

Doç. Dr. Oktay BELHAN _____

..... _____

..... _____

..... _____

TEŞEKKÜR

Ortopedi ve Travmatoloji uzmanlığı eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, tezimin hazırlanmasında bana yardımcı olan değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Oktay BELHAN'a, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Lokman KARAKURT 'a, Anabilim Dalındaki diğer öğretim üyesi Prof. Dr. Erhan YILMAZ'a ve kliniğimizden emekli olan Prof. Dr. Erhan SERİN hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Her türlü güçlüğe ve fedakârlığa katlanarak bugünlere gelmemi sağlayan sevgili anneme ve babama, asistanlığım süresince hep yanımda olan saygıdeğer eşime ve çocuklarıma en içten şükranlarımı sunarım.

Asistanlığım süresince bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan tüm asistan arkadaşlarıma, klinik, ameliyathane hemşirelerimize ve personelimize teşekkür ederim.

ÖZET

Suprakondiler humerus kırıkları, distal humerus kondillerinin 1-1,5 cm proksimalinde olekranon fossadan geçen kırıklar olarak tarif edilir. Bu kırıkların tedavisinde; kırığın tipine, yumuşak doku lezyonları ve nörovasküler patolojilerin varlığı ve yokluğuna göre çeşitli konservatif ve cerrahi girişimler mevcuttur. Kırık tipi ne olursa olsun tedavideki temel amaç; fonksiyonel ve kozmetik açıdan normal bir dirseğin geri kazanılması, hastanın en kısa süreli cerrahi travmaya maruz kalması ve iatrojenik olarak oluşacak komplikasyonların önlenmesidir. Kliniğimizde, çocuklarda deplase suprakondiler humerus kırıklarında uygulanan kapalı redüksiyon ve perkütan K teli ile osteosentez tedavisinin etkinliğini, yıllara göre klinik tecrübe ve deneyimlere bağlı olarak cerrahi süre, manipulasyon sayısı ve postoperatif komplikasyon oranlarının, değişip değişmediğini tespit etmeyi amaçladık.

Ocak 2006 – Ocak 2010 tarihleri arasında suprakondiler humerus tip 3 ekstansiyon tipi kırığı olan ve Fırat Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine başvuran, kapalı redüksiyon perkütan K telleri ile fiksasyon metoduyla tedavi edilen 61 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Hastalar anlatılan cerrahi teknikle ameliyat edilmiş ve postoperatif tespit ve takipleri yapılarak fonksiyonel tedavileri tamamlanmıştır.

Olgularımızın hasta takip dosyalarındaki, ameliyat notları ve anestezi hasta takip çizelgeleri incelendiğinde yıllara göre ortalama cerrahi süreleri bulunmuştur. Buna göre 2006 yılının ortalaması 37,5 dakika, 2007 yılının ortalaması 36,1 dakika, 2008 yılının ortalaması 34,2 dakika ve 2009 yılının ortalaması ise 32,1 dakika olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak yıllar içerisinde gelişen cerrahi deneyim ve tecrübeye bağlı olarak intraoperatif manüplasyon sayılarımızın azaldığı, total ameliyat süresinin kısaldığı ve sonuçta postoperatif komplikasyonlarımızın da azaldığı çalışmamızda tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Suprakondiler humerus kırığı, Kapalı redüksiyon perkütan K teli, Cerrahi deneyim

ABSTRACT

DISPLACED SUPRACONDYLAR HUMERAL FRACTURES IN CHILDREN, WITH CLOSED REDUCTION AND PERCUTANEOUS WIRE METOD OF SURGICAL TREATMENT EFFICACY AND DURATION ON THE EFFECTS OF CLINICAL EXPERIENCE

Supracondylar humerus fractures of the distal condyles of the humerus proximal to the olecranon fossa, 1-1.5 cm is defined as the fractures. Treatment of these fractures, the fracture type, soft-tissue lesions and the presence and absence of neurovascular pathologies of various conservative and surgical interventions are available to. The main objective of treatment regardless of type of fracture, functional and cosmetic recovery of a normal elbow, the short-term surgical trauma to the patient and the prevention of iatrogenic complications will occur. Our clinic, the children of displaced supracondylar humerus fractures with closed reduction and percutaneous K-wire osteosynthesis in treatment effectiveness, according to years, depending on experience, clinical experience and surgical time, number manipulation, and postoperative complication rates, we aimed to identify changed.

January 2006 - January 2010 between the type 3 extension-type supracondylar humerus fracture and Firat University Hospital of Orthopedics and Traumatology clinic, closed reduction and percutaneous fixation with K wires were examined retrospectively 61 patients treated with method. The patients underwent surgery and postoperative surgical technique described in the detection and treatment follow-up was completed made functional.

Patient follow-up files of the patients, surgery, anesthesia, patient follow-up notes and charts are examined over the years found the average duration of surgery. Accordingly, average 37.5 minutes in 2006, of 2007 average 36.1 minutes, 34.2 minutes average of 2008 and as of 2009, the average was 32.1 minutes.

As a result, surgical experience and expertise developed over the years depending on the intraoperative manipulation number decreased, the total operation time was shorter, and eventually studies to reduce the incidence of postoperative complications.

Key words: Supracondylar fracture of the humerus, Closed reduction and percutaneous K wire, Surgical experience.

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Tarihçe	2
1.2. Dirsek Eklemi Anatomisi	2
1.2.1. Kemik Yapılar	3
1.2.2. Kemiklerin Ossifikasyon Evreleri	4
1.2.2.1. Distal Humerus Ossifikasyonu	4
1.2.2.2. Radius Proksimali Ossifikasyonu	5
1.2.2.3. Olekranonun Ossifikasyonu	6
1.2.3. Kaslar	6
1.2.4. Vasküler Yapılar	7
1.2.5. Eklem Kapsülü ve Bağlar	8
1.2.6. Sinirler	9
1.3. Dirsek Eklemi Biyomekaniği	10
1.4. Humerus Suprakondiler Kırıkları	12
1.4.1. İnsidans	12
1.4.2. Etyoloji ve Yaralanma Mekanizmaları	13
1.4.3. Sınıflandırmalar	14
1.4.3.1. Ekstansiyon Tipi Kırıklar	14
1.4.3.2. Fleksiyon Tipi Kırıklar	15
1.4.4. Fizik Muayene ve Radyolojik Değerlendirme	15
1.4.4.1. Fizik Muayene	15
1.4.4.2. Radyolojik Değerlendirme	17

1.4.5. Ayırıcı Tanı	20
1.4.6. Tedavi	21
1.4.6.1. Manüplasyon Yapmadan Alçı ile Tespit	21
1.4.6.2. Kapalı Redüksiyon ile Alçı Tespiti	22
1.4.6.3. Traksiyon ile Redüksiyon	24
1.4.6.3.1. Cilt Traksiyonu	24
1.4.6.3.2. İskelet Traksiyonu	24
1.4.6.4. Kapalı Redüksiyon ve Perkütanöz Çivileme	24
1.4.6.4.1. Çapraz Kirschner Teli ile Tespit	25
1.4.6.4.2. Lateral Epikondil Üzerinden Kirschner Teli İle Tespit	26
1.4.6.5. Açık Redüksiyon ve Perkütan Tel ile Tespit	28
1.4.7. Komplikasyonlar	28
1.4.7.1. Erken ve Geç Nörolojik Komplikasyonlar	29
1.4.7.2. Erken veya Geç Vasküler Komplikasyonlar	30
1.4.7.3. Kompartman Sendromu	31
1.4.7.4. Dirsek Hareket Kısıtlılığı	32
1.4.7.5. Açısal Deformiteler	32
1.4.7.6. Myositis Ossificans	33
2. GEREÇ VE YÖNTEM	35
2.1. Cerrahi Teknik	35
2.2. Postoperatif Tespit ve Takip	38
2.3. Fonksiyonel Tedavi	38
3. BULGULAR	39
3.1. Olgulardan örnekler	42
4. TARTIŞMA	46
5. KAYNAKLAR	53
6. ÖZGEÇMİŞ	60

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Hastaların cinsiyet ve taraf dağılımı	39
Tablo 2. Hastaların ilk başvuru şikâyetleri	39
Tablo 3. Kırkların mevsimsel dağılımı	40
Tablo 4. Hastaların operasyona alınma süreleri	40
Tablo 5. Yıllara göre alçı çıkarma ve K teli çekme zamanları	41

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Dirsek ekleminin önden ve arkadan görünüşü	4
Şekil 2. Dirsek çevresi ossifikasyon merkezlerinin gelişim süreci	6
Şekil 3. Dirsek çevresindeki arterial yapılar	8
Şekil 4. Dirsek eklem kapsülü ile bağlarının AP medial ve lateralden görünümü	9
Şekil 5. Dirsek bölgesi nörolovasküler yapılar	10
Şekil 6. Dirsek eklemi biyomekaniği	11
Şekil 7. Ekstansiyon tipi kırığın oluş mekanizması, Dirsek bölgesine etki eden hiperekstansiyon kuvvetleri	14
Şekil 8. Fleksiyon tipi kırık oluş mekanizması	14
Şekil 9. Gartland Sınıflandırması	15
Şekil 10. Dirsekte 'S' konfigürasyonu	16
Şekil 11. Gamze belirtisi	17
Şekil 12. Taşıma açısı	18
Şekil 13. Bauman açısı	19
Şekil 14. Gözyaşı figürü, Lateral kondilin humerus shaftı ile açılanması , Anterior humeral hat Anterior koronoid hat	20
Şekil 15. Ekstansiyon tipi deplase suprakondiler humerus kırığı redüksiyonu	23
Şekil 16. Fleksiyon tipi kırıklarda Tachjian'ın tedavi ve tesbit şeması	23
Şekil 17. Medialden tel gönderilirken Ulnar sinirin posteriora çekilmesi ve dirsek fleksiyonunun azaltılması	26
Şekil 18. Lateral giriş ile çapraz kirschner teli uygulanımında AP ve lateral görünüm	27
Şekil 19. Paralel kirschner teli uygulanımında AP görünüm	27
Şekil 20. Suprakondiler humerus kırıklarında görülen radial, median ve ulnar sinir lezyonlarının oluş mekanizması	30
Şekil 21. Suprakondiler humerus kırıklarında görülen vasküler lezyonların oluş mekanizması	31
Şekil 22. Kolun uzunluğunun sağlanması	37

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 23. Eklemin kilitlemesi	37
Şekil 24. Lateral epikondilden gönderilen K teli	37
Şekil 25. Redüksiyonun lateral grafide doğrulanması	37
Şekil 26. Medial epikondilden K teli gönderilmesi	37

KISALTMALAR LİSTESİ

A	: Arteria
AP	: Anterior posterior
K	: Kirschner Teli
Lig	: Ligament
M	: Muscles
N	: Nervous
V	: Vena

1. GİRİŞ

Suprakondiler humerus kırıkları, distal humerus kondillerinin 1-1,5 cm proksimalinde olekranon fossadan geçen kırıklar olarak tarif edilir. Lateral ve medial kondiller olekranon fossayı posteriordan, koronoid fossayı anteriordan örten ince bir kemik yapı ile birbirinden ayrılır. Bu ince kemik yapı, distal humerusun en zayıf bölgesi olup suprakondiler kırıkların olduğu yerdir. Aynı zamanda distal humerusun metafizer bölgesinin kırıklarıdır. Aynı zamanda distal epifiz hattını aşmayan kırıklardır. Çocuklardaki suprakondiler humerus kırıkları sık görülen kırıklardır. Çocuklardaki dirsek bölgesi kırıklarının %55-60 kadarını oluşturur. Bu kırıklar distal humerusun eklem dışı kırığı olup medial ve lateral kolonlar ile birlikte, olekranon çukurunu ayıran ince kemik kısmı içine alır. Kırık hattı posteriorda daha proksimaldedir (1). Dirsek bölgesinden geçen önemli nörovasküler yapıların bulunması, redüksiyonu sağlama ve koruma gücünün olması ve kırığın bulunduğu bölge itibarı ile dirsek hareketlerinin etkilenmesi riskine bağlı olarak suprakondiler humerus kırıklarının konservatif ya da cerrahi tedavisinin takip ve düzenlenmesinde son derece özenli ve titiz davranılması gerekmektedir. Günümüzde pek çok yöntem, değişik tipteki kırıkların tedavisi için kullanılmakta ve bu yöntemlerin birbirlerine karşı avantaj ve dezavantajları halen tartışılmaktadır. Son yıllarda kapalı redüksiyon ve perkütan telleme, çocuk suprakondiler humerus kırıklarında oldukça popüler bir tedavi yöntemidir. Bu yöntemle tedavi edilen kırıklarda çok iyi sonuçlar yayınlanmaktadır (2-6). Yöntemin hastanede yatış süresinin kısa olması, kompartman sendromu riskinin düşük olması ve cerrahi travmanın minimal olması nedeniyle enfeksiyon ve myozitis ossifikans riskinin düşük olması gibi avantajları vardır (7). Kapalı redüksiyon ve perkütan Kirschner (K) teli ile osteosentez için tekrarlayan manüplasyonlar, artan total cerrahi süreye, nörovasküler hasara, myozitis ossifikansa ve postoperatif komplikasyonlara neden olmaktadır (7). Ortopedi ve Travmatoloji biliminin yöneldiği nokta itibarıyla kırık tedavisinde hedeflenen doğrultu; en düşük seviyedeki girişimsel müdahale, en az sayıdaki implant malzemesi ve eklem hareketlerinin kısa süreli kısıtlanması ile en yüksek seviyede fonksiyonel sonuç alma yönündedir (7).

Bu anlayışla kliniğimizde çocuklarda deplase suprakondiler humerus kırıklarında uygulanan kapalı redüksiyon ve perkütan K teli ile osteosentez

tedavisinin etkinliğini, yıllara göre klinik tecrübe ve deneyimlere bağlı olarak cerrahi süre, maniplasyon sayısı ve postoperatif komplikasyon oranlarının, değişip değişmediğini tespit etmeyi amaçladık. Çalışmamız geriye dönük olup, 2006 – 2010 yılları arasında kliniğimizde deplase suprakondiler humerus kırıklarında kapalı redüksiyon ve perkütan K teli ile telleme yapılan çocuk humerus kırıklı hastaları içermektedir.

1.1.Tarihçe

Suprakondiler humerus kırıkları ilk defa Hipokrat tarafından tanımlanmıştır. Ancak literatürdeki ilk bildirimler 1634 yılında Pare ve 1739 yılında Pott'un yazdıkları kitaplarında bu tip kırıkları tedavi ettiklerini belirtmeleri ile başlamıştır. Ön kol cilt traksiyonu, ilk kez 1939'da Dunlop tarafından tanımlanmıştır. Bu yöntem daha sonra Magnuson ve Graham tarafından modifiye edilerek kullanılmıştır. El Sharkavi 1965 yılında ekstansiyonda alçı tespiti yaptığını ve damar, sinir komplikasyonu görmediğini bildirmiştir. Rang, De Palma ve Ogden ise açılama sırasında dirseğin 90 derece fleksiyonda olmasını önermişlerdir. Müller 1939 ve Swanson 1948 yılında kapalı redüksiyonu takiben iç ve dış epikondillerden geçirilen düz Kirschner teli ile kırık fragmanların tespitini denemişlerdir (8). Açık redüksiyon internal fiksasyon için Sandegard 1943 yılında, Madsen 1955 yılında ekstansiyon kısıtlılığının olduğu kötü sonuçları bildirmiş olsalarda Careassone 1972'de, Ramsey ve Griz 1973'de, Hart 1977'de ve Danielsson 1980'de dikkatli diseksiyon ile iyi sonuçlar elde edildiğini yayınlamışlardır (9). Ülkemizde ilk cerrahi girişim ise 1953 yılında M.Derviş Manizade tarafından yapılmış ve tespit materyali olarak vida kullanılmıştır (8).

1.2. Dirsek Eklemi Anatomisi

Humerusun distali ile ulna ve radius'un proksimalinin oluşturduğu dirsek eklemi, menteşe (hinge) veya freze (diarthrodial ginglymus) tipinde bir eklemdir. Transvers düzlemi humerus'un dış ve iç epikondillerinin altından geçer. Dirsek eklemi ortak bir eklem kapsülü ile sarılmış üç eklemden meydana gelir (1, 8, 10, 11). Humero-ulnar eklem; troklea humeri ile insisura troklearis arasında oluşan ginglymus tipi bir eklemdir. Humero-radial eklem; kapitellum humeri ile fovea artikularis arasında oluşan sferoid tipi eklemdir. Proksimal radioulnar eklem ise ulnadaki insisura radialis ile radius başındaki çembersel eklem yüzü arasındaki

trokoid tipi bir eklemdir. Humeroradial eklem önkolun pronasyon ve supinasyonunu, humeroulnar eklem ise dirseğin fleksiyon ve ekstansiyon yeteneğini sağlar (1). Dirsek ekleminin stabilitesinden humeroulnar eklem sorumludur. Humeroradial eklem ise el fonksiyonlarının yapılmasına yardımcı olur (12). Suprakondiler humerus kırıklarını değerlendirirken dirsek eklemi oluşturulan kemiklerin, ossifikasyon merkezlerinin ortaya çıkış sürelerinin, eklem kapsülü, bağlarının, kas, nörovasküler anatomilerinin bilinmesi gerekmektedir. Tedavi ve takibin sağlıklı yapılabilmesi için dirseğin topografik özelliklerinin ve biomekanik özelliklerinin bilinmesi de faydalı olacaktır.

1.2.1. Kemik Yapılar

Dirsek ekleminin proksimal kısmını oluşturan humerus cismi ön-arka planda distale doğru yuvarlaklığını kaybedip düzleşirken, transvers düzlemde genişler. Humerus'un alt ucuna condylus humeri denir ve bu genişlediği bölgede medial ve lateral olarak iki kondile ayrılır. Her iki kondilin eklem olmayan kısımlarına epikondil adı verilir. Lateral epikondile önkol ekstansör-supinatör kas gruplarının origolarının uçları yapışır. Medial epikondile ise önkol fleksör-pronator kas gruplarının origolarının uçları yapışır. Lateral kondilin eklem yüzeyi ovaldir ve hafifçe öne doğru eğimi vardır. Kapitellumun konveks eklem yüzeyi, radiusun konkav yüzeyi ile eklenir. Medial kondilin eklem yüzü daha silindirik ve bir makarayı andırır. Trochlea humeri adı verilen bu kısım ulna ile eklem yapar. Bu iki ayrı eklem yüzeyi, distal humerusta humerus cisminin medial ve lateral kolonlarını oluşturur. Lateral ve medial kondiller olekranon fossayı posteriordan, koronoid fossayı anteriordan örten ince bir kemik yapı ile birbirinden ayrılır. Bu ince kemik yapı, distal humerusun en zayıf bölgesi olup suprakondiler kırıkların oluştuğu yerdir. Dirsek aşırı ekstansiyona zorlandığında olekranon, destek noktası görevi görerek medial ve lateral kolonların arasından kırığın oluşmasına neden olur. Aynı şekilde dirsek fleksiyondayken posteriordan dirseğe uygulanan kuvvet, olekranon fossası seviyesinden kırığın oluşmasına neden olur (10, 11, 13). Kapitellum ve trochleanın kırıldak eklem yüzleri humerusun distal ucu ile 45 derecelik açı yapacak şekilde öne ve aşağı doğru yönelmiştir. Radiusun dirsek eklemi oluşturulan proksimal kısmında disk şeklinde bir yapı vardır. Buna caput radii denir. Ulnanın proksimal ucu iki çıkıntı gösterir. Bunlardan arkadaki; dirsek çıkıntısı (olekranon), öndeki; koronoid çıkıntı (processus

coronoideus) dır. Aradaki geniş çentiğe incisura trochlea adı verilir (Şekil 1) (10, 11, 13).



Şekil 1. Dirsek ekleminin önden (A) ve arkadan (B) görünüşü (13)

1-Capitellum Humeri 2-Procesus Coronoideus 3-Caput Radii 4-Epicondylus Lateralis 5-Epicondylus Medialis 6-Olekranon 7-İncisura radialis 8-Trochlea Humeri

1.2.2. Kemiklerin Ossifikasyon Evreleri

Farklılaşma ve olgunlaşma işlemi uzun kemiklerin ortasından başlar ve distale doğru devam eder. İntrauterin dönemde humerus cisminin ortasında blastodermal doku 4 hafta gibi kısa bir dönemde kondrofiye olmaya başlar. Bu olay, distal bölümün kondrofikasyonundan 8,5 hafta kadar öncedir. Ossifikasyon işlemi humerus, radius ve ulna'nın diafizlerinde aynı anda başlar. Humerus ossifikasyonu kondillere doğru ilerler. Ulna'nın %50'sinden fazlası coronoid çıkıntı ile olekranon'un tipi arası mesafeden uzar. Radius, proksimalde boyna doğru ossifiye olur (14). Dirsek çevresindeki yapıların ossifikasyon atlası Brodeur ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (Şekil 2) (14).

1.2.2.1. Distal Humerus Ossifikasyonu

Kız çocuklarının dirsek çevresi ossifikasyonunun başlama yaşı erkek çocuklardan daha erkendir. Özellikle lateral epikondil ve olekranon ossifikasyon yaşları arasındaki fark 2 yıla kadar çıkabilir. İlk 6 ay boyunca distal humerusun

ossifikasyon sınırı simetriktir. Ashurst, bu yaşta gelişen distal metafiziyal ossifikasyon hattının medial kenarını lateral kenarından ayırmanın güçlüğünden bahseder (14).

Lateral kondilin ossifikasyon çekirdeği genellikle 1 yaşından önce radyografik olarak görünür hale gelir bazen bu süre 18-24 aya kadar uzayabilir. Lateral kondilin ossifikasyon çekirdeği ilk görünmeye başladığında distal humeral metafiziyal sınır asimetrik olur. Başlangıçta yuvarlak olan ossifikasyon merkezinin kenarları 2. yılın sonunda belirgin hale gelir ve humerusun gelişimi devam ettikçe oval bir görünüme kavuşur. Çekilen lateral grafilerde capitellum fizis hattının arkaya doğru gittikçe genişlediği gözlenir (14).

Beş - altı yaşlarında, metafiziyal ossifikasyon sınırının medialinde küçük bir konkavite gelişir. Bu alanda medial kondil ossifiye olmaya başlar. 7-10 yaşlarında trochlea ossifiye olmaya başlar. Erken dönemlerde birçok bölgede düzensiz alanlar şeklinde görülebilir. En son ossifiye olan yer lateral epikondil'dir. 10 yaş civarında küçük bir alan şeklinde görülür ve hızla lateral kondil ile füzyonu gerçekleşir (14).

Büyümenin tamamlanmasından hemen önce capitellum, lateral epikondil ve trochlea epifiziyal bir merkez oluşturmak için birbiriyle kaynaşırlar. Bu birbiri ile birleşen ortak epifiziyal merkez, son olarak distal metafiz ile birleşir. Medial epikondil ilk on yılın sonlarına kadar humerus distal metafizden ayrı olarak gözlenebilir (Şekil 2) (14).

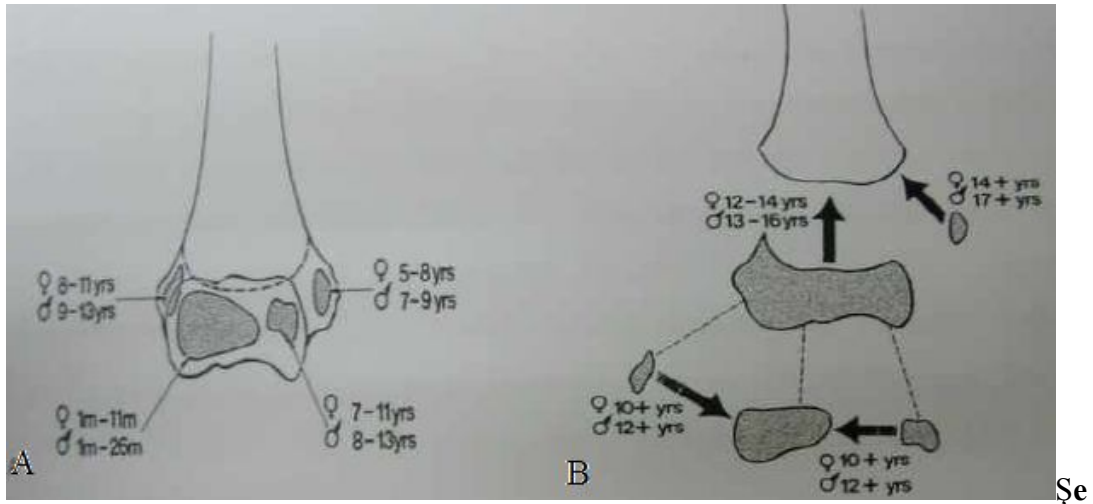
1.2.2.2. Radius Proksimali Ossifikasyonu

Radius başı, medial epikondil ile aynı zamanda ossifiye olmaya başlar. Ossifikasyon merkezi kızların %50 sinde ortalama 3,8 yaşında mevcutken, erkeklerde aynı boyuttaki görünüme ancak ortalama 4,5 yaşında ulaşabilir. Başlangıçta proksimal metafizin şekline bağlı olarak eliptik ve laterale doğru genişliği artmış olan ossifikasyon merkezinin orta kısmı zamanla daralır ve ortalama 12 yaşında capitelluma uyacak şekilde konkav halini alır. Sekonder ossifikasyon merkezinde bipariate veya düzensizlikler görülebilir, bunlar kırık hattıyla karıştırılmamalıdır (14).

1.2.2.3. Olekranonun Ossifikasyonu

Ulna metafizinin proksimalinin, kademeli gelişimi mevcuttur. Doğum anında coronoid çıkıntı ile olekranon tipi arası mesafenin yaklaşık yarısı ossifikasyon sınırı olarak görülürken, 6-7 yaşlarında capitellum yüzeyinin %66-75'lik kısmını örter hale gelir. Olekranon'un son kısmı ise kızlarda ortalama 6,8 yaşında, erkeklerde ortalama 8,8 yaşında görülen sekonder ossifikasyon merkezinin gelişimi ile oluşur (14).

Proksimal radius ve ulna epifiziyal merkezlerinin metafizer füzyonu; humerus distal ortak epifizinin metafizle birleşmesinin tamamlandığı döneme (14-16 yaş arası) denk gelir (14). Altı adet sekonder ossifikasyon merkezinin ossifiye olma sırası Cheng ve ark. (15) tarafından ortaya çıkarılmıştır. Kızlarda ve erkeklerde aynı sırayı izlemektedir. Fakat ossifikasyon süresinin capitellum hariç, erkeklerde ortalama 2 yıl geciktiğini tespit etmişlerdir.



Şekil 2. Ossifikasyon merkezlerinin gelişim süreci

A. Dirsek çevresi ossifikasyon merkezlerinin gelişim süreci B. Birbirleri ile ve humerus proksimal metafizi ile füzyon süreci (14).

Dirsek çevresindeki ossifikasyon merkezlerinin görülme zamanı şu şekildedir (16):

1. Capitellum (1-2 yaş)
2. Radius başı (3-5 yaş)
3. Internal epikondil (5-6 yaş)
4. Troklea (7-10 yaş)
5. Olekranon (7-9 yaş)
6. Eksternal epikondil (10-13 yaş).

1.2.3. Kaslar

Dirsek çevresine yapışan kaslar kolda, anteriora ve posteriora yapışan, ön kolda ise dorsale ve volere yapışan kaslar olarak tariflenebilir. Anteriorda yer alan kol kasları: M. Biceps brachii, M. Brachialis, M. Coracobrachialis dir. Bu kaslar

önkola fleksiyon yaptırır ve N. Musculocuteneus'tan inerve olurlar. Posteriorıda yer alan kol kası ise M. Triceps brachii dir. Önkola ekstansiyon yaptırır. Siniri ise N. Radialistir.

Medial epikondile yapışan volar önkol kasları: M. Fleksör carpi ulnaris (N. Ulnaris'ten innerve olur), M. Palmaris longus, M. Fleksör carpi radialis, M. Fleksör digitorum superficialis, M. Pronator teresdir. M. Fleksör carpi ulnaris haricindeki tüm bu kasları N. Medianus innerve eder.

Lateral epikondile yapışan dorsal önkol kasları: M. Brachioradialis, M. Ekstansör carpi radialis longus, M. Ekstansör carpiradialis brevis, M. Ekstansör digitorum communis, M. Ekstansör carpi ulnaris, M. Supinatör dür. Bu kasların tümünü N. Radialis inerve eder (10, 11, 13).

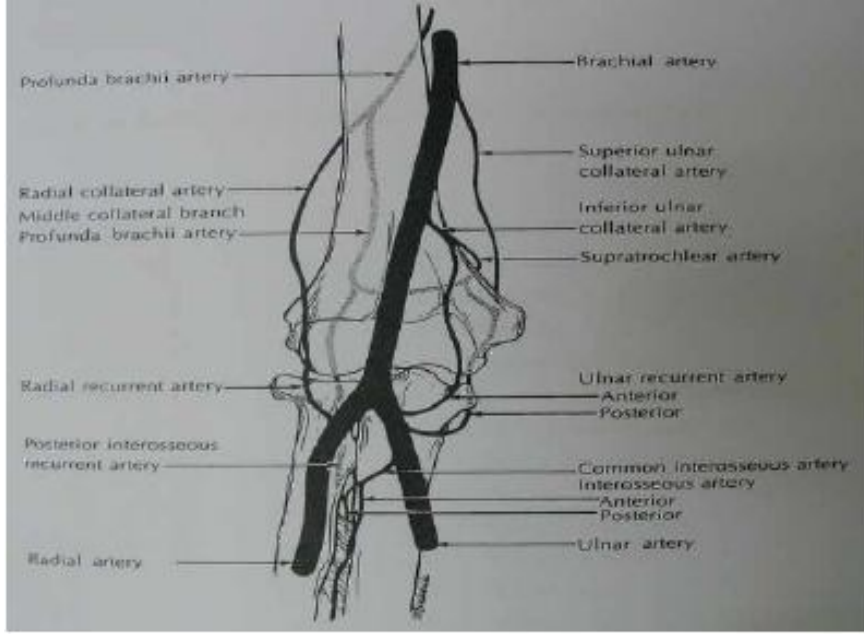
1.2.4. Vasküler Yapılar

Axiller arterin, axiller boşluğu geçtikten sonraki distale devam eden kısmına, brachial arter denir. Axiller boşluğun ortası ile humerus medial epikondilini birleştiren çizginin 2 cm altındaki noktalar arası brachial arterin trasesini verir. Kolda distale doğru ilerleyen brachial arter, M. Brachioradialis ile M. Pronatör teres arasındaki çukurun 2 cm distalinde A.Radialis ve A. Ulnaris dallarına ayrılır (10, 11, 13).

Diğer önemli dalları ise; A. Collateralis ulnaris superior, A. Profunda brachii Rami muscularis ve A. Collateralis medialis inferior'dur (14, 17).

Ön kolun yüzeysel venleri ise fascia antebrachii üzerinde seyreder. Medialde; V.Basilica Antebrachii, ortada; V.Mediana antebrachii; lateralde; V.Cephalika antebrachii'dir. Derin venler ise, arterlerin etrafında seyreder (Şekil 3) (14).

Dirsek ekleminin beslenmesi; ekstraosseöz ve intraosseöz olarak iki şekildedir (14). Ekstraosseöz beslenmede en önemli arterial yapı brachial arterdir. Distal humerusun kanlanması posteriorıda bulunan anastomozlar vasıtasıyla olur. İntraosseöz beslenmede ise Lateral kondil veya trochlea'nın lateral kenarı kondiler damarlarla beslenir. Trochlea'nın santral bölümünü besleyen damarlar ise epifizin periferinden girerek fiz hattını çaprazlarlar. Büyüme sona erince, metafiziyal ve diafiziyal damarlarda anastomozlar oluşur. Gelişimini tamamlamış bir distal humerusta humerus cismini besleyen ana nutrisyonel arterin kan akımı epikondiler bölgeye kadar ulaşır (14).



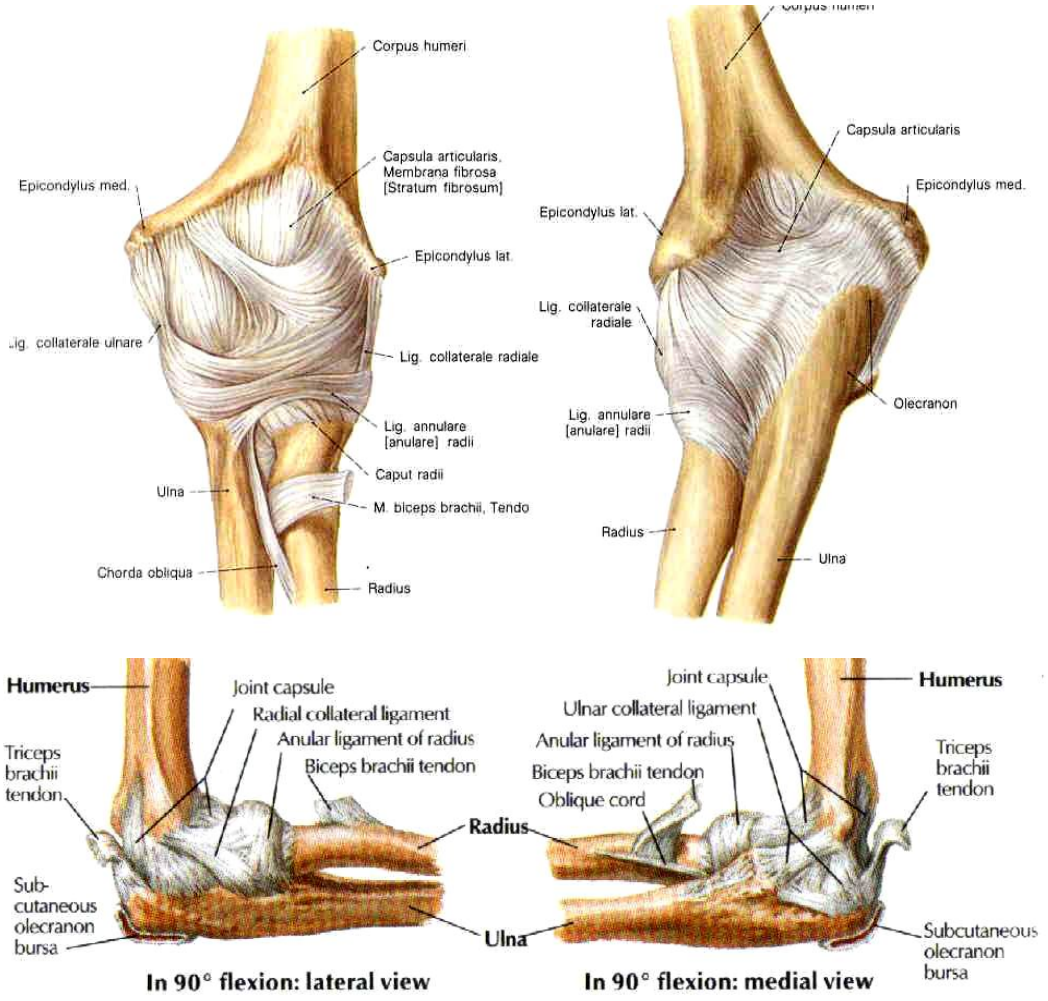
Şekil 3. Dirsek çevresindeki arterial yapılar (14)

1.2.5. Eklem Kapsülü ve Bağlar

Dirsek eklemine kapsülü (*capsula articularis*) her üç eklemi de içine alır ve eklem yüzeylerini örten kıkırdağın kenarına yakın olarak üç kemiğe de tutunur. *Capsula articularis* oldukça gevşek ve geniştir. Ulna ile radius arasında arkadan öne, yarımay şeklinde uzayan sinoviyal membran; humeroulnar ve proksimal radioulnar eklemi kısmen birbirinden ayırır. Bu uzantının içerisinde ve fibröz membran ile sinoviyal membran arasında üç yerde yağ tabakası (yastığı) bulunur. Bunların birincisi anterior veya coronoid yağ yastığı, ikincisi ve en büyüğü posterior veya olekranon yağ yastığı. Üçüncüsü ise proksimal radius etrafını saran supinator kasın altında bulunur (10, 11, 13).

Dirsek eklemine başlıca bağları; *Ligamentum collaterale ulnare* (valgus stabilizasyonundan sorumlu olan bağ), *ligamentum Collaterale Radiale* (varus stabilizasyonundan sorumlu olan bağ), *ligamentum anulare radii* (Pronasyon ve supinasyon hareketleri esnasında *caput radii* bu halka içinde dışa ve içe doğru döner.) kuadrat ligaman, oblik kord, *membrana synovialis* ve derin fasyadır (10, 11, 13). Derin fasya bu yapılar içinde yoğun elastiki olmayan bir membran olup, dirsekteki kasları önden ve arkadan sarar. Biceps kasının medialinde bu kastan ayrılan lifler fasyayı kuvvetlendirir ki, bu yapıya *lasertus fibrosis* denir. Bu kuvvetli bağ

humerusun suprakondiler kırıklarında, antecubital fossa'daki damar ve sinirleri, hematoma aracılığı ile sıkıştırması açısından çok önemlidir (Şekil 4) (10, 11, 13).



Şekil 4. Dirsek eklem kapsülü ile bağlarının AP medial ve lateralden görünümü (18)

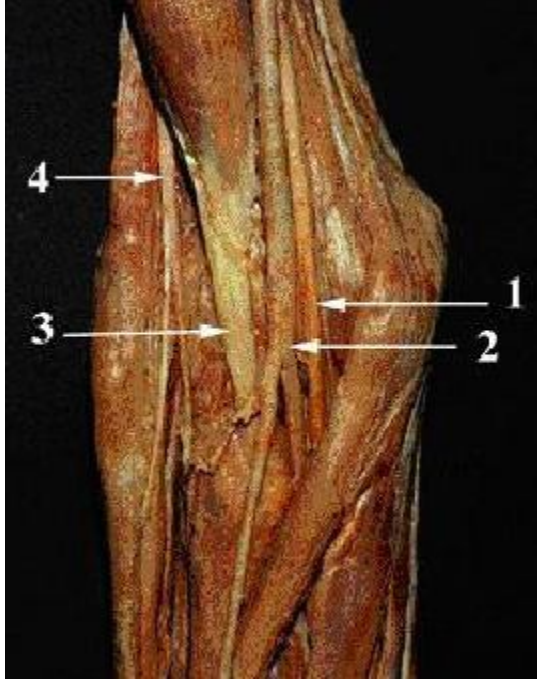
1.2.6. Sinirler

N.Radialis: (C5-6-7-8-T1) Plexus brakialisin oluşturduğu posterior kordtan meydana gelir. Koltuk altını geçtikten sonra humerusun arka yüzüne geçer. Sulcus nervi radialis içinde ilerleyerek humerusu dolanır ve brachialis ve brakioradialis adalelerinin arasından geçerek lateral epikondilin önüne gelir. Burada derin ve yüzeysel iki dala ayrılır (10, 12).

N.Medianus: (C6-7-8-T1) Lateral ve medial kordların birleşmesinden oluşur. Kolun iç yan kenarından aşağı doğru iner, dirsek bükümünü geçtikten sonra önkolun

eksenini izleyerek elbileğine gelir. Pronator teres kası arasında anterior interosseous dalını verir (Şekil 5) (10, 12)

N.Ulnaris: (C7-8-T1) Pleksus brakialisin medial kordundan çıkar. Aksiller arterin medialinden aşağı doğru uzanıp posteriora geçer. Medial epikondilin arkasında sulkus nervi ulnaristen geçerek elbileğine doğru devam eder (10, 12).



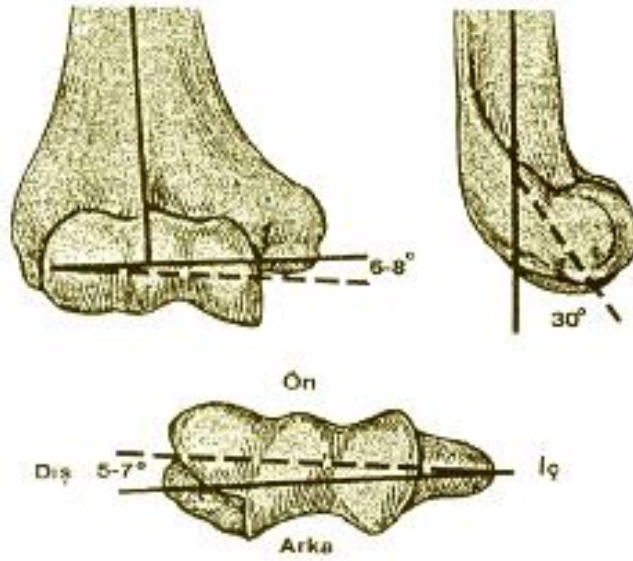
Şekil 5. Dirsek bölgesi nörolovasküler yapılar. 1.Median sinir, 2.Brakial arter, 3 Biceps tendonu, 4 Radial sinir (12)

1.3. Dirsek Eklemi Biyomekaniği

Trochlea makara benzeri bir yapıya sahiptir, yaklaşık 300°'lik eklem yüzeyine sahiptir. Medial ve lateral kenarlardan oluşur medial kenarın çapı daha geniştir. Frontal planda eklem çizgisi humerus aksına göre 6-8°'lik valgus tilti yapar. Lateral planada kondiller humerus uzun aksına göre 30°'lik açı ile anteriora rotasyon yaparlar. Olekranon da buna uyum sağlamak için 30°'lik açı ile posteriora yönelim gösterir. Aksiyel planda ise kondiller arası eklem yüzeyi referans aksına göre 5-7° iç rotasyondadır (Şekil 6) (19-23).

Dirsek eklemi; humeroulnar eklem, humeroradial eklem ve proksimal radioulnar eklem olmak üzere 3 bağımsız eklemden oluşur. Bu eklemler, dirseğe iki çeşit serbestlik sağlar. Birincisi; fleksiyon ekstansiyon ile ulnanın humerus etrafındaki rotasyonu, ikincisi ise supinasyon ve pronasyon ile radius'un ulna

etrafındaki rotasyondur. Dirseğin fleksiyon ve ekstansiyondaki hareket aksının merkezi, kapiteillum lateral çıkıntıları ile distal humerusun trochlea'sı tarafından oluşturulan çemberdir. Çemberin çapı 2-3 mm dir. Lateralden ise trochlea'nın merkezinde görülür. Dirseğin rotasyon aksı ise; humerusun orta çizgisinin ve humerus anterior korteksinin önünde yer alır. Humeroulnar eklem; dirsek fleksiyonda ve ekstansiyonda iken stabilite sağlar. Radiocapitellar eklem ise valgus zorlamasına karşı stabilite sağlar, itme ve kaldırma ile ortaya çıkan vertikal güçler iletilir (19-23).



Şekil 6. Dirsek eklemi biyomekaniği (19)

Dirsek ekstansiyonda iken anterior kapsül yumuşak doku direncinin %70 'ini oluşturur. Medial kolletral ligaman ve kapsül ekstansiyondaki valgus stresini eklem yüzeyine dağıtır. Ekstansiyondaki varus stresi ise lateral kollateral ligament, kapsül ve eklem yüzeyinde dağılır. Fleksiyonda, medial kolletral ligament kompleksi yumuşak doku direncini sağlar ve valgus stresinin en önemli stabilizatörüdür. Dirsek ekleminin transvers ekseninde hareket genişliği 0-150 derece arasındadır. Eklem pronasyon ve supinasyon hareketleri radioulnar eklem zemininde olup 90-0-90 derece arasındadır. Fleksiyon hareketi coronoid çıkıntının fossa coronoidea'ya dayanması ile ekstansiyon hareketi olekranonun fossa olecrani'ye dayanması ile sınırlanır. Dirsek tam ekstansiyondan fleksiyona gelene kadar eklem yüzleri birbiri üzerinde kayarlar ve daha sonra kemik yapıların direnci ile karşılaşırlar. Rotasyon hareketine olan direnç ise; kasların pasif direnci ve ligamanlar ile parmak

fleksörlerinin gerilmesi ile gerçekleşir. Dirseğin tüm hareketlerinde, M. Brachialis aktiftir ve dirsek stabilizatörlerindedir. Tam ekstansiyonda olekranon, tam fleksiyonda ise, coronoid çıkıntı kendi fossaları içine iyice girerek stabiliteyi arttırmaları ve ligaman desteğine ihtiyaç azalır. Olekranon, tam ekstansiyonda valgus stabilitesine katkı yapar. 90° fleksiyonda ise valgusa zorlayan streslere karşı direnç, büyük oranda medial kollateral ligaman tarafından gösterilir. Yumuşak doku yapıları, dirsek tam ekstansiyonda iken valgus streslerine karşı direncin %40'ını, varus streslerine karşı direncin ise %50'sini oluştururlar. Lateral kolleteral ligaman'ın ulnar parçası ise, özellikle varus streslerine karşı dirençte yol oynar. Bu yapının yetersizliği posterolateral rotator instabiliteye yol açar (19-23).

1.4. Humerus Suprakondiler Kırıkları

Distal humeral metafizer kırıklara suprakondiler humerus kırıkları adı verilir. Distal fizis hattını aşmayan kırıklardır. Bu kırıklar distal humerusun eklem dışı kırığı olup medial ve lateral kolonlar ile birlikte olekranon çukurunu ayıran ince kemik kısmı içine alır. Kırık hattı posteriorda daha proksimaldedir (1, 8, 9, 14, 19).

1.4.1. İnsidans

Suprakondiler humerus kırığı çocuklarda en çok görülen kırıklar arasında ikinci sırada yer almaktadır (%16,6) ve sıklıkla 7 yaş altı çocuklarda görülür. Görülme sıklığı ilk 5 yaş içerisinde giderek artar. Genel olarak erkeklerde kızlardan 2-3 kat daha fazla görülür ve yaz aylarında bu tip kırıkların görülme sıklığı, diğer mevsimlere göre daha fazladır. Sol kolda sağa göre 1,5-2 kat daha fazla görülür. %3-13 arasında değişen oranlarda eşlik eden proksimal humerus kırığı, ön kol kırığı, distal radius kırığı, scaphoid kırığı gibi ipsilateral kırık mevcuttur (8, 14, 24).

Beaty, (14) literatürde yayınlanan Wilkins'in derlediği 31 serideki 4520 suprakondiler humerus kırığına ait bilgileri özetlemiştir. Olguların yaş ortalaması; 6.6 dır. Hastaların %58,6'sında sol ekstremitte etkilenmiştir. %63,6'sı erkek çocuklardır. %2-3'ü açık kırıktır. %7 olguda sinir yaralanması da vardır. Sinir yaralanmalarının %45'i radial sinirde, %32 median sinirde, %27'si ulnar sinirdedir. Olguların sadece %0,5'inde Volkmann'ın iskemik kontraktürü gözlenmiştir (14).

1.4.2. Etyoloji ve Yaralanma Mekanizmaları

Suprakondiler humerus kırıkları, dirsek bölgesine gelen direkt ve indirekt travmalarla meydana gelirler. Literatüre baktığımızda etyolojide yüksekten düşme, oyun oynarken düşme, yataktan düşme, bisikletten düşme, trafik kazası ve çocuk istismarı gibi etkenler yer almaktadır. Üç yaş altı kırıkların çoğu yüksekten düşme (merdivenden, yataktan düşme) sonucu meydana gelirken 3 yaş üstü çocuklarda ise sebep çoğu zaman oyun oynarken düşmedir (1, 8, 9, 14, 16, 25). İlk dekatta bu kırıkların çok sık görülmesi dikkatleri dirsek bölgesinin anatomik yapısına çekmektedir. İlk 10 yılda metafizer bölgenin göreceli olarak zayıf olan yapısı nedeni ile bu bölgenin travma sonrası oluşan mekanik strese direnci azalmıştır. Bölgenin en ince kısmı, olekranon çukurunun tepesidir ve hiperekstansiyon sırasında kuvvetler bu bölgede etkilidir. Bu yaşlarda dirsekteki ligamantöz yapılar gevşektir. Bu gevşeklik diğer çocuklara oranla suprakondiler kırıklı çocuklarda daha fazladır. Ligamantöz yapılardaki gevşeklik ise dirseğe hiperekstansiyon yeteneği kazandırır (8, 14).

Suprakondiler humerus kırıkları genellikle dirsek tam ekstansiyonda iken açık el üzerine düşme sonucu oluşur, fleksiyonda ki bir dirsekte kırık oluşma ihtimali daha azdır. Bunun sebebi fleksiyon pozisyonunda M. Biceps brachii, M. Brachialis ve M. Triceps brachii stabilizasyona katkıda bulunurken, hiperekstansiyon postüründe fleksör grubu kasların travmaya karşı mekanik dirençleri minimuma inmektedir. Kuvvetli ve gergin olan eklem kapsülü başlangıcı hemen fossa olecrani distalinde yer almaktadır. Olekranon ise fossa olecrani'de kilitleyerek bir menteşe görevi görür. Böylece dirseğe gelen aksiyel yüklenme ve makaslama kuvvetleri distal humerusun en zayıf olduğu bölgede yoğunlaşır (Şekil 7) (1, 8, 14).

Beaty (14), kırığın sagittal planda distal anteriordan proksimal posteriora doğru oblik bir hat oluşturduğunu tanımlamıştır. Buna karşı Holmberg (26) yaptıkları çalışmalarda lateral grafide kırık hattının %80 hastada transvers olduğunu göstermişlerdir. Travma sırasında önkol ve elin pozisyonunun distal parçanın deplasman yönü üzerinde rolü vardır. Eğer hasta ön kolu supin pozisyonunda düşer ise oluşan kuvvetler öncelikle posteromedial periost'u yırtacağından distal parça posterolaterale deplase olacaktır. Buna karşın ön kolu pronasyon pozisyonunda iken düşer ise distal parça posteromediale deplase olacaktır. Holmberg (26) göre distal fragmanın medial deplasmanı lateral deplasmana göre daha sık görülmektedir.

- 1) Nondeplase veya minimal deplase kırıklar.
- 2) Distal parçanın açıldığı ancak bir korteksin sağlam olduğu kırıktır.
- 3) Her iki korteksin kırıldığı tam deplase kırıklar (Şekil 9) (27).

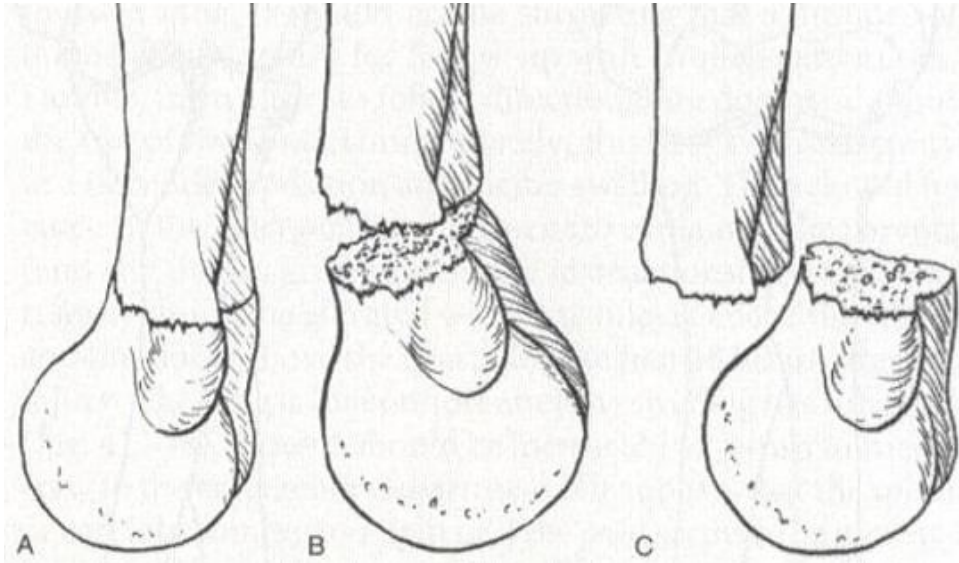
Wilkins Sınıflandırması: Günümüzde en sık kullanılan ve güvenilir olan Gartland Sınıflandırması modifikasyonlarından biridir (28, 29).

- 1) Kaymamış kırıklar.
- 2) Açılanmanın olduğu, fakat posterior korteksin bütünlüğünü koruduğu kırıklar. Lateral grafide capitellum anterior humeral çizginin posteriorunda yer alır.
- 3) Kortikal temasın olmadığı, tamamen kaymış kırıklar.

1.4.3.2. Fleksiyon Tipi Kırıklar

Gartland'ın ekstansiyon tipi kırıklarda yaptığı sınıflamanın benzeri bu tip kırıklar için de kullanmıştır (14).

- 1) Kaymamış kırıklar.
- 2) Minimal açılanma gösteren hafif kaymış kırıklar.
- 3) Kortikal temasın ve stabilitenin olmadığı, tamamen deplase kırıklar.



Şekil 9. Gartland Sınıflandırması (27)

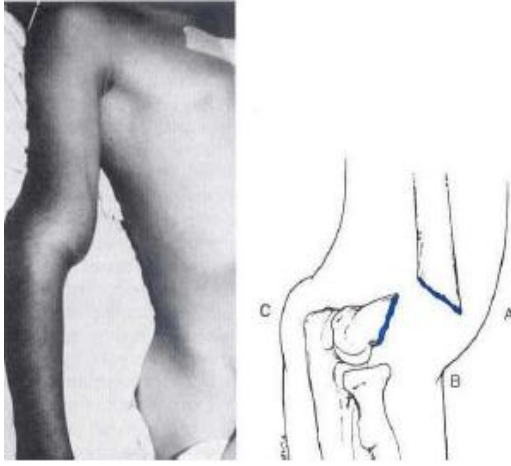
1.4.4. Fizik Muayene ve Radyolojik Değerlendirme

1.4.4.1. Fizik Muayene

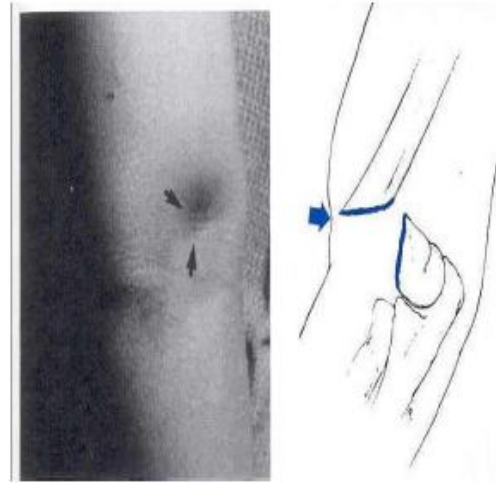
Ayrılmamış Tip 1 kırıklarda, dirsekte minimal şişlik ve suprakondiler bölgede hassasiyet vardır. Karakteristik bulgusu, suprakondiler bölgedeki ödem ve cilt

gerginliğidir. Tip 2 kırıklarda, dirsekte şişlik daha belirgindir, ağrı daha fazladır. Kırık hematomunun antecubital fossa'ya birikmesi ile bu bölgedeki çukurluk kaybolur, şişlik ortaya çıkar. Tip 2 kırıklar, tip 3 kırıklara göre daha stabil kırıklar olduğu için patolojik hareket algılanmaz. Ağrı nedeniyle dirsek hareketlerinde kısıtlanma ve hareket zorluğu vardır (1, 9, 14, 16).

Tam deplase tip 3 kırıklarda, dirsekte belirgin şişlik ile deforme de gözlenir. Kırık uçları üst üste geldiğinde kolda kısalma ve dirsekte 'S' konfigürasyonu görülecektir (Şekil 10) (14). Bu kırıklarda dirsek semifleksiyonda ve önkol pronasyondadır. Hasta diğer eli ile bileğinden tutarak kolunu tespit eder. Kırık hattında krepitasyon ve patolojik hareket algılanabilir. Ancak krepitasyon almak için muayene yapılması, oluşabilecek nörovasküler komplikasyon açısından sakıncalıdır. Travmadan saatler sonra görülen hastada, kanamaya bağlı olarak antecubital fossa' da basınç artarak ciltte büller oluşabilir. Ekimoz, kırık bölgesinde görülebildiği gibi hematoma yerçekimi etkisi ile aşağı doğru yer değiştirmesi ile uzakta da görülebilir (14, 16). Deplase ekstansiyon tipi kırıklarda proksimal parçanın distal ucu brachial kasları delip cilde dayandığında bu bölgede gözlenen buruşukluğa, 'gamze belirtisi' denir (Şekil 11) (14). Kapalı redüksiyonun zor olacağını gösteresidir.



Şekil 10. Dirsekte 'S' konfigürasyonu (14)



Şekil 11. Gamze belirtisi (14)

Suprakondiler humerus kırıklarında en önemli muayene, nörovasküler muayenedir. İlk değerlendirme esnasında proksimal parçanın anterior yüzeyi üzerinde brachial arterin gerilmesine bağlı olarak radial nabız alınmayabilir veya zayıf alınabilir. Nabız yokluğunda nazik bir manüplasyonla arterin gerginliği azaltılmaya çalışılır. Manüplasyon sonrasında genellikle nabız geri döner.

Ekstremitelerde; ağrı, renk değişikliği, ısı değişikliği, nabız ve sinirsel işlevler yönünden sürekli izlenmelidir. Nörolojik muayenede, radial, ulnar, median ve anterior interosseöz sinirde defisit saptanabilir (1, 8, 9, 14, 16).

Ekstremitelerde ağrı, soğukluk, solukluk, siyanoz, nabız alınmaması; kompartman sendromunun ilk belirti ve bulguları olabilir. Travmayı takip eden saatlerde ön kolda gelişen ağrı, kaslardaki iskeminin habercisidir. Zira parmakların aktif ve pasif ekstansiyonuyla ortaya çıkan ağrı, kan akımının bozulmuş olabileceği ve kompartman sendromunun gelişebileceği konusunda hekimi uarmalıdır (14).

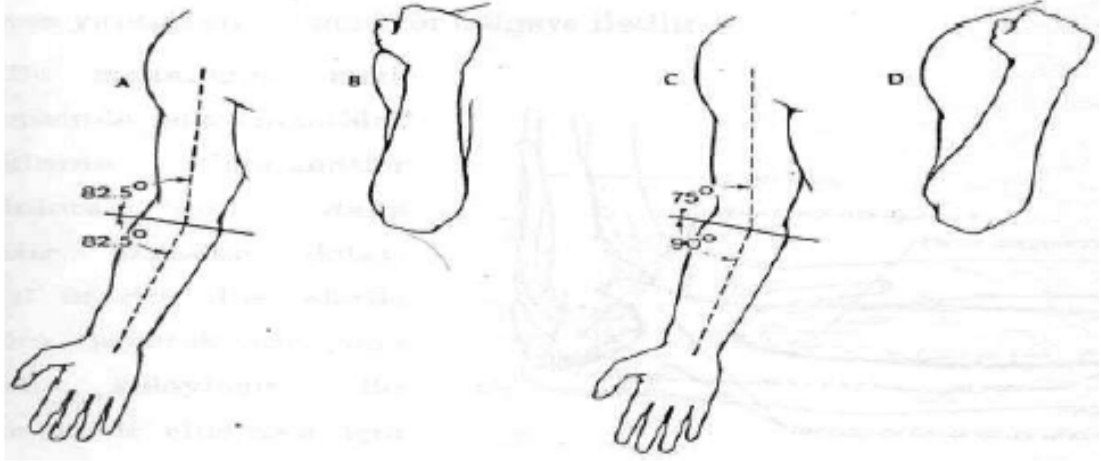
Üst ekstremitelerde ki diğer eklemler de, el bileğinden sternoclavicular ekleme kadar dikkatlice muayene edilmeli ve suprakondiler humerus kırığına eşlik edebilecek diğer kırıklar gözden kaçırılmamalıdır. Muayeneyi bitirdikten sonra, hasta röntgene gönderilmeden ekstremitelere uygun şekilde atel tespitine alınmalıdır (1, 9, 14).

1.4.4.2. Radyolojik Değerlendirme

Humeroulnar eklemin sagittal plandaki oryantasyonu, ön kol ile kolun uzun aksları arasında klinik olarak bir valgus açılanması ortaya çıkarmıştır. Bu oluşan açıya, taşıma açısı adı verilir (Şekil 12) (8). Beaty (14) yaptığı çalışmada Mc Rea göre goniometre ile ölçülen taşıma açılarının ortalama değerleri kadınlarda 13°, erkeklerde 11° dir.

Travmaya maruz kalmış dirsek eklemi değerlendirme için AP (anteriorposterior) ve lateral grafiler yeterlidir. Grafiler karşılaştırılmalı olarak çekilmelidir. Standart AP grafi dirsek eklemi tam ekstansiyonda ve ön kol supinasyonda, lateral grafi ise dirsek 90° fleksiyonda ve ön kol nötral pozisyonda çekilir (21).

Travmaya maruz kalmış kolda dirseği nötral pozisyona getirmek mümkün olmadığında Jones grafisi çekilmesi faydalı olacaktır (14). Medial ve lateral oblik görüntüler, radius başı ve ulna coronoid çıkıntısının değerlendirilmesinde faydalı olmaktadır (1,14). Klasik AP görüntülemesinde genel olarak dört kriter değerlendirilir. Bunlar; Humero-ulnar açı, Metafizodiafizler açısı, Baumann açısı ve Medial Epikondiler Epifizler açısıdır.



Şekil 12. Taşıma açısı (8).

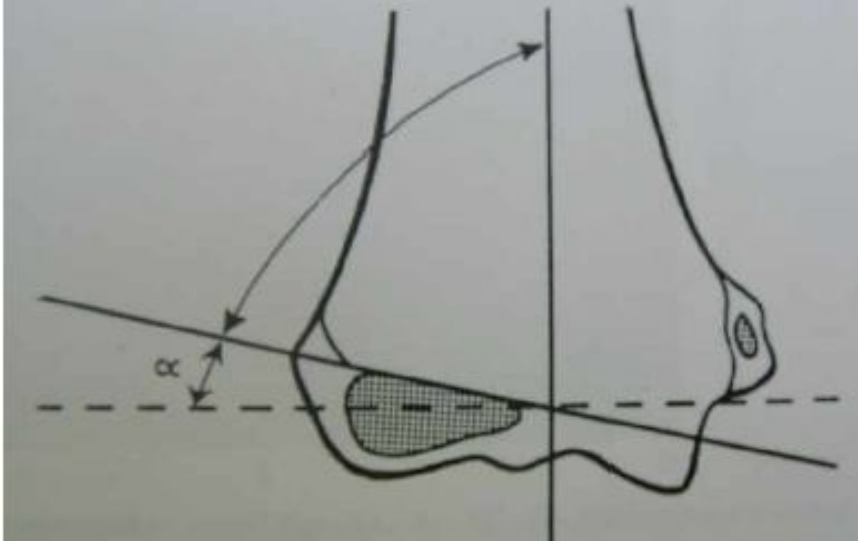
Humeroulnar açı: Dirsek tam ekstansiyonda ve ön kol tam süpinasyonda iken çekilen AP grafilerde, ulna anatomik aksı ile humerus anatomik aksı arasında oluşan açıdır. Özellikle adölesan çağıdaki çocuklarda fiz hattı kapandığı için gerçek taşıma açısını belirlemede önem taşır (14).

Metafizodiafizer açı: Distal humerus metafizinin en geniş noktaları arasından geçen çizgi ile humerus shaftı arasında kalan açıdır (14).

Baumann Açısı: Distal humerusun uzun eksenine dik olan çizgi ile lateral kondil'in fizis hattı arasındaki açıdır (Şekil 13) (1). Sağlam dirsekte 19-26° arasında değişebilen değerlere sahiptir. İskelet matüritesi ile bir miktar artar. Her iki dirsek arasında dört derece fark olabilir. Redüksiyon sonrası kontrolde önemli bir fikir verir. Baumann açısı distal humerus'a ait bir yer değiştirmenin en iyi göstergesidir. Bu açı, distal fragmanın mediale tiltinde azalır, laterale tiltinde artar. Taşıma açısı ile kolerasyonu anlamlıdır. Baumann açısındaki her 5° lik fark taşıma açısına 2° lik bir değişim olarak yansır (14).

Medial Epikondiler Epifizer Açı (MEEA): Biyani ve ark. (30) tarafından baumann açısına altertif olarak tarif edilmiştir. Dirsek tam ekstansiyonda ve supinasyonda iken çekilen AP grafide humerusun metafiz ve diafizinin orta noktalarından geçen humerus uzun eksenini çizilir. Sonra bu çizgi ile birleşecek şekilde medial epikondil'in epifizer plağına uzanan bir çizgi çekilir. Arada oluşan açı medial epikondiler epifizer açıdır. Medial epikondilleri ossifiye olmamış çocuklarda bu çizgi humerus alt metafizinin distal ve medial kenarı boyunca düz olarak çizilir. 3-12 yaş arası 100 çocukta ortalama $38.2^\circ \pm 4.17^\circ$ olarak ölçülmüştür. Redüksiyon

sonrası MEEA 34-42° arasında ise, redüksiyon yeterli kabul edilir. Baumann açısına alternatif olarak tarif edilmiş bir açıdır.



Şekil 13. Bauman açısı (1).

Dirsek ekleminin klasik lateral grafisinin değerlendirilmesinde genel olarak değerlendirilen kriterler; gözyaşı figürü, anterior coronoid hat, anterior humeral hat, diafizometafizer hat (lateral humerocapitellar inklinasyon açısı), yağ yastıkçığı (fat pad) bulgusudur (Şekil 14) (14).

Gözyaşı Figürü: Humerus distalin lateral görüntülenmesi, capitellumun üzerinde gözyaşı damlasına benzeyen gölgelenmeyi ortaya koyar. Gözyaşı damlasını oluşturan anterior koyu hat, coronoid fossanın arka duvarıdır. Arka koyu hat ise, olekranon fossa'sının ön duvarını gösterir. Gözyaşı figürünün altı veya kese kısmı, capitellum'un ossifikasyon merkezidir. Uygun çekilmiş grafilerde figürün konturlarında bozulma; kırık lehine bulgudur (14).

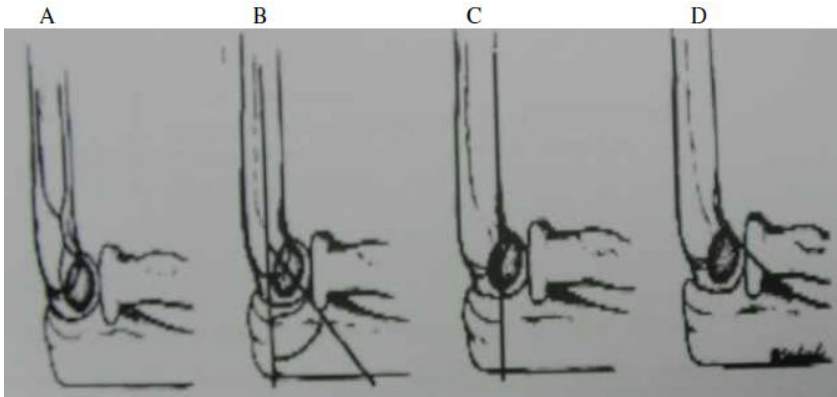
Anterior Coronoid Hat: Dirsek yan grafisinde coronoid çıkıntı boyunca proksimale doğru uzatılan hat, capitelluma önden teğet geçer. Capitellum anterior'a açılmış ise, bu çizgi kapitellumun anterior korteksinin arkasından geçer. Posterior'a açılmış ise, bu çizgi capitelluma dokunmayacaktır (14).

Anterior Humeral Hat: Humerus shaftının anterior kenarı boyunca çizilen hat, capitellum ossifikasyon merkezinin 1/3 orta kısmından geçer. Bu hat, ossifikasyon merkezinin anteriorundan geçerse distal humerusun posterior angulasyonunu gösterir. Minimal deplase suprakondiler humerus kırıklarını içeren

geniş serili çalışmalarında anterior humeral çizginin kırık varlığını göstermede en iyi yöntem olduğunu saptamıştır (14).

Diafizometafizer Hat: Lateral grafide, humerus diafizinin ortasından geçen paralel hat ile capitellum aksı arasında oluşan açı olup, normalde 40°'dir. Bu açı distal fragmanın posterior'a tilt yapması ile azalırken, anteriora tilt yapması durumunda artar. Kırık sonrası yapılan redüksiyonun yeterliliğini ölçmede kullanılabilir (14).

Yağ Yastıkçığı (Fat Pad) Bulgusu: Yağ yastıkçıkları intrakapsüler fakat ekstra sinovial yapılardır. Anterior yağ yastıkçığı fleksiyondaki normal bir dirsekte görünür halde olabilir fakat posterior yağ yastıkçığının görülmesi patolojiktir. Deplase olmayan kırıklarda, bu bulgu kırık teşhisi koymakta önemli rol oynar. Yağ yastıkçıklarının deplase olması için kapsülün mutlaka sağlam olması gerekir bu nedenle kapsülün yırtılıp daha sonra spontan redüksiyonun olduğu dirsek luksasyonlarında yağ yastıkçığı belirtisi görülmez (14, 31). Dirsek çevresinde 3 adet yağ yastıkçığı vardır; posterior (Olekranon) yağ yastıkçığı, anterior (Coronoid) yağ yastıkçığı, supinator yağ yastıkçığı (14).



Şekil 14. A) Gözyaşı figürü B) Lateral kondilin humerus shaftı ile açılanması C) Anterior humeral hat D) Anterior koronoid hat (14)

1.4.5. Ayırıcı Tanı

Çocuk hastaların fizik muayene zorluğu, anamnez alma güçlüğü ve dirsek bölgesi yapıların birbirine yakınlıkları nedeniyle bu bölgeyi ilgilendiren değişik patolojiler birbirlerine benzer bulgular verebilir. Deneyimsiz bir hekim için tanı koymak oldukça zor olabilir. Bu nedenle dirsek bölgesi travması anemnezi olan hastada ayırıcı tanıda; 1.Humerus distal ucunun diğer kırıkları. 2. Olekranon kırıkları. 3. Radius baş ve boyun kırıkları. 4. Dirsek çıkığı. 5. Radiohumeral eklem

çıkığı (Pulled Elbow). 6. İnflamasyonla giden durumlar. 7. Dirsek hemartrozu gibi olası patojiler akılda tutulmalıdır (1).

1.4.6. Tedavi

Suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde birden fazla yöntem uygulanmaktadır. Kırığın tipine, ayrılma derecesine, yumuşak dokudaki ödeme ve ekstremitede nörovasküler defisit olup olmamasına göre değişik yöntemler kullanılabilir. Çocuk suprakondiler humerus kırıklarındaki tedaviyi şöyle özetleyebiliriz (1).

1. Manüplasyon yapmadan alçı tespiti.
2. Kapalı redüksiyondan sonra alçı tespiti.
3. Traksiyonla redüksiyon.
 - Cilt traksiyonu.
 - İskelet traksiyonu.
4. Kapalı redüksiyon ve perkütan telle tespit.
5. Açık redüksiyon ve perkütan telle tespit.

1.4.6.1. Manüplasyon Yapmadan Alçı ile Tespit

Capitellum anteriora 30-40° angüledir. 20° ve altındaki posteriora doğru angulasyon için redüksiyon gerekmez. Büyüme potansiyeli yeterli ise distal humerus metafizindeki anteriora doğru 20°'ye kadar inklinasyondaki açı değişimi, remodelizasyon ile düzeleceğinden kabul edilebilir sınırlardadır. İnklinasyondaki açı farkı 20° veya daha fazla ise, mutlaka redükte edilmelidir. Eğer redükte edilmezse oluşabilecek malunion; fleksiyon kısıtlılığı ve hiperekstansiyona yol açabilir. Suprakondiler humerus kırıklarının 1/3'ü bu gruba girer. Dirsek ödemli ise uzun kol alçı atel uygulanır, ödemli değilse direkt olarak sirküler alçı yapılabilir. 3. ve 7. günlerde redüksiyon kontrolü için direkt grafiler tekrarlanır. 4 haftalık alçı süresinden sonra aktif hareketlere izin verilir (8). Ege, (8) dirsek 110° fleksiyonda iken, ön kol nötral pozisyonda tespiti önermiş ve 86 olguluk serisinde %91 başarılı sonuç bildirmiştir. Birçok araştırmacı ise dolaşım problemlerinin görülmemesi açısından dirseğin 90° fleksiyonda tespit edilmesi gerektiğini savunmuşlardır (14). Bu tip kırıkların tedavisinde önemli bir tehlike; kırığın medial angulasyonunun

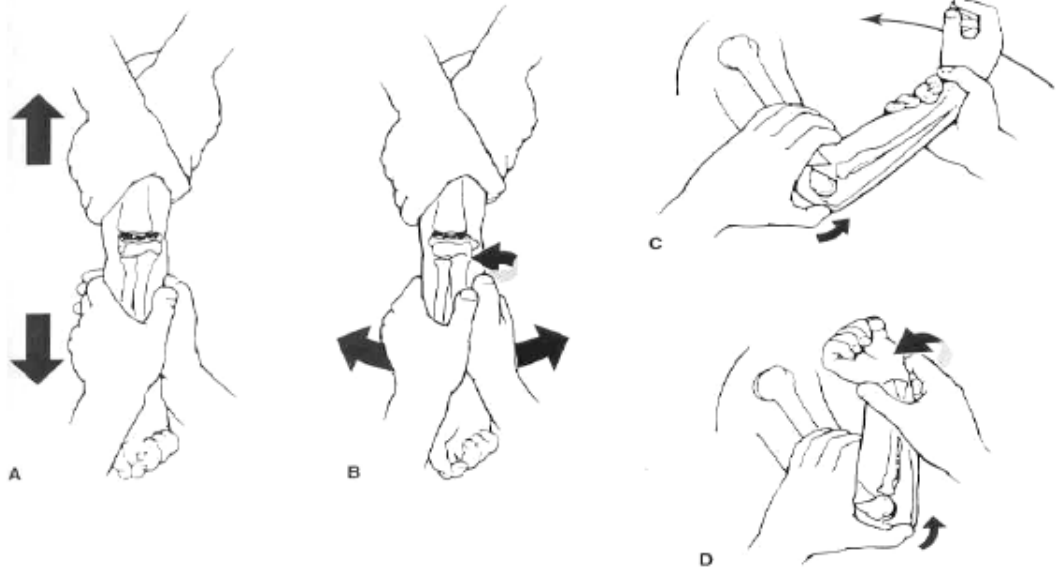
gözden kaçırılmasıdır. Düzeltilemez ise medial korteks kollapsına bağlı cubitus varus deformitesi gelişebilir (8, 14, 32).

1.4.6.2. Kapalı Redüksiyon ile Alçı Tespiti

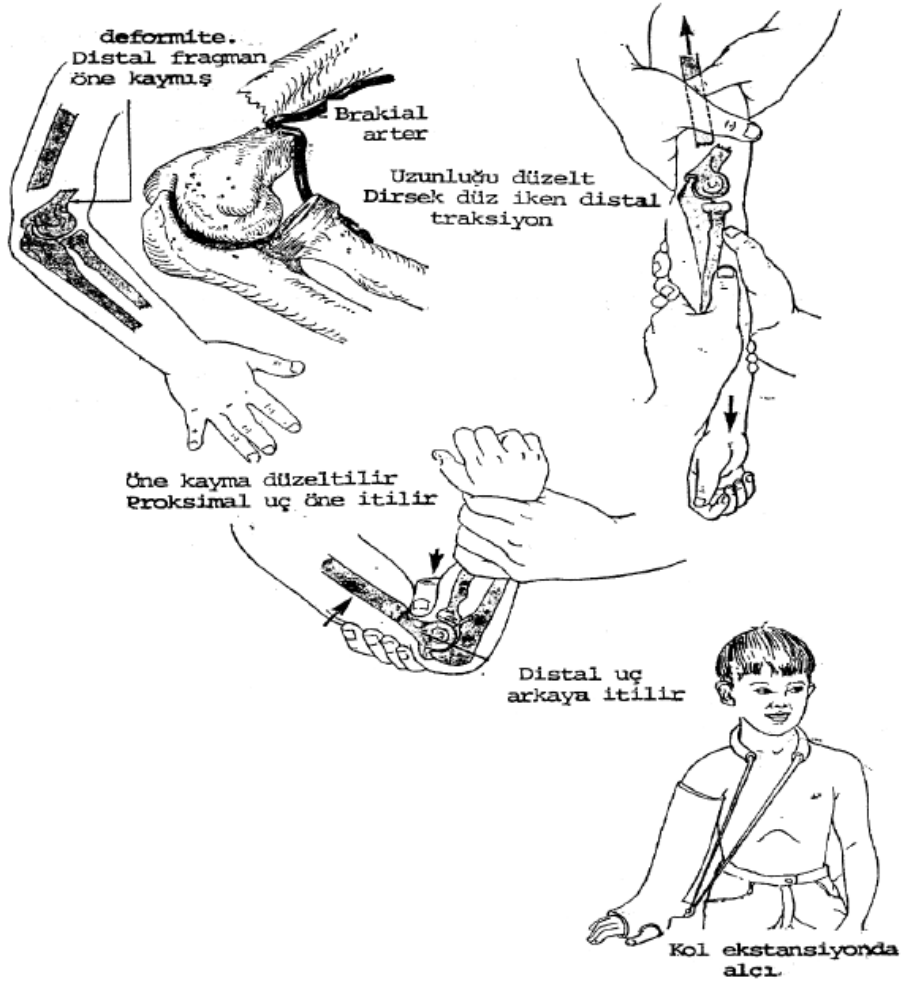
Ekstansiyon tipi kırıklarda, ön kol süpinasyonda iken traksiyon ve proksimal fragmana konturtraksiyon yapılarak kolun uzunluğu yeniden sağlanır. Bu sırada fragmanların birbirlerinden kurtulması için bir miktar hiperekstansiyon yaptırılabilir. Uzunluk sağlandıktan sonra, kırık hattına varus veya valgus kuvveti uygulayarak distal fragmanın medial yâda lateral deplasmanı düzeltilip, kırık fragmanların kenarlarının teması sağlanır. Daha sonra distal fragman posterior'dan anterior'a baş parmak yardımıyla doğru itilirken, proksimal fragmana diğer parmaklar vasıtasıyla anteriordan posteriora doğru kuvvet uygulanır. Daha sonra dirsek 110° fleksiyonda, distal fragman laterale kaymışsa lateral periostun gergin tutulması için ön kol supinasyonda aksine medial tarafa kayma varsa ön kol pronasyonda tespit yapılır (Şekil 15) (14). Tespit sonrası periferik nabızlar kontrol edilir. Bu kırıklarda diğer bir yardımcıda ön koldan çekerken bu manevrayı uygular. Ege (8) bu yöntemi uyguladığı 151 olguda %72 başarı bildirmiştir.

Fleksiyon tipi kırıklarda ise Ege (8)' ye göre dirsek ekstansiyonda ve ön kol supinasyonda iken bilekten çekerek redüksiyon önermiştir. Sonra kayan fragmanı eli ile bastırarak redüksiyonun sağlanmasını ve dirseğin tam ekstansiyonda tespitini önerir. Taschdjian (1) ekstansiyondaki kol ve ön kolda karşılıklı çekerken bir el ile ön kolu fleksiyona getirip, diğer el ile kırığın redüksiyonunu kontrol ederek dirsek tam ekstansiyonda alçıya almaktadır (Şekil 16). Ege (8) ise dirsek tam ekstansiyonda iken kola yukarisından ve supinasyondaki ön kolda bilekten karşı traksiyon yaparken başparmak ile posteriora kayan proksimal fragmanı anteriora bastırıp, dirseği fleksiyona getirerek redüksiyon yapmaktadır. Medial ve lateral deplasman düzeltildikten sonra 20-30° fleksiyonda tespit önermektedir. Uyguladığı 21 olguda bu yöntemle %81 başarılı sonuç bildirmiştir.

Fleuriu ve ark. (33) kapalı redüksiyonunu manüplasyonlarla başaramadığı 27 olguyu cerrahi olarak tedavi etmiş ve cerrahi sırasında, proksimal fragmanın 25 olguda brachialis kası içine, 1 olguda triceps kası içine ve 1 olguda fleksör kas grubu içine penetre olduğunu ve bu yüzden kapalı redüksiyonda başarılı olamadığını görmüştür.



Şekil 15. Ekstansiyon tipi deplase suprakondiler humerus kırığı redüksiyonu (14).



Şekil 16. Fleksiyon tipi kırıklarda Tachjian'ın tedavi ve tesbit şeması (1).

1.4.6.3. Traksiyon ile Redüksiyon

Traksiyon ile redüksiyonu sağlamak ve manüplasyon yöntemi ile sağlanan redüksiyonu korumak için geçmişte çok sık kullanılmış bir yöntemdir. Önkolun vasküler kompresyonuna bağlı gelişen Volkmann'ın iskemik kontraktürü riskini azaltmak amacıyla tarihsel süreç içinde uygulanmıştır (8).

1.4.6.3.1. Cilt Traksiyonu

Cilt traksiyonu ile takip edilen olgularda, yüksek oranda cubitus varus komplikasyonu görülmesi, cilt problemleri, redüksiyonun korunmasının zorluğu gibi nedenlerden dolayı günümüzde cilt traksiyonu yerini iskelet traksiyonuna bırakmıştır (8).

1.4.6.3.2. İskelet Traksiyonu

İskelet traksiyonu ile tedavinin temel endikasyonları; dolaşım ile ilgili şüpheler, manüplatif yöntem ile redüksiyon sağlanamaması, açık parçalı kırık varlığıdır. Uygulamanın kolay olması, ekstremitte açıkta olduğu için sürekli nörovasküler gözlemin yapılabilmesi, kol baş üstünde iken ekstremitede ödemin erken gerilemesi gibi avantajları olduğu gibi, uzun süre hospitalizasyon ve immobilizasyon, aktif çocuklarda pozisyon koruma güçlüğü, radyolojik takiplerde zorluk gibi dezavantajları vardır (1, 8, 9, 14, 16).

1.4.6.4. Kapalı Redüksiyon ve Perkütanöz Çivileme

Humerus suprakondiler kırıklarının Kirschner teli ile tespiti 50 yılı aşkın bir süredir uygulanan bir yöntemdir. Müller 1939 yılında ve Swenson 1948 yılında iç ve dış epikondillerden çapraz olarak geçirilen 1,5 mm çapında düz Kirschner teli ile kırık fragmanların tespitini denemişlerdir (14). Başlangıç dönemlerinde yetersiz görüntüleme tekniklerine bağlı olarak körlemesine uygulanan bu yöntem günümüz şartlarında çoğu olguda tercih edilir bir tedavi şekli haline gelmiştir.

Perkütanöz çivilemeye, anestezi altında çalışılacak alanın steril olarak örtülmesi ile başlanır. Steril örtünmeyi takiben kırık redükte edilir. Redüksiyon, floroskopi eşliğinde kontrol edilir. Çivilerin geçilmesi için manuel yâda elektrikli perforatör kullanılır. Redüksiyon kontrolü için direkt radyografilerin de kullanımı

söz konusudur. Ancak elektrikli perforatör ve floroskopi kullanımı girişim süresini kısaltan, uygulamayı kolaylaştıran unsurlardır.

Distal fragman ile proksimal fragman arasında elde edilen redüksiyonun korunması için dirseğin hiperfleksiyonda, ön kolun ise distal fragmanın deplasman yönüne göre; posteromedial deplasmanlı kırıklarda, pronasyonda, posterolateral deplasmanlı kırıklarda süpinasyonda tutulması ve dirseğin bu konumda kilitlenmesi gerekir. Redüksiyon elde edildiğinde, dirsek hiperfleksiyonda iken el bileği ve kol proksimalinin çevresi bandaj yâda sargı ile sarılıp redüksiyon korunabilir. Daha az fleksiyon; üst ekstremitte medial epikondil'den tel geçmek için çevrildiğinde distal fragmanın dönmesine neden olabilir (1, 8, 14, 16).

Tel yerleştirilmesi sırasında asıl problem; humerus shaftının ön ve arka sınırlarının tespit edilmesidir. Floroskopi cihazının sehпасı üzerindeki düz yere konan dirseğe tam iç ve dış rotasyonda iken tel gönderilirken, telin yönü; distal fragmandan humerus shaftına doğru olmalıdır. Tel gönderilirken tellerin dirsekte giriş yerleri önemlidir. Teller epikondil üzerindeki kollateral ligamanların orijinlerinden gönderilir. Şayet teller daha distalden gönderilirse; kollateral ligamentler içinden geçer ve dirseğin ekstansiyona gelmesine engel olurlar (14).

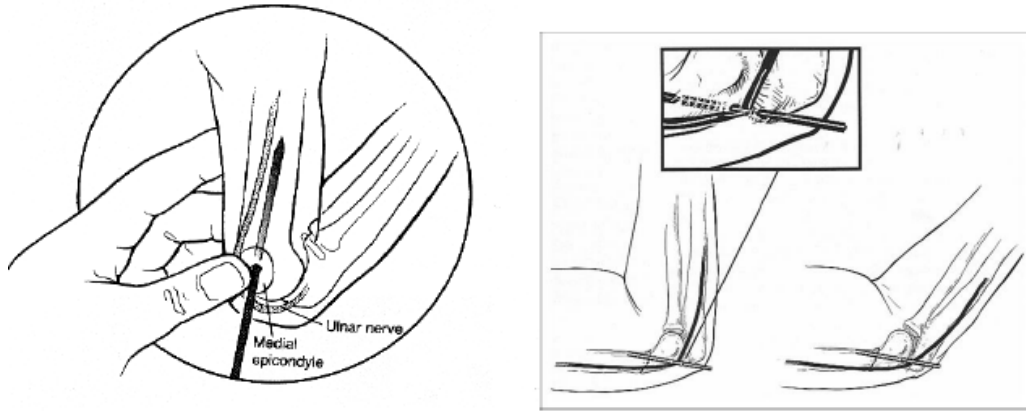
1.4.6.4.1. Çapraz Kirschner Teli ile Tespit

Lateral ve medial epikondiller üzerinden girilen teller shaft ile koronal planda 30-40° açı yapacak şekilde ve anterior'dan posteriora doğru ise yaklaşık 10°'lik bir eğim ile proksimal shafta doğru gönderilir. Teller, kırık hattının proksimalinde fossa olecrani'nin üzerinde çaprazlaşmalıdır. Koronal plan açısındaki artış tellerin kırık hattında çaprazlaşmasına neden olur, bu durum ise stabil olmayan bir tespittir (8, 14, 34).

Öncelikle hangi taraftan tel geçileceği cerrahın tercihine bağlıdır. Redüksiyon hiperfleksiyonda sağlandığı için genellikle ilk tel lateralden geçilir. Stabilitayı arttırmak için ilave olarak bu tele paralel bir tel daha geçilebilir. Takiben medialden tel geçmek için dirsek 45-60° fleksiyona alınır, çünkü dirsek hiperfleksiyona getirildiğinde hastaların %30'unda ulnar sinir'in anterior'a sublükse olabileceği gösterilmiştir. Cerrah başparmağı ile ulnar siniri palpe eder ve posterior'a doğru çeker (Şekil 17) (16). Eğer sinirin yerleşiminden emin olunamaz ise veya dirsek sinir palpe edilemeyecek kadar ödemli ise medial epikondil üzerinden 1,5-2 cm'lik bir

insizyon yapılarak epikondil gözle görülüp, emin olunarak tel geçilir. Çeşitli serilerde çapraz tel geçişi sırasında %0-5 oranlarında iatrojenik ulnar sinir yaralanması bildirilmiştir (8, 14, 34).

Tespit yapıldıktan sonra tellerin ucu cildin 1 cm üzerinde olacak şekilde kesilir ve dirsek 90°'de alçı atel uygulanır. Haftalık radyolojik değerlendirmeler yapılarak kırık hattında yeterli iyileşmenin saptanması ile 4 hafta sonra teller çekilir ve aktif egzersizlere başlanır (8, 14, 34).



Şekil 17. Medialden tel gönderilirken Ulnar sinirin posterioara çekilmesi ve dirsek fleksiyonunun azaltılması (16).

1.4.6.4.2. Lateral Epikondil Üzerinden Kirschner Teli İle Tespit

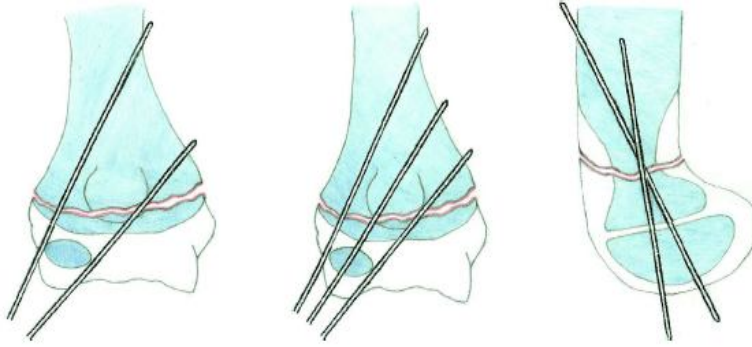
Lateralden tel uygulamasının temel amacı iatrojenik olarak oluşabilecek ulnar sinir yaralanmasını engellemektir. Çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (14, 28, 35-38).

- 1) Lateralden 2 adet çapraz kirschner teli uygulanması.
- 2) Lateralden 3 adet Kirschner teli uygulanması.
- 3) Lateralden 2 adet paralel Kirschner teli uygulaması.

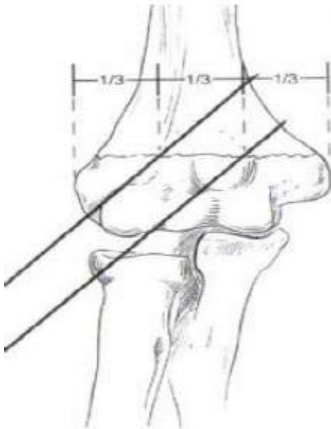
Kapalı redüksiyon uygulandıktan sonra tellerden biri lateral kolonun üzerinden gidecek şekilde yönlendirilirken diğeri de medial kolona doğru yönlendirilir. Her iki telin de karşı kortekse penetre olması, stabil bir fiksasyon için mutlak şartlardan biridir. İkincisi, tellerin kırık hattında çaprazlaşmamasıdır çünkü rotasyonel kuvvetlere karşı instabil bir tespit yapılmış olur. Tellerin fossa olecrani'den geçmesi, fiksasyona iki korteksin daha katılımına neden olduğu ve stabiliteyi arttırdığı için kabul edilebilir bir durumdur. Eğer stabiliteden şüphe edilirse iki telin arasından üçüncü bir telde uygulanabilir (Şekil 18) (28).

Lateral kondilden paralel olarak iki kirschner teli geçilirken, mutlaka iki tel arasında en az 10 mm'lik bir mesafe bırakılmalıdır. Pratik olarak kondiller arası mesafenin orta 1/3'lük kısmının medial ve lateral kenarlarından geçecek şekilde yapılacak yerleşim bu mesafeyi sağlayacaktır (Şekil 19) (1). Daha yakın bir geçiş yapılırsa teller rotasyonel kuvvetlere karşı tek bir tel gibi davranır ve stabilitenin azalmasına neden olur (1, 14). Fiksasyon tamamladıktan sonra stabilite kontrolü için kol proksimal humerus'tan tutulur ve sallanır eğer kırık hattında deplasman olmaz ise fiksasyon stabil kabul edilir ve bu teste "shake testi" adı verilir (14).

Zionts ve ark. (39) İnsan kadavra modellerinde yaptıkları çalışmada, fiksasyon yöntemleri karşılaştırılmış ve en stabil yöntemin medial ve lateralden yollanan çapraz kirschner teli modeli olduğu bulunmuş, bu modeli sırasıyla lateralden iki çapraz kirschner teli ve lateralden iki paralel kirschner teli modeli izlemiştir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda lateralden üç adet kirschner teli uygulanmasının çapraz kirschner teli uygulamasına eşit stabilite sağladığını belirten yayınlar mevcuttur (28, 40).



Şekil 18. Lateral giriş ile çapraz kirschner teli uygulamasında AP ve lateral görünüm (28).



Şekil 19. Paralel kirschner teli uygulamasında AP görünümü (1).

1.4.6.5. Açık Redüksiyon ve Perkütan Tel ile Tespit

Kapalı yöntem ve traksiyon ile başarılı redüksiyon sağlanamayan, damar sinir lezyonu olan, debrütman gerektiren açık kırığı olan vakalarda açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılır. Dirsek antekübital bölgede gamze belirtisi olması, kırığın redüksiyonunun zor olacağını habercisidir (1). Genel olarak kullanılan 4 temel girişim vardır; Anterior, medial, lateral, posterior. Her bir giriş yönteminin kendine özgü olumlu yanları mevcuttur. Genel olarak medial girişimin ulnar sinir diseksiyonu yapılması nedeniyle iatrojenik yaralanmaları engellediği, medial kolonun restorasyonunu sağlamada iyi bir ekspojuz sağladığı ve en az insizyonel skar bırakan yöntem olduğu. Lateral girişimin nörovasküler yapılardan uzak olduğu için daha güvenli olduğu. Anterior girişimin eklemi ve nörovasküler yapıları değerlendirmede daha iyi olanak sağladığı ve posterior girişimin eklem ve kırık hattına hakim olmada diğer yaklaşımlara göre üstünlüğü belirtilmiştir (1, 8, 14, 16, 41-43).

Açık redüksiyonun avantajları; Kapalı yöntemlere göre daha büyük oranda anatomik redüksiyon sağlanır. Eğer nörovasküler yaralanma varsa, aynı seansta müdahale şansı mevcuttur. Redüksiyona engel dokular ve geniş hematoma kırık sahasından uzaklaştırılarak ödemde azalma sağlanır. Sık radyolojik kontrole gerek duyulmaz (1, 14, 16, 41).

Açık redüksiyonun dezavantajları ise; Dirsek hareket kısıtlılığı, enfeksiyon, daha fazla cerrahi travma, myositis ossificans ihtimalinin artmasıdır (1, 14, 16, 41).

1.4.7. Komplikasyonlar

Suprakondiler humerus kırıklarında görülen komplikasyonlar, şu başlıklar altında incelenebilir (1).

- 1) Erken ve geç nörolojik komplikasyonlar.
- 2) Erken ve geç vasküler bozukluklar.
- 3) Kompartman sendromu.
- 4) Dirsek hareket kısıtlılığı
- 5) Açısal deformiteler (kubitus varus ve kubitus valgus).
- 6) Miyositis ossifikans.

1.4.7.1. Erken ve Geç Nörolojik Komplikasyonlar

Suprakondiler humerus kırıklarında, radial, median ve ulnar sinir yaralanması travma sırasında oluşabildiği gibi redüksiyon, traksiyon sırasında yada gelişen Volkmann'ın iskemik kontraktürü sonrasında görülebilir (1, 14).

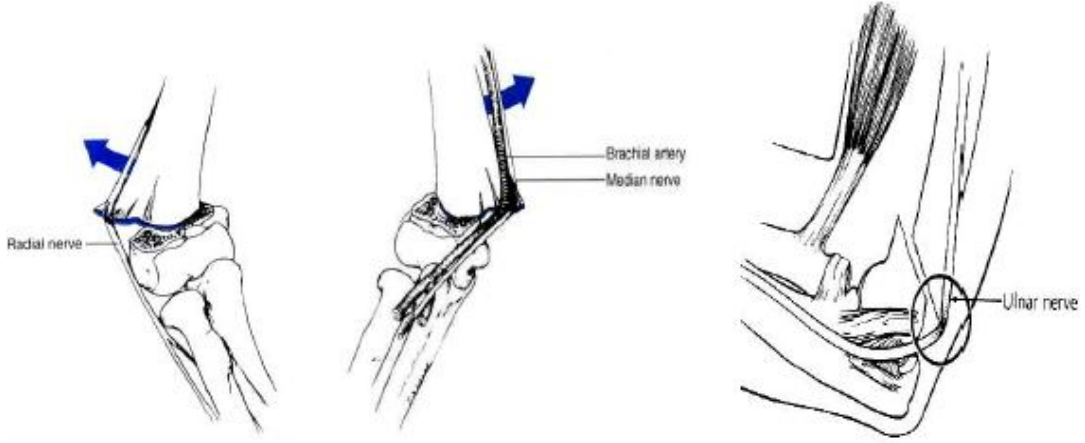
Literatüre baktığımızda çeşitli serilerde %6-16 arasında periferik sinir yaralanmalarının görüldüğü bildirilmiştir. Eski yayınlarda en sık yaralanmanın radial sinir'de görüldüğü bildirilmiş olmakla birlikte günümüzde yapılan çoğu çalışmada median sinir özellikle anterior interosseöz sinir yaralanmasının daha sık görüldüğü bildirilmektedir. Gerek acil servise ilk başvuru sırasında küçük çocuklara yeterli bir nörolojik muayenenin yapılamaması gerekse saf motor sinir olması ve yaralanmaların başlangıçta minimal motor kayıp şeklinde görülmesi, duyuşal araz yaratmaması nedeniyle anterior interosseöz sinir lezyonu hekimler tarafından tanısı kolaylıkla atlanan bir yaralanmadır (1, 14, 16, 44, 45).

Radial sinir; genelde posteromediale deplase olmuş ekstansiyon tipi kırıklarda, proksimal fragmanın distal lateral keskin kenarı boyunca gerilir ve hasara uğrar. Nadiren de kırık hattı tespiti sırasında uygulanan Kirschner telinin siniri zedelemesi ile oluşur (Şekil 20) (1, 8, 14, 16).

Median sinir; posterolaterale deplase olmuş ekstansiyon tipi kırıklarda proksimal fragmanın distal medial keskin kenarı boyunca gerilmesine bağlı olarak hasar görür (Şekil 20). Median sinirin anatomik olarak brachial arter ile komşuluğu olduğundan, median sinir ile birlikte brachial arter de yaralanabilir (1, 14, 16, 44).

Ulnar sinir; ekstansiyon tipi suprakondiler humerus kırıklarında çok fazla oranda hasar görmez. Ulnar sinir, genelde fleksiyon tipi kırıklarda, proksimal parçanın posterior keskin kenarı üzerinde gerilerek yaralanır (Şekil 20). Sıklıkla kırığa bağlı olmaksızın, kırık redüksiyonu ve tespiti sırasında kullanılan Kirschner teline bağlı iatrojenik olarak ulnar sinir lezyonları gelişir. Özellikle körlemesine kapalı olarak yapılan uygulamalarda sıklığı daha fazladır (8, 14, 16, 33, 46).

Ayrıca geç dönemde kırık komplikasyonları sonrasında (örneğin; cubitus varus'a veya cubitus valgus'a bağlı) geç ulnar sinir paralizisi de görülebilir. Fujioka ve ark. (47) kubitus varusa bağlı geç ulnar sinir paralizisi gelişmiş 4 olgu sunmuştur.



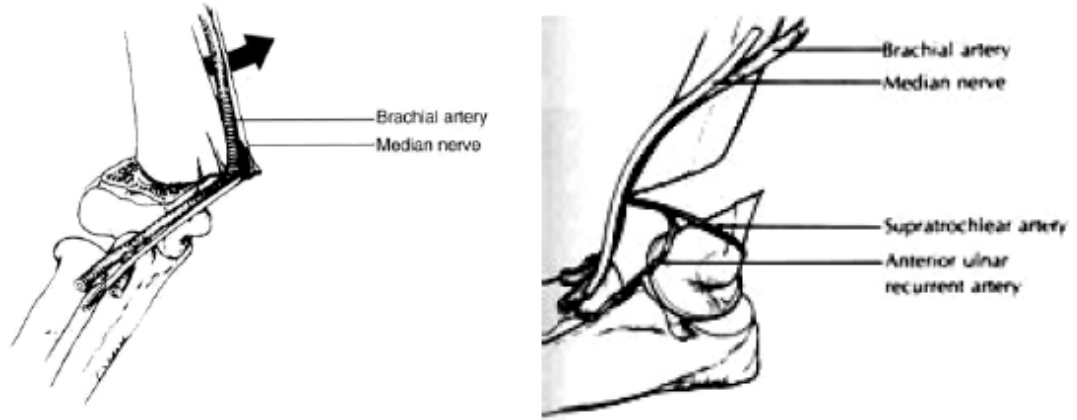
Şekil 20. Suprakondiler humerus kırıklarında görülen radial, median ve ulnar sinir lezyonlarının oluş mekanizması (14).

1.4.7.2. Erken veya Geç Vasküler Komplikeasyonlar

Suprakondiler humerus kırıklarında meydana gelen vasküler komplikeasyonlar pediatrik yaş grubunda görülen herhangi bir kırığın en ciddi sekellerinden biridir. Tip 3 suprakondiler humerus kırıklarında %3-38 arasında değişen oranlarda eşlik eden vasküler patoloji bildirilmiştir (1). Vasküler hasar direkt veya indirekt travma ile gerçekleşebilir. Direkt travmada tam kat kesi, intimal hasar veya sıkışma olabilir. İndirekt travmalar ise genellikle kompresyona bağlı oluşur. Vasküler komplikeasyonlar sonucu, motor duyu ve fonksiyon kaybı ile birlikte olan sinirlerin ve kasların fibrozisinden, gangren ve takiben amputasyona kadar giden klinik durumlar görülebilir (1, 14, 16, 48).

Suprakondiler humerus kırıklarında, özellikle posterolateral deplasmanlı ekstansiyon tipi kırıklarda brachial arter median sinir ile birlikte hasara uğramaktadır. Brachial arterden başka, supratrochlear arter ve recurrent ulnar arter de suprakondiler humerus kırıklarında hasar görebilmektedir (Şekil 21) (14).

Radial nabazan yokluğu ya da zayıflaması, uyarı işareti olarak tam güvenilir bir bulgu değildir. Radial nabazanın yokluğu, cerrahi için mutlak endikasyon olmadığı gibi, radial nabazanın varlığı da, iskeminin gelişmemesi için bir garanti olamaz. Radial nabazanın varlığı veya yokluğunu değerlendirmektense, önkol distali adalelerinin dinamik fonksiyonun araştırılması daha önemlidir. Ekstremitenin rengi, ısısı, kapiller dolaşım hızı, parmak ve el bileği pasif hareketi ile ağrının progresyonu; takip için değerli kriterlerdir (14, 48).



Şekil 21. Suprakondiler humerus kırıklarında görülen vasküler lezyonların oluş mekanizması (14).

Vasküler komplikasyon düşünülen her kırığın hemen redüksiyonu sağlanmalı, redüksiyona rağmen problem devam ediyorsa eksplorasyon yapılmalıdır. Arter tamiriyle beraber fasiyatomi yapılır, tamir sonrası arterial akımı rahatlatmak için dirsek 90° den az fleksiyonda önkol supinasyonda atel uygulanır. Postoperatif dönemde ekstremitte dolaşım muayenesi, ısı takibi ve pulse oksimetre ile takibi muhtemel bir iskemi veya kompartman sendromu açısından sıkı bir şekilde yapılmalıdır (14).

1.4.7.3. Kompartman Sendromu

Suprakondiler humerus kırığı olan hastaların yaklaşık %1' inde ön kol kompartman sendromu görülür. Kompartman sendromu gelişmiş bir hastada beraberinde brachial arter yaralanması ve radial nabazanların kaybı da görülebilir. Eşlik eden ipsilateral ön kol kırıklarına bağlı kompartman sendromunun görülme sıklığının %12 'ye kadar arttığını bildiren yayınlar mevcuttur. Fascia'larla çevrili kapalı bir alanda meydana gelen basınç artışı kaslarda iskemiye neden olur (14, 49, 50).

Kompartman sendromunun belirtileri genellikle kırık oluştuktan 4-8 saat sonra görülür. Bu belirtiler; 5 P belirtisi olarak bilinir (1, 8, 14, 16, 49).

1. Ağrı (pain)
2. Siyanoz veya solukluk (pallor)
3. Nabızsızlık (pulselessness)
4. His kusuru (paraesthesia)
5. Felç (paralysis)

İlk saatlerdeki en önemli belirti; ağrıdır. Parmakların ekstansiyonu sırasında ağrı artarsa; mutlaka kompartman sendromu riski düşünülmelidir. Kompartman basıncının 30mmHg'den yüksek olması yada diastolik kan basıncının 20-30 mmHg'nin altına düşmesi kesin fasciatomi endikasyonunu koydurur. Kompartman basıncı, redüksiyon öncesi ve sonrası önkol 1/3 proksimali ve 1/6 proksimali hizasında, dorsal kompartman, yüzeysel volar kompartman ve derin volar kompartmandan ölçülür (14, 49).

Volkman'nın iskemik kontraktürü; kırık oluşmasını izleyen saatlerde, özellikle 1. günden sonra gelişen ağır bir vasküler komplikasyondur. Travma, kırık uçları, ödem, hematoma, aşırı dirsek fleksiyonu, sıkı sargılar vb. sonucu, kırık distalindeki kısımda venöz akımın ve arteriyel akımın spazm, yaralanma veya baskı ile engellenmesi sonucu bu bölgede gelişen iskemik nekroz tablosudur (14, 16, 49).

Volkman'nın iskemik kontraktüründe; iskemiye takiben dirsek fleksiyonda, önkol pronasyonda, el bileği fleksiyonda, metakarpofalangial eklem hiperekstansiyonda, interfalangial eklemler fleksiyon pozisyonunda sabit bir deformite gelişir (14). Tedavisine, akut iskemi safhasında başlanmalıdır. İlk 6-12 saat içinde tanı koyulursa, alçı ve sargılar açılır. Dolaşım 1 saat içinde düzelmezse, ön kola fasiyotomi uygulanır. Fasiyotomi ile birlikte gerekirse brachial arter eksplere edilip median ve ulnar sinirler serbestleştirilir (14, 49).

1.4.7.4. Dirsek Hareket Kısıtlılığı

Bu kırıklardan sonra daha çok dirsekte fleksiyon arkında kısıtlılık gözlenir. Önkol pronasyon ve süpinasyonunda kısıtlılık gözlenmez (51). Kırıklar sonrasında dirsek fleksiyon arkındaki kısıtlılık, lateral humerokapitellar açının restore edilememesi ve distal fragmanın posteriora angulasyonundan kaynaklanmaktadır. Dirsek ekleminde hareket kaybına yol açan diğer faktörleri, zorlayıcı ve tekrarlayıcı kapalı redüksiyonlar, uzun süre immobilizasyon, tekniğe uygun yapılmayan açık redüksiyonlar, kırık kaynamasını takiben yaptırılan zorlayıcı pasif hareketlerdir. Tedavi sonrası iyi bir rehabilitasyon programı uygulanarak eklem hareket açıklığının tekrar elde edilmesi sağlanabilir (14).

1.4.7.5. Açısal Deformiteler

Suprakondiler humerus kırıklarından sonra, redüksiyon kaybı ve kötü redüksiyona bağlı olarak en sık görülen deformite, dirsek taşıma açısındaki değişiklik

ile birlikte ortaya çıkan cubitus varus deformitesidir. Suprakondiler humerus kırıklarından sonra gelişen açısız deformite komplikasyonları, bazı yayınlarda %50'ye varan oranlarda bildirilmiştir (1, 14) Fleuriau-Chateau ve ark. (33) yaptıkları çalışmada açık redüksiyon uyguladıkları serilerinde cubitus varus deformitesi saptamamışlardır.

Kubitus varusun etiolojisinde, ilk önceleri büyüme plaklarının büyüme bozuklukları suçlanmıştır. Son yıllarda ise, suprakondiler kırıklardan sonra görülen bu deformitenin, epifiz büyüme bozuklukları ile ilgisi olmadığı, yetersiz redüksiyona bağlı olarak distal fragmanın koronal planda mediale tilti ve iç rotasyonunun düzeltilmemesine bağlı kötü kaynamadan kaynaklandığı kabul görmüştür. Distal fragmanın koronal planda mediale doğru tilti; kırık hattının lateral tarafını açarken, medial tarafta impaksiyona sebep olmakta ve dirsekte varus deformitesinin gelişmesine neden olmaktadır (43).

Cubitus varus; en sık olarak suprakondiler humerus posteromedial deplasmanlı ekstansiyon tipi kırıklarından sonra görülür. Suprakondiler humerus kırıklarından sonra sık gözlenen kubitus varus deformitesi; ciddi fonksiyonel kayıp oluşturmayan, kozmetik olarak problem yaratan bir komplikasyon olarak bilirse de sekonder lateral kondil kırığı insidansında artma, omuzda posterior instabilite oluşumu, gecikmiş unlar sinir paralizisi gibi önemli komplikasyonlarda bildirilmiştir (1, 14, 52, 53).

Suprakondiler humerusun posterolateral deplasmanlı ekstansiyon tipi kırıklarından sonra cubitus valgus deformitesine de çok nadir olarak rastlanmaktadır. Bu deformite de, sadece kozmetik olarak rahatsızlık verici olup, klinik bir şikayete yol açmamakta, dirsekte minimal ekstansiyon kısıtlılığına neden olmaktadır (14).

1.4.7.6. Myositis Ossificans

Suprakondiler humerus kırıklarına bağlı komplikasyonlar içinde yer aslında nadir olarak görülür. Kırık sırasında kırık hematomu içerisindeki osteogenesis yeteneği olan primitif bağ dokusu hücrelerinin ve periost parçalarının, metaplaziye uğrayıp osteoblastik aktivite göstermeleri sonucu gelişen heterotopik ossifikasyonlardır (42, 53). Miyositis ossificans insidansını arttıran esas faktör

rehabilitasyon esnasında agresif manüplasyon ve egzersizlerdir. Prognozu iyidir, genellikle 2 yıl içinde spontan kaybolurlar (14).

Akut safhada ağrı olabilir, akut ağrılı dönemde antiinflamatuvar tedavi önerilir. Hareket kısıtlılığına neden olan kitleleler eksize edilmelidir. Eksizyon işlemi kırıktan en az bir yıl sonra yapılmalıdır, erken eksizyon endikasyonu yoktur (1, 14, 27).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda Ocak 2006 – Ocak 2010 tarihleri arasında suprakondiler humerus tip 3 ekstansiyon tipi kırığı olan ve Fırat Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine başvuran, kapalı redüksiyon perkütan K telleri ile fiksasyon metoduyla tedavi edilen 61 hasta retrospektif olarak değerlendirildi.

Bu çalışma, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Çalışma, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Etik Kurulu tarafından 17.02.2011 tarih ve 2011/04-04 sayılı kararı ile onaylandıktan sonra başlatıldı.

Suprakondiler humerus kırığı olan çocuk hastalar için mevcut standart servis dosyaları hazırlanmıştı. Bu dosyalara hastanın adı soyadı, yaşı, cinsiyeti, adresi, hastaneye yatış çıkış tarihleri, kırığın tipi ve kırığın olduğu ekstremitte, açık kırık olup olmadığı, eşlik eden kırık olup olmadığı, kırığın etyolojisi, preoperatif muayene bulguları varsa postoperatif komplikasyonlar, operasyon zamanı kaydedildi. Kırıkların radyolojik değerlendirilmesinde Gartland (27) tarafından yapılan, Wilkins'in (29) modifiye ettiği sınıflama kullanıldı. Çalışmamızdaki olguların tamamı Gartland tip 3 ekstansiyon tipi kırıklara sahipti. İki hastada tip 1 açık yaralanma mevcuttu. Bu hastalara açık kırık tedavi protokolü uygulandı. Başvuru sırasında bir hastada N. Radialis sinir lezyonu mevcuttu ve iki hastada ise eşlik eden nondeplase radius diafiz kırığı mevcuttu

Metabolik kemik hastalığı olan olgular çalışma dışında tutuldu. Hastalarımızın 43 tanesi ilk 8 saat içinde 16 tanesi 8-24 saat içinde iki tanesi ise 24 saatten sonra opere edilmişti. Son iki hastanın kliniğimize ilk başvurusu travmadan 24 saat sonra olmuştu. Enfeksiyon gelişimini önlemek amacıyla tüm hastalara ameliyattan hemen önce tek doz sefazolin sodyum (50 mg/kg) İV olarak verildi. Ortalama yatış süresi 4,1 gün (2-7 gün), ortalama takip süresi 44 hafta (10-76 hafta) olarak tespit edildi.

2.1. Cerrahi Teknik

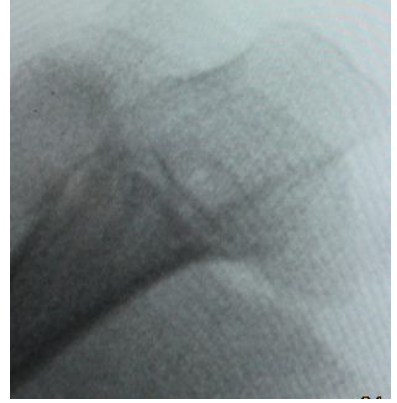
Preoperatif ayrıntılı nörovasküler ve fizik muayeneleri yapılan çocuk hastalarımızın bilgileri servis dosyalarına kaydedildikten sonra birinci derece yakınlarından aydınlatılmış onam formu alınıp dosyalarına eklenmişti. Ameliyattan

yarım saat önce enfeksiyon profilaksisi için tek doz sefazolin sodyum (50 mg/kg) İV olarak verildi.

Hasta supin pozisyonunda uygun görülen anestezi girişimini takiben ameliyat hazırlıklarına başlandı. Povidin iyot solüsyonu ile bölgenin cerrahi temizliği yapıldıktan sonra kırık ekstremitenin ve cerrahi sahanın steril örtülme işlemi tamamlandı. Turnike uygulanmaksızın C kollu skopide kırık ekstremitenin uygun pozisyonda tam AP ve lateral görüntüleri peroperatif olarak kaydedildi. Daha sonra AP görüntüde önkol supinasyonda traksiyon uygulanırken, proksimal humerustan karşı traksiyon uygulandı (Şekil 22). Kolun uzunluğu sağlandıktan sonra distal fragmanın medial yada lateral deplasmanı kırık hattına uygulanan varus veya valgus kuvvetleri ile düzeltildi. Uygun rotasyonel dizilim skopideki AP görüntüde ile teyit edildi. Kırık fragmanlarının kenarlarının temasının sağlanmasıyla birinci cerrahın dominant elinin başparmağı, distal fragmanı posterior'dan anterior'a iterken diğer parmaklar proksimal fragmana anterior'dan posterior'a kuvvet uygular. Daha sonra dirseğin hiperfleksiyona alınması sırasında başlangıçta posterolateral deplasmanlı kırık fragmanı için önkol supinasyonda, posteromedial deplasman için önkol pronasyonda olacak şekilde dirsek eklemi kilitlendi (Şekil 23). C kollu skopi yardımıyla lateral görüntü alınır ve sagittal plandaki en uygun redüksiyon hali doğrulandı. Takiben perkütan olarak lateral epikondilden girilen kirschner teli, humerus shaftı ile koronal planda 30-40° açı yapacak şekilde ve anterior'dan posteriora doğru 10° lik açı ile medial proksimal fragmana doğru gönderildi (Şekil 24-25). Redüksiyon AP ve lateral görüntüde yeterli ise dirsek fleksiyonu azaltıldıktan sonra ulnar sinir trasesi dikkate alınarak medial epikondilden perkütan girilen kirschner teli, lateralden gönderilen teli kırık hattının proksimalinde çaprazlayacak şekilde proksimal fragmanın lateral korteksine gönderildi (Şekil 26). Daha sonra kırık hattının son hali, redüksiyon kaybının olup olmadığı, dirsek hareketleri ile stabilitenin bozulup bozulmadığı kontrol edilir. Tellerin ucu ciltten 1 cm dışarıda kalacak şekilde kıvrılıp kesilir. Kirschner tellerinin ciltteki giriş yerlerinin cerrahi temizliği ve steril kapatılmasını takiben üst ekstremitte dirsek 90°-100° arasında fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda olacak şekilde alçı atele alınır. Operasyon sonlandırılır.



Şekil 22. Kolun uzunluğunun sağlanması



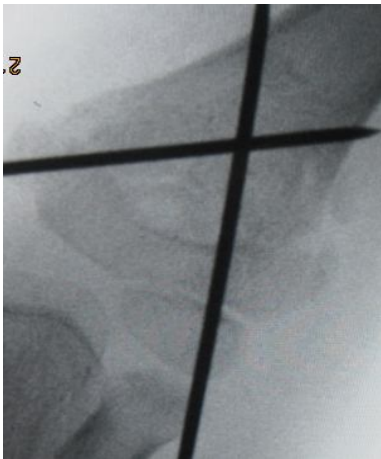
Şekil 23. Eklem kilitlenmesi.



Şekil 24. Lateral epikondilden gönderilen K teli



Şekil 25. Redüksiyonun lateral grafide doğrulanması



Şekil 26. Medial epikondilden K teli gönderilmesi

2.2. Postoperatif Tespit ve Takip

Kapalı redüksiyon, perkütan K telleri ile fiksasyon metoduyla opere edilen hastaların yumuşak doku ve dirseğin ödemli olduğu durumlarda önkol nötral pozisyonda dirsek 90°-100° arasında fleksiyonda uzun kol alçı atele alındı. Yumuşak doku problemi olmayan hastalara aynı pozisyonda dirsek üstü uzun kol sirküler alçı tatbik edildi. Üst ekstremité elevasyona alınarak dolaşım takibine alındı. Alçı atel uygulanan hastalara postoperatif 2-3. günlerde yumuşak dokudaki ödemin azalması üzerine uzun kol sirküler alçı aynı pozisyonda uygulandı. Haftalık röntgen kontrolleri ile kırık kaynaması takip edildi.

2.3. Fonksiyonel Tedavi

Kırık kaynamasının röntgende görülmesini takiben ortalama 3. haftada sirküler alçı çıkarıldı. Alçı çıkarıldıktan sonra dirsek hareketlerinin tekrar kazanılması için hastaya ve ailesine aktif dirsek hareketleri gösterildi ve hasta evde rehabilitasyon programına alındı. Ortalama 4. haftadaki kontrolde röntgende kaynama bulgularının teyit edilmesi ile lokal antiseptik solüsyonları ve lokal anestezi yardımıyla K telleri çıkarıldı. K tellerinin cilteki giriş yerlerine povidin iyot solusyonu ile pansumanı yapıldı gúnaşırı pansuman önerildi. Yüzeysel pin enfeksiyonu olana hastalara 7 gün oral antibiyoterapi başlandı. Hastalar aktif dirsek hareketleri konusunda tekrar bilgilendirildi.

6-8. Haftalardaki kontrollerde dirsek hareket kısıtlılığının devam ettiği hastalar pasif dirsek hareketleri konusunda özellikle fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri hastanın ebeveynlerine öğretildi. Evde uygulamalarının gerekliliği anlatıldı.

Buna rağmen 10. Haftanın sonunda dirsek hareket kısıtlılığının devam ettiği sınırlı sayıdaki hastalar Fizik Tedavi Kliniğinde rehabilitasyon programına tabi tutulmuşlardı.

Kontrollerine gelen hastaların hepsinin klinik ve radyolojik değerlendirmeleri yapılmış ve ortalama 16. Haftanın sonunda opere edilen ekstemitesi ile ağırlık kaldıracabilecek düzeye gelmişlerdi.

3. BULGULAR

Çalışmamızda, Ocak 2006 – Ocak 2010 tarihleri arasında suprakondiler humerus tip 3 ekstansiyon tipi kırığı olan ve Fırat Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine başvuran, kapalı redüksiyon perkütan K telleri ile tespit yöntemiyle tedavi edilen 61 hasta retrospektif olarak değerlendirildi.

Çalışmamızdaki 61 hastanın 48'i (%78,6) erkek, 13'ü (%21,4) kızdı. 35 hastanın (%57,3) sol tarafı, 26 hastanın (%42,7) sağ tarafında kırık mevcuttu (Tablo 1).

Tablo 1. Hastaların cinsiyet ve taraf dağılımı

		Sayı	%
Cinsiyet	Kız	13	%21,4
	Erkek	48	%78,6
Taraf	Sol	35	%57,3
	Sağ	26	%42,7

Etyolojiye bakıldığında 52 hastanın anemnezinde oyun oynarken düşme, 8 hastada yüksekten düşme, 1 hastada trafik kazası öyküsü vardı (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaların ilk başvuru şikâyetleri

Etyoloji	Vaka Sayısı	%
Oyun oynarken düşme	52	%85,2
Yüksekten düşme	8	%13,1
Trafik kazası	1	% 1,7

Hastalarımızın ortalama yaşı 7.01 (2-13) idi. Hastalarımızın yaş gurubu dağılımına baktığımızda kız hastaların ortalama yaşı $7,0 \pm 3,57$, erkek hastalarımızın yaş ortalaması ise $7,64 \pm 2,85$ idi. Hastaların 54'ünde dominant el sağ taraf iken 7 hastada sol el dominant el olarak tespit edildi. Hastalarımızın mevsimsel olarak hastaneye başvuruları incelendiğinde 22 (%36,06) hastanın yaz mevsiminde, 17 (%27,86) hastanın ilkbahar mevsiminde, 13 (%21,32) hastanın sonbahar mevsiminde ve 9 (%14,76) hastanında kış mevsiminde başvuru yaptıkları görüldü (Tablo 3).

Tablo 3. Kırıkların mevsimsel dağılımı

Mevsimler	Vaka Sayısı	%
Yaz	22	%36,06
İlkbahar	17	%27,86
Sonbahar	13	%21,32
Kış	9	%14,76

Mevsim değişikliği ile kırık oluşum sıklığı arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. Suprakondiler humerus kırığına ek olarak 2 hastada ipsilateral nondeplase radius diafiz kırığı, 1 hastada başvuru sırasında N. Radialis sinir lezyonu mevcuttu. Eşlik eden nörolojik patoloji oranı %1,63 olarak bulundu. Hiçbir hastada vasküler patoloji saptanmadı. Çalışmamızdaki tüm kırıklar Gartland tip 3 ekstansiyon tipi kırıklara sahipti. İki hastada (%3,27) tip 1 açık yaralanma mevcuttu. Bu hastalara açık kırık tedavi protokolü uygulandı. Hastalarımızın operasyona alınma süreleri incelendiğinde; 43 hasta (%70,5) ilk 8 saat içerisinde, 16 hasta (%26,23) 8-24 saat içerisinde, 2 hasta (%3,27) ise 24 saatten sonra opere edildiği saptanandı (Tablo 4).

Son 2 hastanın kliniğimize ilk başvurusu travmadan 24 saat sonra olmuştu.

Tablo 4. Hastaların operasyona alınma süreleri

Operasyon zamanı	Vaka Sayısı	%
İlk 8 saat	43	%70,5
8-24 saat	16	%26,23
Birinci günden sonra	2	% 3,27

Hastalarımızın hastanede ortalama yatış süresi 4,1 gün (2-7) olarak bulundu. Ortalama takip süresi 44 hafta (10-76) olarak tespit edildi.

Olgularımızın yıllara göre uzun kol sirküler alçıda kalma süreleri ve K telinin çekilme zamanlarını incelediğimizde; 2006 yılında ortalama alçıda kalma süresi 24,36 (14-27) gün olarak tespit edildi. Tel çekme sürelerine baktığımızda ise ortalama 33,1 gün, (24-44) olarak tespit edildi. 2007 yılında alçıda kalma süreleri ortalaması 21,25 gün, (15-24), tel çekme süreleri ortalaması 28,41 gün, (25-34). 2008 yılında alçıda kalma süresi, ortalaması 20,6 gün (18-24) ve tel çekme süreleri

ortalaması 28,2 gün (27-34). 2009 yılında alçı kalma süresi ortalaması 20,4 gün (18-23) tel çekme süreleri ortalaması 28 gün (27-30) olarak tespit edildi (Tablo 5).

Tablo 5. Yıllara göre alçı çıkarma ve K teli çekme zamanları

Yıllar	Alçı çıkarmı	Tel çekme
2006	24,36	33,1
2007	21,25	28,4
2008	20,6	28,2
2009	20,4	28

Mevcut hasta takiplerindeki klinik tecrübe ve deneyimlerimizin artmasıyla yıllar içinde hastalarımızın alçı çıkarma ve tel çekme sürelerinin kısaldığını görmekteyiz.

Olgularımızın hasta takip dosyalarındaki, ameliyat notları ve anestezi hasta takip çizelgeleri incelendiğinde yıllara göre ortalama cerrahi süreleri bulundu. Buna göre 2006 yılının ortalaması 37,5 dakika, 2007 yılının ortalaması 36,1 dakika, 2008 yılının ortalaması 34,2 dakika ve 2009 yılının ortalaması ise 32,1 dakika olarak tespit edildi.

Total cerrahi sürenin yıllara göre azaldığı sonucundan hareketle kapalı redüksiyon ve perkütan K teli ile tespit için intraoperatif yapılan manüplasyon sayılarının azaldığını görmekteyiz.

Hastalarımızda gelişen postoperatif komplikasyonlara baktığımızda ise 2006 yılında opere edilen 11 hastanın 2 'sinde yüzeysel pin enfeksiyonu geliştiği, 1 hastamızda dirseğinde 10° fleksiyon kısıtlılığı olduğu görüldü. 2007 yılında opere edilen 12 hastanın 1 'inde yüzeysel pin enfeksiyonu, 1 hastada 15° fleksiyon kısıtlılığı mevcuttu. 2008 yılında opere edilen 18 hastandan 1 'inde erken postoperatif dönemde ulnar sinirde nöropraksi geliştiği ancak hastanın 1. haftanın sonundaki takibinde patojinin düzeldiği tespit edildiğinden komplikasyon olarak değerlendirilmedi ve başka bir komplikasyon saptanmadı. 2009 yılında opere edilen 20 hastanın hiçbirinde postoperatif komplikasyona rastlanmadı.

Tüm yıllar içindeki olgularımızın hiçbirinde myositis ossifikans, erken veya geç vasküler problem, kırık hattında yetersiz kaynama, cubitus varus, kompartman sendromu, nörolojik defisit gibi bir komplikasyon görülmedi.

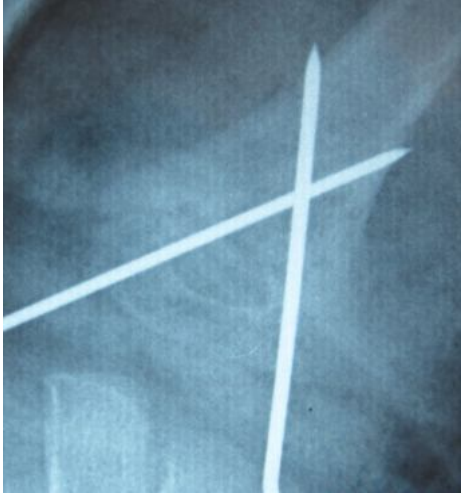
Operasyon öncesi bir hastamızda mevcut olan N. Radialis motor fonksiyon kaybı 16. haftadaki kontrolde tam olarak düzelmiş olduğu tespit edilmişti.

3.1. Olgulardan örnekler

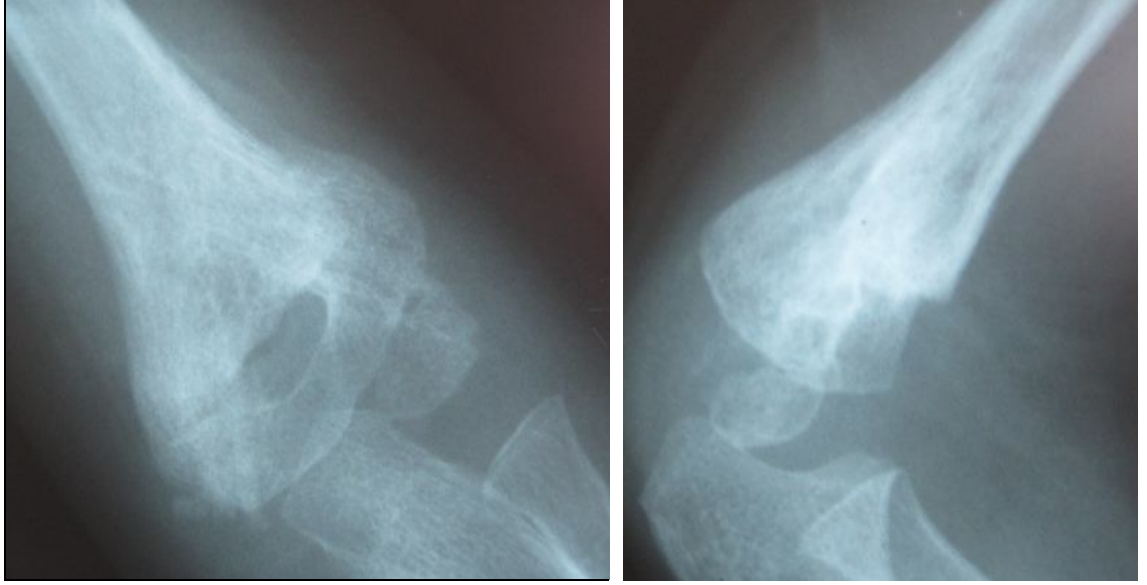
Olgu 1: O.K. 5 yaşında erkek hasta oynarken düşme. Takip süresi 64 hafta. Sağ suprakondiler humerus fraktürü



Operasyon öncesi AP ve Lateral grafiler



Operasyon sonrası AP ve Lateral grafiler



Postoperatif 72. günde AP ve Lateral grafiler

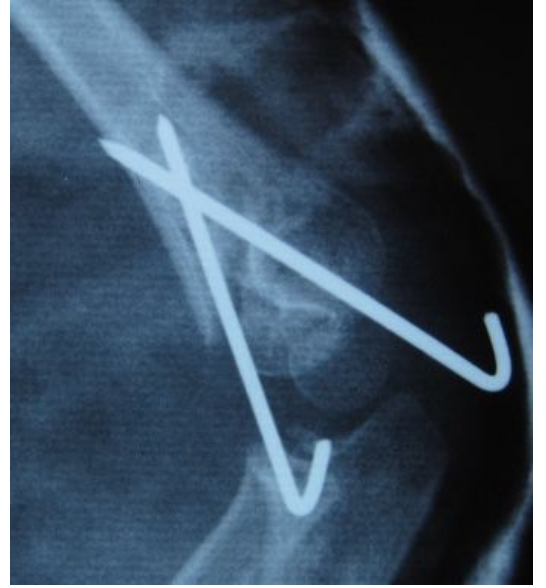


Postoperatif 64. Haftadaki klinik görünüm

Olgu 2: Z.A. 6 yaşında kız hasta oynarken düşme. Takip süresi 58 hafta. Sağ suprakondiler humerus fraktürü



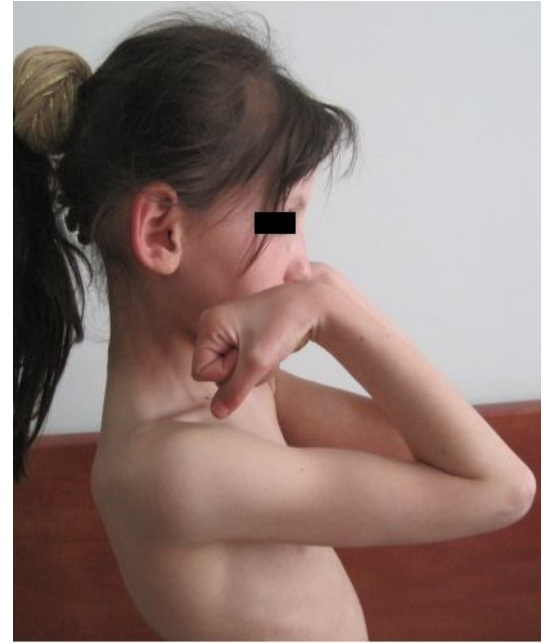
Operasyon öncesi AP ve Lateral grafler



Operasyon sonrası AP ve Lateral grafler



Postoperatif 58. haftadaki AP ve Lateral grafiler



Postoperatif 58. Haftadaki klinik görünüm

4. TARTIŞMA

Suprakondiler humerus kırıkları, distal humerus kondillerinin 1-1,5 cm proksimalinde olekranon fossadan geçen kırıklar olarak tarif edilir. Lateral ve medial kondiller olekranon fossayı posteriordan, koronoid fossayı anteriordan örten ince bir kemik yapı ile birbirinden ayrılır. Bu ince kemik yapı, distal humerusun en zayıf bölgesi olup suprakondiler kırıkların olduğu yerdir. Distal epifiz hattını aşmayan kırıklardır. Bu kırıklar distal humerusun eklem dışı kırıklarıdır (1, 8, 14). Suprakondiler humerus kırığı çocuklarda en çok görülen kırıklar arasında distal radius kırıklarından sonra ikinci sırada (%16,6) yer almaktadır. Dirsek çevresi kırıklarının %55-60 kadarını oluşturur. Daha sık olarak 7 yaş altı çocuklarda görülür ve görülme sıklığı ilk 5 yaş içerisinde artar (14). Literatüre baktığımızda Wilkins ortalama görülme yaşını 6,6 yıl, Mazda 5,5 yıl, Cheng 6 yıl olarak bildirmişler ve erkeklerde kızlara oranla 2-3 kat daha sık görülmektedir (14, 24, 37, 54, 55).

Bu çalışmamızda hastalarımızın yaş gurubu dağılımına baktığımızda ortalama yaş 7.01 (2-13) idi. Kız hastaların ortalama yaşı $7,0 \pm 3,57$ erkek hastalarımızın yaş ortalaması ise $7,64 \pm 2,85$ olarak tespit edildi. Çalışmamızdaki ortalama hasta yaşı ile ilgili bulgularımız literatür ile uyumlu bulundu. Bu kırıkların sık görüldüğü yaş dönemi çocukların en aktif oldukları oyun çağı olup bu dönemde travmaya daha yatkın olduklarını düşünmekteyiz.

Çalışmamızdaki 61 hastanın cinsiyetlerini incelediğimizde ise 48'i (%78,6) erkek, 13'ü (%21,4) kız olarak tespit edildi. Erkek/kız oranı 3,69:1 di. Literatür ile paralellik gösteren bu bulgunun erkek çocukların kız çocuklara göre daha fazla fiziksel aktivite gösterdiklerini düşünmekteyiz.

Beaty (14), 4520 suprakondiler humerus kırığını içeren serisinde; hastaların %58,6'sında sol tarafta, %41,4'ünde sağ tarafta kırık olduğunu bildirmiştir. Cheng ve ark. (25) 403 hastada yaptıkları epidemiyolojik çalışmada dominant kolda kırık görülme oranını 1: 1,5 olarak bildirmişlerdir (8, 25).

Çalışmamızdaki 35 hastanın (%57,3) sol tarafı, 26 hastanın (%42,7) sağ tarafında kırık olduğu gözlemlendi. Hastaların 54'ünde dominant el sağ taraf iken 7 hastada sol el dominant el olarak tespit edildi. Sonuçlarımızın literatürle uyumlu olduğu görüldü. Kırıkların daha çok sol tarafta görülmesinin nedenini, baskın

olmayan sol üst ekstermitenin daha az kullanılması sonucu sol dirsek çevresi kemik ve yumuşak dokuların daha zayıf olabileceğini düşünmekteyiz.

Kırıkların etyolojisine baktığımızda 3 yaş altı kırıkların çoğu yüksekten düşme sonucu meydana gelirken, 3 yaş üstü kırıklarda çoğu zaman neden oyun oynarken zeminde düşmedir (1, 8, 9, 14, 16, 25). Bizim çalışmamızda 52 (%85,2) hastanın oyun oynarken zeminde düştüğü, 8 (%13,1) hastanın yüksekten düşme olduğu, 1 (%1,7) hastada trafik kazası sonucu kırıkların oluştuğunu saptadık ve literatürle benzerlik gösterdiğini gördük.

Suprakondiler humerus kırıkları ortalama %95-98'i ekstansiyon tipi, %2-5'i fleksiyon tipi kırıklar olarak literatürde bildirmektedir. Tachdijan %95, Wilkins %97,7 olarak ekstansiyon tipi kırık bildirmiştir (8, 14). Bizim çalışmamıza sadece ekstansiyon tipi kırıklar dahil edildi.

Suprakondiler humerus kırıklarının mevsimsel sıklığı için literatüre baktığımızda yaz ve kış aylarında artış gösterdiği bildirilmektedir (38, 43, 55). Hastalarımızın mevsimsel olarak hastaneye başvuruları incelendiğinde 22 (%36,06) hastanın yaz mevsiminde, 17 (%27,86) hastanın ilkbahar mevsiminde, 13 (%21,32) hastanın sonbahar mevsiminde ve 9 (%14,76) hastanında kış mevsiminde başvuru yaptıkları görüldü. Yaz aylarındaki sıklık literatürle uyumlu olup bölgemizde kış mevsiminde hava şartlarının uygun olmaması nedeniyle çocukların daha az ev dışına çıktıkları ve daha az travmaya maruz kaldıklarını görmekteyiz.

Maruz kalınan travmaya bağlı olarak humerus suprakondiler kırığına, %3-13 arasında değişen oranlarda ipsilateral proksimal humerus kırığı, ön kol kırığı, distal radius kırığı, scaphoid kırığı gibi eşlik eden kırıklar görülebilir (1, 14, 24, 56). Bizim çalışmamızda ek kırık oranı %3,27 olarak bulundu. Eşlik eden ipsilateral ön kol kırıklarına bağlı kompartman sendromunun görülme sıklığının %12 'ye kadar arttığını bildiren yayınlar mevcuttur (49, 50).

Andreas ve ark. (56) 884 olguluk serilerinde eşlik eden ipsilateral ön kol kırığı yüzdesini %5,3 (47 hasta) olarak bildirmişler, 27 hastaya perkütan tel ile fiksasyon, 17 hastaya kapalı redüksiyon uygulamışlardır. Hiçbir hastada kompartman sendromu görmediklerini, takiplerinde redüksiyon kaybı olan üç hastadan bir tanesine genel anestezi altında tekrar bir redüksiyon yaptıklarını bildirmişlerdir. Tabak ve ark. (57) eşlik eden ipsilateral ön kol kırığı bulunan 21 hastalık serilerinde

tüm hastalara kapalı redüksiyon ve perkütan telleme uyguladıklarını, mükemmel veya iyi sonuç aldıklarını ve redüksiyon kaybı, kompartman sendromu ve nörovasküler yaralanma gibi komplikasyonları görmediklerini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda suprakondiler humerus kırığına ek olarak 2 hastada ipsilateral nondeplase radius diafiz kırığı tespit edilmişti. Suprakondiler humerus kırıklarına kapalı redüksiyon perkütan Kirschner teli ile tespit yapıldıktan sonra her iki hastanın radius kırığına genel anestezi altında kapalı redüksiyon uygulanıp sirküler alçılama yapıldı. Hastaların erken postoperatif dönemlerinde kompartman sendromu, redüksiyon kaybı, nörovasküler komplikasyona rastlanmadı. Sirküler alçı 4 hafta sonra açılarak harekete izin verildi. Bu hastalarımızdaki bulgularında literatürle uyumlu olduğunu düşünmekteyiz.

Humerus suprakondiler kırıklarında klinik muayene dikkatli yapıldığında suprakondiler bölgede hem içte, hem dışta hassasiyet mevcut olduğu, lateral kondil kırıklarında hassasiyetin dışta, medial epikondil kırıklarında ise hassasiyetin içte olduğu görülür. Radius boyun kırıklarında ise hassasiyet radius boyununun posterolateralindedir (1). Suprakondiler humerus kırığı tanısı radyografik olarak doğrulanır. Distal humerusun gerçek yan radyografisi yadsınamaz, çünkü tedavi kararı çoğunlukla yan grafiye göre alınmaktadır. “kötü radyografiler kötü kararlara neden olur” (1).

Bizim çalışmamızdaki hasta dosyaları incelendiğinde hastalarımızın fizik muayenelerinde dirsek bölgesindeki hassasiyetin hem içte hem dışta olduğu belirtildiği ve gerçek yan röntgenogramların alındığı görüldü.

Humerus suprakondiler kırıklarının tedavisinde gerek konservatif gerekse cerrahi olarak birçok tedavi yöntemi uygulanmaktadır. Uygulanan bu tedavi yöntemleri, kırığın tipi ve ayrılma derecesine, yumuşak dokulardaki ödeme ve damar sinir yapılarının durumuna göre değişiklik göstermektedir. Tip I ve Tip II kırıkların tedavisinde görüşbirliği olduğu halde, Tip III kırıklarda tek bir tedavi metodu her kırık için uygun olmadığı gibi, herkes tarafından kabul gören bir yöntem de yoktur (40, 58). Çocuklarda suprakondiler humerus kırıklarının tedavisindeki temel amaç; dirsek hareketlerinin tam olarak geri kazanılması ve kozmetik olarak normal bir dirsek görünümünün elde edilmesidir.

Literatürdeki ilk yayınlar konservatif tedavilerle ilgilidir. Kapalı redüksiyon ve alçı ile immobilizasyon uygulandığında stabil bir redüksiyon sağlanabilmesi için dirsek eklemi 120° fleksiyonda tespit edilmelidir. Ödemli bir dirsekte bu derecede fleksiyon dolaşım problemi yaratır ve fleksiyonun azaltılması çoğu zaman redüksiyon kaybıyla sonuçlanır. Mc Lauglin bu durumu “suprakondiler ikilem” olarak tariflemiştir. Bu yöntem ile %60 oranında cubitus varus deformitesi gördüklerini ve hastalarının %19’ unda üç kez manüplasyon tekrarı yaptıklarını bildirmişlerdir (24).

Hadlow ve ark. (59) yayınladıkları çalışmanın uzun dönem takiplerde vakaların %31’nin oluşan komplikasyonlara bağlı cerrahi tedaviye ihtiyaç duymasına rağmen tüm kırık tiplerinin primer tedavisinde kapalı redüksiyon ve alçı ile immobilizasyonu önermektedir.

Chen ve ark. (60), klasik yöntemin aksine dirsek tam ekstansiyon’da ve dirsek 20-30° valgus’ta “U” atel ile tespit ettikleri 49 humerus suprakondiler tip III kırıklı hastada mükemmel sonuç bildirmişler ve hiçbir hastada cubitus varus saptamadıklarını rapor etmişlerdir.

Traksiyon ile tedavi yıllarca çocuk suprakondiler kırıklarının standart tedavisi olmuştur. Ancak hastanede kalış sürelerinin uzun olması, hastane giderlerinin fazla olması ve redüksiyon kaybının sıklığı gibi nedenlerden dolayı gelişen yeni tedavi yöntemleri karşısında eski popülaritesini yitirmiştir. Buna karşın çok parçalı kırıklar, cerrahiye engel cilt hastalıklarının olduğu durumlarda tercih edilebilmektedir (58, 61). Ağuş (61) Kapalı redüksiyon ile başarı sağlanamayan humerus suprakondiler kırıklarının oranını %10 olarak bildirmiş ve bu olgulara 2-3 hafta süre ile iskelet traksiyonu uygulamıştır. Deplase humerus suprakondiler kırığı olan tüm olgularına öncelikle 3-5 gün süre ile cilt traksiyonu uygulamış takibinde kapalı redüksiyon ve açılama yapmışlar, traksiyon sonrası kapalı redüksiyonda başarısızlık oranlarını %19 olarak bildirmişlerdir.

Matsuzaki ve ark. (62) 2003 yılında yayınladıkları 193 olguluk serilerinde brace üzerinden iskelet traksiyonu yaparak tedavi ettikleri deplase humerus suprakondiler kırığı olan olgularda mükemmel sonuç elde ettiklerini bildirmişler, sadece dört (%2) olguda cubitus varus geliştiğini ve bir olguda 25° fleksiyon kısıtlılığı tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Kapalı redüksiyon ve perkütan Kirschner teli ile tespit yöntemi ile ilgili yayımlar literatürde son dönemde oldukça sık yer bulmaktadır (37, 40, 61, 63, 64).

Kapalı redüksiyon ve perkütan telleme uygulamasında kırık hattının açılmaması, enfeksiyon riskinin az olması ve ameliyat süresinin kısalığı avantajları olarak gösterilirken bu yöntemin deneyim gerektirmesi, hasta ve hekimin radyasyona maruz kalması, iatrojenik sinir yaralanmaları ve kırık redüksiyonunun direkt olarak değerlendirilememesi dezavantajları olarak sayılmaktadır (14, 16, 28, 41)

Skaggs ve ark. (28) lateral epikondil'den iki adet Kirschner teli ile fiksasyon yaptıkları 55 olgunun hiç birinde redüksiyon kaybı ve cubitus varus gelişimi bildirmez iken O'Hara (24) yayınladığı makalesinde 71 olgudan 19'unda tekrarlayan operasyonlara gerek duyulduğu belirtmiştir. Altı hastada cubitus varus deformitesi saptamışlar. Toplamda 42 defa yapılan reoperasyonların sebebini, ilk ameliyatı yapan cerrahın deneyimsizliği ve tel giriş yerlerinde ki hatalar olarak belirtmiştir.

Açık redüksiyon ve internal fiksasyon yönteminin en önemli avantajı kırık hattının gözle görülerek tam bir anatomik redüksiyon sağlanmasına izin vermesidir. İatrojenik damar ve sinir yaralanması riskinin az olması avantaj sağlar iken kırık hattının açılması sonucu kaynama gecikmesi, kaynamama, hastane kalış süresinin perkütan telleme yöntemine göre daha uzun olması, insizyon hattında oluşan skar dokusu dezavantajlarını oluşturmaktadır (8, 14, 16).

Bizim çalışmamızda çocuklardaki deplase suprakondiler humerus kırıklarının kapalı redüksiyon perkütan Kirschner teli ile tespit cerrahi tedavisinde yıllara göre artan klinik tecrübe ve deneyimimizin cerrahi tekniğimizi geliştirdiğini görmekteyiz. Bunun sonucunda yıllara göre baktığımızda intraoperatif kapalı redüksiyon için yapılan manüplasyon sayımızın azaldığı, total cerrahi süremizin kısaldığı tel yerleştirme tekniğimizin geliştiği ve postoperatif komplikasyonlarımızın azaldığını gözlemlemekteyiz.

Leet ve ark. (65) yaptıkları 158 olguluk retrospektif çalışmada acil olarak tedavi edilen hastalarla, gecikmiş olarak tedavisi yapılan hastaların tedavi sonuçları değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; travmadan sonra ameliyat edilinceye kadar geçen sürenin uzaması ile ameliyat süresinin uzaması, hastanede kalış süresinin artması, açık redüksiyon ihtiyacının artması, tedavideki başarısızlık oranının yüksek olması gibi istenmeyen sonuçların gelişmesinde doğru orantılı bir korelasyonun olmadığı

belirtilmiştir (65). Benzer bir çalışma Mehleman ve ark. (66) tarafından 146 olguluk bir seride yapılmış ve cerrahi zamanlamanın hastanın morbiditesi üzerinde olumlu veya olumsuz bir etki yaratmadığı belirtilmiştir.

Mevcut çalışmamızda 43 hasta (%70,5) ilk 8 saat içerisinde, 16 hasta (%26,23) 8-24 saat içerisinde, 2 hasta (%3,27) ise 24 saatten sonra opere edildiği saptandı. Bu üç gurup arasında hastanede yatış süreleri arasında farklılık olmadığı görüldü. Bu bulguların literatürle uyumlu olduğu görüldü.

Nörovasküler patolojisi olmayan, deplase suprakondiler humerus kırıklı bir hastayı acil şartlarda yetersiz ameliyathane koşullarında, plansız ve programsız olarak ameliyat etmek yerine, travmatize etmeden uygulanan nazik traksiyon sonrasında, dolaşımı bozmadan fleksiyonda atel tespiti yapıp. Hastayı mümkün olan en kısa zamanda elektif şartlarda ameliyat etmenin daha doğru bir yaklaşım olduğu kanaatindeyiz.

Literatürlerde kullanılan pek çok tedavi yönteminin sonuçlarını karşılaştıran serilerde repozisyonda çeşitli oranlarda kayıplar bildirilmiştir. Bu yüzden kırıkların osteosentezinde kullanılan tel konfigürasyonlarını biyomekanik olarak karşılaştıran çalışmalar vardır. Zionts ve ark. (39) insan kadavra modellerinde yaptıkları çalışmada en stabil konfigürasyonun medial ve lateralden gönderilen çapraz K teli modeli olduğu bulunmuştur. Bu modeli sırasıyla lateralden 2 çapraz K teli ve lateralden 2 paralel K teli modelleri izlenmiştir.

Bizim çalışmamızda tüm vakalarda medialden ve lateralden çapraz K teli ile tespit yapılmış olup kırığın stabilizasyonu için en iyi tespit yöntemi olduğunu düşünmekteyiz.

Çocuklarda deplase suprakondiler humerus kırıklarında uyguladığımız kapalı redüksiyon ve perkütan K teli ile osteosentez tedavisinin etkinliğinde en önemli faktörün, total ameliyat süresini azalatan, intaoperatif manüplasyon sayısını düşüren ve postoperatif komplikasyonları azaltan klinik deneyimimizin ve tecrübemizin olduğunu ve bu ameliyatların donanımlı bir ekip tarafından yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Sonuç Olarak;

- Ocak 2006 – Ocak 2010 tarihleri arasında suprakondiler humerus tip 3 ekstansiyon tipi kırığı olan ve Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine başvuran, kapalı redüksiyon perkütan K telleri ile fiksasyon metoduyla tedavi edilen 61 hasta retrospektif olarak değerlendirildi.
- Yaralanmaların sıklıkla zeminde düşmeye bağlı olduğu
- Suprakondiler humerus kırıklarının kız çocuklara göre erkek çocuklarda daha sık görüldüğü
- Yıllar içerisinde hasta takibindeki artan tecrübemize bağlı olarak sirküler alçımın çıkarılması ve tel çekme sürelerinin kısaldığı
- Suprakondiler humerus kırıklarının tanısının doğrulanmasında gerçek tam AP ve lateral grafilerin çekilmesinin gerekli olduğu
- Eşlik eden ek kırık oranlarımızın literatürle paralellik gösterdiği
- Elektif veya acil şartlarda yapılan ameliyatların hasta morbiditesine olumlu yâda olumsuz bir etki yapmadığı
- Kapalı redüksiyon perkütan K telleri ile fiksasyon tekniği ile opere edilen hastaların tedavi sonuçlarının literatürle uyumlu olduğu
- Deplase kırıkların tedavisinde kapalı redüksiyon ve perkütan telleme, sonuçları başarılı olan bir yöntemdir. Kırıkla birlikte nörovasküler bir yaralanma olmadıkça ve de kapalı redüksiyonda başarısız olunmadıkça bu yöntem öncelikle uygulanmalıdır.
- Suprakondiler humerus kırıklarında görülen nörolojik yaralanmaların çoğunluğunun zamanla gerileyerek şifanın tam olduğu
- Yıllar içerisinde gelişen cerrahi deneyim ve tecrübeye bağlı olarak intraoperatif manüplasyon sayılarımızın azaldığı, total ameliyat süresinin kısılması sonucu postoperatif komplikasyonlarımızda azaldığı
- Yaptığımız cerrahi tedavinin donanımlı bir ekip tarafından güvenli bir şekilde humerus suprakondiler kırıklarının osteosentezini sağladığı sonucuna varıldı.
- Postoperatif kırık kaynamasını takiben alçı ve K tellerinin çıkarılmasından sonra hastaya dirsek hareketlerinin rehabilitasyonu çok iyi anlatılmalıdır. Uygulan cerrahi tedavi kadar önemli olduğu belirtilmelidir.

5. KAYNAKLAR

1. Herring JA. Tachdjan's Pediatric Orthopaedics. Third Edition. Texas: W.B.Saunders Company, 2002: 2139–2175.
2. Erođlu O. Çocuklarda suprakondiler humerus kırıkları. V. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 1978: 276-278.
3. Gordon JE, Patton CM, Luhmann SJ, Bassett GS, Schoenecker PL. Fracture stability after pinning of displaced supracondylar distal humerus fractures in children. J Pediatr Orthop 2001; 21: 313–318.
4. Paradis G, Lavallee P, Gagnon N. Supracondylar fractures of the humerus in children. Clinical Orthop 1993; 297: 231–237.
5. Serin E, Yılmaz E. Çocuk suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde kapalı red.-perkütan çivileme ile açık red.-internal fiksasyon yöntemlerinin karşılaştırılması. Acta Ortop Traumatol Turc 1999; 33: 323–329.
6. Solak AŞ, Şimşek Ü. Çocuklarda suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde perkütan çivileme sonuçlarının karşılaştırılması. XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kitabı, 1997:124-129.
7. Özkan İ, Durmuş A. Suprakondiler humerus kırıklarının tedavisi. XIV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kitabı, 1995: 94-98.
8. Ege R. Kırıklar, Eklem ve Diğer Yaralanmalar, Travmatoloji 5. Baskı Ankara: Bizim Büro Basımevi, 2002: 1995–2101.
9. Sharrard W. Pediatric Orthopaedics and Fractures. Thirth ed. Philedelphia: Blackwell Scientific Publications, 1993: 1391–1423.
10. Kuran O. Sistemik Anatomi İstanbul: Filiz Kitabevi, 1983: 130-160.
11. Arıncı K. Anatomi (Hareket Sistemi). Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 1993: 95-118.

12. Williams L, Warwick R, Dyson M, Bannister R.(Ed); Gray's Anatomy 37 th ed. Oxford University Pres, 1989: 499–516.
13. Çimen A. Anatomi. 4. Baskı, Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1994: 220-236.
14. Beaty JH. Rockwood and Wilkins Fractures in Children. Fifth Edition. Philadelphia: Lippincot Williams&Wilkinson, 2001: 536–624.
15. Cheng JC. A new look at the sequential development of elbow ossification centers in children. J Pediatric Orthop 1988; 18: 161–167.
16. Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics Ninth Edition. St. Luis: Mosby-Year Book, 1998: 2407–2422.
17. Abrahams PH. Mc Minn'in Renkli Anatomi Atlası. 4. Baskı. Meserret C. (Çev.) Ankara: Güneş Yayınevi, 1998: 250-260.
18. Staubesand J. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası 1.Cilt 3.Türkçe Baskı. Kaplan A (Çev). Münih-Viyana-Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 1990:161-169.
19. Alturfan K. Ortopedik Travmatoloji Kitabı. 5. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2002; 145–162.
20. Çakmak M. Ortopedik Muayene Kitabı. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1989; 34–40.
21. Greenspan A. Orthopedic Radiology A Pratical Approach Third Edition. Philadelphia: Lippincot Williams&Wilkinson, 2000; 122–131.
22. Hoppenfeld S. Surgical Exposures In Orthopaedics The Anatomic Approach Second Edition. Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1994: 83–116.
23. Fornalski S, Ranjan G, Thay QL. Anatomy and biomechanics of the elbow joint, Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery 2003; 7: 168–173.

24. O'Hara LJ, Barlow JW, Clarke NMP. Displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg* 2000; 82: 204–210.
25. Jack C, Cheng Y, Lam TP, Maffulli N. Epidemiological features of supracondylar fractures of the humerus in chinese children. *J Pediatr Orthop* 2001; 10: 63–67.
26. Holmberg L. Fractures in the distal end of the humerus in children. *Acta Chir Scand* 1945; 103: 106–110.
27. Gartland JJ. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. *Surg Gynecol Obstet* 1959;109: 145–154.
28. Skaggs DL, Cluck MW, Mostofi A, Flynn JM. Lateral entry pin fixation in the management of supracondylar fractures in children. *J Bone Joint Surg* 2004; 86: 702–707.
29. Barton K, Cornelia L, Kaminsky K, Green DW. Reliability of a modified Gartland classification of supracondylar humerus fractures. *J Pediatr Orthop* 2001; 21: 27–30.
30. Biyani A, Gupta SP, Sharma JC. Determination of medial epicondylar epiphysyseal angle for supracondylar humeral fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1993; 13: 94–97.
31. Skaggs DL, Mirzayan R. The posterior fat pad sign in association with occult fracture of the elbow in children. *J Bone Joint Surg* 1999; 81: 1429–1433.
32. Green NE. *Fracture And Dislocations About The Elbow Skeletal Trauma In Children*. Second Edition. Philadelphia: W.B. Saunders Co 1994: 213–256.
33. Fleuriau CP, McIntyre W, Letts M. An analysis of open reduction of irreducible supracondylar fractures of the humerus in children. *Can J Surg* 1998; 41: 112–118.

34. Gordon JE, Patton CM, Luhmann SJ. Fractures stability after pinnig of displaced supracondylar distal humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop* 2001; 21: 313–318.
35. Stevens SL, Andrew TM, Doug M, Peter ON. Displaced pediatric supracondylar humerus fractures: Biomechanical analysis of percutaneous pinnig techniques. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 440–443
36. Davis RT, Gorczyca JT, Pugh K. Supracondylar humerus fractures in children: comparison of operative treatment methods. *Clin Orthop* 2000; 376: 49–55.
37. Mazda K, Boggione C, Fitoussi F, Penneçot GF. Systematic pinning of displaced extansion type supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg* 2001; 83: 888–893.
38. Angel LR, David CWK, Harold GC. Percutaneous pin fixation of intercondylar fractures in young children. *J Pediatr Orthop* 2001; 10: 211–213.
39. Zions LE, Mc Kellop HA, Hathaway R. Torsional strength of pin configurations used to fix supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg* 1994; 76: 253–256.
40. Jong SS, Yong SL. Treatment of completely displaced supracondylar fracture of the humerus in children by cross-fixaton with three kirschner wires. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 12–16.
41. Ekşioğlu F, Güdemez E, Sepici B. Çocuk suprakondiler deplase humerus kırıklarında açık redüksiyon internal fiksasyon yöntemi ile kapalı redüksiyon perkütan çivileme yönteminin karşılaştırılması. *Klinik Araştırma* 2000; 11: 173–178.
42. Ritabh K, Rajesh M. Medial aproach for operative treatment of the widely displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop* 2000; 8: 13–18.

43. Maarten JK, Victor AR, Sam L, Chris U. Pediatric supracondylar humerus fractures: the anterior approach. *J Orthop Trauma* 2002; 16: 409–412.
44. Lyons ST, Quinn M, Stanitski CL. Neurovascular injuries in type III humeral supracondylar fractures in children. *Clin Orthop* 2000; 376: 62–67.
45. Alexander J, Uwe J, Dirk W. Anterior interosseous nerve compression after supracondylar fracture of the humerus: a metaanalysis. *J Neurosurgery* 1999; 90: 1053–1056.
46. William WW, Richard MS, Douglas GA. Predicting ulnar nerve location in pinning of supracondylar humerus fractures children. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 444–447.
47. Fujioka H, Nakabayashi N, Hirita S. Analysis of tardy ulnar nerve associated with cubitus varus deformity after a supracondylar fractures of humerus: a report of four cases. *J Orthop Trauma* 1995; 9: 435–440.
48. Ritabh K, Vivek T, Rajes M. A study of vascular injuries in pediatric supracondylar humeral fractures. *J Orthop Surg* 2001; 9: 37–40.
49. Todd CB, Douglas GA, Richard MS. Factors affecting forearm compartment pressures in children with supracondylar fractures of the humerus. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 431–439.
50. Blakemore LC, Cooperman DR, Thompson GH. Compartment syndrome in ipsilateral humerus and forearm fractures in children. *Clin Orthop* 2000; 376: 32–38.
51. Harish SB. Clinical measurement of varus-valgus deformity after supracondylar fracture of the humerus. *J Bone Joint Surg* 1994; 76: 329–330.
52. Masatoshi T, Isao S, Takumi K. Second fracture of the distal humerus after varus malunion of a supracondylar fracture in children. *J Bone Joint Surg* 1998; 80: 791–797.

53. Gürkan İ, Bayrakçı K, Taşbaş B. Posterior instability of the shoulder after supracondylar fractures recovered with cubitus varus deformity. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 198–202.
54. Cheng J, Ying L, Phil A. Ten-year study of the changes in the pattern and treatment of 6.493 fractures. *J Pediatr Orthop* 1999; 19: 344–350.
55. Ronan AL, Annie MD, Debbie K, Martin H. Children's fractures: a population based study. *Injury* 1999; 5: 129–132.
56. Andreas R, Mark R, Manuel JD, Stanley E, Wilkins K, Cambers HG. Supracondylar fractures of the humerus associated with ipsilateral forearm fractures in children: a report of fortyseven cases. *J Pediatr Orthop* 2001; 21: 307–312.
57. Tabak AY, Çelebi L, Murat H. Closed reduction and percutaneous fixation of supracondylar fracture of the humerus and ipsilateral fracture of the forearm in children. *J Bone Joint Surg* 2003; 85: 1169–1172.
58. Diri B, Tomak Y, Karaismailoğlu TN. Çocuk deplase suprakondiler humerus kırıklarının tedavisi (Üç farklı tedavi yönteminin incelenmesi). *Ulusal Travma Dergisi* 2003; 1: 62–69.
59. Hadlow AT, Devane P, Nicol RO. A selective treatment approach to supracondylar fracture of the humerus in children. *J Pediatr Orthop* 1996; 16: 104–106.
60. Chen RS, Liu CB, Lin XS, Feng XM. Supracondylar extension fracture of the humerus in children manipulative reduction, immobilisation and fixation using a U-shaped plaster slab with the elbow in full extension. *J Bone Joint Surg* 2001; 83: 883–887.
61. Ağuş H, Kalenderer Ö, Kayalı C, Eryanılmaz G. Skeletal traction and delayed percutaneous fixation of complicated supracondylar humerus fractures due to delayed or unsuccessful reductions and swelling in children. *J Pediatr Orthop* 2002; 11: 150–154.

62. Matsuzaki K, Nakatani N, Harada M, Tamaki T. Treatment of supracondylar fracture of the humerus in children by skeletal traction in a brace. *J Bone Joint Surg* 2003; 86: 232–238.
63. Skaggs DL, Hale JM, Bassett J. Operative treatment of supracondylar fractures of the humerus in children the consequences of pin placement. *J Bone Joint Surg* 2001; 84: 735–739.
64. Eralp L, Demirhan M, Dikici F, Önen M. Deplase humerus suprakondiler kırıklarının tedavisinde çapraz kirschner teli ve üç tel konfigürasyonlarının radyolojik olarak karşılaştırılması. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 2000; 34: 278–283.
65. Leet AI, Ffrisancho J, Ebramzadeh E. Delayed treatment of type 3 supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 203–207.
66. Mehleman CT, Strub WM, Roy DR. The effect of surgical timing on the perioperative complications of treatment of supracondylar humeral fractures in children. *J Bone Joint Surg* 2001; 83: 323–327.

6. ÖZGEÇMİŞ

10. 09. 1976 yılında Elazığ ilinde doğdum. İlk orta ve lise eğitimimi Malatya ilinde tamamladım. 1994 yılında girdiğim Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesinden 2001 yılında mezun oldum. 2002 yılında Amasya Taşova ilçesinde göreve başladım. 2003 yılında askerlik hizmetimi yaptım. Evli ve iki çocuk babasıyım.

2006 yılı Ağustos ayından beri Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D.'da araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.