

ERİŞKİN HUMERUS DİSTAL UÇ KIRIKLARININ CERRAHİ TEDAVİSİ

(Surgical Treatment of the Fractures of Distal End of Humerus In Adults)

Deniz Gülabi*, Mehmet Önen**, Hayati Durmaz**, Hüseyin Botanhoğlu*, Cemal Kural***

Özet

Açık redüksiyon ve rijid internal fiksasyon ile tedavi edilen 37 humerus alt uç kırığı olgusu klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmiştir. En büyük yaş 71, en küçük yaş 18 olmak üzere ortalama yaş 34,6 idi. Olgular ortalama 25 ay (6-107) süre ile takip edilmiştir. Jupiter klinik sistemine göre yapılan değerlendirme sonucu olgularda %52 çok iyi, %19 iyi, %16,2 orta, %2,8 kötü sonuç alınmıştır. Tedavide başarılı sonuç almak için erken açık redüksiyon, anatomik restorasyon ve stabil osteosentez sağlanmalı, erken kontrollü fizyoterapi başlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Humerus kırıkları, erişkin, cerrahi tedavi.

Summary

37 distal end of humeral fractures that was operated by open reduction and rigid internal fixation, was evaluated by clinically and radiologically. The oldest age was 71, the youngest was 18 and average age was 34.6. The mean follow-up time of the cases were 25 months(6-107). The decision that was made according to Jupiter clinical system was: %52 excellent, %19 good, %16.2

Normal, %2.8 bad. To be successful in the treatment, we need to make early open reduction, anatomic restoration and stable internal fixation, begin early controlled physiotherapy.

Key words: Humerus fractures, adult, surgical treatment.

GİRİŞ

Erişkinlerde tüm vücut kırıklarının %7 sini dirsek çevresi kırıkları oluşturur. Dirsek kırıklarının da %33 ü humerus alt uç kırıklarıdır⁽¹⁾.

Tek kolon kırıkları nadirdir, lateral kolon kırıkları daha siktir. Her iki kolon kırıkları humerusun en çok görülen ve en zor tedavi edilen kırıklardır.

Müller klasifikasyonu (AO klasifikasyonu) distal uç kırıklarını üç tipe bölerek bunları kendi içinde alt gruplara ayırır. Her grup da kendi içinde subgruplara ayrılır.

Tip A : Eklem dışı kırıklar

Tip B : Eklemi kısmi ilgilendiren, humerus shaftıyla eklem devamlılığının olduğu kırıklar

* Asicenna Hospital Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

** İÜ İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD

*** Hasekl Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Tip C : Komplet eklem içi kırıklar

Cerrahi tedavide posterior yaklaşım; humerus alt uç kırıklarında her iki kolon için uygun görüş sağlaması açısından en iyi yaklaşımdır. 4 tip posterior yaklaşım mevcuttur.

- 1 – Trisepsi ayırma (spilting)
- 2 – Trisepsi kaldırma (reflection)
- 3 – Trisepsi koruma (preserving)
- 4 – Olekranon osteotomisi

Humerus alt uç kırıklarında ideal yaklaşım posterior ekspoşür olduğu için daha ayrıntılı incelenecektir.

İdeal olarak cerrahi tedavi mümkün olan en kısa sürede tercihen 2-3 gün içinde yapılmalıdır. Cerrahi tedavi esnasında humerus alt ucunun üçgen yapısının her bir kolonunun stabilizasyonu, eklem yüzeyinin anatomik restorasyonu ve dirsek hareket aksının tayini yapılmalıdır. Dirsek eklemi transvers eksenli kapitelum ile trokleanın ortasından geçtiği ve trokleanın humerus uzun eksenine göre 45 derece anteriora açıldığı göz önünde bulundurulmalıdır. Çoğu cerrah tedaviye torakleadaki kırıktan başlar. Troklea eklem yüzeyinin genişliği sağlanıyorsa kanselöz kemik grefti kullanılır. Bundan sonraki aşama kondillerin şafta adaptasyonudur. Bunun için ön kol plakları, rekonstrüksiyon plakları, kanüle vidalar, kortikal vidalar kullanılabilirse de birçok otörün tercihi 3,5 mm rekonstrüksiyon plaklarıdır. Medial kolona medial yüzden, lateral kolona posterior yüzden uygulanacak plak biomekanik olarak en stabil konfigürasyondur.

Epikondil kırıkları yetişkinlerde nadirdir. Medial epikondil kırığına daha sık rastlanır. Ayrılan epikondil 1 cm den fazla deplase oldu ise eklem içine girmişse veya dirsekte instabilite varsa vida K telleri ile tespit yapılır.

Ameliyat sonrası; yumuşak doku durumu ve kırık stabilitesine göre mümkün olan en kısa sürede kontrollü harekete başlanır. Dirseğe aktif ekstansiyon 3. haftadan itibaren başlanabilir (1, 2, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 6, 26, 27, 28, 31, 39, 52, 59).

Görülen komplikasyonlar; hareket kısıtlılığı, heterotopik ossifikasyon %4, infeksiyon %4, ulnar

sinir lezyonu %7, fiksasyon yetersizliği %5, kaynamama %3, implanta bağlı ağrı %7-15 oranlarında serilerde bildirilmiştir (14, 18, 24, 52, 59).

GEREÇ ve YÖNTEM

Humerus distal uç kırığı bulunan 37 hasta çalışma grubumuzu oluşturmuştur.

Hastalarda ameliyatın uzayabileceği ve iliak kanattan greft almak gerekebileceği için rutin olarak genel anestezi tercih edildi. Hasta supin pozisyonunda yatırıldı. Sağ dirsek lateral epikondilden başlayan ve proksimale doğru uzanan lateral insizyon tercih edildi. Ekspoşürün 7 cm den fazla proksimale çıkılması gerektiği durumlarda radial sinir ortaya konuldu.

Bu aşamada ilk adım eklem yüzeyinin anatomik restorasyonudur. Sonrasında geçici stabilizasyon K telleri ile konumunun asıl tespit vidasının gönderileceği yerden bulunmamasına dikkat edilir. Diğer bir yöntemde kanüle vida kullanma durumunda bu vidaların kılavuz tellerini kullanmaktadır.

Eklem içi iştirakin olduğu durumlarda " lag screw " metodu kondiller arası mesafeyi daraltabileceği için kullanılmamalıdır. Eklem yüzeyinin K telleri ile geçici tespiti ile restorasyonundan sonra her iki kondil tespit edilir. Biz tespit için 4,5 mm kanüle vida veya malleol vidası kullandık. Kanüle vidalar geçici tespit için gönderilen K telleri üzerinden gönderilmemelidir. Kondiller arası mesafeyi özellikle trokleayı ilgilendiren defekt bulunduğu kemik greft kullanıldı. Küçük eklem içi fragmanların tespitinde Herbert vidası kullanıldı. Bundan sonraki aşama kondillerin şafta adaptasyonudur. Redüksiyon sonrası çapraz K telleri ile geçici tespit yapılır. Kolonların tespitinde 3,5 mm lik rekonstrüksiyon plakları tercih ettik. Medial kolon tespitinde plak medial yüze yerleştirilir. Medial plak distali 90 derece bükülerek medial epikondile yerleştirilerek stabilize edilir. Bu sayede distaldeki iki vida çaprazlaşır, bu da stabiliteyi arttırır. Lateraldeki plak mümkün olduğunca distale kapitellar kartilajın posterior sınırına kadar uzatılmalıdır.

Olekranon osteotomisinin tespitinde iki K teli ve gergi bandı yöntemi veya kanselöz vida ve ger-

gi bandı yöntemini kullandık. Tespit sonrası mutlak dirsek hareketlerine bakıldı. Rutin olarak ulnar siniri anteriore transfer edildi. Kapatmadan önce turnike çözülüp kanama kontrolü yapıldı, bir adet aspiratif dren konuldu.

BULGULAR

Vakalarımızın 24 'ü erkek (%65), 13 'ü kadındı (%35).19 hastanın sağ dirseği (%51), 18 hastanın (%49) sol dirseğinde humerus alt uç kırığı mevcut idi. Ortalama yaş 34,6 idi. Hastalarda: etyolojide trafik kazası, yüksekten düşme, düşme, spor travması, darp v.s. etkenler mevcuttu. Vakalarımızı Müller klasifikasyonuna göre sınıflandırdık.

Olgular travma anından itibaren en erken 2 saatte, en geç 240 saatte ortalama 40,4 saatte ameliyat edilmiştir. Takip süresi en uzun 107 ay, en kısa 6 ay, ortalama 25 aydır. 30 hastada olekranon osteotomisi, 4 hastada triseps split,3 hastada lateral girişim uygulandı.

Vakaların sonuçlarının değerlendirilmesini Jupiter kriterlerine göre yaptık. Buna göre sonuçlar 19 (%52) hasta çok iyi , 11 (%29) hasta iyi , 6 (%17) hasta orta, 1 (%2) hasta kötü olarak bulunmuştur. Ameliyat öncesi dört hastada ulnar sinir lezyonu mevcuttu. Ameliyat sonrası bir hastada ulnar ve radial sinir lezyonu, iki hastada ulnar sinir lezyonu ve üç hastada radial sinir lezyonu saptandı. Ameliyat sonrası tespit edilen sinir lezyonlarının hepsi 1-3 aylar arasında geri döndü. Ameliyat öncesi tespit edilen ulnar sinir lezyonlarından bir tanesi geri dönmedi.

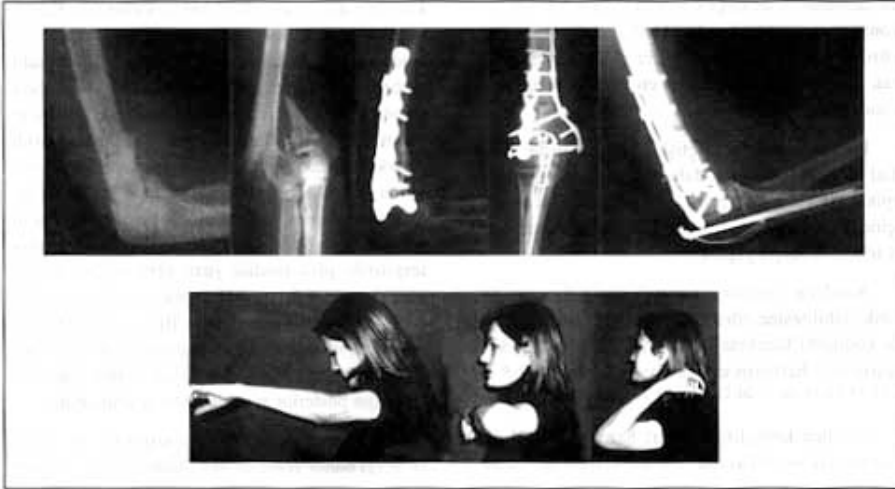
Resim 1 ve 2'de iki ayrı olgunun preop ve postop radyolojik incelemeleri ve fotoğrafları görülmektedir.

Tablo 1'de vakaların dağılımı, ameliyat tekniği ve ameliyat sonrası fonksiyonel sonuçları görülmektedir.

TARTIŞMA

Bu faktörler stabil bir anatomik reduksiyon sağlanması ve ameliyat sonrası immobilizasyonun kısa olmasıdır.

Resim 1. Olgu No 26: 23 y / K hasta Müller Tip C3 kırık; preop ve postop 6. ay grafileri ile tedavi sonrası eklem hareket açıklığını gösteren fotoğrafları.



Resim 2. Olgu No 27; Müller tip C2 kırık. Olekranon osteotomisi ve 2 adet rekonstrüksiyon plağı ile tespit uygulanmış. 5 ay sonraki kontrol grafisi.



Tip A1 ekstraartiküler kırıklarda distal humeral artiküler yüzeyi destekleyen kolonlarda yeterlilik bulunmadığından cerrahi tedavi nadiren gerekir. Medial ve lateral epikondil kırıklarında cerrahi tedavi sadece yumuşak doku hasarı ile birlikte olan instabilite durumlarında söz konusu olur.

Distal humeral eklem yüzeyinin bir kısmını ilgilendiren Tip B kırıklarında cerrahi tedavi gerektirilmesi konusunda tartışma yoktur. Tip C kırıklar da primer cerrahi tedavi adaydır. Helfet ve ark. açık redüksiyon ve internal fiksasyonun %75 oranındaki iyi ve çok iyi sonuçlar ile başarılı olduğunu vurgulamaktadır⁽¹⁸⁾. Cerrahi tedavi ile elde edilen diğer serilerde de başarı oldukça yüksektir. Bizim serimizdeki oran %81 ile bu sonuçlara paralellik göstermektedir. Günümüzde açık kırıklardaki yaklaşım şekli de değişikliğe uğramıştır. Birçok ötor açık kırıkların çoğunun irrigasyon ve debridmanı takiben internal fiksasyon ile definitif tedavisinin de mümkün olduğunu ifade etmektedir⁽¹¹⁾. Bizim serimizde 4(%10) hastada açık kırık mevcuttu. Gustillo-Anderson G3 açık kırık mevcuttu. G3 açık kırık olan bir hastamıza ring tipi eksternal fiksator uygulaması ile çok iyi sonuç elde edildi.

Serimizde Tip A ve B yaralanması olan 3 hastaya lateral girişim diğer hastalara ise posterior girişim kullanılmıştır. Pek çok ötor özellikle eklem yüzeyinde daha iyi görüş sağladığı için komplike kırıklarda olekranon osteotomisini tavsiye etmektedir^(12,14,22,24,26,28,31). Literatürde olekranon osteotomisinde bildirilen kaynamama oranı %3-5'dir. Chevron osteotomisi yapılanlarda bu oran %1'e

iner. Chevron osteotomisinin üstünlüğü daha geniş spongioz temas alanı sağlaması ve rotasyonel stabilizeye olan katkısıdır. Olekranon osteotomisi yapılanlarda implanta bağlı ağrı ve bu nedenle implantı çıkarma oranı oldukça yüksektir. Bu oran %20-70 arasında bildiren seriler mevcuttur^(1,6,7,12,13,18,22,31). Olgularımızın 2 tanesinde (%5) olekranondaki implant çıkarılması gerekmiştir. Cerrahi girişim sırasında ulnar sinir izlenir. eğer herhangi bir kontüzyon veya trasesinde sıkışmaya neden olacak bir durum varsa sinir anteriora transfer edilir.

Cerrahi tedavide bu kırıkların güvenli tespiti için en uygun implant rekonstrüksiyon plaklarıdır. Rekonstrüksiyon plakları her üç planda da bükülerek humerus distal anatomik yapısına uygun hale getirilebilir. Medial kolona medialden lateral kolona ise posteriordan plak uygulaması ile plaklar uygulanım yönleri birbirine 90 derece açı yapacak oluşu ve plak deliklerinden farklı yönlerde vida gönderilişi nedeniyle çift plak uygulaması biomekanik olarak en stabil konfigürasyondur^(12,14,17,18,22,24,26,31,48).

Ameliyat sonrası 3-5 günlerde hareket başlanmalıdır. Hareketsizlik süresinin uzunluğu ile dirsek eklem açıklığı arasında direk bir ilgi vardır. Horne 18 vakalık cerrahi tedavi ettiği tip C kırıklarda 13 hastada kötü sonuç elde etmiştir⁽¹⁾. Kötü sonuç alınmasının en önemli nedeni hastalarındaki uzun hareketsizlik dönemidir.

Distal humerus kırıklarının internal fiksasyonu sonrasında %1 ile %11 arasında değişen oranlarda kaynamama bildirilmektedir^(1,6,7,12,13,18,22,31). Yetersiz veya stabil olmayan fiksasyon erken implant gevşemesine neden olur. Bu da kaynama ile sonuçlanır.

Bizim serimizde 1 (%2) hastada olekranon osteotomisi kaynamaması ile karşılaşıldı. Hastaya transvers düz osteotomi yapılmış vida + gergi bantı yöntemiyle uygulanmıştı. Bu hastaya 8. ayda osteotomi hattı canlandırılarak 2 K teli ve gergi bantı

Tablo 1. Vakaların dağılımı ve karşılaştırılması.

No.	Cins- yas	Ameliyata kadar geçen süre (gün)	Taraf	Tüp Müller	Cerrahi tespit	Ekspozü r tipi	Takip süresi (ay)	Ekstanz. kayıbı	Fleks. kayıbı	Ağrı	Fonks. değerlen.	Eğlik eden yaralanma
1	M,19	2	R	C1	1 Rekons. Plaçı 2kanüle vida	Olecran on ost.	32	10	135	yok	Çok iyi	
2	M,23	24	R	C1	1 Rekons. Plaçı 2 kanüle vida	Olecran on ost.	43	14	145	yok	Çok iyi	L önkol trk.
3	F,25	4	R	C1	1 Rekons. Plaçı 2 kanüle vida	Olecran on ost.	19	20	125	Seyrek	İyi	
4	M,22	6	L	C1	2 Rekons. Plaçı 1 kanüle vida	Olecran on ost.	25	5	132	yok	Çok iyi	
5	F,53	12	R	C1	2 Rekons. Plaçı 1 kanüle vida	Olecran on ost.	22	7	135	yok	Çok iyi	
6	M,35	14	R	C2	2 Rekons. Plaçı 1 kanüle vida	Olecran on ost.	27	15	130	yok	Çok iyi	
7	M,26	22	L	C2	2 Rekons. Plaçı 2 kanüle vida	Olecran on ost.	107	20	123	Seyrek	İyi	
8	M,25	8	L	C2	2 Rekons. Plaçı 2 kanüle vida 1	Olecran on ost.	19	25,5	120	Seyrek	İyi	Preop. Ulnar sinir lez.
9	M,35	14	R	C2	2 Rekons. Plaçı 2 kanüle vida 1	Olecran on ost.	23	15	133	Yok	Çok iyi	
10	F,71	16	R	C2	2 Rekons. Plaçı 2 kanüle, Vida 1 Herbert vidası	Olecran on ost.	53	15	130	Yok	Çok iyi	
11	F,25	10	L	C3	2 Rekons. Plaçı 2 kanüle Vida 1 Herbert vidası	Olecran on ost.	14	39	90	Akti- vite ile	Orta	

Tablo 1'den devam

No.	Cins-yaş	Ameliyata kadar geçen süre (gün)	Taraf	Tüp Mülleri	Cerrahi tespit	Ekspozitör tipi	Takip süresi (ay)	Ekstans. kaybı	Fleks. kaybı	Ağrı	Fonks. değerlen.	Eplik eden yaralanma
12	M,22	38	R	C3	2 Rekons. Plağı 2 kanüle Vida 1 Herbert vidası	Olecran on ost.	37	15	131	yok	Çok iyi	Toraks travması
13	M,43	5	L	C3	2 Rekons. Plağı 2 kanüle Vida 2 Herbert vidası	Olecran on ost.	32	29	123	Seyrek	İyi	Postop ulnar sinir lez.
14	M,23	33	R	C3	2 Rekons. Plağı 2 kanüle Vida 2 Malleol vidası	Olecran on ost.	29	39	90	Aktivite ile	Orta	Preop. Ulnar. Sinir Lez.
15	F,31	28	R	C3	2 Rekons. Plağı 3 kanüle Vida	Olecran on ost.	48	28	121,5	Seyrek	İyi	Preop. Ulnar. Sinir Lez.
16	M,24	40	L	C3	2 Rekons. Plağı 2 kanüle Vida 1 Herbert vidası	Olecran on ost.	32	15	132	Yok	Çok iyi	
17	M,22	42	R	C3	2 Rekons. Plağı 3 kanüle vida	Olecran on ost.	35	15	135	Yok	Çok iyi	
18	M,18	50	L	C2	1 Y. Plağı 1 kanüle vida	Olecran on ost.	30	6	145	Yok	Çok iyi	
19	M,50	18	R	A3	1 Y. Plağı	Triseps Spilit	16	15	123	Yok	İyi	
20	F,21	48	L	C2	2 Rekons. Plağı 1 kanüle vida	Olecran on ost.	22	10	150	Yok	Çok iyi	
21	M,32	40	L	B3	2 Herbert vidası	Olecran on ost.	24	25	113	Seyrek	Orta	
22	M,26	240	R	C3 (G2 açık)	1 Rekons. Plağı 2 Malleol. vidası	Olecran on ost. 15	17	105	Seyrek	Orta	Orta	Radius distal kırık radial sinir lezyonu

Tablo 1'den devam

No.	Cins-yaş	Ameliyata kadar geçen süre (gün)	Taraf	Tüp Müller	Cerrahi tespit	Ekapojü r tipi	Takip süresi (ay)	Ekstan. kaybı	Fleks. kaybı	Ağrı	Fonks. değerlen.	Eğlik eden yaralanma
23	M,60	26	L	A2	2 pullu kortikal vida	Triseps split	21	15	133	yok	Çok iyi	
24	M,47	72	R	A2	1 kanüle vida 3 K telli	Triseps split	10	10	130	Yok	Çok iyi	
25	F,50	30	L	C1	3 kanüle vida	Olecran on ost.	28	18	25	Yok	İyi	
26	F,23	48	L	C3	2 Rekons. Plağı 1 kanüle vida	Olecran on ost.	22	10	140	Yok	Çok iyi	Postop ulnar + radial sinir lez.
27	M,38	72	R	C2	2 Rekons. Plağı	Olecran on ost.	29	15	135	Seyrek	Kötü	Preop. Ulnar sinir lezyonu
28	F,43	24	L	C2	3 kanüle vida 1 K telli	Olecran on ost.	18	20	125	Seyrek	İyi	
29	F,64	40	R	C2	2 Rekons. Plağı	Olecran on ost.	14	6	135	Yok	Çok iyi	
30	M,34	14	R	A2 G2 açık + B3	Supra-kondiler frk kapalı rep. 4 K telli ile tespit kapitellem 2 kanüle vida	Lateral insizyon	16	18	127	Seyrek	İyi	
31	F,28	12	L	B1	1 Rekons. Plağı	Olecran on ost.	12	5	130	Yok	Çok iyi	Aynı taraf önkol çift frk asetabulum frk.
32	M,68	72	L	B3	6 K telli	Lateral insizyon	7	20	118	Seyrek	İyi	
33	M,43	96	R	C3 (G3 açık)	Sirküler eksterna 1 fik. Tespit + fragman kaydırma	Lateral insizyon	11	10	135	Yok	Çok iyi	
34	M,23	12	L	C3	4 Kanüle. Vida 3 Herbert vidası	Olecran on ost.	7	25	120	Seyrek	İyi	

Tablo 1'den devam

No.	Cins-yaş	Ameliyata kadar geçen süre (gün)	Taraf	Tüp Mülller	Cerrahi tespit	Ekspozür tipi	Takip süresi (ay)	Ekstans. kaybı	Fleks. kaybı	Ağrı	Fonks. değerlendir.	Eğlik eden yaralanma
35	M,18	86	R	C3 (G1 açık)	1 Rekonstrüktif plâğı 3 kanüle vida	Olecranon ost.	10	28	110	Seyrek	Orta	Kafa travma. frk. 1.2 burst frk. İnko mp parapleji
36	F,40	80	L	C2	2 Rekonstrüktif plâğı 1 kanüle vida	Olecranon ost.	7	8	140	Yok	Çok iyi	
37	F,31	96	L	C2	2 Rekonstrüktif plâğı 1 kanüle vida	Triseptal spilit	6	30	100	Seyrek	Orta	Postop radial sinir lez.

yöntemiyle rijid internal tespit uygulandı.3. ayda kaynama gerçekleşti. Lateral kondil psödoartrozuna 1 (%2) hastamızda karşılaşıldı. Hastanın şikayeti ulnar sinir lezyonu olduğu için osteosentez yapılmadan sadece sinir lezyonuna yönelik cerrahi girişim uygulandı. nöroliz yapıldı.

SONUÇ

Humerus alt uç kırıklarında tedavinin amacı stabil normal hareket açıklığına sahip ağrısız bir dirsek eklemi elde etmektir. Ameliyat öncesi değerlendirmede nörovasküler yapıların incelenmesi yapılmalıdır. Tanıda ön arka-yan grafiler yeterlidir. Ameliyat sahasında ve eklem yüzeyinde iyi görüş sağlamak için olecranon osteotomisi iyi bir seçenektir. Ulnar sinir lezyonunu en aza indirmek için nöroliz ve anteriora transpozisyon yapılmalıdır. Biomekanik açıdan en stabil osteosentez çift plak uygulamasıdır. Redüksiyonda eklem yüzeyinin restorasyonu, troklea genişliğinin temini ve her üç fossanın korunması gerekir. Ameliyat sonrası kontrollü erken hareket başlatılması başarılı sonuç almak için şarttır. Maksimum hareket açıklığı ve heterotopik ossifikans gelişimini önlemek için erken cerrahi girişim uygulanmalıdır. Heterotopik ossifikans riskini azaltmada indometazin profilaksi uygulanabilir.

KAYNAKLAR

1. Mehne David K.,Jupiter Jesse B.:Fractures of the distal humerus.*Skeletal Trauma* volume 2 1992;1146-1176.
2. Perrele Thomas R.,Koval Kenneth J.:Open reduction and internal fixation of the distal humerus:functional outcome in elderly. *The Journal of Trauma* 1997;43(4):578-584.
3. Soedergrand J.,Sandelin J.,Boestman O.:Postoperative complications of the distal humeral fractures:27/96 adults followed up for 6 years. *Acta Orthop. Scand* 1992;63:85-89.
4. Zagorski Joseph B.,Jening John J.,William E.Burkhalter.:comminuted intraarticular fractures of the distal humeral condyles. *Clinic. Orthop.* 1986;202:197-204.
5. Gerard T.Gabel, Gregory Hanson,James B.Bennet.:Intraarticular fractures of the distal humerus in the adult.*Clinic. Orthop.* 1987;216:99-108.
6. Helfet D.L.,Gregory J.,Schmeling M.D.:Bicondylar intraarticular fractures of the distal humerus in adults.*Clinic. Orthop.* 1993;292:27-36.
7. Jupiter Jesse B.:Complex fractures of the distal part of the humerus and associated complications. *J. Bone and Joint Surg.(A)* 1994;76A(8):1252-1264.
8. Gabel G.T.,Amadio P.C.:Reoperation for failed decompression of the ulnar nerve in the region of the elbow.*J. Bone and Joint Surg* 1990; 72(A) 213-219.
9. Gulley Stephen H.,McKee Mnicheal D.:Operative treatment of nonunion about elbow.*Clinic. Orthop.* 2000;370:87-99.
10. Jupiter Jesse B.,Urs Neff,Martin Allgöwer:Intercondylar fractures of the humerus. *J. Bone and Joint Surg.(A)* 1985;67(A).(2):226-239.
11. Klaus Kundel,Walter Braun,Johannes W.:Intraarticular distal humerus fractures. *Clinic. Orthop.* 1996;332:200-208.

12. Mc kee Micheal, David J.G., Stephen Hans, J.Kreder: Functional outcome after open supracondylar fractures of the humerus. *J. Bone and Joint Surg.(A)*2000;82:646-651.

13. Aitken G.K., Rorabeck C.H.: Distal humeral fractures in the adults *Clin. Orthop* 1986;207:191-197.

14. Gerard T.Gabel, Gregory H. James B.B.: Intraarticular fractures of the distal humerus in the adult. *Clin. Orthop.*,1987;216:99-108.

15. Gray's Anatomy 24.edition(Levis): Elbow Joint:313-319.

16. Gary A. Jupiter J.B.: Nonunion of the distal end of the humerus: *J. Bone and Joint Surg.(A)*1988;70:75-83

17. Helfet D.L., Hotchkiss R.N.: Internal fixation of the distal Humerus: A biomechanical comparison of methods. *J.Orthop. Trauma* 1990;4:260-264.

18. Schemitsch E.H., Tencer A.F., Henley M.B.: Biomechanical evaluation of the methods of Internal fixation of the distal Humerus: *J.Orthop. Trauma* 1994;8:468-475.