



# Açık redüksiyon ve plaklı osteosentez ile tedavi edilen eklem içi distal humerus kırıklarında uzun dönem fonksiyonel sonuçlar

## *Long-term functional results of adult intra-articular distal humeral fractures treated by open reduction and plate osteosynthesis*

Hakan ÖZDEMİR, Mustafa ÜRGÜDEN, Yetkin SÖYÜNCÜ, Tefik ASLAN

*Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı*

**Amaç:** Eklem içi distal humerus kırıklarında cerrahi tedavinin uzun dönem sonuçları ve fonksiyonel sonuç üzerine etki eden faktörler değerlendirildi.

**Çalışma planı:** Açık redüksiyon ve plaklı osteosentez ile tedavi edilen 34 hasta (25 erkek, 9 kadın; ort. yaş 38; dağılım 20-78) retrospektif olarak incelendi. Beşi açık olan kırıkların tümü AO sınıflandırmasına göre C grubu kırıklardı. Otuz üç hasta travmadan sonra ilk iki gün içinde ameliyat edildi. On dokuz hastada posterior, 13'ünde lateral, ikisinde lateral ve medial insizyon kullanıldı. Posterior insizyon kullanılan hastaların 11'ine intraartiküler olekranon osteotomisi de uygulandı. Son kontroller ameliyattan ortalama 81.5 ay (dağılım 24-141 ay) sonra yapıldı. Fonksiyonel değerlendirmede Jupiter ve ark. tarafından tanımlanan kriterler kullanıldı.

**Sonuçlar:** Ameliyat sonrasında dört hastada enfeksiyon, dört hastada sinir lezyonu, bir hastada olekranon nonunionu, bir hastada fiksasyon yetersizliği görüldü. Ortalama dirsek fleksiyonu 115.1°, ekstansiyon kaybı 26.3° bulundu. Dört hastada ciddi düzeyde ağrı ve deformite belirlendi. Jupiter ve ark.'nın kriterlerine göre, altı hastada mükemmel (%17.7), 15 hastada iyi (%44.1), dokuz hastada orta (%26.4), dört hastada kötü (%11.8) sonuç elde edildi. Kapalı kırıklarda, erkeklerde, 20-40 yaş grubundaki hastalarda, intraartiküler olekranon osteotomisinin kullanıldığı posterior insizyonlu olgularda ve çift plak ile osteosentez uygulanan hastalarda mükemmel ve iyi sonuç oranının daha yüksek olduğu belirlendi.

**Çıkarımlar:** Yaş, cinsiyet, enfeksiyon varlığı, nöral fonksiyonun korunması, eklem anatomik restorasyonunun sağlanması, rijit fiksasyon ve erken rehabilitasyonun fonksiyonel sonuçlar üzerinde etkili olduğu sonucuna varıldı.

**Anahtar sözcükler:** Erişkin; kemik çivileri; kemik plakları; kemik vidaları; el bileği eklemi/yaralanma/cerrahi; kırık fiksasyonu, internal/ yöntem/enstrümantasyon/rehabilitasyon; humeral kırıklar/cerrahi/radyografi/komplikasyon; hareket açıklığı, artiküler; tedavi sonucu.

**Objectives:** We assessed the long-term functional results of surgical treatment of distal intra-articular humeral fractures, together with the factors having influence on the outcome.

**Methods:** Thirty-four patients (25 males, 9 females; mean age 38 years; range 20 to 78 years) who were treated by open reduction and plate osteosynthesis were retrospectively evaluated. All fractures were type C according to the AO classification. Five patients had open fractures. Thirty-three patients had surgery within the first two days after trauma. Posterior (n=19), lateral (n=13), and lateral and medial (n=2) incisions were used. Intra-articular olecranon osteotomy was performed in 11 patients in whom a posterior incision was used. The mean follow-up period was 81.5 months (range 24 to 141 months). Functional evaluation was made according to the criteria described by Jupiter et al.

**Results:** Postoperative complications included infection in four patients, nerve lesion in four patients, nonunion of the olecranon in one patient, and fixation failure in one patient. The mean elbow flexion was 115.1°, and the mean extension loss was 26.3°. Four patients had severe pain and deformities. According to the criteria by Jupiter et al., the results were excellent in six (17.7%), good in 15 (44.1%), fair in nine (26.4%), and poor in four (11.8%) patients. The rate of excellent and good results were higher in closed fractures, in males, in patients at 20 to 40 years of age, in those undergoing posterior incisions and intra-articular olecranon osteotomy, and in patients in whom double-plate osteosynthesis was used.

**Conclusion:** Our results suggest that age, gender, infection, preservation of neural function, successful rigid fixation, an anatomic restoration of the joint surface, and early rehabilitation are effective factors on the functional outcome.

**Key words:** Adult; bone nails; bone plates; bone screws; elbow joint/injuries/surgery; fracture fixation, internal/methods/instrumentation/rehabilitation; humeral fractures/surgery/radiography/complications; range of motion, articular; treatment outcome.

*\*II. Uluslararası Omuz ve Dirsek Cerrahisi Kongresi'nde serbest bildiri olarak sunulmuştur (6-9 Mart 2002, İzmir).*

**Yazışma adresi:** Dr. Hakan Özdemir, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 07070 Antalya.

Tel: 0242 - 227 43 43 / 66226 Faks: 0242 - 227 43 29 e-posta: drhakanozdemir@ixir.com

**Başvuru tarihi:** 12.04.2002 **Kabul tarihi:** 04.06.2002

Eklem içi distal humerus kırıkları, erişkinlerde görülen kırıkların yaklaşık %1'ini oluşturur. Bu bölge kırıklarının tedavisinde kol askısı, fonksiyonel breysleme, eksternal fiksasyon, internal fiksasyon ve artroplastik olmak üzere bütün ortopedik tedavi seçenekleri kullanılmıştır.<sup>[1-3]</sup> Ancak, nadir görülmeleri nedeniyle geniş seriler oluşturulamamış olması ve bölgenin karmaşık anatomisi nedeniyle bu tip kırıkların tedavisinde kesin bir protokol geliştirilememiştir. Bununla birlikte genel görüş, eklem uzanımı olan kırıkların tedavisinde açık redüksiyon ve internal fiksasyon tekniğinin kullanılmasının uygun olduğu yönündedir.<sup>[4-9]</sup>

Bu çalışmada, eklem içi uzanımlı distal humerus kırığı nedeniyle son 10 yıl içinde kliniğimizde tedavi edilen hastalar retrospektif olarak değerlendirildi ve fonksiyonel sonuç üzerinde etkin olan faktörler araştırıldı.

### Hastalar ve yöntem

Ocak 1990-Ocak 2000 tarihleri arasında açık redüksiyon ve plaklı osteosentez ile tedavi edilen eklem içi distal humerus kırıklı 34 hasta (25 erkek, 9 kadın; ort. yaş 38; dağılım 20-78) retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların 22'si 20-40 (%64.7), sekizi 41-60 (%23.5) yaşlar arasında iken, dört hasta (%11.8) 61 yaşın üzerinde idi. Kırıkların tümü AO sınıflandırmasına göre<sup>[10]</sup> C grubu kırıklardı ve beşi açık kırık idi. Humerus kırığına ek olarak, üç hastada radius, iki hastada ulna, beş hastada alt ekstremite kemiklerinde kırık vardı.

Otuz üç hasta travmadan sonra ilk iki gün içinde ameliyat edildi. Tüm ameliyatlar genel anestezi altında turnike kullanılarak yapıldı. Ameliyatlarda sırasıyla, ana fragmanların Kirschner telleri ile geçici tespiti, kanüle ve/veya spongios vidalarla eklem yüzünün restorasyonu ve plaklı osteosentez uygulandı.

On dokuz hastada posterior, 13 hastada lateral, iki hastada lateral ve medial insizyon kullanıldı.

Posterior insizyonla ameliyat edilen 19 hastanın 11'inde chevron tipi intraartiküler olekranon osteotomisi, sekizinde "triceps splitting" tekniği kullanıldı. Yirmi yedi hastada tek, yedi hastada çift plak ile internal fiksasyon yapıldı.

Tüm hastalara myositis ossifikans profilaksisi için üç hafta süreyle günde 75 mg indometasin verildi.

Ameliyat sonrasında dirsek 90° fleksiyonda olacak şekilde atel uygulanan hastalara ameliyat sonrası üçüncü günde, fizyoterapi seansları dışında kalan zamanlarda dirseği ekstansiyonda tutacak şekilde breysleme yapıldı ve aktif assistif egzersizlere başlandı. Ameliyat sonrası ikinci haftada kol askısına geçilen hastalarda, kontrol grafilerinin sonuçlarına bağlı olarak birlikte, genellikle üçüncü ayın sonundan itibaren rezistif egzersizler uygulandı.

Hastalar ameliyattan ortalama 81.5 ay (dağılım 24-141 ay) sonra kontrol edildi. Dirsek hareketlerinin tespiti goniometrik ölçümlerle yapılırken, ağrı şiddeti görsel analog skala kullanılarak belirlendi.<sup>[11]</sup> Sakatlıkların belirlenmesi ve değerlendirilebilmesi için ise yemek yeme, giyinme, saç tarama, yüksekteki bir nesneyi alma ve anahtar çevirme gibi günlük aktiviteler sorgulandı. Eklem radyolojik değerlendirmesi ön-arka ve yan grafiler kullanılarak yapıldı.

Hastaların fonksiyonel değerlendirmesinde Jupiter ve ark.<sup>[5]</sup> tarafından tanımlanan kriterler kullanıldı (Tablo 1).

### Sonuçlar

Gustillo-Andersen'e göre biri G I, dördü G II olmak üzere (%14.7) beşi açık olan kırıkların tümü AO sınıflandırmasına göre C grubu kırık (13 C1, %38.3; 16 C2, %47; 5 C3, %14.7) olarak sınıflandırıldı.

Hastalar travmadan ortalama 0.85 gün (dağılım 0-5 gün) sonra ameliyata alındı. On altı hasta travma geçirdiği gün (%47), 10 hasta travmadan bir gün sonra

**Tablo 1.** Jupiter ve ark.nın değerlendirme skalası<sup>[5]</sup>

Sonuç	Hareket genişliği		Ağrı	Sakatlık
	Ekstansiyon kaybı (°)	Fleksiyon (°)		
Mükemmel	<15	>130	Yok	Yok
İyi	<30	>120	Hafif	Hafif
Orta	<40	>90	Aktivite ile değişken	Orta
Kötü	<40	<90	Şiddetli	Ağır

(%29.5), yedi hasta travmadan iki gün (%20.6), bir hasta travmadan beş gün sonra (%2.9) ameliyat edildi.

On dokuz hastada posterior (%55.9), 13 hastada lateral (%38.2), iki hastada çift (lateral ve medial) (%5.9) insizyon kullanıldı. Posterior insizyon kullanılan 19 hastanın 11'inde (%57.9) chevron tipi intraartiküler olekranon osteotomisinden, sekizinde (%42.1) ise "triceps splitting" tekniğinden yararlandı.

Otuz dört hastanın 27'sine tek (%79.6), yedisine çift (%20.6) plak ile osteosentez yapıldı. Çift plak uygulanan yedi hastanın ikisinde çift (%28.7), beşinde posterior (%71.5) insizyon kullanıldı.

Ameliyat sonrası erken dönemde biri ciddi olmak üzere dört hastada enfeksiyon (%11.8), dört hastada

sinir yaralanması (%11.8; 2 radial, 2 ulnar sinir sorunu), bir hastada olekranon nonunionu (%2.94), bir hastada tespit yetersizliği (%2.94) saptandı. Dört enfeksiyonun üçü açık kırığı olan hastalarda; dört sinir yaralanmasının ikisi lateral, biri posterior, biri de çift insizyon kullanılan hastalarda görüldü. Sinir yaralanmalarının tümü cerrahi girişim sonrasında ortaya çıkarken, 5 no'lu hasta dışında tüm olgularda sinir fonksiyonlarının düzeldiği saptandı. Bununla birlikte, enfeksiyon veya sinir lezyonu görülen hastaların hiçbirinde mükemmel ve iyi sonuç elde edilemedi. Hiçbir hastada heteropik ossifikasyon gözlenmedi.

Hastalar ameliyattan ortalama 81.5 ay sonra (24-141 ay) yeniden değerlendirildi. Bu değerlendirmede dirsek fleksiyonunun 115.1° (dağılım 95-140°), orta-

**Tablo 2.** Hastalara ait ayrıntılı bilgiler

Olgular	Yaş	Kırık tipi (AO)	Açık kırık (Gust)	Travma-ameliyat süresi (gün)	Takip süresi (ay)	Kesi tipi	Eklem içi olekranon osteotomisi	Plak sayısı	Komplikasyon	Flek-siyon kaybı (°)	Ekstansiyon kaybı (°)	Ağrı	Kalıcı deformite	Sonuç (Jupiter)
1/Kadın	53	C I		0	141	Yan		1	–	120	25	Hafif	Minimal	İyi
2/Erkek	50	C I		1	138	Yan		1	–	100	35	Değişken	Orta	Orta
3/Erkek	38	C I		2	131	Yan		1	–	120	20	Hafif	Minimal	İyi
4/Erkek	32	C II		1	130	Yan		1	Radial paralizi	120	30	Hafif	Minimal	İyi
5/Erkek	23	C II	G II	1	121	Yan		1	Radial paralizi	90	40	Aşırı	Ağır	Kötü
6/Erkek	69	C II	G I	1	113	Posterior	–	1	Enfeksiyon	100	40	Değişken	Orta	Orta
7/Erkek	24	C I		0	113	Yan		1	–	130	15	Yok	Yok	Mükemmel
8/Kadın	20	C II		0	111	Çift		2	–	130	10	Yok	Yok	Mükemmel
9/Erkek	51	C II	G II	1	110	Yan		1	Enfeksiyon	90	40	Aşırı	Ağır	Kötü
10/Erkek	24	C II		0	109	Yan		1	–	120	25	Hafif	Minimal	İyi
11/Erkek	40	C I		2	108	Yan		1	–	125	25	Hafif	Minimal	İyi
12/Erkek	32	C II	G II	0	106	Yan		1	Enfeksiyon	110	35	Değişken	Orta	Orta
13/Erkek	20	C III		2	97	Çift		2	Ulnar paralizi	90	40	Aşırı	Ağır	Kötü
14/Kadın	39	C I		2	96	Yan		1	–	120	25	Hafif	Minimal	İyi
15/Erkek	61	C II		1	96	Yan		1	–	105	35	Değişken	Orta	Orta
16/Erkek	35	C II		0	96	Posterior	+	2	–	135	10	Yok	Yok	Mükemmel
17/Kadın	42	C II		2	93	Posterior	–	1	Enfeksiyon	100	35	Değişken	Orta	Orta
18/Kadın	78	C I		5	91	Posterior	+	1	Olek.nonunionu	105	35	Değişken	Orta	Orta
19/Erkek	46	C I		1	91	Posterior	+	1	–	125	20	Hafif	Minimal	İyi
20/Erkek	49	C I		2	91	Posterior	+	2	–	130	15	Yok	Yok	Mükemmel
21/Erkek	22	C II		2	84	Posterior	–	1	–	120	25	Hafif	Minimal	İyi
22/Erkek	26	C II		0	83	Yan		1	–	120	20	Hafif	Minimal	İyi
23/Erkek	21	C II		1	63	Posterior	–	1	–	125	20	Hafif	Minimal	İyi
24/Kadın	28	C III		0	60	Posterior	+	1	Ulnar paralizi	90	40	Aşırı	Ağır	Kötü
25/Erkek	34	C I		0	44	Posterior	+	1	–	125	20	Hafif	Minimal	İyi
26/Kadın	46	C II		0	39	Posterior	+	1	–	100	40	Değişken	Orta	Orta
27/Erkek	38	C I		0	30	Posterior	–	1	–	120	25	Hafif	Minimal	İyi
28/Erkek	33	C II		1	29	Posterior	–	1	–	110	35	Değişken	Orta	Orta
29/Erkek	23	C II		0	28	Posterior	+	1	–	120	20	Hafif	Minimal	İyi
30/Kadın	67	C III	G II	0	28	Posterior	+	1	Tespit yetersizliği	105	30	Değişken	Orta	Orta
31/Kadın	28	C III		1	27	Posterior	+	2	–	125	20	Hafif	Minimal	İyi
32/Erkek	20	C I		0	26	Posterior	–	2	–	130	15	Yok	Yok	Mükemmel
33/Erkek	27	C I		0	26	Posterior	–	2	–	135	10	Yok	Yok	Mükemmel
34/Erkek	53	C III		0	24	Posterior	+	1	–	125	20	Hafif	Minimal	İyi

**Tablo 3.** Fonksiyonel sonuç üzerinde etkili olan faktörler

		Hasta sayısı		Fonksiyonel sonuç			
			Mükemmel	İyi	Orta	Kötü	
Yaş	20-40	22	5 (%22.8)	12 (%54.5)	2 (%9.1)	3 (%13.6)	
	41-60	8	1 (%12.5)	3 (%37.5)	3 (%37.5)	1 (%12.5)	
	61+	4	–	–	4 (%100)	–	
Cinsiyet	Erkek	25	5 (%20)	12 (%48)	5 (%20)	3 (%12)	
	Kadın	9	1 (%11.1)	3 (%33.3)	4 (%44.5)	1 (%11.1)	
Kırık tipi	C I	13	4 (%30.8)	7 (%53.8)	2 (%15.4)	–	
	C II	16	2 (%12.5)	6 (%37.5)	6 (%37.5)	2 (%12.5)	
	C III	5	–	2 (%40)	1 (%20)	1 (%20)	
Açık kırık		5	–	–	3 (%60)	2 (%40)	
İnsizyon	Posterior	İntraartiküler olekranon osteotomisi var (n=11)	4 (%36.4)	4 (%36.4)	3 (%27.2)	–	
		İntraartiküler olekranon osteotomisi yok (n=8)	–	4 (%50)	3 (%37.5)	1 (%12.5)	
		Toplam (n=19)	4 (%21)	8 (%42.1)	6 (%31.6)	1 (%5.3)	
Plak sayısı	Yan	13	1 (%7.7)	7 (%53.8)	3 (%23.1)	2 (%15.4)	
	Çift	2	1 (%50)	–	–	1 (%50)	
	Tek	27	1 (%3.7)	14 (%51.9)	9 (%33.3)	3 (%11.1)	
	Çift	7	5 (%71.4)	1 (%14.3)	–	1 (%14.3)	
Enfeksiyon		4	–	–	3 (%75)	1 (%25)	
Sinir lezyonu		4	–	1 (%25)	–	3 (%75)	

lama ekstansiyon kaybının 26.3° (dağılım 10-40°) olduğu saptandı.

Jupiter ve ark.nın<sup>[5]</sup> kriterlerine göre yapılan son değerlendirmede altı hastada mükemmel (%17.7), 15 hastada iyi (%44.1), dokuz hastada orta (%26.4), dört hastada kötü (%11.8) sonuç elde edildi. Mükemmel ve iyi fonksiyonel sonuç oranının kapalı kırıklarda, erkeklerde, 20-40 yaş arasındaki hastalarda, intraartiküler olekranon osteotomisinin kullanıldığı posterior insizyonlu olgularda ve çift plak ile osteosentez uygulanan hastalarda daha yüksek olduğu belirlendi.

Hastalara ait tüm bulgular Tablo 2’de, fonksiyonel sonuçlar üzerinde etkin olan faktörlerle ilgili bulgular Tablo 3’de, 16 no’lu hastaya ait grafiler Şekil 1 ve 2’de gösterildi.

## Tartışma

Oldukça nadir görülen eklem içi distal humerus kırıkları, bölgenin karmaşık anatomik yapısı, komşu nörovasküler yapıların fazlalığı, redüksiyon ve fiksasyondaki güçlükler nedeniyle sorun yaratmaktadır.

Bunlar içinde en sorunlu grubu tip C intraartiküler kırıklar oluşturmaktadır. Bu bölge kırıklarına konservatif tedavi uygulayan yazarlar olduğu gibi,<sup>[1,12,13]</sup> cerrahinin mutlaka gerekli olduğunu savunanlar da bulunmaktadır.<sup>[4,14,15]</sup> Kırık karmaşık hale geldikçe fonksiyonel sonuçların kötüleştiği bildirilmiştir.<sup>[4,5,7,9]</sup> Çalışmamızda mükemmel ve iyi fonksiyonel sonuç oranı C I tip kırıklarda %84.6, C II tip kırıklarda %50, C III tip kırıklarda %40’dır. Cerrahi tedavi uygulanan kırıklarda fonksiyonel sonuç üzerindeki önemli etkenler cerrahinin zamanlaması ve fiksasyonun kalitesidir. Cerrahi girişimin gecikmesi, yumuşak doku kontraktürü ve myositis ossifikans gibi sorunlara neden olarak, fonksiyonel sonucu kötü yönde etkilemektedir.<sup>[16,17]</sup> Çalışmamızda bu temel kurala önem verilerek, 34 hastanın 33’ü travmadan sonra ilk iki gün içinde ameliyat edilmiş ve 21 hastada mükemmel ve iyi fonksiyonel sonuç elde edilmiştir.

Humerus suprakondiler bölgesindeki istmusun darlığına dirseğin karmaşık eklem yapısı ve yetersiz kemik stoğu da eklenince, bu bölge kırıklarında Kirschner teli ve vida dışındaki implantların kullanı-

mı güçleşmektedir. Daha dayanıklı implantların kullanılması için kırık bölgesinin geniş bir şekilde açığa çıkarılmasına gerek duyulmaktadır. Ancak, bölgedeki nörovasküler yapıların fazlalığı büyük risk oluşturduğundan, geniş çalışma alanının yaratılması mümkün olamamaktadır.<sup>[7]</sup> İntraartiküler kırıklardaki cerrahi yaklaşımın temel ilkelerinden biri, nörovasküler yapıları koruyan, cerraha en geniş görüş açısı sağlayan, en sağlam fiksasyonun yapılmasına izin veren ve erken harekete olanak sağlayan kesinin seçilmesidir.<sup>[18]</sup> Dirsek bölgesi kırıklarının cerrahi tedavisi için anterior,

posterior, medial ve lateral insizyonlar tanımlanmış ve kullanılmış<sup>[19,20]</sup> olmakla birlikte günümüzde posterior insizyon ile başarılı sonuçların ağırlıkta olduğu dikkat çekmektedir.<sup>[2,4-7,9,13,19,21]</sup> Çalışmamızda 34 hastanın 19'una posterior insizyon ile müdahale edilmiş, 12'sinde (%63.3) mükemmel veya iyi sonuç elde edilmiştir. Çalışmanın ilk yıllarında tercih edilen lateral insizyonun kullanıldığı 13 hastada bu oran %61.5'tir. Oranlar birbirine yakın olmakla birlikte sinir yaralanması görülen dört hastanın ikisine lateral, birine lateral ve medial insizyon ile müdahale



**Şekil 1.** On altı no'lu olgunun (a) ameliyat öncesi ve (b) son kontroldeki ön-arka ve yan grafileri.

edilmiş olması, posterior insizyonu savunan yazarların destekler niteliktedir.

Posterior insizyonun güvenlik dışındaki bir diğer avantajı da fiksasyon stabilitesini artırmadaki etkisidir. Dirseğin medial ve lateral kolon anatomisinin aydınlatılması, her iki kolonun uygun ve rijit fiksasyonunun öneminin daha iyi kavranmasını sağlamıştır. Günümüzde yapılan çalışmalar, medial-lateral kolon bütünlüğünün ve en uygun biyomekanik stabilitenin sağlanmasının en iyi yolunun çift plakla yapılan osteosentez olduğunu göstermektedir.<sup>[2,5-7,9,21,22]</sup> Bu çalışmada en iyi sonuçlar, %85.7'lik mükemmel ve iyi fonksiyonel sonuç oranı ile çift plakla osteosentez yapılan olgularda elde edilmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, medial kolonun humerusun medialine, lateral kolonun ise humerusun posterolateraline konan plaklarla tespit edilmesidir.

Dirsek eklemindeki en küçük bir deplasmanın bile fonksiyonel sonucu kötü yönde etkilediği, daha iyi eklem içi görüntü elde etmek için olekranon osteotomisi yapılması gerektiği belirtilmiştir.<sup>[2,4-7,9,21-23]</sup> Çalışmamızda posterior insizyon kullanılan 19 olgunun 11'inde intraartiküler olekranon osteotomisi uygulandı; bu hastaların %72.8'inde mükemmel veya iyi sonuç elde edildi. "Triceps splitting" tekniğinin kullanıldığı sekiz hastada bu oranın %50 olduğu görüldü. İki hasta grubu arasındaki oransal farklılık, intraartiküler olekranon osteotomisi uygulanarak ek-

lemin daha iyi gözlenmesine, eklem içindeki osteokondral fragmanların redüksiyon ve tespitinin daha kolay ve uygun şekilde yapılmasına bağlı olabilir.

Çalışma grubundaki chevron tipi 11 intraartiküler olekranon osteotomisinin birinde (%9) kaynamama ile karşılaşıldı. Olekranon osteotomisi %1-10 oranında psödoartroz riski taşımakla birlikte, chevron osteotomisi daha büyük temas yüzü sağlayarak, kaynamama olasılığını azaltmaktadır. Bu sonuç literatürle uyumlu bulunmuştur.<sup>[3,7,23-26]</sup>

İyi fonksiyonel sonuç elde etmenin ilk şartı rijit fiksasyondur. Rijit fiksasyonun elde edilmesinde, fiksasyon tekniği kadar kemiğin kalitesi de önemli rol oynamaktadır. Dirseğin zaten zayıf olan kemik stoğu, yaşın ilerlemesiyle oluşan osteopeninin etkisiyle kalitesini kaybetmeye başlamakta ve rijit fiksasyonun elde edilmesinde güçlükler ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda 45 yaş üzerindeki hastalarda elde edilen sonuçların, 45 yaş altındakilerden daha kötü olduğu belirtilmiştir.<sup>[3,4,13,24]</sup> Bu farkın oluşmasında kemik kalitesi kadar, hastanın ameliyat sonrası rehabilitasyon programına uyumu da rol oynamaktadır. Eklem içi distal humerus kırıklarının ameliyat sonrası rehabilitasyonu konusunda kesin protokoller oluşturulmasına karşın, kötü fonksiyonel sonucun en önemli nedenlerinden birinin uzun süreli immobilizasyon olduğu konusunda görüş birliği vardır.<sup>[4,5-7,9,19,21,22]</sup> Dirsek ameliyatları sonrasında en çabuk kaybedilen fonksi-



Şekil 2. Aynı hastanın dirsek ekstensiyonu ve fleksiyonu görüntüleri.

yonun dirsek ekstansiyonu olduğunu göz önüne alarak,<sup>[5,6]</sup> hastalarımızda ameliyat sonrası üçüncü günde, rehabilitasyon seansları dışında kalan zamanlarda, dirseği ekstansiyonda tutan breysler uyguladık; aktif assistif egzersizlerden sonra 12. haftadan itibaren de rezistif egzersizlere başladık. Ameliyat sonrası ikinci haftada kol askısına geçilen hastalarda, ilk 12 haftalık dönemde, zorlayıcı pasif egzersizlerden kaçınılmıştır. Bu uygulamalar sonrasında 40 yaş ve altındaki hastaların %76.3'ünde, 40 yaş üzerindeki hastaların ise %50'sinde mükemmel veya iyi sonuç elde edilmiştir. Bu veriler, ameliyat sonrası erken rehabilitasyonun dirsek fonksiyonunun kazanılmasındaki önemini göstermekle birlikte, ileri yaşın fonksiyonel sonucu kötü yönde etkileyen bir faktör olduğunu da ortaya koymaktadır.

Çalışma grubumuzda biri ciddi derecede olmak üzere, dört hastada (%11.8) enfeksiyon saptandı. Bunların üçü, hasta başvurusu anında gereken yara bakımı, debridman ve antibiyotik tedavisi uygulanmasına karşın açık kırıklarda görülmüştür. Enfeksiyon gelişme oranı, literatürde %3-10 arasında bildirilen enfeksiyon oranlarından yüksektir.<sup>[5,12,14,15]</sup> Enfeksiyon gelişen dört hastanın hiçbirinde mükemmel veya iyi fonksiyonel sonuç elde edilmemiş olması, enfeksiyonun cerrahi olarak tedavi edilen eklem içi distal humerus kırıklarının fonksiyonel sonuçları üzerindeki önemli etkisini göstermektedir.

Eklem içi dirsek kırıklarının önemli komplikasyonlarından biri de %3-20 oranlarında görülen heterotopik ossifikasyondur.<sup>[5,7,19]</sup> Hastings ve Graham,<sup>[27]</sup> günde iki kez 75 mg indometasin uygulamasının prekürsör hücrelerin osteoblastlara dönüşümünü engelleyerek heterotopik ossifikasyon gelişimini önlediğini göstermişlerdir. Çalışmamızdaki hastalarda da benzer bir protokol uygulanmış, hiçbir hastada heterotopik ossifikasyon görülmemiştir. Bu sonucun elde edilmesinde, hastaların travmadan sonraki ilk iki gün içinde ameliyat edilmelerinin ve ameliyat sonrası erken rehabilitasyonun da etkili olduğunu düşünüyoruz.

Tedavisi oldukça zor olan eklem içi distal humerus kırıklarının fonksiyonel değerlendirilmesinde çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Fonksiyonel değerlendirme amacıyla kullanılan sınıflandırma sistemlerinin bir kısmında fleksiyon-ekstansiyon derecesi, bir kısmında pronasyon-supinasyon miktarı, bir kısmında ise taşıma açısı temel alınmaktadır.<sup>[1,5,13]</sup> Bu

durum, farklı değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalarda bildirilen sonuçların birbirleriyle karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Horne<sup>[13]</sup> tarafından yapılan bir çalışmada, taşıma açısında 10°, pronasyon-supinasyon arkında ise 20 dereceden az olan açısız değişikliklerin fonksiyonel sorun yaratmadığı; bu derecelerin üzerindeki kayıplarda ise dirseğin fleksiyon-ekstansiyonunda da ciddi sorunlar ortaya çıktığı bildirilmiştir. Bu durumda, günlük aktiviteleri yerine getirebilmek için gereken 30-130° dirsek fleksiyonunu yapabilen hastalarda,<sup>[28]</sup> ciddi bir taşıma açısı veya rotasyonel kayıp olması beklenmez.<sup>[4]</sup> Bu temel ilkedен hareketle, çalışmaya alınan hastaların fonksiyonel değerlendirmesi dirsek fleksiyon-ekstansiyon derecesini temel alan Jupiter ve ark.<sup>[5]</sup> kriterleri ile yapılmış ve elde edilen verilerle hastaların genel durumları arasında belirgin bir uyum olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak, eklem içi kırıkları başarıyla tedavi edebilmenin ilk koşulu, eklem anatomik rekonstrüksiyonu ve erken harekettir. Aynı kural, eklem içi distal humerus kırıkları için de geçerlidir. Ancak, dirseğin karmaşık anatomisi ve dirseği etkileyen çeşitli kuvvetlerin deforme edici etkisi başarı olasılığını azaltmaktadır. Başarılı sonuçlar elde edebilmenin ikinci koşulu ise denenmiş net protokollere uymaktır. Yapılan çalışmaların genellikle az sayıda hasta içermesi ve takip sürelerinin kısa olması bu protokollerin oluşumunu engellemektedir. Tüm bu nedenler, eklem içi distal humerus kırıklarının cerrahi tedavisinde fonksiyonel sonuç üzerinde etkin olan faktörlerin bilinmesinin önemini artırmaktadır.

Eklem içi distal humerus kırıklarının açık redüksiyon ve plaklı osteosentez ile tedavisinde fonksiyonel sonuç üzerinde etkili olan en önemli faktörlerin, yaş, cinsiyet, enfeksiyon ve sinir lezyonunun varlığı, eklem anatomik restorasyonunun ve rijit fiksasyonun sağlanması ile erken ve sabırlı rehabilitasyon olduğunu düşünüyoruz.

## Kaynaklar

1. Riseborough EJ, Radin EL. Intercondylar T fractures of the humerus in the adult. A comparison of operative and non-operative treatment in twenty-nine cases. J Bone Joint Surg [Am] 1969;51:130-41.
2. Elhage R, Maynou C, Jugnet PM, Mestdagh H. Long term results of the surgical treatment of bicondylar fractures of the distal humerus extremity in adults. Chir Main 2001;20:144-54. [Abstract]
3. Holdsworth BJ, Mossad MM. Fractures of the adult distal humerus. Elbow function after internal fixation. J Bone Joint

- Surg [Br] 1990;72:362-5.
4. Aitken GK, Rorabeck CH. Distal humeral fractures in the adult. *Clin Orthop* 1986;(207):191-7.
  5. Jupiter JB, Neff U, Holzach P, Allgower M. Intercondylar fractures of the humerus. An operative approach. *J Bone Joint Surg [Am]* 1985;67:226-39.
  6. Gabel GT, Hanson G, Bennett JB, Noble PC, Tullos HS. Intraarticular fractures of the distal humerus in the adult. *Clin Orthop* 1987;(216):99-108.
  7. Helfet DL, Schmeling GJ. Bicondylar intraarticular fractures of the distal humerus in adults. *Clin Orthop* 1993;(292):26-36.
  8. Henley MB, Bone LB, Parker B. Operative management of intra-articular fractures of the distal humerus. *J Orthop Trauma* 1987;1:24-35.
  9. Letsch R, Schmit-Neuerburg KP, Sturmer KM, Walz M. Intraarticular fractures of the distal humerus. Surgical treatment and results. *Clin Orthop* 1989;(241):238-44.
  10. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H (editors). *Manual of internal fixation. Technique recommended by the AO-group.* 2nd ed. New York: Springer; 1979.
  11. Chapman CR, Casey KL, Dubner R, Foley KM, Gracely RH, Reading AE. Pain measurement: an overview. *Pain* 1985; 22:1-31.
  12. Brown RF, Morgan RG. Intercondylar T-shaped fractures of the humerus. Results in ten cases treated by early mobilisation. *J Bone Joint Surg [Br]* 1971;53:425-8.
  13. Horne G. Supracondylar fractures of the humerus in adults. *J Trauma* 1980;20:71-4.
  14. Wickstrom J, Meyer PR Jr. Fractures of the distal humerus in adults. *Clin Orthop* 1967;(50):43-51.
  15. Cassebaum WH. Open reduction of T & Y fractures of the lower end of the humerus. *J Trauma* 1969;9:915-25.
  16. Sisk DT. Fractures of shoulder girdle and upper extremity. In: Crenshaw AH, editor. *Campbell's operative orthopaedics.* Vol. 3, 7th ed. St. Louis: Mosby; 1987. p. 1783-831.
  17. DeLee JC, Green DP, Wilkins KE. Fractures and dislocations of the elbow. In: Rockwood CA, Green DP, editors. *Fractures in adults.* Vol. 1, 2nd ed. St. Louis: Lippincott; 1984. p. 559-652.
  18. Salter RB, Simmonds DF, Malcolm BW, Rumble EJ, MacMichael D, Clements ND. The biological effect of continuous passive motion on the healing of full-thickness defects in articular cartilage. An experimental investigation in the rabbit. *J Bone Joint Surg [Am]* 1980;62: 1232-51.
  19. Zagorski JB, Jennings JJ, Burkhalter WE, Uribe JW. Comminuted intraarticular fractures of the distal humeral condyles. Surgical vs. nonsurgical treatment. *Clin Orthop* 1986;(202):197-204.
  20. Patterson SD, Bain GI, Mehta JA. Surgical approaches to the elbow. *Clin Orthop* 2000;(370):19-33.
  21. McKee MD, Wilson TL, Winston L, Schemitsch EH, Richards RR. Functional outcome following surgical treatment of intra-articular distal humeral fractures through a posterior approach. *J Bone Joint Surg [Am]* 2000;82:1701-7.
  22. Webb LX. Distal humeral fractures in adults. *J Am Acad Orthop Surg* 1996;4:336-44.
  23. Petraco DM, Koval KJ, Kummer FJ, Zuckerman JD. Fixation stability of olecranon osteotomies. *Clin Orthop* 1996;(333):181-5.
  24. Henley MB. Intra-articular distal humeral fractures in adults. *Orthop Clin North Am* 1987;18:11-23.
  25. Papagelopoulos PJ, Morrey BF. Treatment of nonunion of olecranon fractures. *J Bone Joint Surg [Br]* 1994;76:627-35.
  26. Södergard J, Sandelin J, Böstman O. Postoperative complications of distal humeral fractures. 27/96 adults followed up for 6 (2-10) years. *Acta Orthop Scand* 1992;63:85-9.
  27. Hastings H 2nd, Graham TJ. The classification and treatment of heterotopic ossification about the elbow and forearm. *Hand Clin* 1994;10:417-37.
  28. Morrey BF, Askew LJ, Chao EY. A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg [Am]* 1981;63:872-7.