



T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANTALYA SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA
MERKEZİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOĞİ KLİNİĞİ

CERRAHİ TEDAVİ EDİLMİŞ ÇOCUK SUPRAKONDİLER
HUMERUS KIRIKLARINDA KÖTÜ SONUÇLARIN
SEBEPLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Hasan HOROZCU

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANTALYA/2020



T. C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANTALYA SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA
MERKEZİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

CERRAHİ TEDAVİ EDİLMİŞ ÇOCUK SUPRAKONDİLER
HUMERUS KIRIKLARINDA KÖTÜ SONUÇLARIN
SEBEPLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Hasan Horozcu

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Özkan Köse

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

ANTALYA/2020

TEŞEKKÜR

Nisan 2016'da kliniğimize katıldıktan sonra uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, bilimsel ve akademik gelişimime katkı sağlayan ve tezimin her safhasında yardımcı olan tez danışmanım ve değerli hocam Doç. Dr. Özkan KÖSE'ye;

Klinik disiplini, cerrahi bilgi ve cesaretine saygı duyduğum, tecrübelerinden faydalandığım değerli hocam Doç. Dr. Ferhat GÜLER'e;

Mesleki desteğinin yanı sıra manevi desteğini de bize hissettiren, bilgisi ve kişiliğiyle örnek olan değerli hocam Prof. Dr. H. Yalçın YÜKSEL'e;

Bilgi ve tecrübelerini her zaman bizimle paylaşan, her zaman yanımızda olan beraber çalışma fırsatı yakaladığım değerli uzman ağabeylerim Op. Dr. Adil TURAN, Op. Dr. Hasan MAY, Op. Dr. Baver ACAR ve Op. Dr. Y. Alper KATI'ya saygı ve en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yine uzmanlık eğitimim sürecinde birlikte çalışma fırsatı yakaladığım sayın hocalarım Doç. Dr. Serdar AKALIN, Prof. Dr. Ali Alp DOĞAN, Doç. Dr. Ali Bülent BAZ, Doç. Dr. Fatih DUYGUN, Doç. Dr. Cengiz ALDEMİR ve Op. Dr. Ömer Faruk KILIÇARSLAN'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığım boyunca kliniğimizde birlikte çalışma fırsatı bulduğum tüm asistan arkadaşlarıma sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Servis ve ameliyathanede birlikte özveriyle çalıştığımız hemşire arkadaşlarıma, kliniğimiz sekreterine ve personellerimize sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Sevgi ve destekleri ile bugünlere gelmemde çok büyük katkıları olan, maddi manevi yardımlarını benden esirgemeyen, emeklerini asla ödeyemeyeceğim AİLEME;

Ve hayatıma girdiği günden itibaren yanımda olan, iyi ve kötü her günümde desteğini yanımda hissettiğim, asistanlık hayatımın zorluklarını benimle paylaşan hayat arkadaşım, sevgili eşim Gizem HOROZCU'ya sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Hasan HOROZCU, Antalya-2020

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
KISALTMALAR	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
3. GEREÇ VE YÖNTEM	13
4. BULGULAR	16
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇLAR	40
7. KAYNAKLAR	41
8. ÖZGEÇMİŞ	44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A: Arteria

AP: Anteroposterior

ARİF: Açık Redüksiyon İnternal Fiksasyon

K Teli: Kirschner Teli

KRİF: Kapalı Redüksiyon İnternal Fiksasyon

KRPP: Kapalı Redüksiyon Perkütan Pinleme

M: Musculus

N: Nervus

V: Ven

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Dirsek eklemine oluşturan üç kemiğin görünümü

Şekil 2: Dirsek eklem kapsülü ve bağlarının önden ve arkadan görünümü

Şekil 3: Dirsek bölgesi osifikasyon merkezlerinin gelişim süreci

Şekil 4: Gartland Sınıflaması

Şekil 5: Baumann Açısı Ölçümü

Şekil 6: McRae tarafından tariflenen dirsek taşıma açısı ölçümü

Şekil 7: Dirsek hareket açıklığının gonyometre yardımı ile ölçülmesi

Şekil 8: AP ve Lateral grafide isthmusa göre kırık seviyesinin belirlenmesi

Şekil 9: Olekranon-Koronoid fossa alan ölçümü ve Baumann açısı ölçümü

Şekil 10: Cinsiyete göre yaş ortalamaları

Şekil 11: Kapalı veya açık cerrahi şekline göre hastanede kalış süreleri

Şekil 12: Hastaların kırık çizgisine göre fossa alan oranları

Şekil 13: Baumann açısı farkı ile klinik taşıma açısı farkı arasındaki korelasyon

Şekil 14: Operasyon öncesi AP ve lateral grafiler

Şekil 15: Operasyon sonrası AP ve lateral grafiler

Şekil 16: Postoperatif 17. aydaki sağ ve sol dirsek olekranon-koronoid fossa alanı karşılaştırması

Şekil 17: Operasyon öncesi AP ve lateral grafiler

Şekil 18: Operasyon sonrası AP ve lateral grafiler

Şekil 19: Postoperatif 18. aydaki sol ve sağ dirsek olekranon-koronoid fossa alanı karşılaştırması

Şekil 20: Operasyon öncesi AP ve lateral grafiler

Şekil 21: Operasyon sonrası AP ve lateral grafiler

Şekil 22: Postoperatif 18. aydaki sol ve sağ dirsek olekranon-koronoid fossa alanı karşılaştırması

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1- Flynn Kriterleri

Tablo 2- Hastaların klinik ve demografik özellikleri

Tablo 3- Ameliyat sonrası klinik sonuçlar

Tablo 4- Flynn fonksiyonel sonuçlarına göre hastaların klinik ve demografik özellikleri

Tablo 5- Flynn fonksiyonel sonuçlarına göre ameliyat sonrası klinik sonuçlar

Tablo 6- Flynn kozmetik sonuçlarına göre hastaların klinik ve demografik özellikleri

Tablo 7- Flynn kozmetik sonuçlarına göre ameliyat sonrası klinik sonuçlar

Tablo 8- Flynn fonksiyonel ve kozmetik sonuçları ile çalışma parametreleri arasındaki korelasyon

Tablo 9- Cerrahi şekline göre hareket kaybı açısının ve klinik taşıma açısı farkının karşılaştırılması

Tablo 10- Dirsek ROM'larına göre hastaların klinik ve demografik özellikleri

Tablo 11- Dirsek ROM'larına göre ameliyat sonrası klinik sonuçlar

Tablo 12- Flynn fonksiyonelde tatminkar olmayan sonucu etkileyen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile incelenmesi

Tablo 13- Hareket kaybını etkileyen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile incelenmesi

ÖZET

Amaç: Suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde temel amaç, uygun bir redüksiyon sağlamak ve redüksiyonu kaynama sağlanıncaya kadar tespit etmektir. Bu kırıkların cerrahi tedavisinde çok çeşitli yöntemler ve cerrahi yaklaşımlar kullanılmıştır. Bu nedenle hangi yöntemin en iyi sonuç vereceği ile ilgili karar birliği yoktur. Bu çalışmanın amacı cerrahi tedavinin sonuçlarını etkileyen faktörleri incelemektir.

Materyal ve Metod: Bu çalışma retrospektif kohort tipi bir çalışmadır. Kliniğimizde 2010-2017 yılları arasında suprakondiler humerus kırığı nedeni ile opere edilen 121 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Son kontrol tarihinde hastaların önkol taşıma açıları ve hareket aralıkları ölçülerek kaydedildi. Klinik ve kosmetik sonuçlar Flynn kriterlerine göre değerlendirildi. Preop grafilerinden kırık tipleri ve kırık seviyesi not edildi. Postoperatif en erken 1. yıldaki grafiler üzerinden her iki dirseğin Baumann açıları, olekranon-koronoid fossa alanları ölçüldü, anterior humeral çizgileri değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların 44'ü kız, 77'si erkekti. Yaş ortalaması 76,5 (16-172) ay olarak bulundu. Hastalar ortalama 32,8 (13-73) ay takip edildi. Ortalama yatış süresi 2,2 (1-9) gün olarak gözlemlendi. Hastaların %19'u (n:23) Gartland Tip 2, %81'i (n:98) Gartland Tip 3 kırıktı. Hastaların %71,9'u (n:87) kapalı cerrahi ile, %28,1'i (n:34) açık cerrahi ile tedavi edilmiştir. Açık cerrahi uygulanan hastaların hastanede kalış süreleri kapalı cerrahi uygulananlara göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlendi (p:0,016). Bu iki grup arasında cerrahi şekline bağlı hareket kaybı (p:0,348) ve klinik taşıma açısı farkında (p:0,400) anlamlı fark görülmedi. Tek kolon tespit yapılan hastalar ile çift kolon tespit yapılan hastalar arasında Flynn kriterlerine göre anlamlı fark saptanmadı (p:0,999). Hastaların %90,9 (n:110) ile çoğunluğunda tam iyileşme sağlanırken, %9,1'inde (n:11) hareket kaybı görülmüştür. Hareket kaybı olan hastalarda olekranon-koronoid fossa alan oranları hareket kaybı olmayan hastalara göre istatistiksel olarak daha düşük olduğu belirlenmiştir (p:0,001). Baumann açısı sağlam dirsek için ortalama 73,5±6,6 derece, kırık dirsek için 75,3±6,6 derece olarak ölçülmüştür. İki dirsek arasındaki Baumann açısı farkı 5,7±3,9 derece olarak bulunmuştur. Flynn kozmetik sonuçlarına göre tatminkar sonuca sahip olmayan hastalarda Baumann açısı farkı istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (p:0,001).

Sonuçlar: Kozmetik olarak daha avantajlı olması, hastanede yatış süresinin daha kısa olması ve fonksiyonel sonuçların açık redüksiyona göre anlamlı olmaması nedeniyle kapalı redüksiyonun öncelikli tercih edilmesi kanaatindeyiz. Operasyon sırasında olekranon-koronoid fossanın anatomik redüksiyonuna önem verilmeli ve Baumann açısı kontrol edilmelidir. Olekranon-koronoid fossa alanının daralması, eklem hareket kısıtlılığının bir nedeni olarak gösterilmiştir.

Anahtar sözcükler: suprakondiler humerus kırığı, Flynn kriterleri, Baumann açısı, olekranon-koronoid fossa

ABSTRACT

Purpose: The purpose of treatment of supracondylar humerus fractures (SCHF) is to achieve an anatomical reduction and maintain the reduction until the union is completed. There are various procedures and surgical approaches in the surgical treatment of SCHF. Therefore there is no consensus on which procedures will have the best results. The purpose of this study is to examine the factors that affect the results of surgical treatment.

Material and Method: This study is a retrospective cohort study. 121 patients who underwent surgical treatment due to SCHF in our clinic between the 2010 and 2017 were included. Both of the operated and contralateral elbow's range of movement and the carrying angles are measured. Clinical and cosmetic results were evaluated according to the Flynn criteria. The type and the level of fractures were noted from the preoperative roentgenograms. From the postoperative roentgenograms, with the earliest in postoperative first year, the Baumann angle, area of olecranon-coronoid fossa and anterior humeral lines of both elbows were evaluated.

Findings: 44 of the patients were female, and 77 of them were male. The mean age was found as 76,5 months (range, 16-172). The patients were followed for an average of 32,8 months (range, 13-73). The mean hospitalization period was as 2,2 days (range, 1-9). %19 (n:23) of patients were Gartland type 2 and %81 (n:98) were Gartland type 3 fractures. %71,9 (n:87) of the patients were treated with closed surgery and %28,1 (n:34) were treated with open surgery. There was statistically meaningful result in requirement of hospitalization when the patients who had open surgery were compared to the patients who had closed surgery, in which the patients that underwent open surgery required more hospitalization (p:0,016). There was no statistically significant difference in carrying angle (p:0,400) and range of movement (p:0,348) between these two groups. According to the Flynn criteria, there was no significant difference between the patients who had single column fixation or double column fixation (p:0,999). While %90,9 (n:110) of the patients had complete recovery, %9,1 (n:11) of them had loss of movement. The ratio of olecranon-coronoid fossa to patients with motion loss was statistically lower (p:0,001). The Baumann angle was measured as an average of $73,5 \pm 6,6$ (range, 58-89,2) degrees for the contralateral elbow and an average of $75,3 \pm 6,6$ (range, 57-89,3) degrees for the fractured elbow. The difference of the Baumann angle between the two elbows was found to be $5,7 \pm 3,9$ degrees. According to Flynn cosmetic results, Baumann angle difference was found statistically high in patients who did not have satisfactory results (p:0,001).

Results: We believe that closed reduction should be the preferred choice because of the better cosmetic results, shorter hospitalization periods and there is no significant difference in functionality when compared with the open reduction. One of the priorities should be anatomical reduction of olecranon-coronoid fossa and Baumann angle should be controlled. The narrowing of the olecranon-coronoid fossa area has been shown as a range of movement limitation.

Keywords: Supracondylar humerus fracture, Flynn criteria, Baumann angle, olecranon-coronoid fossa

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Suprakondiler humerus kırıkları çocuklarda en sık karşılaşılan dirsek çevresi kırıklarıdır. Tüm çocuk kırıklarının %5-10'unu, dirsek bölgesi kırıklarının ise %55-60'ını oluşturmaktadır (1). Kırıkların %85'i 4 ile 11 yaş arası çocuklarda görülmektedir.

Bu kırıkların sınıflandırılmasında en yaygın olarak Gartland sınıflaması kullanılmaktadır (2). Bu sınıflamaya göre kırıklar 3 tipe ayrılmıştır. Tip 1 kırıklar, nondeplase kırıklardır. Tip 2 kırıklar bir korteksin sağlam olduğu kırıklardır. Tip 3 kırıklar ise deplase kırıklardır (3). 2006 yılında Leitch ve arkadaşları intraoperatif tespit edilen, tip 3 kırıklardan daha az stabil ve çok yönlü instabilitesi olan tip 4 kırığı tanımlamıştır (4).

Suprakondiler humerus kırıklarının tedavisi ileride oluşabilecek fonksiyonel ve kozmetik sorunların önlenmesi için büyük önem taşımaktadır. Dirsek bölgesinde bulunan önemli nörovasküler yapılar, kompartman sendromu riski, uygun redüksiyonu sağlama güçlüğü ve kırık sonrası gelişebilen dirsek hareket kısıtlılığı gibi faktörler nedeniyle çocuklardaki suprakondiler humerus kırıkları ciddi yaralanmalardır. Konservatif ve cerrahi tedavisinin planlanması, takibi ve düzenlenmesi özel ilgi ve beceri gerektirmektedir (3).

Günümüzde deplase olmuş kırıklarda öncelikli tedavi, kapalı redüksiyon ve perkütan pinleme (KRPP) olarak görülmektedir. Kapalı redüksiyon ile tedavi edilen hastalar daha kısa sürede taburcu edilebilmekte, dirsek eklem hareket açıklığında kısıtlılık riski ve enfeksiyon riski daha düşük olmaktadır (5). Kapalı redükte olmayan kırıklar, açık kırıklar ve dolaşım bozukluğu olan hastalar ise açık redüksiyon ve internal fiksasyon (ARİF) ile tedavi edilmektedir (3,5).

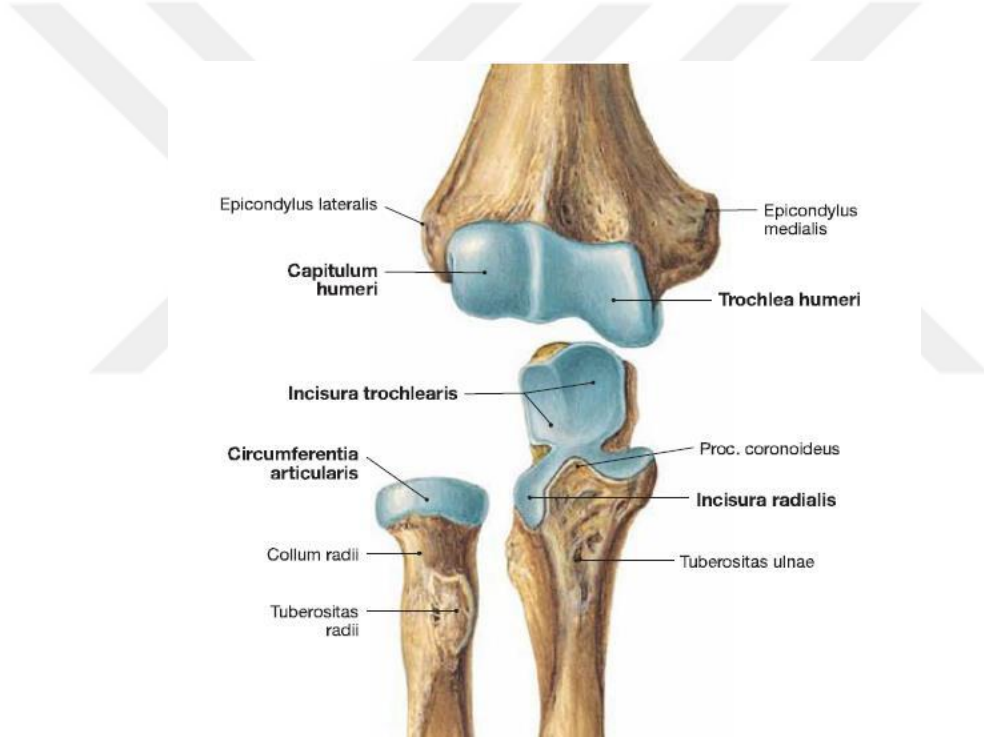
Suprakondiler humerus kırığı sonrası erken tanı ve uygun tedavi ile iyi sonuçlar elde edilmektedir. Sinikumpu ve arkadaşları 81 hasta ile yapmış oldukları bir çalışmada ortalama 12 yıllık takiplerinde hastaların %75'inde mükemmel sonuç bildirmiştir (6). Yetersiz veya başarısız tedavi uygulanan hastalarda ise kompartman sendromu, Volkman iskemik kontraktürü, damar/sinir yaralanmaları, kubitüs varus/valgus deformiteleri, miyositis ossifikans, hareket kısıtlılığı gibi birçok ciddi komplikasyonla karşılaşılabilir (7).

Bizim bu çalışmadaki amacımız opere edilen suprakondiler humerus kırıklı hastaların sonuçlarını değerlendirmek ve dirsek ROM kısıtlılığı ile klinik taşıma açısı ve Baumann açısında farklılık olan hastaların sebeplerinin neler olduğunu araştırmaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. DİRSEK ANATOMİSİ

Dirsek eklemi üç farklı kemiğin eklemleşmesi ile oluşmuştur. Humerus distali, ulna proksimali ve radius proksimalinin oluşturduğu bu eklem menteşe tipinde bir eklem olup ortak bir eklem kapsülü ile sarılmıştır (Şekil 1) (3,8,9,10). Humero-ulnar eklem; troklea humeri ile insisura troklearis arasında oluşan ginglimus tipinde bir eklem olup dirseğin fleksiyon ve ekstansiyon hareketini sağlar, dirsek eklemının stabilitesinden sorumludur. Humero-radial eklem; kapitellum humeri ile fovea artikularis arasında oluşan sferoid tipinde bir eklem olup dirseğe fleksiyon ekstansiyon hareketi yaptırır. Proksimal radio-ulnar eklem ise ulnadaki insisura radialis ile radius başındaki çembersel eklem yüzü arasındaki trokoid tipi bir eklemdir, ön kolun pronasyon ve supinasyon hareketlerini sağlar (3,11).



Şekil 1. Dirsek eklemi oluşturur üç kemiğin görünümü (12)

2.1.1 Dirsek Eklemi Oluşturan Kemik Yapılar

Dirsek eklemının proksimalini oluşturur humerus cismi distale doğru gittikçe sagittal planda yuvarlaklığını kaybedip koronal planda genişler. Medial ve lateral olmak üzere iki kolona ayrılır. Bu kolonların ortasında olekranon fossa ve koronoid fossa bulunmaktadır. Bu iki fossa arasında incelmış kemik bağlantısı vardır ve kemik bölgesinin kalınlığı 1 milimetreye kadar incelmektedir. Bu ince kemik yapı distal humerusun en zayıf bölgesi olup suprakondiler kırıkların oluştuğu bölgedir (13). Yapısal olarak daha güçlü olan medial ve lateral kolonlar ise distalde medial ve lateral kondillere

ayrılır. Lateral kondilin eklem yapan yüzüne 'kapitellum' denir ve radius başı ile eklem yapar. Medial kondilin eklem yapan yüzüne ise 'troklea humeri' denir ve ulna proksimali ile eklem yapar. Troklea, kapitellumdan daha büyük ve daha silindriktir, laterale doğru da eğimi vardır. Bu eğimin önemi dirsek ekstansiyonda iken ön kola valgus vererek taşıma açısını oluşturur. Kapitellum ve troklea, öne ve aşağıya doğru yönelerek humerus distal ucuyla 45°'lik açı yapar. Buna humerokapitellar inklinasyon açısı denir (14,15).

Proksimal radius, caput radii olarak isimlendirilen silindir bir baş şeklindedir ve biceps tendonunun yapıştığı çıkıntıyı içerir. Kapitellum ve olekranonun küçük sigmoid çentiği ile eklem yapar. Ligamentum annulare tarafından çevrenir ve stabilize edilir.

Proksimal ulna, olekranon ve koronoid adı verilen iki çıkıntıyı içerir. Koronoid çıkıntı ve olekranon arasında eklem yüzünü oluşturan bir çentik (incisura trochlearis) bulunur ve trochlea humeri ile eklem yapar.

2.1.2 Dirsek Eklem Kapsülü ve Bağlar

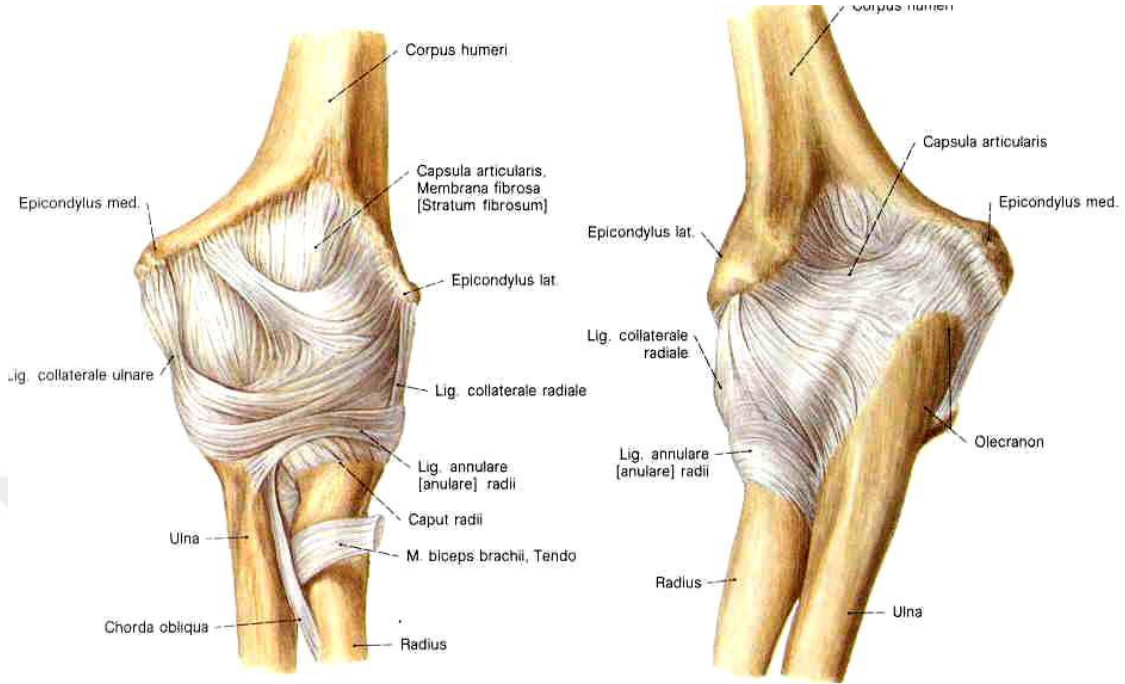
Dirsek eklem kapsülü (capsula articularis) her üç eklemi de içine alır ve tek bir sinoviyal boşluk içinde tutar. Medial ve lateral epikondil eklem kapsülünün dışında; olekranon fossa, koronoid fossa ve radial fossa ise eklem kapsülünün içindedir. Kapsül yukarıda medial epikondilin, koronoid ve radial çukurların üst kenarına, aşağıda ise koronoid çıkıntının ön kenarı ile anüler bağa tutunur. Yan taraflarda da kollateral bağların yapısına karışır. (Şekil 2)

Eklem kapsülünün en gevşek olduğu pozisyon, önkolun yarı fleksiyon durumudur. Bu nedenle hastalar eklem içi basıncın arttığı durumlarda dirsek eklemine ağrının en az duyulduğu yarı fleksiyon durumuna getirme eğilimindedirler.

Dirsek eklemine kollateral bağları eklem kapsülünün lateral ve medial bölümlerinin kalınlaşma gösteren bölümleridir. Böylece dirsek eklemine lateralinde ve medialinde iki bağ kompleksi ortaya çıkar; medial kollateral bağ kompleksi ve lateral kollateral bağ kompleksi (16).

Medial kollateral ligamanet; medial epikondilden başlayıp, ulnanın proksimal iç yüzüne uzanır. Kalın üçgen şeklinde bir banttır, kendi arasında üç parçadan oluşmuştur. Ön, arka ve zayıf olan orta bölümü vardır; valgus stabilizasyonundan sorumludur. Lateral kollateral ligament ise lateral epikondilden başlar, aşağıda bir kısmı radiusun önünden bir kısmı radiusun arkasından dolaşarak ulnaya yapışır. Bağın orta kısmı anüler bağın yapısına katılır. Lateral kollateral ligament hiçbir yerde radiusa yapışmaz ve radius üst ucunu kuşatarak ulna ile radius arasındaki bağlantıyı sağlamlaştırır; varus stabilizasyonundan sorumludur. Ligamentum annulare radii ise radius başının etrafında bulunur ve başın ulnadaki çentiğin içinde kalmasını sağlar. Radius başı pronasyon ve

supinasyon hareketleri esnasında bu bağın içinde döner. Kollateral ligamentler, eklem kapsülü ile birlikte eklem stabilitesinde önemli rol oynamaktadırlar (16).



Şekil 2. Dirsek eklem kapsülü ve bağlarının önden ve arkadan görünümü (17)

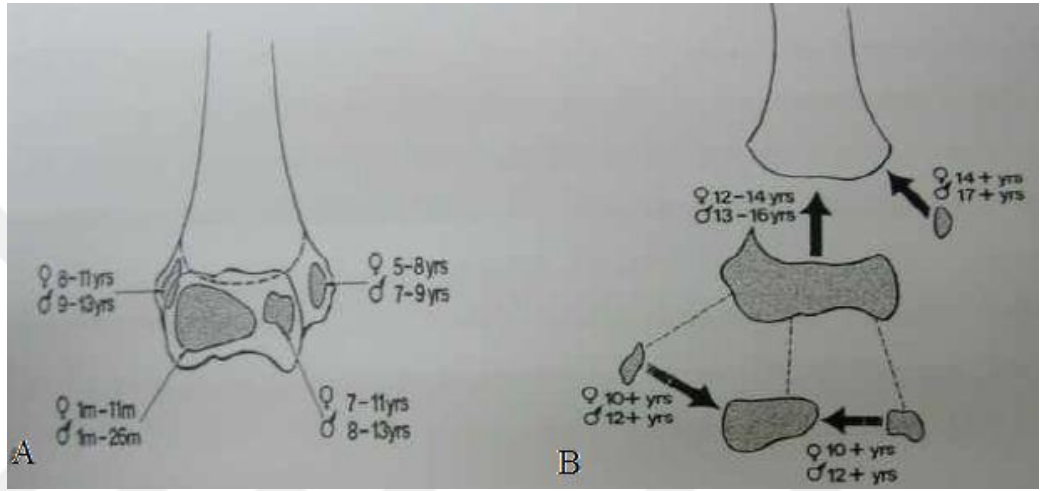
2.1.3 Kemiklerin Ossifikasyon Evreleri

Çocuklardaki büyüme merkezleri kıkırdak yapıda iken radyolojik olarak görüntü vermezler. Belli zamanlar içerisinde bu merkezler kemikleşmeye başlar ve radyolojik olarak görünür hale gelirler. Dirsek çevresindeki yapıların ossifikasyon atlası Brodeur ve arkadaşları tarafından yapılmıştır ve bu çalışma dirsek bölgesindeki ossifikasyon sürecinin detayları için mükemmel bir referans kaynağıdır. Distal humerusun değişik yaşlarda ortaya çıkan 4 adet büyüme merkezi vardır. Bunlardan ilk olarak lateral kondilin ossifikasyon merkezi 1 yaşından hemen önce görünür hale gelir; 18-24 aya kadar gecikme olabilir. 5-6 yaşlarında, medial ossifikasyon sınırının medialinde ufak bir konkavite gelişir. Bu alanda medial epikondil osifiye olmaya başlar. 9-10 yaşlarında, troklea osifiye olmaya başlar fakat başlangıçta düzensiz ve çok merkezli olabilir. Son olarak lateral epikondil osifiye olur ve yaklaşık 10 yaş civarında hızla lateral kondil ile birleşir. Büyümenin tamamlanmasından hemen önce kapitellum, lateral epikondil ve troklea birleşerek tek bir epifizyal merkez oluşturur. Daha sonra bu epifizyal merkez distal metafiz ile birleşir. Medial epikondil 19 yaşına kadar humerus distal metafizden ayrı olarak gözlenebilir (Şekil 3) (18).

Radius başı, medial epikondil ile aynı zamanda osifiye olmaya başlar. Başlangıçta ossifikasyon merkezi elips şeklindedir ve laterale doğru genişler. Ossifikasyon merkezi matüre oldukça yassılaştır ve yaklaşık 12 yaşında kapitellum karşısında bir konkavite oluşturur (18).

Proksimal ulna metafizinin proksimal gelişimi kademeli olarak oluşmaktadır. Doğumda osifikasyon sınırı olekranon ucu ile koronoid çıkıntı arasında uzanır. Yaklaşık 6-7 yaşlarında kapitellum yüzeyinin yaklaşık %75'ini çevrelediği görülür. Kızlarda 7 yaş, erkeklerde 9 yaş civarında görünür hale gelen olekranonun son kısmı ikincil osifikasyon merkezinden osifiye olur (18).

Distal humerusun epifizyal osifikasyon merkezleri önce tek bir bütün oluşturacak şekilde birleşir ve sonrasında metafiz ile birleşir. Humerus distal ortak epifizinin birleşmesi, radius ve ulnanın proksimal epifizlerinin birleşmesi ile birlikte 14-16 yaş arasında tamamlanır (18).



Şekil 3. Dirsek bölgesi osifikasyon merkezlerinin gelişim süreci (18)
A. Dirsek çevresi osifikasyon merkezlerinin görülme yaşı
B. Birbirleri ve humerus proksimal metafizi ile füzyon süreci

2.1.4 Dirsek Çevresi Nörovasküler Oluşumlar

Suprakondiler humerus bölgesi ve fossa antecubiti'den önemli damar ve sinir oluşumları geçmektedir. Nervus (n.) Radialis, dirseğin üstünde intermuskuler septumu delerek kolun ön bölümüne geçer, 'musculus (m.) brachioradialis' ve 'm. brachialis' arasından geçerek lateral epikondilin önüne gelir. Burada derin ve yüzeysel iki dala ayrılır. Ön kol ekstansör kaslarının motor siniridir, elde ise sadece duyu dalları mevcuttur. N. Ulnaris, medial epikondilin arkasında sulkus nervi ulnaristen geçerek el bileğine doğru devam eder. Suprakondiler humerus kırıklarında kırık redüksiyonu esnasında veya kırık tespitinde ulnar sinir zedelenme riski vardır. N. Medianus, kolda 'arteria (a.) brachialis'in medialinde yer alır. Kolda hiç dal vermez. Dirsek ekleminin ön tarafında biceps tendonunun iç tarafında bulunur. Ön kolun üst kısmında pronator teresin iki başı arasından geçerek, ön kolun orta hattında derin ve yüzeysel kaslar arasında el bileğine kadar uzanır (16). Median sinir sıklıkla suprakondiler humerus kırıklarında yaralanır. Dirsek seviyesindeki yaralanmalarda 2 ve 3. Parmaklarda fleksiyon yapılamaması, 1. Parmakta oppozisyon yapılamaması ile ebe eli belirtisi oluşur. İlk 3 parmak ve 4. parmağın radial yarısı ile el ayasının radial tarafında duyu kaybı görülür.

Axiller arter, axiller boşluğu geçtikten sonra brachial arter olarak devam eder. Proksimalde humerusun iç tarafında bulunurken, distale doğru ise humerusun ön tarafına geçer. Distalde m. brachioradialis ile m. pronator teres arasındaki çukurun 2 cm distalinde a. radialis ve a. ulnaris dallarına ayrılır (16).

Ön kolun yüzeysel venleri facia antebrachii üzerinde seyreder. Medialde vena (v) basilica, ortada v. mediana, lateralde ise v. cephalica bulunur. Derin venler ise arterlerin etrafında seyreder (16).

2.2 Dirsek Eklemi Biyomekaniği

Dirsek eklemi üç ayrı eklemden oluşan yapısı sayesinde iki çeşit hareket yeteneğine sahiptir. Birincisi transvers eksen etrafındaki fleksiyon-ekstansiyon hareketidir. Ekstansiyon hareketinde 'olekranon', humerus posteriorunda bulunan 'fossa olekrani'ye girer. Fleksiyon hareketinde ise ulnanın anteriorunda olan 'koronid çıkıntı', 'fossa koronoidea'ya girer. İkincisi ise supinasyon-pronasyon hareketi ile radiusun ulna etrafındaki rotasyonudur (19).

Troklea, makara benzeri bir yapıya sahiptir ve eklem yüzeyi yaklaşık 300°'dir. Frontal planda eklem çizgisinin, humerus aksına göre 6-8°'lik valgus tilti vardır. Lateral planda ise kondiller humerus uzun aksına göre 30-40 derece anteriora doğru açılır. Olekranon da buna uyum sağlamak için 30°'lik açı ile posteriora doğru açılmıştır. Aksiyel planda ise kondiller 5-7 derece iç rotasyondadır (19).

Valgus stabilitesi, dirsek fleksiyonda iken medial kollateral ligaman ve radius başı tarafından sağlanır. Tam ekstansiyonda ise radius başı, medial kollateral ligaman ve anterior eklem kapsülü ile sağlanır. Valgus stabilitesi, dirsek 0 ve 30 derece fleksiyonda muayene edilir. Varus stabilitesi ise humeroulnar eklem bütünlüğü, anterior eklem kapsülü ve lateral kollateral ligaman tarafından sağlanır.

2.3 Çocuklarda Suprakondiler Humerus Kırıkları

Suprakondiler humerus kırıkları, çocukluk ve ergenlik çağının en sık dirsek kırığı olup tüm dirsek kırıklarının %50-70'ini oluşturmaktadır. Çocukluk çağında görülen tüm kırıklar içinde %16,6 sıklıkla ikinci sıradadır. Genel olarak erkek çocuklarda daha fazla görülür ve yaz aylarında görülme sıklığı diğer mevsimlere göre daha fazladır. Sol dirsek veya dominant olmayan ekstremitte daha fazla etkilenir (20,21).

Etyolojik etmenler arasında doğrudan veya dolaylı travmalar ilk sırayı almaktadır. 3 yaşından küçük çocuklarda yüksekte düşme ilk sırayı alırken, 3 yaş üzeri çocuklarda oyun sırasında yaşanan düşmeler ilk sıradadır. Çocuklarda gelişim evresinde olan

bağların elastikiyeti ve metafizer bölgenin zayıf olan yapısı humerusun bu bölgesini mekanik stresler karşısında zayıf kılar ve kırık oluşumuna zemin hazırlar (18).

2.3.1 Travma Mekanizması ve Sınıflama

Suprakondiler humerus kırıkları genellikle dirsek tam ekstansiyonda açık el üzerine düşme sonucu oluşur. Fleksiyondaki bir dirsekte kırık oluşma ihtimali daha azdır. Bunun sebebi fleksiyon pozisyonunda biceps, brakialis ve triceps kaslarının dirsek stabilizasyonuna katkıda bulunurken, hiperekstansiyon pozisyonunda fleksör kas gruplarının travmaya karşı mekanik dirençlerinin minimuma inmesidir (3,18).

Travma sırasındaki önkol ve elin pozisyonu distal parçanın deplasman yönünü belirler. Eğer hasta önkol supin pozisyonunda düşerse kuvvetler öncelikle posteromedial periostu yırtacağı için distaldeki parça posterolaterale doğru yer değiştirir. Önkol pronasyon pozisyonunda düşerse distal parça posteromediale doğru yer değiştirir. Distal parçanın medial deplasmanı lateral deplasmana göre daha sık görülmektedir. Deplase kırıklarda unutulmaması gereken bir diğer konu da distal fragmanın rotasyona uğramasıdır. Özellikle iç rotasyon deformitesi sık görülür ve redüksiyon sırasında rotasyon düzeltilmez ise taşıma açısından kalıcı değişiklikler meydana gelecektir (18,22).

Suprakondiler humerus kırıklarının genel sınıflandırması düşme anındaki dirseğin pozisyonuna bağlı olarak; fleksiyon ve ekstansiyon tipi olarak iki ana gruba ayrılır. Günümüzde en sık kullanılan ve en pratik sınıflama olan Gartland sınıflaması deplasman düzeyini esas almaktadır (3).

Ekstansiyon tipi kırık; suprakondiler humerus kırıklarının en sık görülen tipidir. Distaldeki kırık parça posteriora doğru yer değiştirir ve yeşil ağaç kırığı, inkomplet kırık veya tamamen ayrılmış kırık olarak görülebilir. Suprakondiler humerus kırıklarının %95-98'i bu tip kırıktır.

Fleksiyon tipi kırık; distaldeki kırık parçanın anteriora doğru yer değiştirdiği, genellikle dirsek fleksiyonda iken posteriordan gelen travma neticesinde oluşur.

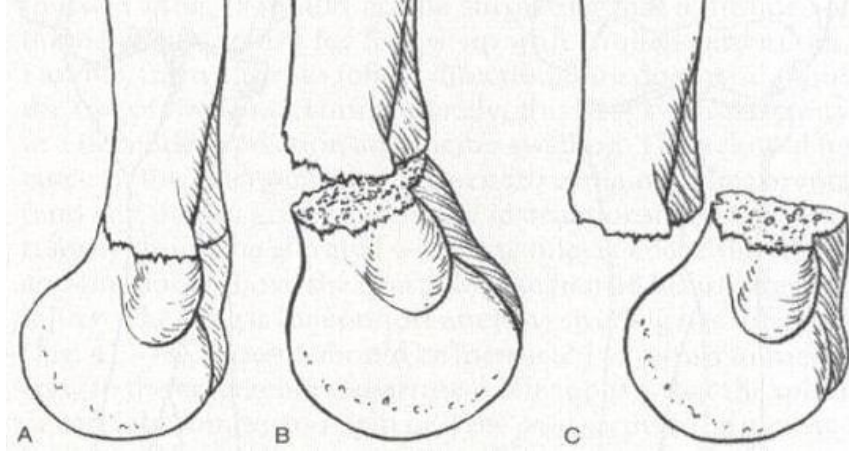
Gartland Sınıflaması:

Tip 1 kırıklar; nondeplase veya minimal deplase kırıklardır. Lateral grafideki 'fat-pad sign' ve anterior humeral çizginin anteriora kayması gibi radyolojik bulgularla teşhis edilebilir.

Tip 2 kırıklar; distal parçanın açıldığı ancak bir korteksin sağlam olduğu kırık tipidir.

Tip 3 kırıklar; her iki korteksin de kırıldığı tam deplase olmuş kırıklardır.

Tip 4 kırıklar ise; intraoperatif tespit edilen, tip 3 kırıklardan daha az stabil ve çok yönlü instabilitesi olan kırıklardır.



Şekil 4. Gartland Sınıflaması A:Tip 1 kırık B:Tip 2 kırık C:Tip 3 kırık

2.3.2 Tanı

Hastanın öyküsü, klinik bulguları ve radyolojik bulguları ile tanı konulur. Kırık tipine bağlı olarak fizik muayene bulguları da değişmektedir. Tip 1 kırıkta dirsekte minimal şişlik ve suprakondiler bölgede hassasiyet varken; tip 2 kırıkta dirsekteki şişlik daha belirgin, ağrı ise daha fazladır. Tip 3 kırıkta ise hasta ağrıdan dolayı dirseğini hiç hareket ettiremez. Şişlik fazla değilse humerus alt ucunun palpasyonunda kemik devamlılığının olmadığı görülür, kol inspeksiyonda kısalmış gibi görünür. Fizik muayenenin en önemli aşaması nörovasküler fonksiyonların değerlendirilmesi ve kayıt altına alınmasıdır. Atlanmış bir nörovasküler yaralanma kötü sonuçlar doğurabilmektedir (13).

2.3.3 Radyolojik Değerlendirme

Fizik muayeneden sonra tanı radyolojik olarak doğrulanır. Travmaya maruz kalmış dirseği değerlendirmek için anteroposterior (AP) ve lateral grafiler yeterlidir. Epifizlerin yanlış değerlendirmeye engel olması için grafiler karşılaştırmalı olarak çekilmelidir (13).

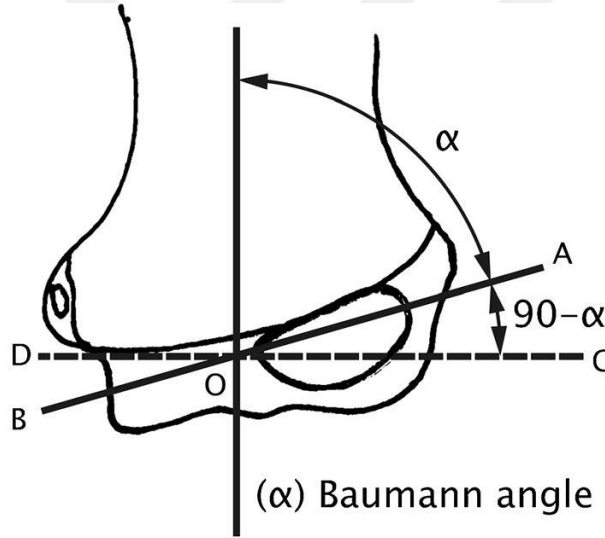
Normal bir dirsek yan grafisinde kapitellumdaki ossifikasyon merkezinin gözyaşı damlası şeklinde görüntü oluşturmaya gözyaşı işareti denir. Bu işaretin konturlarındaki düzensizlik ve belirsizlik bir patolojiyi düşündürmelidir. Yan grafide humerus shaftı ile kapitellumun uzun aksı arasındaki açıya ise humerokapitellar açı denir ve normal 40°-45° arasındadır. Ekstansiyon tipi kırıkta bu açı azalır (3,18).

Anterior humeral çizgi; normalde humerus ön korteksinin devamı olan çizgi, kapitellum kemikleşme merkezinin 1/3 ortasından geçer. Ekstansiyon tipi suprakondiler

humerus kırığında bu çizgi epifizin 1/3 anterioruna, fleksiyon tipi bir kırıkta ise 1/3 posterioruna kayar (3,18).

Fat-pad bulgusu; yan grafide kontrol edilen yağ yastıkları intrakapsüler, ekstrasinoviyal yapılardır. Koronoid fossadaki anterior yağ yastığı fleksiyondaki normal bir dirsekte görünür halde olabilir fakat olekranon fossadaki posterior yağ yastığının görülmesi patolojiktir. Deplase olmayan kırıklardaki bu bulgu kırık teşhisi koymakta önemli rol oynar (3,18).

Normal bir dirseğin AP grafisinde belirgin işaret ise lateral kondil ile distal humerus metafizi arasında uzatılan çizginin humerusun uzun aksı ile yaptığı açıdır. Bu açı Baumann açısı olarak isimlendirilmiştir. Baumann açısı kırık redüksiyonunun uygunluğunu değerlendirmede en sık kullanılan açıdır ve taşıma açısıyla olan korelasyonu anlamlıdır. Baumann açısı insanların %95'inde 64° - 81° arasında değişiklik gösterir. Takiplerde 81° üzerindeki baumann açısında varus deformitesi gelişme ihtimali vardır (23).



Şekil 5. Baumann Açısı Ölçümü

2.4 Çocuklarda Suprakondiler Humerus Kırıklarında Tedavi

Gartland Tip 1 Kırıkların Tedavisi; genellikle perisot sağlam olduğu için kırık stabildir. Kırık pozisyonunu korumak ve hastanın ağrısını azaltmak için dirsek immobilize edilmelidir. 3 hafta süreyle en fazla 90° derece fleksiyonda uzun kol atel veya alçı uygulanması yeterlidir. Herhangi bir deplasman gelişimini takip etmek için ilk ve ikinci haftalarda radyolojik kontrol önerilmektedir. Ebeveynler ödem kontrolünün önemi ve elevasyon konusunda bilgilendirilmelidir (5,18).

Gartland Tip 2 Kırıkların Tedavisi; günümüzde cerrahi olarak stabilizasyon, alçı tedavisine oranla daha çok tercih edilmektedir. Tedavi kararı verirken dikkatli bir

yumuşak doku değerlendirmesi yapılmalıdır. Posterior korteksteki devamlılık, kapalı redüksiyonla başarılı bir stabilizasyon elde edilebileceğini gösterebilir. Fakat bariz şişlik olması, fleksiyonla dolaşımın durması, nörovasküler hasarlanma, aşırı angülasyon ve ekstremitedeki diğer yaralanmalar tip 2 kırıkların çoğunda cerrahi tedavi endikasyonu oluşturmaktadır (18).

Gartland Tip 3 Kırıkların Tedavisi; periost tamamen yırtılmış ve kemikler arasında temas bulunmamaktadır. Birçok merkezde öncelikli yaklaşım kapalı redüksiyon ve perkütan pinlemedir. Kapalı redüksiyonun başarısız olduğu durumlarda, açık kırıklarda ve ekstremitede dolaşım bozukluğu gözlenen hastalarda ise açık redüksiyon endikasyonu vardır (3,18).

Kapalı redüksiyon perkütan pinleme: Genel anestezi altında, floroskopi eşliğinde yapılır. Distal fragman ile proksimal fragman arasında redüksiyon elde edildikten sonra dirsek hiperfleksiyonda, ön kol distal fragman posteromediale deplase ise pronasyonda posterolaterale deplase ise supinasyonda olacak şekilde kilitlenir (3,8,18,23).

Kirschner (K) tellerinin uygulanma yerleri için farklı konfigürasyon alternatifleri önerilmektedir. Çapraz 2 K teli , lateralden paralel 2 K teli, lateralden çapraz 2 K teli gibi (24). Biyomekanik çalışmalar ise çapraz K teli yerleştirilmesinin en kuvvetli tespit olduğunu göstermiştir (25).

Açık redüksiyon perkütan pinleme: Kapalı yöntemler ile iyi bir kırık redüksiyonunun sağlanamadığı, nörovasküler hasarı olan veya açık kırığı olan hastalarda açık redüksiyon ve perkütan pinleme uygulanmaktadır. Açık redüksiyon ile anatomik redüksiyon sağlanabilmesi, damar ve sinir yaralanmalarına müdahale edilebilmesi, hematoma uzaklaştırılması ile ödemin daha erken gerilemesi gibi avantajları vardır. Bunun yanında dirsek hareket kısıtlılığı, enfeksiyon, daha fazla cerrahi travma ve myozitis ossifikans gelişebilmesi gibi dezavantajları da vardır (3,18,23).

Genel olarak kullanılan yaklaşımlar; anterior, medial, lateral ve posteriodur. Medial yaklaşımda ulnar sinir diseksiyonu yapılması nedeniyle iyatrojenik yaralanmaları engellediği, medial kolunun restorasyonunda iyi bir görüş açısı sağladığı ve en az insizyonel skar izi bırakan yöntem olduğu belirtilmiştir. Lateral girişimin nörovasküler yapılardan uzak olması nedeniyle daha güvenli olduğu, anterior yaklaşımın ise eklemi ve nörovasküler yapıları değerlendirmede daha iyi olduğu belirtilmiştir. Posterior yaklaşımın ise ekleme ve kırık hattına hakim olmada, eklem içi kırıklara ulaşmada daha iyi olduğu belirtilmiştir (3,18,23).

2.5 Komplikasyonlar

2.5.1 Erken ve Geç Nörolojik Komplikasyonlar

Radial, ulnar ve median sinir yaralanması travma sırasında oluşabildiği gibi redüksiyon sırasında veya gelişen Volkmann iskemik kontrakütürü sonrası görülebilir. Literatürde %6-16 arasında periferik sinir yaralanmalarının görüldüğü bildirilmiştir. Ekstansiyon tipi kırıklarda en çok median sinir anterior interosseöz dalında hasar olduğu bildirilmiştir. Acil servise ilk başvuruda küçük çocuklara yeterli nörolojik muayene yapılamaması, saf motor sinir olması ve başlangıçta minimal motor kayıpla kendini göstermesi nedeniyle anterior interosseöz sinir lezyonu atlanabilmektedir (3,18,26).

Radial sinir genellikle posteromediale yer değiştirmiş ekstansiyon tipi kırıklarda yaralanmaktadır. Ulnar sinir ise, genellikle fleksiyon tipi kırıklarda proksimal parçanın posteriordaki keskin kenarı üzerinden gerilerek yaralanmaktadır. Ulnar sinir kırıktan bağımsız olarak tespit sırasında kullanılan K tellerine bağlı iyatrojenik olarak yaralanabilmektedir (18,23,27). Ayrıca geç dönemde kırığın hatalı kaynaması sonrasında da geç ulnar sinir paralizisi görülebilmektedir (28).

2.5.2 Erken ve Geç Vasküler Komplikasyonlar

Gartland tip 3 kırıklarda %3-38 arasında değişen oranlarda vasküler patolojinin eşlik edebileceği bildirilmiştir (29). Vasküler hasar direkt veya indirekt travma ile meydana gelebilir. Ekstremitenin vasküler durumu cildin sıcaklığı, rengi, ağrı miktarı, kolun fonksiyonları ve radial nabıza bakılarak değerlendirilebilir. Radial nabızın tek başına yokluğu veya zayıflığı tam güvenilir bir bulgu değildir. Radial nabız yokluğu cerrahi girişim için mutlak endikasyon olmadığı gibi nabız varlığı da iskemi gelişmeyeceğinin kesin bir göstergesi değildir (18,29).

Vasküler komplikasyon düşünülen her hastada hemen redüksiyon sağlanmalı, redüksiyona rağmen problem devam ediyorsa eksplorasyon yapılmalıdır. Arter tamiri sonrası fasyotomi yapılır ve arter akımını rahatlatmak için dirsek 90°'den daha az fleksiyonda, ön kol supinasyonda atel uygulanır. Ameliyat sonrası dönemde ekstremitte dolaşım muayenesi, ısı takibi ve pulse oksimetre ile yakın takibi yapılır (18,29).

2.5.3 Dirsek Hareket Kısıtlılığı

Suprakondiler humerus kırıklarından sonra daha çok dirsek fleksiyon arkında kısıtlılık görülür. Ön kolun pronasyon ve supinasyon hareketlerinde kısıtlılık görülmez (30). Uzun süreli immobilizasyon, zorlayıcı ve tekrarlayan kapalı redüksiyon girişimleri, tekniğe uygun yapılmayan açık redüksiyonlar, kırık kaynamasını takiben yaptırılan pasif eklem hareketleri dirsek hareket kısıtlılığının başlıca sebepleridir. Bu hastalarda tedavi

sonrası iyi bir rehabilitasyon programı uygulanarak eklem hareket açıklığının tekrar kazanılması sağlanabilir (18).

2.5.4 Açısal Deformiteler

Suprakondiler humerus kırıklarından sonra en sık görülen deformite, dirsek taşıma açısındaki değişiklik ile ortaya çıkan kubitus varus deformitesidir. En sık posteromediale deplase ekstansiyon tipi kırıklardan sonra görülür. Ciddi fonksiyonel kayıp oluşturmayan, daha çok kozmetik olarak problem yaratan bir komplikasyon olarak bilirse de sekonder lateral kondil kırığı, gecikmiş ulnar sinir felci gibi önemli komplikasyonlara neden olabilir (18,31,32).

Posterolaterale deplase ekstansiyon tipi kırıklardan sonra nadir olarak kubitus valgus deformitesine rastlanabilir. Bu deformite daha çok kozmetik olarak rahatsız edici olup klinik şikayete yol açmamaktadır. Dirsekte minimal ekstansiyon kaybına neden olabilmektedir (18).

2.5.5 Myozitis Ossifikans

Suprakondiler humerus kırıklarından sonra nadir olarak görülmektedir. Kırık hematomu içerisindeki osteogenesis yeteneği olan bağ doku hücrelerinin ve periost parçalarının, metaplaziye uğrayıp osteoblastik aktivite göstermeleri sonucu oluşurlar. İnsidansını arttıran ana faktör dirsek hareketlerini kazanmak için yapılan agresif manipülasyon ve egzersizlerdir. Prognozu iyidir, genellikle 2 yıl içinde kaybolurlar (18,32).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Retrospektif İnceleme ve Değerlendirme

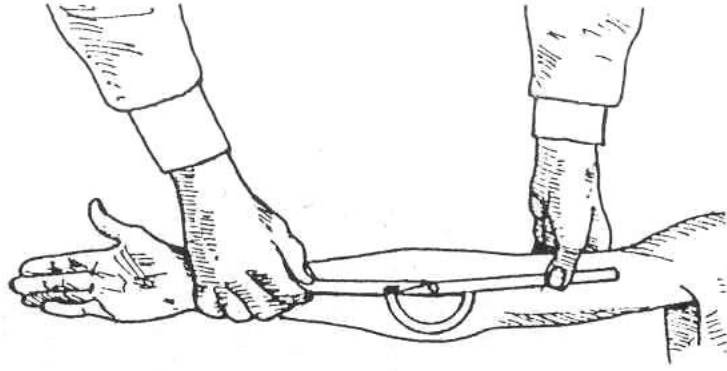
Bu geriye dönük çalışmada 2010-2017 yılları arasında SBÜ Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğine suprakondiler humerus kırığı nedeni ile başvuran ve açık redüksiyon internal tespit veya kapalı redüksiyon internal tespit yöntemleri ile tedavi edilen 257 hastaya yapılan son çağrıya uyarak kliniğimize başvuran 121 hastanın bulguları retrospektif olarak değerlendirildi.

Çalışmaya 1 yıldan az takip süresi olan hastalar, diğer dirseğinden opere edilmiş olan hastalar, bilateral dirsek tam AP ve lateral filmi olmayan hastalar, patolojik kırığı olan hastalar, değerlendirme kriterlerinin gereklerini karşılamayacak oranda kayıt eksikliği ve preop radyografi kalitesinde yetersizlik olan hastalar, açık kırığı olan hastalar ve çalışmaya dahil olmak istemeyen hastalar çalışma dışında tutuldu.

Hastaları değerlendirmeden önce hastanın adı, soyadı, cinsiyeti, doğum tarihi, protokol numarası, operasyon zamanındaki yaşı, kırık ekstremitenin tarafı, dominant olan ekstremitesi, yaralanma mekanizması, kırık tipi, operasyon tarihi, operasyon zamanı, travma ile ameliyat arası geçen süre, operasyon şekli, açık cerrahi ise insizyon yeri, pin konfigürasyonu, eşlik eden yaralanma olup olmadığı, ameliyat öncesi ve sonrası nörovasküler durumu, ameliyat sonrası atelde kalma süresi, sağ ve sol dirsek hareket genişlikleri, sağ ve sol taşıma açıları, sağ ve sol Baumann açıları, sağ ve sol anterior humeral çizginin kapitellum ile olan ilişkisini içeren form hazırlandı.

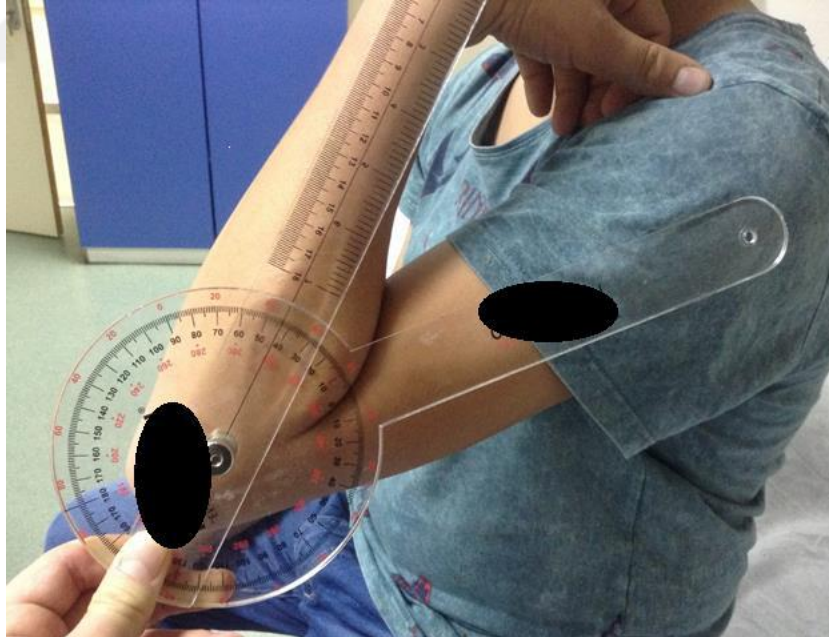
3.2 Klinik Değerlendirme

Son kontrol tarihinde hastalara yapılan muayenede opere edilmiş olan ve sağlam olan kolun taşıma açıları McRae yöntemiyle ölçüldü. Ölçüm hasta ayakta iken kol tam ekstansiyonda ve tam supinasyonda yapıldı. Gonyometrenin merkezi antekübital bölgede olacak şekilde kol ve önkolun uzun eksenine paralel olarak yerleştirildi. Yapılan ölçümler derece olarak kaydedilerek opere olan dirsek ile sağlam dirseğin taşıma açıları karşılaştırıldı. Taşıma açıları arasındaki fark taşıma açısı kaybı olarak değerlendirildi ve Flynn kozmetik değerlendirme kriterlerine göre değerlendirildi.



Şekil 6: McRae tarafından tariflenen dirsek taşıma açısı ölçümü (23)

Hastaların fleksiyon ve ekstansiyon hareket genişliği, opere edilmiş olan kolda ve sağlam kolda karşılaştırmalı olarak ölçüldü. Ölçüm hasta otururken, ön kol tam supinasyonda iken yapıldı. Gonyometrenin merkezi lateral epikondil üzerinde olacak şekilde kolun ve önkolun uzun eksenine paralel olarak yerleştirildi. Yapılan ölçümler derece olarak kaydedildi. Opere edilmiş olan dirseğin hareket genişliği, sağlam dirseğin hareket genişliği ile karşılaştırılarak aradaki fark hesaplandı. Bu fark hareket genişliği kaybı olarak değerlendirildi. Hareket genişliği kaybı Flynn fonksiyonel değerlendirme kriterlerine göre değerlendirildi.



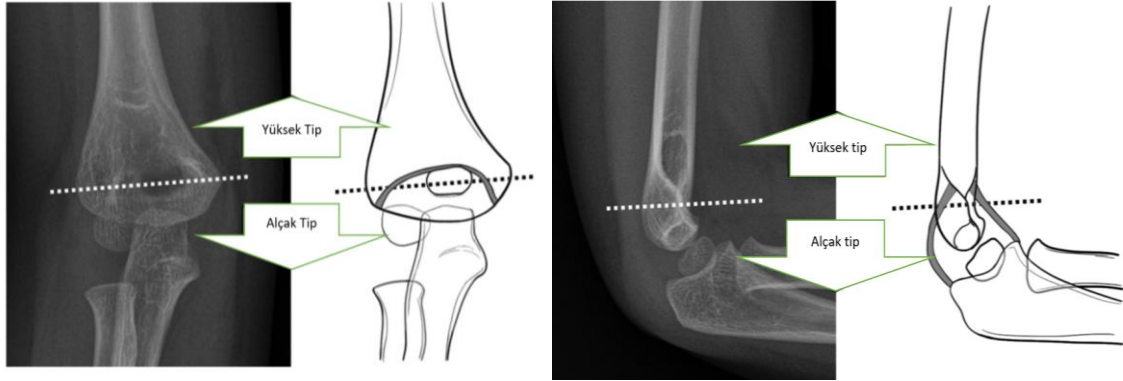
Şekil 7: Dirsek hareket açıklığının gonyometre yardımı ile ölçülmesi

FLYNN KRİTERLERİ	Flynn Kozmetik: Taşıma Açısındaki Değişiklik	Flynn Fonksiyonel: Eklem Hareket Genişliğindeki Değişiklik
Tatminkar Sonuç		
Mükemmel	0-5 derece	0-5 derece
İyi	6-10 derece	6-10 derece
Tatminkar Olmayan Sonuç		
Orta	11-15 derece	11-15 derece
Kötü	15 derece ve üzeri	15 derece ve üzeri

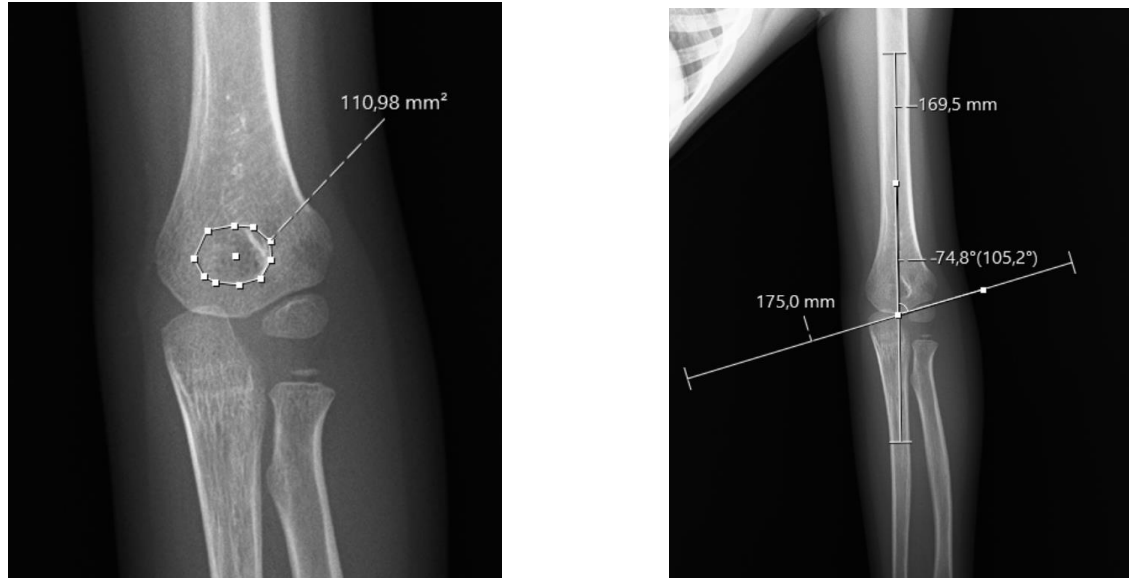
Tablo 1: Flynn Kriterleri

3.3 Radyolojik Değerlendirme

Hastaların pre-op filmleri değerlendirildi. Gartland sınıflamasına göre kırık tipleri ve kırık seviyesi not edildi. Hastaların opere edilmiş olan ve sağlam olan dirseğinin post-op en erken 1. yıldaki tam AP ve lateral grafileri değerlendirildi. Grafiler üzerinde her iki dirseğin Baumann açıları, olekranon-koronoid fossa alanları ölçüldü, anterior humeral çizgileri değerlendirildi.



Şekil 8: AP ve Lateral grafide isthmusa göre kırık seviyesinin belirlenmesi



Şekil 9: Olekranon-Koronoid fossa alan ölçümü ve Baumann açısı ölçümü

3.4 İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistikler n(%) ve ortalama±standart sapma (SS) ve medyan(min-maks) değerleri ile sunulmuştur. Normallik varsayımının analizinde gruptaki örneklem sayısı 50'den küçük olduğunda Shapiro Wilks, büyük olduğunda Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkilerin analizinde Fisher's Exact Test kullanılmıştır. İki grubun ölçüm değerleri arasındaki farkın analizinde normal dağılıma uymadığı durumda Mann-Whitney U testi, uyduğu durumda Student's t testi kullanılmıştır. Sıralı (ordinal) veya normal dağılıma uymayan sürekli değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon testi, normal dağılıma uyan sürekli değişkenler için Pearson korelasyon testi yapılmıştır. Flynn fonksiyonel kriterlerine göre tatminkar olmayan sonuç oluşumu ile ve dirsek ROM'larında hareket kaybı oluşumu ile ilişkili bağımsız risk faktörlerini belirlemek için çok değişkenli lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler değerlendirilirken, istatistiksel analizler SPSS 23.0 paket programı ile yapılmıştır. 0,05'den küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

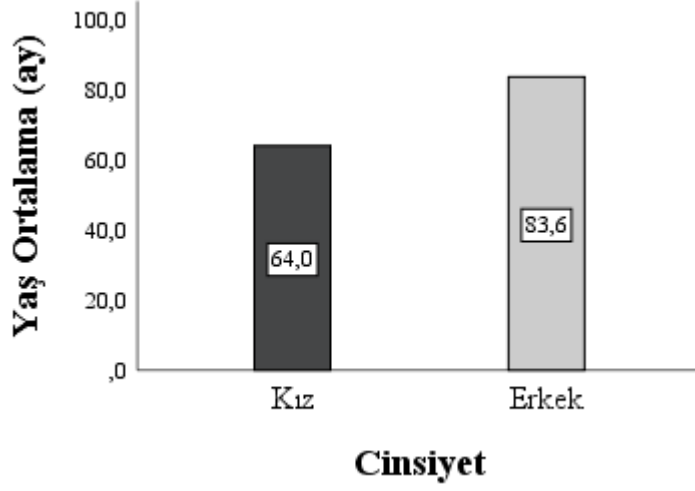
4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmaya dahil edilen hastaların klinik ve demografik özellikleri ve ameliyat sonrası klinik sonuçlarına ait tanımlayıcı istatistikler, hastaların Flynn fonksiyonel ve kozmetik sonuçlarını ve dirsek ROM'larını etkileyen klinik ve demografik özelliklerin belirlenmesine ait analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 2'de çalışmaya dahil edilen 121 hastanın klinik ve demografik özellikleri sunulmuştur. Buna göre, hastaların 44'ü (%36,4) kız ve 77'si (%63,6) erkektir. Hastaların travma zamanı yaş ortalaması 76,5±34,6 ay iken, en küçük yaş 16 ay ve en büyük yaş 172 ay olarak bulunmuştur. Kızların travma zamanı yaş ortalaması 64±28,4 ay ve erkeklerin 83,6±35,9 aydır. (Şekil 10). 112 (%92,6) hastada travma ile ameliyat aynı günde gerçekleşirken, 9 (%7,4) hastada ameliyat travmadan sonraki günlerde yapılmıştır. Hastaların %42,1'inde kırık sağ tarafta ve %57,9'unda kırık sol taraftadır. 50 (%41,3) hastanın kırığı dominant kolda iken, 71 (%58,7) hastanın kırığı dominant olmayan koldadır. Hastaların %90,1'inde basit düşme ve %9,9'unda yüksekten düşme sebebiyle kırık oluşmuştur. 85 (%70,2) hastanın operasyonu gece yapılırken 36 (%29,8) hastanın operasyonu gündüz yapılmıştır. Hastaların %19'unda Gartland Tip 2 ve %81'inde Gartland Tip 3 kırık olduğu tespit edilmiştir. Hastaların %71,9 ile çoğunluğuna kapalı cerrahi tedavi uygulanırken, %28,1'ine açık cerrahi tedavi uygulanmıştır. Açık cerrahi yapılan hastaların insizyon yerlerine bakıldığında, hastaların %53'ünde lateral, 14,7'sinde medial, %17,6'sında posterior ve %14,7'sinde ise hem lateral hem de medial insizyon tercih edildiği gözlenmiştir. 30 (%24,8) hastanın K teli konfigürasyonunun 2L, 5 (%4,1) hastanın 3L, 17 (%14) hastanın 1L1M, 8 (%6,6) hastanın 2L2M ve 61 (%50,4)

hasta ile çoğunluğun ise 2L1M olduğu görülmüştür. Hastaların ortalama hastanede kalış süresi $2,2\pm 1,4$ gün iken, en az 1 gün ve en fazla ise 9 gün kaldıkları belirlenmiştir. Hastaların ortalama alçıda kalış süresi $33,6\pm 8,2$ gün olarak belirlenirken, en az 20 gün ve en fazla ise 55 gün alçıda kaldıkları saptanmıştır. Hastaların en az 13 ay ve en fazla 73 ay olmak üzere ortalama $32,8\pm 17$ ay takibi yapılmıştır.

Şekil 10-Cinsiyete göre yaş ortalamaları



Tablo 2-Hastaların klinik ve demografik özellikleri

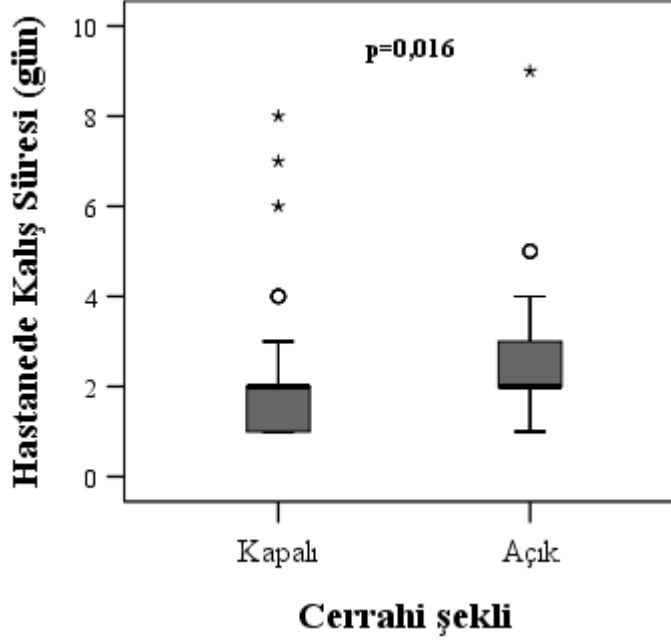
	Toplam (n:121)
Travma zamanı yaş(ay), $\bar{X}\pm SS$ (min-maks)	76,5 \pm 34,6(16-172)
Cinsiyet, n(%)	
Kız	44(36,4)
Erkek	77(63,6)
Travma ile ameliyat arası geçen süre, n(%)	
Aynı gün	112(92,6)
Daha sonraki günler	9(7,4)
Taraf, n(%)	
Sağ	51(42,1)
Sol	70(57,9)
Kırık tarafın dominantlıkla ilişkisi, n(%)	
Dominant	50(41,3)
Non-dominant	71(58,7)
Yaralanma mekanizması, n(%)	
Basit düşme	109(90,1)
Yüksekten düşme	12(9,9)
Operasyon zamanı, n(%)	
Gece	85(70,2)
Gündüz	36(29,8)
Kırık sınıflaması, n(%)	
Gartland Tip 2	23(19)
Gartland Tip 3	98(81)
Kapalı veya açık cerrahi, n(%)	
Kapalı	87(71,9)
Açık	34(28,1)
Açık ise cerrahi insizyon yeri, n(%)	
Lateral insizyon	18(53)
Medial insizyon	5(14,7)
Posterior insizyon	6(17,6)
Lateral+Medial insizyon	5(14,7)
Pin konfigürasyonu, n(%)	
2L	30(24,8)
3L	5(4,1)
1L1M	17(14)
2L1M	61(50,4)
2L2M	8(6,6)
Hastanede kalış süresi (gün), $\bar{X}\pm SS$ (min-maks)	2,2 \pm 1,4(1-9)
Alçıda kalma süresi (gün), $\bar{X}\pm SS$ (min-maks)	33,6 \pm 8,2(20-55)
Takip Süresi (ay), $\bar{X}\pm SS$ (min-maks)	32,8 \pm 17(13-73)

Hastaların ameliyat sonrası klinik sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te sunulmuştur. Hastaların %92,6 ile büyük bölümünün mükemmel Flynn fonksiyonel sonucu olduğu görülürken, %2,5'inin iyi, %1,7'sinin orta ve %3,3'ünün kötü sonuca sahip olduğu belirlenmiştir. Hastaların Flynn kozmetik sonuçlarına bakıldığında 102 (%84,3) hastanın mükemmel, 12 (%9,9) hastanın iyi ve 7 (%5,8) hastanın ise orta düzeyde olduğu görülmüştür. Hastaların %90,9 ile çoğunluğunda tam iyileşme sağlanırken %9,1'inde hareket kaybı olduğu görülmüş ve bu hastaların ortalama hareket kaybı derecesi $18,1 \pm 14,3$ derece olarak hesaplanmıştır. Klinik taşıma açısı sağlam dirsek için $8 \pm 3,6$ derece ve kırık dirsek için $6,8 \pm 5,1$ derece olarak hesaplanırken iki dirsek arasındaki taşıma açısı farkı $2,4 \pm 3,2$ derece olarak bulunmuştur. Hastaların kozmetik sonuç insizyon bulgularına bakıldığında, %71,1 ile çoğunlukta mükemmel sonuç görülürken, %6,6'sında kabul edilebilir, %12,4'ünde orta ve %9,9'unda kötü sonuç elde edildiği görülmüştür. Baumann açısı sağlam dirsek için $73,5 \pm 6,6$ derece ve kırık dirsek için $75,3 \pm 6,6$ derece olarak hesaplanırken iki dirsek arasındaki Baumann açısı farkı $5,7 \pm 3,9$ derece olarak bulunmuştur. Sağlam olan dirsekte anterior humeral çizgi hastaların tamamında kapitellumun içinden geçmektedir. Kırık olan dirsekte ise anterior humeral çizgi 4(%3,3) hastada kapitellumun posteriorundan, 111(%91,7) hastada kapitellumun içinden ve 6(%5) hastada ise kapitellumun anteriorundan geçtiği tespit edilmiştir. 15 (%12,4) hastada erken epifizer kapanma gözlenmiştir. Hastaların %28,9'unda tek kolon tespit edilirken, %71,1'inde çift kolon tespit edilmiştir. Ortalama fossa alan oranları $93,1 \pm 7,4$ olarak hesaplanmıştır. Hastaların %62,8'inde kırık çizgisinin fossanın üst $\frac{1}{2}$ 'sinde ve %37,2'sinde kırık çizgisinin fossanın alt $\frac{1}{2}$ 'sinde olduğu görülmüştür.

Tablo 3-Ameliyat sonrası klinik sonuçlar

	Toplam (n:121)
Flynn Fonksiyonel, n(%)	
Mükemmel	112(92,6)
İyi	3(2,5)
Orta	2(1,7)
Kötü	4(3,3)
Flynn Kozmetik, n(%)	
Mükemmel	102(84,3)
İyi	12(9,9)
Orta	7(5,8)
Kötü	0(0)
Dirsek ROM, n(%)	
Tam	110(90,9)
Hareket kaybı	11(9,1)
Hareket kaybı derecesi, $\bar{X} \pm SS$ (min-maks)	18,1 \pm 14,3(5-40)
Klinik taşıma açısı, sağlam dirsek, $\bar{X} \pm SS$ (min-maks)	8 \pm 3,6(1-26)
Klinik taşıma açısı, kırık dirsek, $\bar{X} \pm SS$ (min-maks)	6,8 \pm 5,1(-5-25)
Klinik taşıma açısı farkı, $\bar{X} \pm SS$ (min-maks)	2,4 \pm 3,2(0-12)
Kozmetik sonuç insizyon, n(%)	
Kötü	12(9,9)
Orta	15(12,4)
Kabul edilebilir	8(6,6)
Mükemmel	86(71,1)
Baumann açısı, sağlam dirsek, $\bar{X} \pm SS$ (min-maks)	73,5 \pm 6,6(58-89,2)
Baumann açısı, kırık dirsek, $\bar{X} \pm SS$ (min-maks)	75,3 \pm 6,6(57-89,3)
Baumann açısı farkı, $\bar{X} \pm SS$ (min-maks)	5,7 \pm 3,9(0-18,3)
Anterior humeral çizgi, sağlam dirsek, n(%)	
Kapitellumdan geçen	121(100)
Anterior humeral çizgi, kırık dirsek, n(%)	
Kapitellumun posteriorunda	4(3,3)
Kapitellumdan geçen	111(91,7)
Kapitellumun anteriorunda	6(5)
Erken epifizer kapanma, n(%)	
Yok	106(87,6)
Var	15(12,4)
Tek kolon-çift kolon tespit, n(%)	
Tek kolon	35(28,9)
Çift kolon	86(71,1)
Fossa alan oranları, $\bar{X} \pm SS$ (min-maks)	93,1 \pm 7,4(54-100)
Kırık çizgisi, n(%)	
Fossanın üst 1/2 si	76(62,8)
Fossanın alt 1/2 si	45(37,2)

Şekil 11’de kapalı veya açık cerrahi şekline göre hastaların hastanede kalış süreleri karşılaştırılmıştır. Kapalı cerrahi uygulanan hastaların medyan hastanede kalış süresi 2(1-8) gün iken, açık cerrahi uygulanan hastaların medyan kalış süresi de 2(1-9) gün olarak bulunmuştur. Açık cerrahi uygulanan hastaların hastanede kalış sürelerinin kapalı cerrahi uygulananlara göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p=0,016$).



Şekil 11-Kapalı veya açık cerrahi şekline göre hastanede kalış süreleri

Tablo 4’te Flynn fonksiyonel sonuçlarına göre hastaların klinik ve demografik özellikleri karşılaştırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, Flynn fonksiyonel sonucun tatminkar olması veya tatminkar olmamasına göre hastaların travma zamanı yaşı, cinsiyeti, travma ile ameliyat arası geçen süresi, kırık tarafı, kırık tarafın dominantlıkla ilişkisi, yaralanma mekanizması, operasyon zamanı, kırık sınıflaması, cerrahi şekli, hastanede kalış süresi ve takip süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Tatminkar olmayan sonuca sahip hastaların alçıda kalma sürelerinin, tatminkar sonuca sahip hastalara göre daha yüksek olduğu görülmüştür ($p=0,014$).

Tablo 4-Flynn fonksiyonel sonuçlarına göre hastaların klinik ve demografik özellikleri

	Tatminkar sonuç (n:115)	Tatminkar olmayan sonuç (n:6)	p
Travma zamanı yaş(ay)	71(16-172)	67(49-118)	0,995
Cinsiyet			
Kız	41(35,7)	3(50)	0,667
Erkek	74(64,3)	3(50)	
Travma ile ameliyat arası geçen süre			
Aynı gün	106(92,2)	6(100)	0,999
Daha sonraki günler	9(7,8)	0(0)	
Taraf			
Sağ	49(42,6)	2(33,3)	0,999
Sol	66(57,4)	4(66,7)	
Kırık tarafın dominantlıkla ilişkisi			
Dominant	48(41,7)	2(33,3)	0,999
Non-dominant	67(58,3)	4(66,7)	
Yaralanma mekanizması			
Basit düşme	103(89,6)	6(100)	0,999
Yüksekten düşme	12(10,4)	0(0)	
Operasyon zamanı			
Gece	79(68,7)	6(100)	0,177
Gündüz	36(31,3)	0(0)	
Kırık sınıflaması			
Gartland Tip 2	22(19,1)	1(16,7)	0,999
Gartland Tip 3	93(80,9)	5(83,3)	
Kapalı veya açık cerrahi			
Kapalı	84(73)	3(50)	0,348
Açık	31(27)	3(50)	
Hastanede kalış süresi (gün)	2(1-9)	2(1-5)	0,780
Alçıda kalma süresi (gün)	30(20-55)	45(30-45)	0,014
Takip Süresi (ay)	29(13-73)	17(15-71)	0,155

Bulgular medyan(min-maks) ve n(%) değerleri ile sunulmuştur. Mann-Whitney U test, Fisher's Exact test. NA: yetersiz veri.

Tablo 5'te Flynn fonksiyonel sonuçlarına göre hastaların ameliyat sonrası klinik sonuçları karşılaştırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, Flynn fonksiyonel sonucun tatminkar olması veya tatminkar olmamasına göre hastaların sağlam ve kırık dirsek klinik taşıma açısı, sağlam ve kırık dirsek Baumann açısı ve farkı, erken epifizer kapanma varlığı, tek kolon-çift kolon tespiti ve kırık çizgisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Hastaların Flynn fonksiyonel sonucuna göre klinik taşıma açısı farkları değerlendirildiğinde, tatminkar sonuca sahip olmayan hastalarda

linik taşıma açısı farkının daha yüksek olduğu görülse de bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p=0,055$). Tatminkar sonuca sahip hastaların fossa alan oranlarının istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p=0,001$).

Tablo 6'da Flynn kozmetik sonuçlarına göre hastaların klinik ve demografik özellikleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, Flynn kozmetik sonucun tatminkar olması veya tatminkar olmamasına göre hastaların travma zamanı yaşı, cinsiyeti, travma ile ameliyat arası geçen süresi, kırık tarafı, kırık tarafın dominantlıkla ilişkisi, yaralanma mekanizması, operasyon zamanı, kırık sınıflaması, cerrahi şekli, hastanede kalış süresi, alçıda kalma süresi ve takip süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

Tablo 7'de Flynn kozmetik sonuçlarına göre hastaların ameliyat sonrası klinik sonuçları karşılaştırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, Flynn kozmetik sonucun tatminkar olması veya tatminkar olmamasına göre hastaların dirsek ROM'ları, erken epifizer kapanma varlığı, tek kolon-çift kolon tespiti, fossa alan oranları ve kırık çizgisi seviyesinin istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Hastaların Flynn kozmetik sonucuna göre Baumann açısı değerlendirildiğinde, tatminkar sonuca sahip olmayan hastalarda Baumann açısının ve Baumann açısı farkının istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p=0,001$).

Tablo 5- Flynn fonksiyonel sonuçlarına göre ameliyat sonrası klinik sonuçlar

	Tatminkar Sonuç (n:115)	Tatminkar olmayan sonuç (n:6)	p
Dirsek ROM			
Tam	110(95,7)	0(0)	<0,001
Hareket kaybı	5(4,3)	6(100)	
Hareket kaybı derecesi	7(5-8)	30(12-40)	0,006
Klinik taşıma açısı, sağlam dirsek	8(1-26)	7,5(4-10)	0,674
Klinik taşıma açısı, kırık dirsek	7(-5-25)	10,5(-5-15)	0,297
Klinik taşıma açısı farkı	1(0-12)	4(1-10)	0,055
Baumann açısı, sağlam dirsek	74(58-89,2)	70,3(62,2-83,3)	0,599
Baumann açısı, kırık dirsek	75,8(57-89,3)	78,8(71,6-84,3)	0,275
Baumann açısı farkı	5,2(0-18,3)	6,5(2,3-17,9)	0,235
Erken epifizer kapanma			
Yok	100(87)	6(100)	0,999
Var	15(13)	0(0)	
Tek kolon-çift kolon tespit			
Tek kolon	33(28,7)	2(33,3)	0,999
Çift kolon	82(71,3)	4(66,7)	
Fossa alan oranları	96(75-100)	82,5(54-91)	0,001
Kırık çizgisi			
Fossanın üst 1/2 si	73(63,5)	3(50)	0,670
Fossanın alt 1/2 si	42(36,5)	3(50)	

Bulgular medyan(min-maks) ve n(%) değerleri ile sunulmuştur. Mann-Whitney U test, Fisher's Exact test. NA: yetersiz veri.

Tablo 6-Flynn kozmetik sonuçlarına göre hastaların klinik ve demografik özellikleri

	Tatminkar sonuç (n:114)	Tatminkar olmayan sonuç (n:7)	p
Travma zamanı yaş(ay)	71(19-172)	107(16-161)	0,377
Cinsiyet			
Kız	42(36,8)	2(28,6)	0,999
Erkek	72(63,2)	5(71,4)	
Travma ile ameliyat arası geçen süre			
Aynı gün	105(92,1)	7(100)	0,999
Daha sonraki günler	9(7,9)	0(0)	
Taraf			
Sağ	50(43,9)	1(14,3)	0,237
Sol	64(56,1)	6(85,7)	
Kırık tarafın dominantlıkla ilişkisi			
Dominant	49(43)	1(14,3)	0,237
Non-dominant	65(57)	6(85,7)	
Yaralanma mekanizması			
Basit düşme	103(90,4)	6(85,7)	0,528
Yüksekten düşme	11(9,6)	1(14,3)	
Operasyon zamanı			
Gece	81(71,1)	4(57,1)	0,423
Gündüz	33(28,9)	3(42,9)	
Kırık sınıflaması			
Gartland Tip 2	21(18,4)	2(28,6)	0,617
Gartland Tip 3	93(81,6)	5(71,4)	
Kapalı veya açık cerrahi			
Kapalı	83(72,8)	4(57,1)	0,400
Açık	31(27,2)	3(42,9)	
Hastanede kalış süresi (gün)	2(1-9)	2(1-2)	0,223
Alçıda kalma süresi (gün)	30(20-55)	30(30-45)	0,797
Takip Süresi (ay)	29(13-73)	20(18-61)	0,785

Bulgular medyan(min-maks) ve n(%) değerleri ile sunulmuştur. Mann-Whitney U test, Fisher's Exact test. NA: yetersiz veri.

Tablo 7- Flynn kozmetik sonuçlarına göre ameliyat sonrası klinik sonuçlar

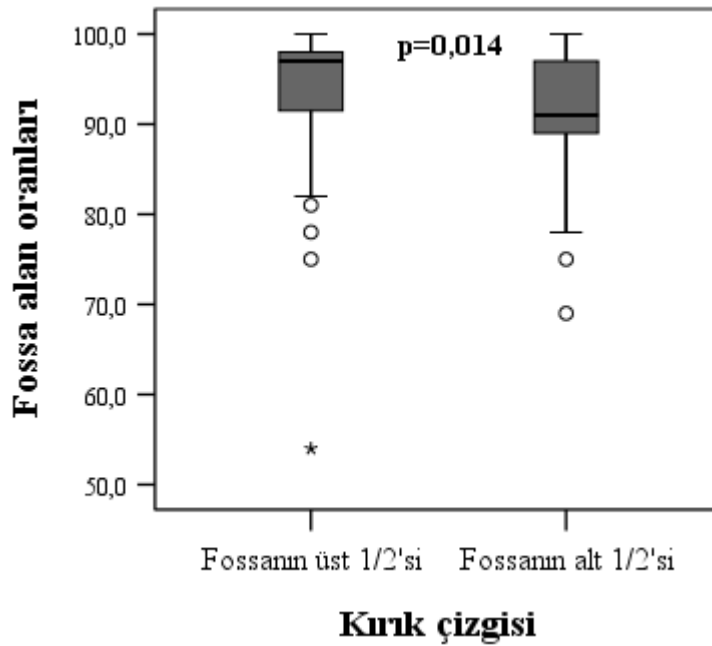
	Tatminkar sonuç (n:114)	Tatminkar olmayan sonuç (n:7)	p
Dirsek ROM			
Tam	104(91,2)	6(85,7)	0,496
Hareket kaybı	10(8,8)	1(14,3)	
Hareket kaybı derecesi	13,5(5-40)	7	-
Klinik taşıma açısı, sağlam dirsek	8(1-26)	8(6-10)	0,806
Klinik taşıma açısı, kırık dirsek	7(-5-25)	-3(-5-17)	0,002
Klinik taşıma açısı farkı	1(0-10)	11(9-12)	<0,001
Baumann açısı, sağlam dirsek	73,9(58-89,2)	72,2(62,5-82,2)	0,824
Baumann açısı, kırık dirsek	75(57-87,5)	82(81-89,3)	0,001
Baumann açısı farkı	5(0-18,3)	9,2(7-18)	0,001
Erken epifizer kapanma			
Yok	99(86,8)	7(100)	0,595
Var	15(13,2)	0(0)	
Tek kolon-çift kolon tespit			
Tek kolon	33(28,9)	2(28,6)	0,999
Çift kolon	81(71,1)	5(71,4)	
Fossa alan oranları	96(54-100)	92(89-100)	0,490
Kırık çizgisi			
Fossanın üst 1/2 si	74(64,9)	2(28,6)	0,100
Fossanın alt 1/2 si	40(35,1)	5(71,4)	

Tablo 8’de Flynn fonksiyonel ve Flynn kozmetik sonuçlar ile klinik ve demografik özelliklerinin korelasyon analizi sonuçları sunulmuştur. Buna göre, hastaların Flynn fonksiyonel sonuçları ile takip süresi ($r=-0,227$; $p=0,012$) ve fossa alan oranları ($r=-0,272$; $p=0,003$) arasında negatif bir korelasyon bulunurken, hareket kaybı derecesi ($r=0,970$; $p<0,001$), klinik taşıma açısı farkı ($r=0,249$; $p=0,006$) ve Baumann açısı farkı ($r=0,206$; $p=0,023$) ile pozitif bir korelasyona sahip olduğu belirlenmiştir. Hastaların Flynn kozmetik sonuçları ile klinik taşıma açısı ($r=-0,325$; $p<0,001$) arasında negatif bir korelasyon gözlenirken, klinik taşıma açısı farkı ($r=0,655$; $p<0,001$), kırık dirseğin Baumann açısı ($r=0,291$; $p=0,001$) ve dirsekler arası Baumann açısı farkı ($r=0,393$; $p<0,001$) ile pozitif bir korelasyona sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8- Flynn fonksiyonel ve kozmetik sonuçları ile çalışma parametreleri arasındaki korelasyon

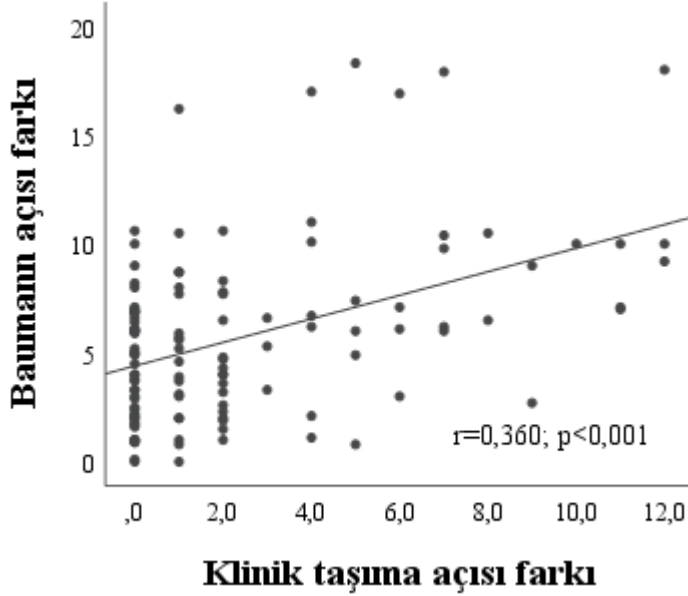
	Flynn Fonksiyonel		Flynn Kozmetik	
	r	p	r	p
Travma zamanı yaş (ay)	0,062	0,503	-0,096	0,295
Hastanede kalış süresi (gün)	-0,089	0,334	-0,109	0,232
Alçıda kalma süresi (gün)	0,116	0,206	-0,019	0,833
Takip süresi(ay)	-0,227	0,012	-0,047	0,610
Hareket kaybı derecesi	0,970	<0,001	-0,202	0,551
Klinik taşıma açısı, sağlam dirsek	0,018	0,843	-0,015	0,873
Klinik taşıma açısı, kırık dirsek	0,136	0,136	-0,325	<0,001
Klinik taşıma açısı farkı	0,249	0,006	0,655	<0,001
Baumann Açısı, sağlam dirsek	0,090	0,325	-0,118	0,197
Baumann Açısı, kırık dirsek	0,086	0,348	0,291	0,001
Baumann açı farkı	0,206	0,023	0,393	<0,001
Fossa alan oranları	-0,272	0,003	-0,138	0,133

Şekil 12’de hastaların kırık çizgisine göre fossa alan oranları verilmiştir. Kırık çizgisi fossanın üst ½’sinde olan hastaların medyan fossa alan oranları 97(54-100), kırık çizgisi fossanın alt ½’sinde olan hastaların medyan fossa alan oranları 91(69-100) olarak hesaplanmıştır. Kırık çizgisi fossanın üst ½’sinde olan hastaların fossa alan oranlarının istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (p=0,014).



Şekil 12- Hastaların kırık çizgisine göre fossa alan oranları

Şekil 13'te hastaların Baumann açısı farkı ile klinik taşıma açısı farkı arasındaki korelasyon analizi sonucu sunulmuştur. Buna göre, hastaların klinik taşıma açısı farkı ile Baumann açısı farkı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir korelasyon olduğu saptanmıştır ($r=0,360$; $p<0,001$).



Şekil 13- Baumann açısı farkı ile klinik taşıma açısı farkı arasındaki korelasyon

Tablo 9-Cerrahi şekline göre hareket kaybı açısının ve klinik taşıma açısı farkının karşılaştırılması

	Cerrahi şekli		p
	Kapalı	Açık	
Hareket kaybı (derece)	10(7-25)	35(5-40)	0,581
Klinik taşıma açısı farkı	1(0-12)	1(0-11)	0,182

Bulgular medyan(min-maks) değerler ile sunulmuştur. Mann-Whitney U test.

Tablo 9'da hastaların cerrahi şekline göre hareket kaybı açısı ve klinik taşıma açısı farkı karşılaştırılmıştır. Buna göre, açık cerrahi uygulanan hastalarda hareket kaybı derecesinin daha fazla olduğu görülse de bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,581$). Hastaların cerrahi şekline göre klinik taşıma açısı farkları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,182$).

Tablo 10'da dirsek ROM'larına göre hastaların klinik ve demografik özellikleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, hastaların dirsek ROM'larına göre travma zamanı yaşı, cinsiyeti, travma ile ameliyat arası geçen süresi, kırık tarafı, kırık tarafın dominantlıkla ilişkisi, yaralanma mekanizması, operasyon zamanı, kırık sınıflaması, cerrahi şekli, hastanede kalış süresi ve alçıda kalma süresinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık

göstermediği görülmüştür ($p>0,05$). Tam düzelme sağlanan hastaların takip sürelerinin hareket kaybı olan hastalara göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir ($p=0,028$).

Tablo 10- Dirsek ROM'larına göre hastaların klinik ve demografik özellikleri

	Tam (n:110)	Hareket kaybı (n:11)	p
Travma zamanı yaş(ay)	71(16-172)	98(49-118)	0,184
Cinsiyet			
Kız	39(35,5)	5(45,5)	0,526
Erkek	71(64,5)	6(54,5)	
Travma ile ameliyat arası geçen süre			
Aynı gün	101(91,8)	11(100)	0,999
Daha sonraki günler	9(8,2)	0(0)	
Taraf			
Sağ	47(42,7)	4(36,4)	0,759
Sol	63(57,3)	7(63,6)	
Kırık tarafın dominantlıkla ilişkisi			
Dominant	46(41,8)	4(36,4)	0,999
Non-dominant	64(58,2)	7(63,6)	
Yaralanma mekanizması			
Basit düşme	98(89,1)	11(100)	0,599
Yüksekten düşme	12(10,9)	0(0)	
Operasyon zamanı			
Gece	76(69,1)	9(81,8)	0,503
Gündüz	34(30,9)	2(18,2)	
Kırık sınıflaması			
Gartland Tip 2	20(18,2)	3(27,3)	0,436
Gartland Tip 3	90(81,8)	8(72,7)	
Kapalı veya açık cerrahi			
Kapalı	81(73,6)	6(54,5)	0,289
Açık	29(26,4)	5(45,5)	
Hastanede kalış süresi (gün)	2(1-9)	2(1-5)	0,382
Alçıda kalma süresi (gün)	30(20-55)	30(20-45)	0,426
Takip Süresi (ay)	29,5(13-73)	18(13-71)	0,028

Bulgular medyan(min-maks) ve n(%) değerleri ile sunulmuştur. Mann-Whitney U test, Fisher's Exact test. NA: yetersiz veri.

Tablo 11'de hastaların dirsek ROM'larına göre ameliyat sonrası klinik sonuçları karşılaştırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, hastaların dirsek ROM'ları ile sağlam ve kırık dirsek klinik taşıma açısı, sağlam ve kırık dirsek Baumann açısı, Baumann açısı farkı, erken epifizer kapanma varlığı, tek kolon-çift kolon tespiti ve kırık çizgisinin istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Hareket kaybı görülen

hastalarda klinik taşıma açısı farkının tam düzelme sağlanan hastalara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (p=0,010).

Tablo 11- Dirsek ROM'larına göre ameliyat sonrası klinik sonuçlar

	Tam (n:110)	Hareket kaybı (n:11)	p
Klinik taşıma açısı, sağlam dirsek	8(1-26)	9(4-16)	0,540
Klinik taşıma açısı, kırık dirsek	7(-5-25)	10(-5-17)	0,072
Klinik taşıma açısı farkı	1(0-12)	6(0-11)	0,010
Baumann açısı, sağlam dirsek	73,8(58-86)	78(62,2-89,2)	0,300
Baumann açısı, kırık dirsek	75,1±6,6	77,2±6,8	0,312
Baumann açısı farkı	5,1(0-18,3)	7,1(2,1-17,9)	0,120
Erken epifizer kapanma			
Yok	95(86,4)	11(100)	0,356
Var	15(13,6)	0(0)	
Tek kolon-çift kolon tespit			
Tek kolon	32(29,1)	3(27,3)	0,999
Çift kolon	78(70,9)	8(72,7)	
Fossa alan oranları	96(78-100)	83(54-100)	<0,001
Kırık çizgisi			
Fossanın üst 1/2 si	71(64,5)	5(45,5)	0,326
Fossanın alt 1/2 si	39(35,5)	6(54,5)	

Bulgular medyan(min-maks) ve n(%) değerleri ile sunulmuştur. Mann-Whitney U test, Fisher's Exact test. NA: yetersiz veri.

Çalışmaya katılan hastalarda Flynn fonksiyonel sonuçlara göre tatminkar olmayan sonucu bağımsız olarak etkileyen risk faktörleri Binary Lojistik Regresyon analizi ile incelenmiş ve Tablo 12'de sunulmuştur. Yapılan analiz sonucunda, yaş, cinsiyet, cerrahi şekli, kırık sınıflaması ve kırık çizgisi tatminkar olmayan sonuçlar için risk faktörü olarak bulunmamıştır. Alçıda kalma süresindeki artışın Flynn fonksiyonel kriterlerine göre tatminkar olmayan sonuç oluşma riskini pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir (OR:1,221; %95 CI: 1,015-1,47; p=0,034). Fossa alan oranındaki artışın hastalarda tatminkar olmayan sonuç oluşma riskini azalttığı görülmüştür (OR:0,761; %95 CI: 0,61-0,95; p=0,016).

Tablo 12-Flynn fonksiyonelde tatminkar olmayan sonucu etkileyen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile incelenmesi

Değişkenler	B	OR(95%CI)	p-value
Yaş	0,016	1,016(0,965-1,07)	0,544
Cinsiyet (Ref: Erkek)	0,641	1,898(0,161-22,315)	0,610
Cerrahi şekli (Ref: Kapalı)	-1,572	0,208(0,007-5,984)	0,359
Kırık sınıflaması (Ref: 2)	-1,724	0,178(0,008-4,007)	0,278
Alçıda kalma süresi	0,200	1,221(1,015-1,47)	0,034
Kırık çizgisi (Ref: Fossanın alt ½'si)	-0,788	0,455(0,042-4,873)	0,515
Fossa alan oranları	-0,273	0,761(0,61-0,95)	0,016

Çalışmaya katılan hastalarda hareket kaybını bağımsız olarak etkileyen risk faktörleri Binary Lojistik Regresyon analizi ile incelenmiş ve Tablo 13'te sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre, cinsiyet, cerrahi şekli, kırık sınıflaması, alçıda kalma süresi ve kırık çizgisi hareket kaybı oluşumu için risk faktörü olmadığı görülmüştür. Yaş (OR:1,043; %95 CI: 1,002-1,086; p=0,042) ve klinik taşıma açısı arasındaki farkın artışı (OR:1,343; %95 CI: 1,045-1,726; p=0,021) hareket kaybı oluşumu riskini pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Fossa alan oranındaki artışın hastalarda hareket kaybı oluşma riskini azalttığı görülmüştür (OR:0,707; %95 CI: 0,574-0,869; p=0,001).

Tablo 13-Hareket kaybını etkileyen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile incelenmesi

Değişkenler	B	OR(95%CI)	p-value
Yaş	0,042	1,043(1,002-1,086)	0,042
Cinsiyet (Ref: Erkek)	0,239	1,27(0,171-9,425)	0,815
Cerrahi şekli (Ref: Kapalı)	-1,88	0,153(0,008-2,748)	0,202
Kırık sınıflaması (Ref: 2)	-2,09	0,124(0,013-1,175)	0,069
Alçıda kalma süresi	0,070	1,073(0,949-1,213)	0,261
Kırık çizgisi (Ref: Fossanın alt ½'si)	-0,234	0,792(0,138-4,544)	0,793
Fossa alan oranları	-0,347	0,707(0,574-0,869)	0,001
Klinik taşıma açısı farkı	0,295	1,343(1,045-1,726)	0,021

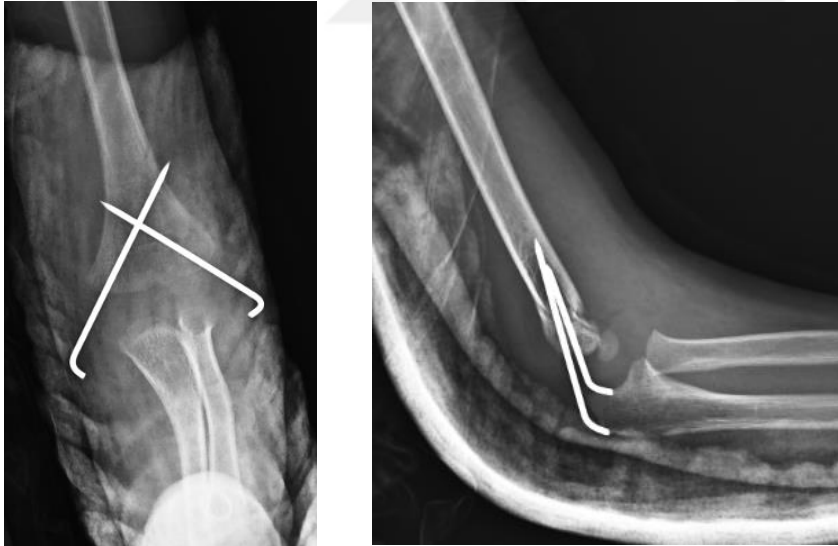
Vaka Örnekleri:

Vaka 1;

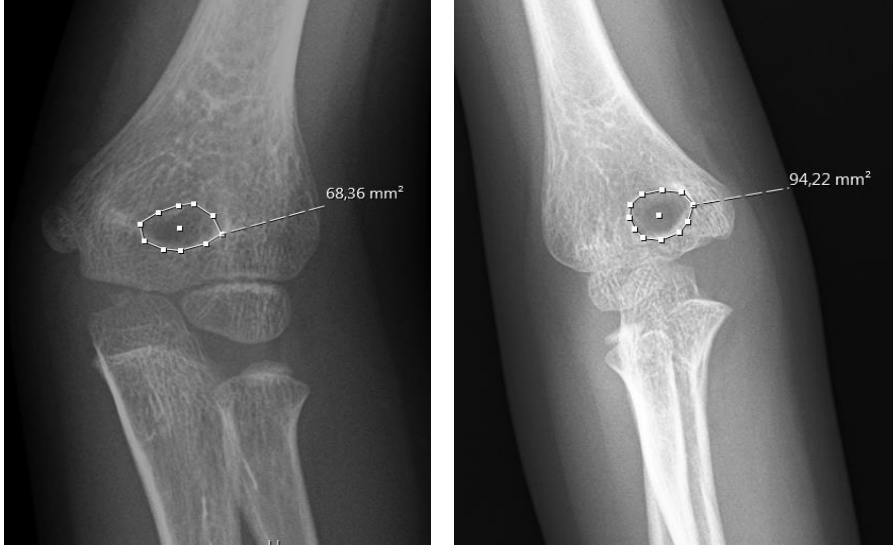
A.S., 7 yaşında kız hasta, düşme sonrası sağ humerus suprakondiler kırığı nedeniyle KRPP ile tedavi edildi. Postoperatif 17. ayda 8 derece dirsek hareket kısıtlılığı mevcuttu.



Şekil 14- Operasyon öncesi AP ve lateral grafiler



Şekil 15- Operasyon sonrası AP ve lateral grafiler



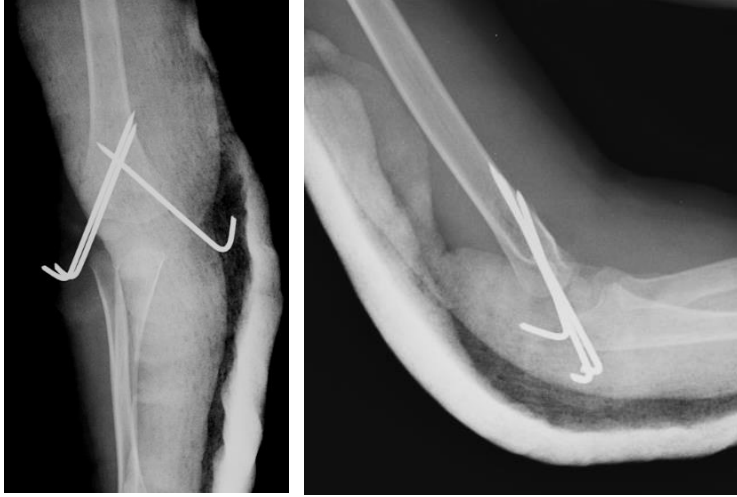
Şekil 16- Postoperatif 17. aydaki sağ ve sol dirsek olekranon-koronoid fossa alanı karşılaştırması

Vaka 2;

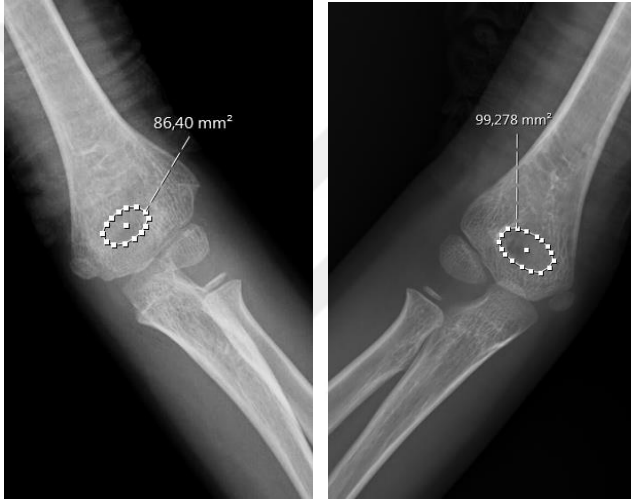
B.E.U., 5 yaşında kız hasta, oyun oynarken düşme sonrası sol humerus suprakondiler kırığı nedeniyle KRPP ile tedavi edildi. Postoperatif 18. ayda 12 derece dirsek hareket kısıtlılığı mevcuttu.



Şekil 17- Operasyon öncesi AP ve lateral grafiler



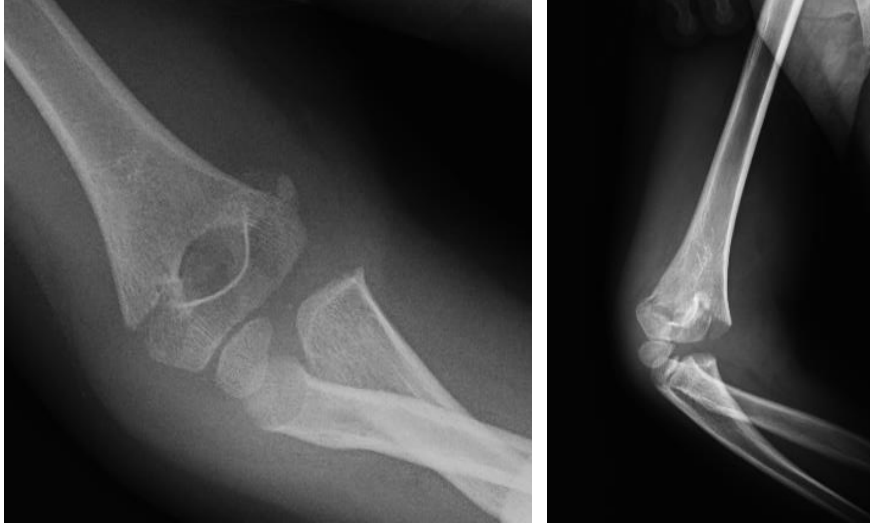
Şekil 18- Operasyon sonrası AP ve lateral grafiler



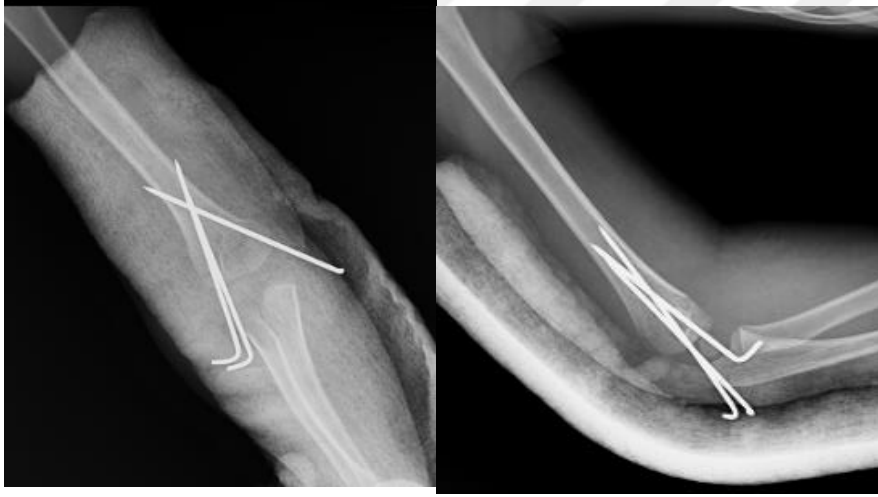
Şekil 19- Postoperatif 18. aydaki sol ve sağ dirsek olekranon-koronoid fossa alanı karşılaştırması

Vaka 3;

Y.E.E., 6 yaşında erkek hasta, top oynarken düşme sonrası sol humerus suprakondiler kırığı nedeniyle KRPP ile tedavi edildi. Postoperatif 18. ayda dirsek hareket açıklığı tamdı.



Şekil 20- Operasyon öncesi AP ve lateral grafiler



Şekil 21- Operasyon sonrası AP ve lateral grafiler



Şekil 22- Postoperatif 18. aydaki sol ve sağ dirsek olekranon-koronoid fossa alanı karşılaştırması

5. TARTIŞMA

Suprakondiler humerus kırıkları, çocuklarda ön kol kırıklarından sonra en sık görülen ve yüksek morbiditeye sahip kırıklardır. Dirsek kırıkları içinde en sık görülen tiptir ve tüm pediatrik kırıkların %3'ünü oluşturur (1,33,34).

Çocuklarda suprakondiler humerus kırıkları, sık görülmeleri ve tedavi sırasında ve sonrasında karşılaşılan problemler yönünden çocukluk çağı travmaları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Uygunsuz tedavi sonrası gelişen fonksiyonel ve kozmetik sorunlar hastada sekel bırakabilmekte ve kalan yaşamlarını etkileyebilmektedir. Bu kırıkların takip ve tedavisi ortopedistler için her zaman problem olmuştur ve üzerinde durulması gereken bir konudur.

Suprakondiler humerus kırıkları sıklıkla 3-10 yaş arasında görülmektedir. Özellikle 5-7 yaş arası pik yaptığı bildirilmiştir. Gosens, deplase suprakondiler humerus kırığı olan çocuklardaki nörovasküler komplikasyonları ve fonksiyonel sonuçları takip ettiği 617 olguluk serisinde yaş ortalamasını 7,7 olarak bildirmiştir (35). Cheng ve arkadaşlarının, 403 suprakondiler humerus kırığı olan çocuklarda yaptıkları epidemiyolojik çalışmada yaş ortalamasını 6 olarak bildirmişleridir (20). Pirone ve arkadaşlarının 230 hasta ile yaptığı çalışmada ise yaş ortalamasını 6,4 olarak bildirmiştir (36).

Bizim çalışmamızda hastaların yaşları 16 ay ile 172 ay arasında olup ortalaması $76,5 \pm 34,6$ ay olarak bulunmuştur. Yaş ortalaması ile ilgili bulgularımız literatür ile uyumludur. Suprakondiler humerus kırıklarının sık olarak görüldüğü bu yaş dönemi çocukların en aktif olduğu oyun çağıdır. Bu dönemde çocukların aktif olmaları nedeniyle daha çok travmaya maruz kaldıklarını ve kırıkların bu dönemde daha fazla görüldüğünü düşünüyoruz.

Suprakondiler humerus kırıklarının, erkek çocuklarda kız çocuklara nazaran daha fazla olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir ancak bazı yayınlarda eşit, hatta kız çocukların daha fazla olduğu gösterilmiştir (5). Pirone (36) 230 olguluk çalışmasında %52 erkek %48 kız, Mazda (25) 116 olguluk çalışmasında %60 erkek %40 kız, Cheng (20) 403 olguluk çalışmasında %62 erkek %38 kız olarak bildirmiştir. Bizim çalışmamızdaki 121 hastanın cinsiyetini incelediğimizde 77'si (%63,6) erkek, 44'ü (%36,4) kız olarak bulunmuştur ve genel literatür ile uyumludur. Suprakondiler humerus kırıklarının genel olarak erkek çocuklarda daha fazla görülmesinin nedeninin erkek çocukların daha aktif olmaları, ev dışında daha fazla oynamaları ve daha fazla travmaya maruz kaldıklarını düşünüyoruz.

Cheng ve ark. (20) 403 hastada yaptıkları epidemiyolojik çalışmada dominant kolda kırık görülme oranını 1:1,5 olarak bildirmişlerdir. Pirone (36) sol dirseğin %63, sağ

dirseğin %37, Mazda(25) sol dirseğin %56, sağ dirseğin %44, Lyons (26) ise 210 olguluk serisinde sol dirseğin %52, sağ dirseğin %48 tutulduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ise 70 (%57,9) hastada sol dirsekte, 51 (%42,1) hastada ise sağ dirsekte kırık görülmüştür. 50(%41,3) hastanın kırığı dominant kolda iken, 71(%58,7) hastanın kırığı dominant olmayan koldadır. Sol tarafın daha fazla kırılması, dominant ekstremitenin sıklıkla sağ taraf olmasına bağlı düşerken refleks olarak sol üst ekstremitenin koruma görevini üstlenmesindedir.

Suprakondiler humerus kırığını oluşturan travmaya bağlı olarak aynı tarafta başka kemik kırıkları da görülebilir. Bu, çeşitli yayınlarda %3-13 arasında bildirilmiştir (37,38) Bizim çalışmamızdaki hastalarımızın hiçbirinde suprakondiler humerus kırığına eşlik eden kırık yoktu. Bunu serimizdeki hastaların düşük enerjili travma geçirmiş olmasına bağlayabiliriz.

Hastaların izlem süreleri göz önüne alındığında literatürde 17,4 haftadan (39) 15,5 yıla (40) kadar çok geniş bir aralıkta izlem süreleri verilmektedir (41-44). Bizim serimizde ortalama takip süresi 32,8±17 ay olup gelişebilecek uzun dönem komplikasyonlar ve mevcut komplikasyonların düzelmesi için yeterli zaman dilimini içermektedir.

Çocuk suprakondiler humerus kırıklarının oluş mekanizması değerlendirildiğinde en büyük nedenin düşmeler olduğu görülmektedir. Mostafavi (45) 42 olguluk serisinde 40 olguyu(%95) düşme, 2 olguyu(%5) motor kazası olarak, Sawaizumi (46) ise 36 olguluk serisinde 34(%94,5) olguyu düşme, 2(%5,5) olguyu ise darp olarak bildirmiştir. Bizim serimizde de literatür ile uyumlu olarak 109(%90,1) hastamızda basit düşme, 12(%9,9) hastamızda ise yüksekte düşme sonrası kırık oluşmuştur.

Hastaların hastanede kalış süreleri incelendiğinde literatürde traksiyon uygulanan çocukların diğer tedavi yöntemlerine göre daha uzun süre hastanede kaldığı bildirilmektedir (41,47). Mehserle (48) kapalı redüksiyon internal fiksasyon (KRİF) yaptığı 38 olguluk serisinde bu süreyi ortalama 1,6 gün, Karapınar (49) KRİF yapılan 258 olguluk serisinde bu süreyi ortalama 3 gün olarak vermiştir. Bizim olgularımızda ortalama hastanede yatış süresi 2,2 gün olarak bulunmuştur. Genel olarak KRİF yapılan olgularımızın hastanede yatış süresi açık redüksiyon internal fiksasyon yapılan hastalara göre daha kısadır ve bu istatistiksel olarak anlamlıdır (p değeri: 0,016). Bunun nedeni ise kapalı yaptığımız hastalarda yara yeri takibine ihtiyaç olmaması ve dirsekteki ödemin daha hızlı gerilemesidir.

Suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde, kapalı ve açık redüksiyon yöntemiyle perkütan K teli uygulaması iki temel yöntem olarak sayılmaktadır (50,51). Birçok ortopedik cerrah kapalı redüksiyon ve K teli ile pinlemenin altın standart olduğunu düşünmektedir (5,52,53). Aynı zamanda kapalı redüksiyon K teli ile fiksasyonda kırık

hattının açılmaması, enfeksiyon riskinin daha az olması, turnike uygulanmasına gerek kalmaması nedeniyle açık redüksiyona göre daha avantajlıdır. Kazımoğlu ve arkadaşlarının 37 hastaya açık redüksiyon 43 hastaya kapalı redüksiyon K teli ile fiksasyon yaptığı bir çalışmada, kapalı ve açık redüksiyon yaptığı hastalarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır; bu, kapalı redüksiyonun açık redüksiyona kıyasla avantajı olmadığını göstermektedir (51). Açık ve kapalı redüksiyonu karşılaştıran başka bir çalışmada Chang-Wug ve arkadaşları 21 hastaya kapalı redüksiyon 14 hastaya ise açık redüksiyon ve K teli ile tespit uygulamışlardır. Bu çalışmada da tatmin edici sonuç oranlarını kapalı ve açık redüksiyon için benzer olarak bulmuşlar ve sonucun daha çok redüksiyonun kalitesi ve fiksasyonun stabilitesi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (54). Bizim yaptığımız çalışmada da açık veya kapalı redüksiyon sonrası K teli ile fiksasyon yapılan hastalarda tatminkar sonuç oranlarını benzer olarak bulduk. Açık veya kapalı cerrahi uygulanması hastalarımızın fonksiyonel sonuçları üzerinde anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Kang ve arkadaşları 2015 yılında yayınladıkları çalışmada suprakondiler humerus kırıklarının klinik sonuçlarını öngörebilecek prognostik gösterge olarak kırık hattını isthmus seviyesine göre gruplandırdılar. Hastaları preop grafilerinde kırık hattının isthmusun altında veya üstünde olmasına göre iki gruba ayırdılar. Bu çalışma sonucunda alçak tipte kırığı olan hastaların sonuçlarının Flynn kriterlerine göre daha kötü olduğunu buldular ve bunun alçak tip kırıkta eklem kapsülü ve ligament yaralanmasının daha muhtemel olmasına bağladılar (39). Bizim çalışmamızda ise hastaları kırık seviyesine göre gruplandırdığımızda alçak tip ve yüksek tip kırığı olan hastaların sonuçlarında Flynn kriterlerine göre anlamlı bir fark saptamadık. Fakat bu hastaları olekranon-koronoid fossa alan oranlarına göre karşılaştırdığımızda alçak tip kırığı olan hastaların fossa alan oranları yüksek tip kırığı olanlara göre anlamlı olarak düşük çıkmıştır. Bu bize alçak tip kırığı olan hastalarda fossanın daha fazla etkilendiğini ve fossadaki redüksiyonun sağlanmasının daha zor olduğunu düşündürmüştür.

Suprakondiler humerus kırığı olan hastalarda redüksiyon sonrası fiksasyon için çapraz K teli veya sadece lateral K teli uygulanabilmektedir. Bu konuda tam bir fikir birliği oluşmamıştır (55). Lee ve arkadaşları (56) yapmış oldukları biyomekanik çalışmada çapraz gönderilen K teli konfigürasyonunun daha iyi bir stabilite için gerekliliğini savunmaktadırlar. Woratanarat ve arkadaşları (57) ise yapmış oldukları bir metaanaliz çalışmasında çapraz pinleme ile lateral pinlemeyi karşılaştırdılar. Bu çalışmada çapraz K teli ile fiksasyon yapılan hastalardaki iyatrojenik ulnar sinir hasarını sadece lateralden fiksasyon yapılan hastalara göre 4.3 kat daha yüksek olarak buldular, fakat bu hastaları geç deformite, fiksasyon kaybı ve Flynn kriterleri açısından değerlendirdiklerinde ise arada anlamlı bir fark bulamadılar. Biyomekanik çalışmalar çapraz K telinin en stabil konfigürasyon olduğunu göstermesine rağmen, bazı klinik çalışmalar sadece lateral pin tespit yöntemiyle de iyi sonuçlar alındığını göstermiştir (56-59). Bizim yaptığımız çalışmada ise sadece lateralden tek kolon tespiti yapılan hastalar

ile medial ve lateralden çift kolon tespiti yapılan hastalar arasında Flynn fonksiyonel ve kozmetik sonuçlar açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

Baumann açısı redüksiyon kontrolünde önemli bir açıdır. Aranson (60), Khare (61) redüksiyon kontrolünde karşı dirsekle aradaki farka bakılması gerektiğini ve redüksiyon sonrası çekilen ön-arka grafilerde Baumann açısının ölçülmesini önermiştir. Bu grafilerde karşı dirsekle aradaki açı farkı 4° altında ise redüksiyonun kabul edilebilir olduğunu bildirmiştir. Baumann açısı normal insanların %95'inde $64-81^{\circ}$ arasındadır (62). Bizim hastalarımızda da bu açı ortalama olarak $75,3^{\circ}$ olarak bulunmuştur. Flynn fonksiyonel sonuçlarımızı, Baumann açısındaki değişikliklere göre karşılaştırdığımızda da tatminkar sonucu olan hastalar ile tatminkar olmayan sonucu olan hastalar arasında anlamlı bir fark olmadığını bulduk. Klinik taşıma açısı ise hastaların takiplerinde klinik ve radyografik olarak ölçülen önemli bir parametredir. Bu parametredeki değişiklikler kubitüs varus veya kubitüs valgus deformitesi olarak karşımıza çıkar. Taşıma açısındaki değişiklikler distal fragmanın medial veya lateral deplasmanı ve rotasyonu ile olmaktadır (63). Bauman açısı ile taşıma açısı arasında istatistiksel olarak ters yönde bir ilişki saptanmıştır. Yani Baumann açısı artarken taşıma açısı azalmaktadır (62). Bizim çalışmamızda da hastalarımızın klinik taşıma açısı farkı ile Baumann açısı farkı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir korelasyon olduğu bulunmuştur.

Bizim bu çalışmadaki hipotezimiz suprakondiler humerus kırığı nedeni ile opere edilen hastaların ameliyat sonrası çekilen grafilerinden olekranon-koronoid fossadaki dolum oranını değerlendirerek dirsekteki hareket kısıtlılığına etkisi olup olmadığını araştırmaktı. Bununla ilgili literatür taraması yaptığımızda olekranon-koronoid fossadaki değişiklikler üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlamadık. Biz bunun için hastalarımızın her iki dirseğinin tam AP grafileri üzerinden olekranon-koronoid fossa alanlarını ölçtük ve birbirine oranladık. Bu değerler üzerinden yaptığımız karşılaştırmada dirsek hareket kısıtlılığı olan hastalarımızdaki olekranon-koronoid fossa alan oranlarının hareket kısıtlılığı olmayan hastalara göre anlamlı olarak düşük olduğu sonucuna ulaştık. Bu bize suprakondiler humerus kırığı nedeni ile opere edilen hastalarda olekranon-koronoid fossada meydana gelen değişikliklerin, yapısındaki bozulmanın, küçülmenin dirsek hareket kısıtlılığı üzerinde önemli bir etken olduğunu göstermiştir.

6. SONUÇLAR

Çocuklarda suprakondiler humerus kırıkları çok sık görülmektedir ve tedavi yöntemleri konusunda pek çok çalışma yapılmış olmasına rağmen hala net bir fikir birliği yoktur. Çocuk suprakondiler humerus kırıkları ciddi erken ve geç komplikasyonlara neden olabilmektedir. Bu nedenle bu tip kırıklar ortopedi ve travmatoloji pratiğinde önemli bir yer tutmaktadır.

Çalışmamız olekranon-koronoid fossa alanındaki değişikliklerin dirsek hareket kısıtlılığı için bir risk faktörü olduğunu ortaya koymuştur. Bu sebeple operasyon sırasında olekranon-koronoid fossanın anatomik redüksiyonuna önem verilmesi ve kırık hattı isthmus seviyesinin altında olan hastalarda daha dikkatli olunması gerekmektedir.



7. KAYNAKLAR

- 1- Cheng JC, Ng BK, Ying SY, et al. A 10-year study of the changes in the pattern and treatment of 6,493 fractures. *J Pediatr Orthop* 1999;19(3):344-350.
- 2- Hasler CC. Supracondylar fractures of the humerus in children. *European Journal of Trauma* 2001; 1:338-53
- 3- Herring JA. Tachdjan's Pediatric Orthopaedics. Third Edition. Texas: W.B. Saunders Company, 2002: 2139-2175.
- 4- Leitch KK, Kay RM, Femino JD, Tolo VT, Storer SK, Skaggs DL. Treatment of multidirectionally unstable supracondylar humeral fractures in children: a modified Gartland type-IV fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:980-985
- 5- Reza Omid, Paul D. Choi and David L. Skaggs. Supracondylar Humeral Fractures in Children. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:1121-32
- 6- J-J. Sinikumpu, S. Victorzon, T. Pokka, E-L. Lindholm, T. Peljo, W. Serlo The long-term outcome of childhood supracondylar humeral fractures. *Bone Joint J* 2016;98-B:1410-17.
- 7- G. Arıcan, Ö. Subaşı, A. Özmeriç, Ö. Şahin, K.B. Alemdaroğlu, S. İltar Gartland Tip 3 Suprakondiler Humerus Kırıklarında Cerrahi Yönetim Stratejileri *Ankara Eğt. Arş. Hast. Derg.* 2017; 50 (2):74-80
- 8- Ege R. Kırıklar, Eklem ve Diğer Yaralanmalar, Travmatoloji 5. Baskı Ankara: Bizim Büro Basımevi, 2002: 1995-2101.
- 9- Kuran O. Sistematik Anatomi İstanbul Filiz Kitapevi, 1983: 130-160.
- 10- Arıncı K. Anatomi (Hareket Sistemi). Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 1993: 95-118.
- 11- Williams L, Warwick R, Dyson M, Bannister R.(Ed); Grays's Anatomy 37th ed. Oxford University Pres, 1989: 499-516.
- 12- Sobotta Atlas of Human Anatomy, General Anatomy and Musculoskeletal System 15th Edition Edited by F. Paulsen and J. Waschke 2011.
- 13- Green N.E. Fractures and Dislocations About the Elbow. In: Green N.E., Swiontkowski M.F. Skeletal Trauma in Children. W.B. Saunders Company., 1998; 1:259-285.
- 14- Rogers L.F., Malave S., White H., Mihran O. Tachdjan. Plastic Bowing, Torus and Greenstick Supracondylar Fractures of the Humerus: Radiographic Clues to Obscure Fractures of the Elbow in Children. *Radiology*, 1978; 128:145-150.
- 15- Wilkins Kaye E. Supracondylar Fractures of the distal Humerus.In: Rockwood C.A., Wilkins Kaye E., Beaty J.H. Fractures in Children. Lippincott-Raven, 1996; 3:669-751.
- 16- Snel RS. Anatomi. (Çeviri: Anncı Kaplan) 1. Baskı, Takav Matbaacılık, 1993:408-410.
- 17- Staubesand J. Sobotta. (Çeviri: K. Arıncı). İstanbul: 3. Baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım AŞ. , 1990:201
- 18- James H. Beaty, Rocwood and Wilkins' fractures in Children. 7. Edition Lippincott Williams&Wilkinson Sayfa 475-619, 2014.
- 19- Alturfan AK. Ortopedik Travmatoloji. İstanbul;Nobel Tıp Kitapevleri, 2002:145-162
- 20- Cheng JC, Lam TP, Maffulli N. Epidemiological Features of Supracondylar Fractures of the Humerus in Chinese Children. *J Pediatr Orthop B.* 2001;10:63-70
- 21- Farnsworth CL, Silva PD, Mubarak SJ. Etiology of Supracondylar Humerus Fractures. *J Pediatr Orthop.* 1998;18:38-42
- 22- Gartland JJ. Management of Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. *Surg Gynecol Obstet* 1959;109:145-154
- 23- Canale ST. Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. In: Crenshaw A.H (eds) Campbell's operative orthopaedics. 9th Edition. USA: Mosby-Year Book;1998:2407-2422
- 24- Lee SS, Mahar AT, Miesen D, Newton PO. Displaced Pediatric Supracondylar Humerus Fractures Biomechanical Analysis in Children. *J Bone Joint Surg (Am.)* 2004;86:702-7
- 25- Mazda K, Boggione C, Fitoussi F, Penneçot GF. Systematic pinning of displaced extension-type supracondylar fractures of the humerus in children. *A.Journal of Bone and Joint Surgery.* British Edition, 2001;83:6, 888-893
- 26- Lyons ST, Quinn M, Stanitski CL. Neurovascular injuries in type III humeral supracondylar fractures in children. *Clinical Orthopedics and Related Research* 2000;376:62-7

- 27- William WW, Richard MS, Douglas GA. Predicting ulnar nerve location in pinning of supracondylar humerus fractures children. *J Pediatr Orthop* 2002;22:444-447
- 28- Wilkins KE. Residuals of elbow trauma in children. *Orthop Clin North Am* 1990;21:291
- 29- Kumar R, Trikha V, Malhotra R. A Study of Vascular Injuries in Pediatric Supracondylar Humeral Fractures. *J Orthop Surg* 2001;9:37-40
- 30- Bhende HS. Clinical Measurement of Varus-Valgus Deformity After Supracondylar Fracture of The Humerus. *J Bone and Joint Surg. (Br)*1994;76:329-30
- 31- 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
- 32- Gürkan İ, Bayrakçı K, Taşbaş B. Posterior instability of the shoulder after supracondylar fractures recovered with varus deformity. *J Pediatr Orthop* 2002; 198-202
- 33- Jaime Zorrilla S. de Neira, Alfonso Prada-Cañizares, Rafael Marti-Ciruelos, Juan Pretell-Mazzini: Supracondylar humeral fractures in children: current concepts for management and prognosis *International Orthopaedics (SICOT)* 2015;39:2287–2296
- 34- Otsuka NY, Kasser JR. Supracondylar fractures of the humerus in children. *J Am Acad Orthop Surg* 1997;5:19-26
- 35- Gosens Taco, Bongers Karst J. Neurovascular complications and functional outcome in displaced supracondylar fractures of the humerus in child ren. *Injury* 2003;34:267-73
- 36- Pirone A.M., Graham H.K., Krajčich J.I. Management of displaced extension type supracondylar fractures of the humerus in children. *JBJS* 1988 ;70A:641-650.
- 37- Powell RS. Ipsilateral Supracondylar Humerus Fracture and Monteggia Lesion A Case Report *J Orthop Trauma* 2002;16(10):737-740
- 38- Tabak AY. Closed Reduction and Percutaneous Fixation of Supracondylar Fracture of The Humerus and Ipsilateral Fracture of The Forearm in Children *JBJS* 2003;85B(8):1169-1172
- 39- S. Kang, M. Kam, F. Miraj, S-S. Park The prognostic value of the fracture level in the treatment of Gartland type III supracondylar humeral fracture in children *Bone Joint J* 2015;97-B:134–40.
- 40- Blakey CM, Biant LC, Birch R İschaemia and the pink, pulseless hand complicating supracondylar fractures of the humerus childhood *JBJS(Br)* 2009;91-B:1487-92.
- 41- Ababneh M., Shannak A., Agabi S. The treatment of displaced supracondylar fractures of the humerus children. *International Orthopaedics* 1998;22::263-5.
- 42- Ağuş H., Kalenderer O., Kayalı C. Çocuk suprakondiler humerus kırıklarında kapalı reduksiyon ve perkutanöz pinleme sonuçlarımız. *Acta Orthop. Turc* 1999;33:18-22.
- 43- Davis Richard T., Gorczyca John T., Pugh Kevin. Supracondylar humerus fractures in children. Comparison of operative treatment methods. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;376:49-55.
- 44- Bombacı H, Gereli A, Küçük yazıcı Ö, Görgeç M, Deniz G Çocuk suprakondiler humerus kırıklarında cerrahi yaklaşımın sonuca etkisi ulus Travma Acil Cerrahi Dergisi 2007;13(1):49-54
- 45- Mostafavi Hamid R., Spero Charles. Crossed pin fixation of displaced supracondylar humerus fractures in children. *Clin Orthop Relat Res* 2000;376:56-61.
- 46- Sawaizumi Takuya, Takayama Akinori, Ito Hiromoto. Surgical technique for supracondylar fracture of the humerus with percutaneous leverage pinnig. *J. of Shoulder and Elbow Surgery* 2003;84A:603-5.
- 47- Alburger P.D., Weidner P.L., Betz R.R. Supracondylar fractures of the humerus in children. *J. Pediatr Orthop* 1992;12:16-19.
- 48- Mehserle W.L., Meehan P.L. Treatment of the displaced supracondylar fracture of the humerus (Type 3) with closed reduction and percutaneous crosspin fixation. *J Pediatr Orthop* 1991;11:705-711.
- 49- Karapınar L., Ozturk H., Altay T., Kose B.: Çocuklarda deplase humerus suprakondiler kırıklarında kapalı reduksiyon ve üç adet kirschner teli ile perkütan çivileme. *Acta Orthop Traumatol. Turc* 2005;39: 23-29.
- 50- Aktekin, C.N., et al., Open reduction via posterior triceps sparing approach in comparison with closed treatment of pos-teromedial displaced Gartland type III supracondylar humerus fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics B.* 2008;17:171-178
- 51- Kazimoglu, C., et al., Operative management of type III ex-tension supracondylar fractures in children. *International orthopaedics.* 2009; 33: 1089-1094.
- 52- Wael, A., et al., Results of treatment of displaced supracon-dylar humeral fractures in children by percutaneous lateral cross-wiring technique. *Strategies in Trauma and Limb Recon-struction.* 2008;3:1-7.19

- 53- Li, J., et al., Surgical management of delayed irreducible Gart-land III supracondylar fractures in children: open reduction and internal fixation versus external fixation. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2017; 26: 299-304.20
- 54- Oh, C.-W., et al., Completely displaced supracondylar humer-us fractures in children: results of open reduction versus closed reduction. *Journal of orthopaedic science*. 2003; 8: 137-141.23
- 55- Kocher, M.S., et al., Lateral entry compared with medial and lateral entry pin fixation for completely displaced supracondylar humeral fractures in children. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2007; 89: 706-712.24
- 56- Lee, S.S., et al., Displaced pediatric supracondylar humerus fractures: biomechanical analysis of percutaneous pinning techniques. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2002; 22: 440-443.26
- 57- Woratanarat, P., et al., Meta-analysis of pinning in supracondylar fracture of the humerus in children. *Journal of orthopaedic trauma*. 2012; 26: 48-53.27
- 58- Skaggs, D.L., et al., Operative treatment of supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am*. 2001; 83: 735-740.25
- 59- Larson, L., et al., Biomechanical analysis of pinning techniques for pediatric supracondylar humerus fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2006; 26: 573-578.28
- 60- Aronson D.D., Prager B.I. Supracondylar fractures of the humerus in children. *Clin. Orthop* 1987 ; 219:174-184.
- 61- Khare G.N., Gautam V.K., Kochhar V.L., Anand C. Prevention of cubitus varus deformity in supracondylar fractures of the humerus. *Injury* 1991 ; 22: 202-206.
- 62- S.M. Williamson, C.J. Coates, R.K. Miller Normal characteristics of the Baumann angle: An aid in assessment of supracondylar fractures *Journal of pediatric orthopaedics* 1992;12:636-639.
- 63- Abraham E., Powers T., Witt P., Ray R.D. Experimental hyperextension supracondylar fractures in monkeys. *Clin Orthop* 1982 ; 171:309-317.

8. ÖZGEÇMİŞ

I-Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Hasan HOROZCU

Doğum yeri ve tarihi: ISPARTA/12.06.1989

Uyruđu: Türkiye Cumhuriyeti

Askerlik durumu: Askerlik hizmetini yerine getirmiştir

İletişim adresi ve telefon: hasanhorozcu@hotmail.com (0 554) 321 67 77

Yabancı dili: İngilizce

II-Eğitimi

2006-Burdur/Bucak Adem Tolunay Fen Lisesi (2003-2006)

2013-Ege Üniversitesi Tıp Fakóltesi (2006-2013)

2014-2016 Erciyes Üniversitesi Tıp Fakóltesi Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanlık Eğitimi

2016-2020 S.B.U. Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanlık Eğitimi

III-Ünvanları (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)

2013-2014 Pratisyen Doktor

2014-2020 Asistan Doktor (Ortopedi ve Travmatoloji)

IV-Mesleki Deneyimi

2013-2014 Pratisyen Doktor

2014-2020 Ortopedi ve Travmatoloji Asistan Hekimliđi