

## Yetişkinlerde parçalı intraartiküler distal radius kırıklarının açık redüksiyon ve voler plaklamayla tedavisi

Treatment of comminuted intra-articular fractures of the distal radius by open reduction and volar plating in adults

Bülent EROL, Cihangir TETİK, Evrim ŞİRİN, Barış KOCAOĞLU

### AMAÇ

Parçalı intraartiküler distal radius kırıklarında voler plaklama ile tedavi edilen yetişkin hastaların orta dönem takip sonuçları sunuldu.

### GEREÇ VE YÖNTEM

1999-2003 yılları arasında parçalı intraartiküler distal radius kırığı nedeniyle ameliyat edilen erişkin hastalardan 23 tanesine açık redüksiyon ve voler plaklama uygulandı. Düzenli takipleri yapılan 19 hasta (11 kadın, 8 erkek; ort. yaş 34; dağılım 22-54) çalışmaya dahil edildi. Yaralanma çoğu hastada sadece tek el bileğiyle sınırlıydı (7 dominant - 12 nondominant). Hastaların ameliyat öncesi değerlendirmeleri hikaye, fizik muayene ve radyolojik incelemeleri (direkt grafiler, bilgisayarlı tomografi) içerdi. AO/ASIF kriterlerine göre hastaların 7'si tip B [B1 (1); B2(3); B3(3)], kalan 12'si ise tip C [C1(7); C2(5)] şeklinde sınıflandı. Cerrahi prosedür voler yaklaşımla, plak ve vidalar kullanılarak internal fiksasyon uygulamasını içerdi. Ameliyat sonrası erken dönemde hareket açıklığı egzersizlerine başlandı. Hastalar klinik ve radyolojik olarak ortalama 28 ay (13 - 47 ay) takip edildi. Komplikasyonlar kaydedildi.

### BULGULAR

Tüm hastalarda kaynama sağlandı. Radyografik parametreler; radyal yükseklik, radyal inklinasyon, voler eğim, ve eklem yüzey uyumsuzlukları ameliyatla birlikte düzeltilerek son takiple kadar korundu. Gartland ve Werley skorlamasına göre hastaların 9'unda (%47) mükemmel, 7'sinde (%37) iyi ve 3'ünde de (%16) orta sonuçlar alındı. Üç hastada yara sorunları ve bir hastada uzun süreli skar hassasiyeti gelişmesi dışında ameliyat sırasında ve ameliyat sonrası başka komplikasyonla karşılaşmadı.

### SONUÇ

Voler yaklaşımla plaklama, intraartiküler distal radius kırıklarının tedavisinde, distal fragmanın deplasman yönüne bakılmaksızın, güvenilir ve etkili bir yöntemdir.

**Anahtar Sözcükler:** Distal radius kırığı; internal fiksasyon; palmar plaklama.

### BACKGROUND

We herein present the mid-term results of the adult patients with comminuted intra-articular fractures of the distal radius who were treated by palmar plating.

### METHODS

Between 1999 and 2003, open reduction and palmar plating were performed in 23 of the patients who had surgical treatment for comminuted intra-articular fractures of the distal radius. Nineteen patients (11 females, 8 males; mean age 34; range 22 to 54 years) with regular follow-up were included in the study. In the majority of patients only one wrist was involved (7 dominant - 12 nondominant). Preoperative evaluation included patient's history, physical examination, and radiological studies (plain radiographs, computed tomography). The patients were classified according to AO classification as 7 type B [B1 (1); B2 (3); B3 (3)] and 12 type C [C1 (7); C2 (5)]. The surgical procedure included internal fixation by using plates and screws with palmar approach. Range of motion exercises were started immediately after the operations. The patients were followed clinically and radiographically, with an average follow-up time of 28 months (range, 13-47 months). Complications were recorded.

### RESULTS

Union was achieved in all patients. Radiographic parameters including the radial height, radial inclination, palmar tilt, and articular congruency have been corrected in the operation and remained unchanged until the last follow-up. According to the Gartland and Werley's classification, there were 9 (47%) excellent, 7 (37%) good, and 3 (16%) fair results. No perioperative and postoperative complications were recorded, except for three wound problems and one prolonged scar tenderness.

### CONCLUSION

Palmar plating is a safe and effective treatment for comminuted intraarticular fractures of the distal radius, regardless of direction of displacement of the distal fragment.

**Key Words:** Distal radius fracture; internal fixation; palmar plating.

Distal radius kırıkları tüm ekstremitte yaralanmalarının %14'ünü oluşturur ve üst ekstremitenin en sık görülen kırıklarıdır. Bu kırıkların yaklaşık dörtte biri radyokarpal ve radyoulnar eklemleri içerir. İntraartiküler distal radius kırıklarının büyük çoğunluğu yüksek enerjili kompresyon kuvvetleri sonucu oluşur ve genç erişkinleri tutar. Karmaşık yaralanmalar olarak kabul edilen bu kırıkların prognozu oldukça değişkendir. Öncelikle kırık tipi ve tedavi yöntemi olmak üzere, birçok faktöre bağlıdır. İyi tedavi edilmeyen el bileklerinde meydana gelen mekanik değişiklikler güçsüzlük, deformite, sertlik ve ağrı ile sonuçlanır.<sup>[1,2]</sup> İyi sonuçları sağlayan anatomik parametreler konusunda bir konsensus olmakla birlikte, bu sonuçların en iyi ne şekilde sağlanacağı konusunda halen bir görüş birliği yoktur.

İntrartiküler distal radius kırıklarının tedavisinde konservatif tedaviden çeşitli cerrahi uygulamalara kadar birçok farklı yöntem kullanılmıştır. Kapalı redüksiyon sonrası perkütan telleme, intrafokal telleme (Kapandji yöntemi), veya eksternal fiksasyon ve açık redüksiyonu takiben internal fiksasyon veya kombine internal ve eksternal fiksasyon başlıca cerrahi yöntemler olarak sayılabilir.<sup>[3-9]</sup> Son yıllarda eklem anatomisinin restorasyonu ve fonksiyonların tekrar kazanılması açısından sert internal fiksasyonu plak ve vidalar kullanılarak, ön plana çıkaran çeşitli çalışmalar yapılmıştır.<sup>[2,10]</sup> Ayrıca, dorsal plaklama sonrası görülen komplikasyonlar (örn. tenosinovit, tendon yırtıkları) nedeniyle, distal kırık fragmanının deplasman yönüne bakılmaksızın, bu kırıkların tümünde voler plaklama yapılması önerilmiştir.<sup>[2,7,8]</sup>

Bu çalışmada voler radyal yaklaşımla tedavi edilen intraartiküler distal radius kırıklı hastaların orta dönem sonuçları sunuldu.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Eylül 1999 ile Ocak 2003 tarihleri arasında kliniğimizde, parçalı intraartiküler distal radius kırığı nedeniyle açık redüksiyon ve voler plaklama uygulanan erişkin hastalardan 23'ü prospektif olarak değerlendirmeye alındı. Kontrollere gelmeyen dört hasta değerlendirme dışı bırakıldı. Düzenli olarak takip edilen 19 hasta (11 kadın, 8 erkek; ort. yaş 34; dağılım 22-54) çalışmaya dahil edildi (Tablo 1). Hastaların çoğunluğu doğrudan hastanemiz acil servisine başvurmuş, bir kısmı da başka merkezler-

den hastanemize sevk edilmişlerdi. Yaralanmanın meydana gelmesi ile hastaların ameliyata alınma zamanları arasındaki ortalama süre iki gün (aralık, 0-5 gün) olarak belirlendi.

Hastaların ameliyat öncesi değerlendirmeleri hikaye, fizik muayene ve radyolojik tetkikleri (direkt grafiler, bilgisayarlı tomografi) içerdi. Hikayede yaralanma şekli sorgulanarak, kırığın oluşum mekanizması ve sorumlu olan enerjinin miktarı hakkında bilgi edinilmeye çalışıldı. Buna göre yaralanmaların tümü çeşitli akut travmalar, hastaların çeşitli şekillerde el bilekleri üzerine düşmeleri, sonucu oluşmuştu ve genellikle yüksek enerjili yaralanmalardı.

Fizik muayenede ilk olarak, çoklu yaralanmaların ortaya konması açısından, genel bir sistemik sorgulama ve ekstremitelerin (tüm alt ve üst ekstremitelerin) muayenesi gerçekleştirildi. Takiben el bileğine odaklanılarak, kırığa ait lokal bulgular (örn. deformite, ödem, palpasyonla hassasiyet, krepatayon, eşlik eden yumuşak doku yaralanması) ve nörovasküler muayene kayıt edildi. Ayrıca olası bir kompartman sendromu varlığı araştırıldı.

Ameliyat öncesi radyolojik değerlendirme el bileğinin standard postero-anterior (PA) ve lateral grafileri ile bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiklerini içerdi. Direkt grafilerde dört önemli ölçüm yapıldı:

- 1) radyal yükseklik,
- 2) radyal inklinasyon,
- 3) voler (palmar) eğim,
- 4) artiküler uyumsuzluk.<sup>[11]</sup>

Radyal yükseklik PA grafide radius ve ulna arasındaki uzunluk farkı olarak ölçüldü; radiusun uzun eksenine dik iki çizgi, biri radyal stiloidin ucundan diğeri ulna başının düz yüzeyinden çizilerek aradaki mesafe hesaplandı (normal: 9-12 mm). Radyal inklinasyon yine PA grafide radiusun artiküler yüzeyi boyunca uzanan (radyal stiloidin ucundan radius artiküler yüzeyinin ulnar köşesine kadar) çizgi ile radiusun uzun eksenine çizilen dik çizgi arasındaki eğim-açı olarak belirlendi (normal: 22-23 derece) (Şekil 1a).

Palmar eğim ise lateral grafide distal radyal artiküler yüzeyi temsil eden çizgiyle, radiusun uzun eksenine dik çizilen çizgi arasındaki açıyı ifade etti (normal: 11-12 derece) (Şekil 1b). Direkt grafilerde, yapılan bu ölçümlerin yanısıra, artiküler yüzey-

**Tablo 1.** Olguların demografik özellikleri ve kırıkların tipleri

No	Cinsiyet	Yaş	Takip süresi (ay)	Ameliyatlı taraf	Eşlik eden yaralanma	Kırık tipi
1	Kadın	25	30	Sağ/D	–	C1
2	Erkek	38	42	Sağ/D	Kontralateral + distal radius kırığı	B2
3	Kadın	22	24	Sol/ND	–	C1
4	Kadın	48	28	Sol/ND	Metakarp	C2
5	Kadın	32	13	Sol/ND	Kontralateral + distal radius kırığı	B2
6	Erkek	30	32	Sağ/D	–	B1
7	Kadın	34	25	Sol/ND	Distal ulna kırığı	C2
8	Erkek	54	34	Sol/ND	–	C1
9	Erkek	41	29	Sağ/D	Distal ulna kırığı	C1
10	Kadın	35	22	Sağ/ND	–	B3
11	Erkek	38	31	Sağ/D	Skafoid kırığı	C2
12	Kadın	27	22	Sol/ND	–	B2
13	Kadın	31	40	Sol/ND	–	B3
14	Kadın	43	47	Sağ/D	Distal ulna kırığı	C2
15	Erkek	37	35	Sol/ND	–	C2
16	Erkek	29	17	Sol/ND	–	C1
17	Kadın	36	19	Sağ/D	Distal ulna kırığı	B3
18	Kadın	30	23	Sol/ND	–	C1
19	Erkek	23	27	Sol/ND	–	C1

D: Dominant; ND: Nondominant.

de basamak ve/veya aralık oluşumu da incelendi. Fakat artiküler yüzeydeki düzensizliklerin direkt grafilerde değerlendirilmesi tüm olgularda mümkün olmadı ve ayrıntılı inceleme için BT yapıldı (Şekil 1c). Artiküler yüzeyde uyumsuzluk, özellikle 2 mm'den fazla basamak oluşumu, olguların büyük çoğunluğunda (15/19) saptandı.

Tüm kırıklar AO/ASIF (Swiss Association for the Study of Internal Fixation) sınıflamasına göre gruplandırıldı.<sup>[11]</sup> Bu çalışmaya dahil edilen olgular tip B (B1, B2, B3) ve tip C (C1, C2) kırıklardan oluştu; buna göre 7 hasta tip B [1 hasta B1; 3 hasta B2; 3 hasta B3], kalan 12 hasta ise tip C [7 hasta C1; 5 hasta C2] olarak değerlendirildi (Tablo 1). Tip A kırıklar ekstraartiküler olmaları ve tip C3 kırıklar da internal fiksasyona uygun olmadıklarından bu çalışmaya dahil edilmedi. El bilek BT'lerinde kırık parçalarının konfigürasyonu ve eklem yüzeyinin durumu daha ayrıntılı olarak değerlendirildi. Bilgisayarlı tomografi ile sağlanan bu detaylı inceleme ameliyat nedenlerinin belirlenmesinin yanı sıra ameliyatın planlanmasına da yardımcı oldu.

### Cerrahi teknik

Ameliyatlar genel anestezi altında ve turnike hemostazı uygulanarak gerçekleştirildi. Kemik grefti gerekli olabileceğinden tüm hastalarda iliyak kanatlar tek taraflı olarak hazırlandı. Tüm hastalarda voler radyal yaklaşım uygulanarak, fleksör karpi radyalis (FKR) tendonu ve radyal arter arasındaki interval kullanıldı. Fleksör karpi radyalis tendonunun seyri boyunca yaklaşık 8 cm'lik bir insizyon yapıldı; el bilek fleksör çizgi üzeri zig-zag insizyon ile geçildi (Şekil 2a). Fleksör karpi radyalis tendonu ayrılarak, tendon kılıfı proksimalden distale doğru açıldı. Tendonun ulnar tarafa çekilmesini takiben tendon kılıfının tabanı açılarak derin dokulara ulaşıldı. Fleksör pollisis longus ve radyal septum arasından bir plan yaratılarak radiusun yüzeyine doğru ilerlendi. Müsküler perforan arterler koterize edildi. Daha sonra pronator kuadratus ekspoze edilerek L-şeklinde bir insizyonla yatağından kaldırıldı ve kırık hattına ulaşıldı. Geniş bir ekspozyon gerekli olduğunda (hastaların yarısından azında gerek duyuldu), birinci ekstensör kompartman gevşetile-



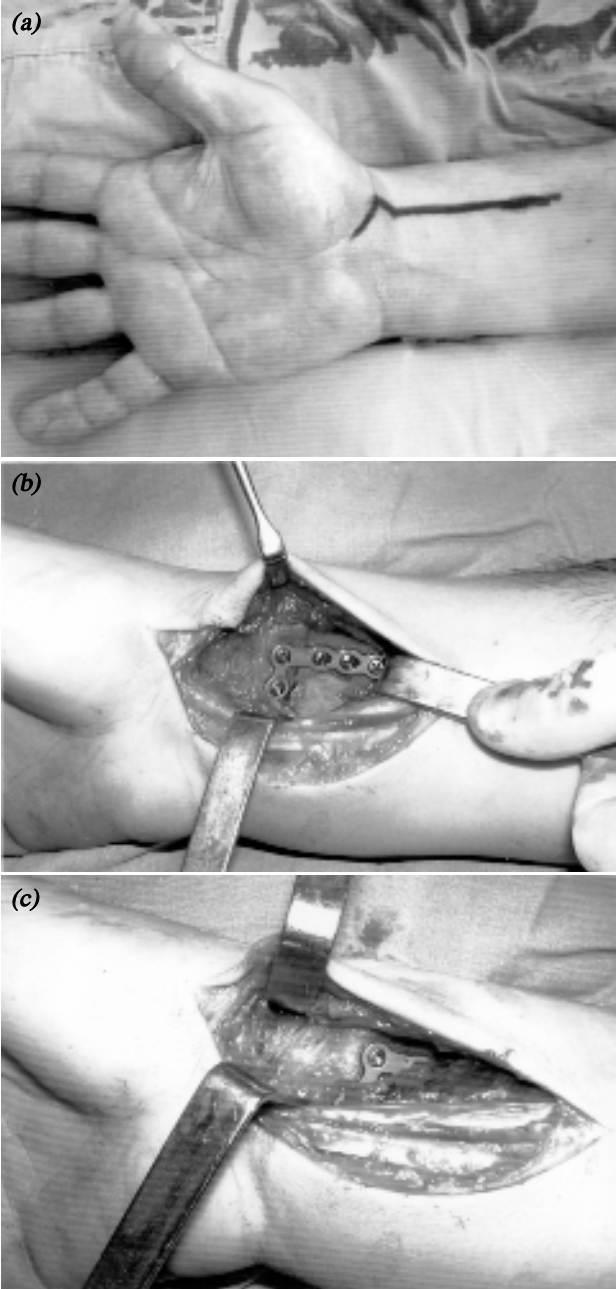
**Şekil 1.** Parçalı intraartiküler distal radius kırığı olan hastanın ameliyat öncesi radyolojik görüntüleri. **(a)** Postero-anterior (PA) grafide, radyal yükseklik ve radyal inklinasyonun, **(b)** lateral grafide ise voler eğimin bozulmuş olduğu görülmüyor. Radyal yükseklik (x)= 4 mm, radyal inklinasyon 13 derece, voler eğim -9 derece ölçülmüştür. Bu grafilerde artiküler uyumsuzluk, 2 mm'den fazla basamak oluşumu da rahatlıkla saptanabilmektedir. **(c)** Başka bir hastaya ait koronal BT görüntüsünde ise eklem yüzeyindeki düzensizlik belirgin olarak görülmüyor.

rek abdükör pollis longus ve ekstensör pollis brevis tendonları retrakte edildi ve takiben de brakioradialis tendonunun insersiyosu Z-insizyonla gevşetildi.

Radiusun proksimal parçası üzerindeki periost sıyrıldıktan sonra, bir kemik klempinin yardımıyla bu parça pronasyona alındı ve tüm kırık yüzeyleri ekspoze edilerek temizlendi. Traksiyon ve manipülasyonla artiküler yüzeyin redüksiyonu sağlandı; intakt dorsal eklem kapsülü ligamentotaksizine izin verdi. Daha sonra proksimal radyal parça yerine yerleştirilerek uygun redüksiyon, radyal uzunluk korunarak sağlandı. Çökmeye bağlı belirgin kemik defektinin olduğu olgularda, radyal kısalmayı önlemek amacıyla, iliak kanattan alınan yapısal-blok greftler ile beraber kansellöz greftler defektif bölgeye yerleştirildi. Artiküler yüzeyin ve kırık parçalarının redüksiyonu floroskopi altında kontrol edildikten sonra fiksasyona geçildi. Fiksasyon için olguların genelinde T, bazılarında da L konfigürasyonunda, distal radius plakları (Normed Medizin-Technik GmbH, Tuttlingen, Almanya) kullanıldı.

Elle uygun kontur verilen plaklar doğru pozisyonunda yerleştirilerek vidalarla fiksasyon sağlandı (Şekil 2b). Kırık redüksiyonu ve vidaların uygun yerleşimleri açısından floroskopik kontrol tekrarlandı. Hastaların büyük çoğunluğunda plak ve vidalarla yeterli stabilite sağlandı, ilave bir fiksasyona ihtiyaç duyulmadı; sadece iki el bileğinde K-telleri ile plak-vida fiksasyonu desteklendi. Redüksiyonun uygunluğundan ve fiksasyonun sağlamlığından emin olunduktan sonra pronator kuadratus kaldırıldığı yatağına geri kapatılarak plağın üzeri örtüldü ve bu şekilde plakla fleksör tendonların teması kesilmiş oldu (Şekil 2c). Brakioradialis tendonu uzatılmış ise dikildi ve cilt 4/0 prolen ile kapatıldı.

Parmaklar açık kalacak şekilde nötral pozisyonunda voler kısa kol ateli uygulandı. Ameliyat sonrası birinci gün hastalar tolere edebildiği düzeyde, parmak hareket açıklığı egzersizlerine ve önkol rotasyonlarına (supinasyon-pronasyon) başlandı. Bunu birinci hafta sonunda el-bilek hareket açıklığı egzersizleri izledi. Dikişler ameliyattan sonra 7-10. günlerde alındı ve el bilek istirahat ateline geçildi.



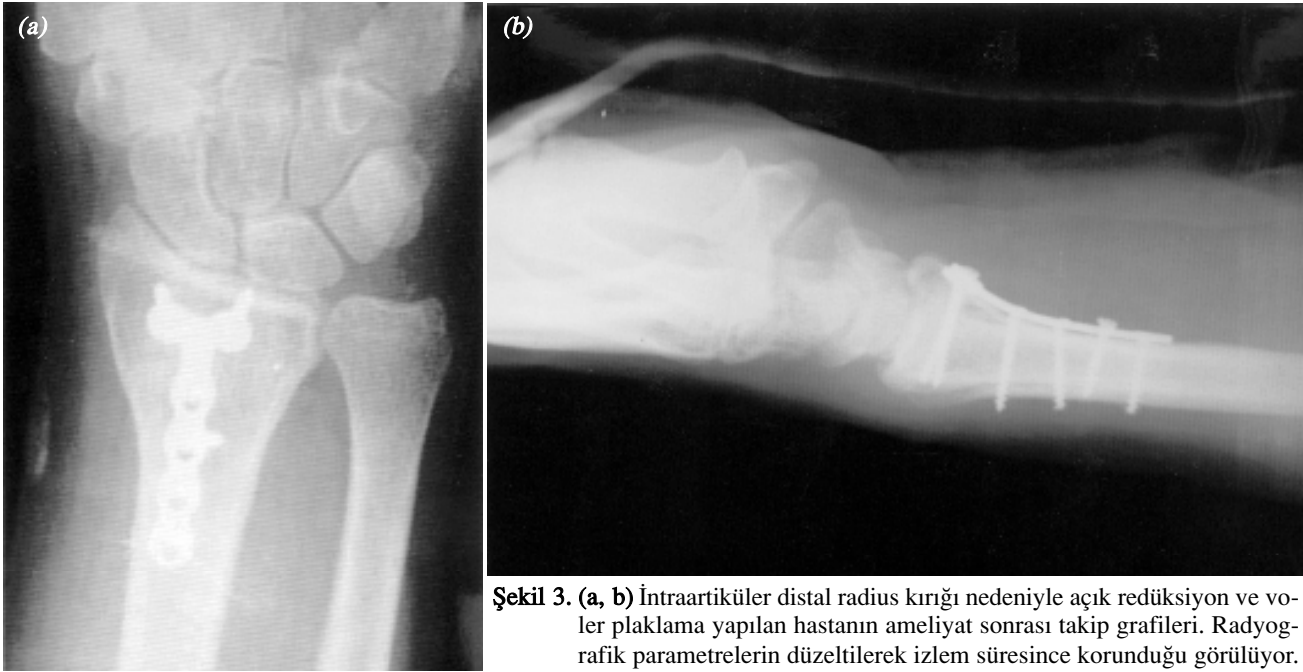
**Şekil 2.** Ameliyat sırasında açık redüksiyon ve voler plaklama sırasında elde edilmiş görüntüler. (a) Fleksör karpi radyalis (FKR) tendonunun seyri boyunca yaklaşık 8 cm'lik voler radyal insizyon yapılır. İnsizyon el bilek fleksör çizgi üzerinden zig-zag şeklinde uzatılır. FKR tendon kılıfı proksimalden distale doğru açılarak derin dokulara ulaşılır. (b) Kırık fragmanların ekspozisyonu ve redüksiyonu yapıldıktan sonra, el yardımıyla olarak kontur verilmiş olan distal radius plağı uygun şekilde yerleştirilerek fiksasyon sağlanır. (c) Daha önce yatağından kaldırılmış olan pronator kuadratus tekrar geri kapatılarak plağın üzeri örtülür ve bu şekilde plağın tendonlarla tüm ilişkisi kesilmiş olur.

Altıncı hafta tamamlanana kadar haftalık kontrollerle parmak, el bilek ve önkol hareketleri progresif olarak arttırıldı. Ulnar stiloid prosesin kırık olduğu hastalarda kısa kol ateli bir hafta fazla tutularak, el bilek hareketlerine ikinci hafta sonunda başlandı.

Hastaların takibi klinik ve radyografik olarak yapıldı ve ortalama takip süresi 28 ay (aralık: 13-47 ay) olarak belirlendi. Radyografik değişkenlerin (radyal yükseklik, radyal inklinasyon, voler eğim) ameliyat öncesi, sonrası ve son takip değerlerinin karşılaştırılmasında Student's çiftli t testi kullanıldı. Subjektif ve objektif veriler Gartland ve Werley skorlama ölçeği ile derecelendirildi.<sup>[12]</sup> Subjektif değerlendirmede ağrı, engellilik ve hareket kısıtlılığı sorgulanırken, objektif değerlendirme rezidüel deformite ve el bilek ve önkol hareket açıklıklarını içerdi. Ameliyat sırasındaki, erken ve geç ameliyat sonrası dönem komplikasyonları kaydedildi.

## BULGULAR

Bu çalışmaya dahil edilen olgular tip B (B1, B2, B3) ve tip C (C1, C2) kırıklardan oluştu; buna göre 7 hasta tip B [1 hasta B1; 3 hasta B2; 3 hasta B3], kalan 12 hasta ise tip C [7 hasta C1; 5 hasta C2] olarak değerlendirildi (Tablo 1). Kırık kaynaması tüm olgularda sağlandı. Altı hastada, aynı ekstremitede eşlik eden kırıklar; dört distal ulna (ulnar stiloid proses kırığı), bir skafoïd, bir metakarp saptandı (Tablo 1). Bu kırıkların ikisi cerrahi müdahale gerektirdi; ayrılmış ulnar stiloid proses kırığı ve metakarp tabanındaki deplase, açılı kırık için kapalı redüksiyon ve K-telleriyle perkütan fiksasyon uygulandı. Diğerleri konservatif olarak tedavi edildi. Konservatif olarak tedavi edilen iki hastada, kontralateral distal radius kırığı mevcuttu. Ameliyatlı el bileklerinin 7'si dominant, 12'si ise nondominant tarafı temsil etmekteydi. Lokal kırık bulguları tüm el bileklerinde saptandı. İki hastanın median sinir dağılımında uyuşukluk ve karıncalanma tanımlaması dışında, hastaların hiçbirinde ameliyat öncesi nörovasküler araz saptanmadı. Bu iki hastanın ameliyat öncesi objektif duyu muayenesi normaldi, ayrıca tarifledikleri duyu bozuklukları ameliyat sonrası erken dönemde normale döndü. Hiçbir hastada kompartman sendromu oluşmadı. Bu çalışmalarda, olguların tamamında parçalı intraartiküler distal radius kırığı olduğu ve distal fragmanın çoğunlukla volara kaydığı saptandı.



**Şekil 3. (a, b)** İntraartiküler distal radius kırığı nedeniyle açık redüksiyon ve volar plaktama yapılan hastanın ameliyat sonrası takip grafileri. Radyografik parametrelerin düzeltilerek izlem süresince korunduğu görülüyor.

Ameliyattan önce ortalama radyal yükseklik değeri 6 mm (aralık: 3-9 mm) iken ameliyat sonrası 10 mm (aralık: 9-12 mm) olarak ölçüldü ( $p<0.001$ ). Ortalama radyal inklinasyon açısı ise ameliyat öncesi 14 dereceden (aralık: 9-19 derece) ameliyat sonrası 21 dereceye (aralık: 19-23) ilerledi ( $p<0.001$ ) (Şekil 3a). Ameliyat öncesindeki ortalama değeri -5 derece [aralık: (-16)-(-4) derece] olan palmar eğim, son takiplere göre ortalama 6 derece (aralık: 2-12 derece) olarak belirlendi ( $p<0.001$ ) (Şekil 3b) (Tablo 2). Bu değişkenlerin herbiri için ameliyat sonrası ve son takip değerleri arasında istatistiksel açıdan bir fark saptanmadı ( $p>0.05$ ). Ayrıca, ameliyat öncesi var olan eklem içi düzensizlikler, basamak ve/veya aralık oluşumu, cerrahi prosedürlerle düzeltilerek, 0-1 mm arasındaki değerlerde ölçüldü. Sağlanan eklem uyumu ameliyat sonrası takipler süresince kaynama olana kadar korundu. Gartland ve Werley skorlama ölçeğine göre 9 hastada (%47) mükemmel, 7 hastada (%37) iyi ve 3 hastada (%16) orta sonuçlar alındı. Son takip-

lere göre ortalama el bilek ve önkol hareket açıklığı değerleri; 55 derece fleksiyon, 57 derece ekstansiyon, 25 derece ulnar deviasyon, 17 derece radyal deviasyon, 70 derece pronasyon ve 68 derece supinasyon şeklindeydi. Ortalama el bilek kavrama gücü ise karşı tarafa göre %75 şeklinde ölçüldü (karşı taraf distal radius kırığı olan 2 hasta bu değerlendirilmenin dışında bırakıldı).

Ameliyat sırasında hiçbir hastada radial arter yaralanması, median sinir hasarı veya eksplorasyon sırasında diseke edilen tendinöz yapılarla ilgili bir komplikasyonla karşılaşılmadı. Ameliyat sonrası erken dönemde iki hastada yüzeysel yara enfeksiyonu görülürken, bir hastada yara dudağında nekroz (7x10 mm büyüklüğünde) gelişti. Yüzeysel yara enfeksiyonları oral antibiyotiklerle tedavi edilirken, yara dudağındaki nekrotik alan lokal anestezi altında eksize edilerek o bölge tekrar primer olarak dikildi. Bir hastada yaklaşık üç ay süren skar hassasiyeti kendiliğinden kayboldu. Takipleri süre-

**Tablo 2.** Radyografik parametrelerin ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerleri

	Radyal yükseklik	Radyal inklinasyon	Volar eğim	Artiküler uyumsuzluk
Ameliyat öncesi	6 mm (3-9 mm)	14° (9-19°)	-5° [(-16)-(-4)°]	>2 mm
Ameliyat sonrası*	10 mm (9-12 mm)	21° (19-23°)	6° (2-12°)	0-1 mm

\*Radyografik parametrelerin tabloda belirtilen erken ameliyat sonrası ölçüm değerleriyle son takip ölçüm değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

since hastaların hiçbirinde median sinir baskı bulguları (karpal tünel gevşetilmesi hastaların hiçbirinde yapılmadığı halde) veya tendon rüptürü ve tenosinovit gibi komplikasyonlar görülmedi. Travma sonrası artrit, takip süresi kısa olmakla beraber, klinik ve radyolojik olarak karşılaşılmadı. İmplantla (plak ve vidalar) ilgili sorunlar yaşanmadı ve hiçbir hastada implantların çıkartılmasına gerek duyulmadı.

## TARTIŞMA

İntraartiküler distal radius kırıklarının tedavisinde hedefler fonksiyonun tekrar kazanılması, motor gücün korunması, travma sonrası artrit oluşumunun sınırlanması ve komplikasyonların önlenmesidir.<sup>[2]</sup> Tedavide kabul edilmiş olan bu standartlar sadece eklem içi distal radius kırıkları için değil, diğer intraartiküler ve periartiküler kırıklar için de geçerlidir. Bu tedavi hedeflerine ulaşabilmek için, kırık iyileşmesi gerçekleşene kadar uygun bir redüksiyon sağlanarak korunmalı ve tabiken de hareket ve gücün tekrar kazanılması için iyi bir rehabilitasyon programı uygulanmalıdır.

İntraartiküler distal radius kırıklarında uygun ve kabul edilebilir bir redüksiyon için gerekli kriterlerinin yanısıra, bu redüksiyona ulaşmak ve devamlılığını sağlamak için uygulanabilecek optimal teknikler açısından da (tüm yaş gruplarında tüm kırık tipleri için) halen bir belirsizlik mevcuttur. Gartland ve Werley iyi fonksiyonel sonuçların elde edilebilmesi için distal radius kırıklarının dört komponentinin düzeltilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır; 1) radyal kısalık, 2) radyal inklinasyon, 3) dorsal eğim ve 4) distal radyoulnar eklem uyumsuzluğu.<sup>[12]</sup> Genel olarak kabul edilen görüş iyi fonksiyonel sonuçların, radiusun nötral uzunluğu restore edilerek, 0 dereceden fazla radyal inklinasyon, 0-5 derece arasında voler eğim, 2 mm'den az artiküler basamak oluşumu ve karpal eklemler arasında stabil ilişkilerin ve azalmış distal radyoulnar eklem instabilitesinin sağlanmasıyla elde edilebileceği şeklindedir.<sup>[1-3]</sup>

Temel ekstraartiküler kriterler (radyal yükseklik, radyal inklinasyon, voler eğim) önemli olmakla beraber başarılı sonuçlar için gerekli en önemli kriter olarak, intraartiküler rekonstrüksiyon, eklem yüzeyinin doğru şekilde tekrar sağlanması kabul edilmiştir. Son yıllarda yapılan klinik ve laboratuvar çalışmalarda, araştırmacılar uzun dönem sonuçları belir-

lemede bu faktörlerden hangisinin daha önemli olduğunu ortaya koymaya çalışmışlardır. Radyal kısalığın triangüler fibrokartilaj kompleksinde olumsuz değişikliklere yol açan faktör olduğu görülmüştür.<sup>[10]</sup> Azalmış radyal inklinasyon orta derecede değişikliklere yol açmıştır. Artmış dorsal eğim ile birlikte el bilek hareketleri kısıtlanmış ve dorsal interkalar segment instabilitesi belirgin hale gelmiştir. Ayrıca, kalıcı deformitenin distal radyoulnar eklemi etkileyerek, bazı olgularda ağrı ve önkol rotasyonlarının kaybına yol açtığı anlaşılmıştır.<sup>[10]</sup>

İntraartiküler distal radius kırıklarında en uygun tedavinin seçimi kırığın şiddeti ve deplasmanının doğru şekilde değerlendirilmesine bağlıdır. İntraartiküler kırıklar, artiküler düzensizliğin dejeneratif değişikliklere ve dolayısıyla da olumsuz klinik sonuçlara yol açtığı klinik çalışmalarla gösterildiğinden özel bir dikkat gerektirmektedir.<sup>[13-16]</sup> Anatomik redüksiyon bu kırıklar için temel hedef olarak kalırken, cerrahi tekniklerin ameliyat sonrası sertliği en aza indiren, cerrahi riski ve internal/eksternal fiksasyonda kullanılan implantları azaltmaya çalışan bir yönde geliştiği görülmektedir. Yetişkinlerde parçalı distal radius kırıklarının tedavisinde kapalı redüksiyon ve alçılamanın yanısıra, kapalı redüksiyon ve perkütan telleme, intrafokal telleme (Kapandji yöntemi), kapalı redüksiyon ve eksternal fiksasyon, sınırlı açık redüksiyon, ve açık redüksiyon internal fiksasyon (plak ve vidalar kullanılarak) gibi cerrahi yöntemler kullanılmaktadır.<sup>[3-8,16]</sup> Ayrıca, artroskopi yardımıyla redüksiyon ve çok parçalı kırıkların tedavisinde açık redüksiyon sonrası kombine internal ve eksternal fiksasyon da faydalı yöntemlerdir.<sup>[9,17]</sup>

1951'de Gartland ve Werley tarafından dorsal metafizyel parçalanmanın, distal radius kırıklarının prognozu üzerindeki olumsuz etkileri tanımlanmıştır.<sup>[12]</sup> Yazarlar, basit alçı immobilizasyonun radyal uzunluk ve palmar eğimin korunması için uygun olmadığını ve bu tedaviyle takip edilen kırıkların %60'ında görülen çökmenin orijinal kırık deformitesinin oluşumuna yol açtığını ortaya koymuşlardır. Çalışmamızdaki hastaların tümünde metafizer kırık komponent mevcut olduğundan alçı ile immobilizasyon tedavisi yapılmadı; bunun yerine cerrahi tedavi tercih edildi. Radyal uzunluğun ve distal radyal artiküler yüzeyin düzgünlüğünün sağlanmasında K-telleriyle fiksasyon ve alçılamanın popüler bir yöntem olarak kullanıldıysa da yapılan çalışma-

lar bu yöntemle radyal uzunluğun ve radyal inklinasyonun güvenilir bir şekilde korunamayacağını ve bunların kaybı sonucu başarısız sonuçların ortaya çıkacağını göstermiştir.<sup>[18]</sup> Ayrıca bu tedavi sonrası komplikasyon (enfeksiyon, tellerin yerleştirildiği yerlerde kırık oluşumu gibi) oranları da yüksek bulunmuştur. Kliniğimizde volar plaklama ile tedavi edilen hastaların hiçbirinde derin implant enfeksiyonu görülmedi. Sadece iki hastada yüzeysel yara enfeksiyonu görüldü ve oral antibiyotiklerle tedavi edildi.

El bilek kırıklarının tedavisinde plak ve vida fiksasyonu ile, diğer daha az invaziv yöntemlere göre daha çok yarar sağlanabileceği yönünde sağlam kanıtlar halen bulunmamaktadır. Fakat buna rağmen, özellikle son yıllardaki çalışmalarda, anatominin restorasyonu ve eklem fonksiyonlarının geri dönmesi açısından rijid fiksasyonun sonuçları ve faydaları oldukça yoğun şekilde araştırılmıştır. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon için en belirgin endikasyon çalışmamızdaki hastalarda olduğu gibi voler instabilite gösteren parçalı, intraartiküler distal radius kırıklarıdır. Bu kırıklar dorsal korteksin sağlam kaldığı makaslayıcı kuvvetler veya yüksek enerjili kompresyon yaralanmasının voler komponenti sonucu meydana gelirler. Kapalı redüksiyonları mümkün olmakla beraber sağlanan redüksiyonun eksternal olarak devamlılığı oldukça güçtür. Deplase palmar kırıkların büyük çoğunluğu palmar radyal yaklaşımla ekspoze edilmektedir. Çalışmamızdaki hastalarda aynı cerrahi yaklaşım kullanılmıştır. Bu diseksiyonun kolaylığı bazı araştırmacılar tarafından ısrarlı şekilde kullanımının teşvik edilmesine sebep olmuştur.

Plakla fiksasyonun artmasıyla birlikte, implant ilişkili komplikasyonlarda artış olmuştur. Meydana gelen tendon problemlerinin, plakla tendonlar arasındaki temas, etkileşimden meydana geldiği anlaşılmış ve genellikle de dorsal yaklaşım sonrası, dorsal kompartmanda plak ve tendonlar arasında çok sınırlı bir alan kalması sebebiyle oluştuğu ortaya konmuştur.<sup>[1,2]</sup> Dorsal yaklaşım sonrası görülebilen bu potansiyel komplikasyonları önlemek için son yıllarda dorsale deplase kırıkların da voler yaklaşımla tedavi edilmesi yoğun şekilde tavsiye edilmeye başlanmıştır. Artiküler fragmanların redüksiyonu ve bu fragmanların karpal kemiklerle uyumu indirekt redüksiyon ile sağlanarak, önceden kontur verilmiş-sabit açılı bir plak ve vidalar ile bu redük-

siyon sağlama alınmıştır. Bu yönde yapılmış iki yeni çalışmada, Gartland ve Werley ölçeklerine göre yüksek oranda mükemmel ve iyi fonksiyonel sonuçlar bildirilmiş ve radyografik değişkenlerin (radyal uzunluk, radyal inklinasyon, voler tilt, artiküler uyum) büyük ölçüde düzeltildiği kaydedilmiştir.<sup>[7,8]</sup> Öte yandan çalışmamızdaki hastalarda görüldüğü gibi komplikasyon oranları da oldukça düşük seyretmiştir. Yazarlar, volerden yapılan stabil fiksasyon ile dorsal yumuşak dokuların korunmasının hızlı bir kırık iyileşmesi sağladığını ve tendon problemlerini de en aza indirdiğini vurgulamışlardır.

Çalışmamızdaki hastalarda distal fragmanın deplasman yönüne bakılmaksızın tüm olgularda radyal voler yaklaşımla açık redüksiyon ve plaklama uygulandı. Sabit açılı plaklar ülkemizde henüz bulunmadığından, kullanılan plaklara ameliyatlar sırasında el yardımıyla uygun şekil verildi. Literatürde yakın zamanda bildirilen çalışmaların sonuçlarına paralel olarak, iyi fonksiyonel ve anatomik düzelme elde edildi.

Çalışmamızda voler insizyonun kullanılması iyi redüksiyona ve sonrasında uygun fiksasyon elde edilmesine olanak sağladı. Ameliyat sırasında ve ameliyat sonrası dönemde ciddi komplikasyona rastlanılmadı; rijid fiksasyon sonrası güvenilir bir şekilde başlatılan erken fizik tedavi programı sayesinde hastalar el bilek ve önkol hareket açıklıklarını büyük ölçüde geri kazanabildiler. Volar radyal yaklaşımla uygulanan rijid internal fiksasyonun (plak-vida), intraartiküler distal radius kırığı olan aktif erişkinlerin tedavisinde oldukça etkili ve güvenilir bir yöntem olduğu görüldü.

Bu yöntem sağlam tamir sağlanması ve düşük komplikasyon oranına sahip olması bakımından kliniğimiz tarafından da tercih edilmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Hanel DP, Jones MD, Trumble TE. Wrist fractures. Orthop Clin North Am 2002;33:35-57.
2. Hanel DP. Treatment of intra-articular fractures. In: Trumble TE, editor. Hand surgery update. Hand, elbow, and shoulder. 3rd ed. Rosemont: American Society for Surgery of the Hand; 2003. p. 105-21.
3. Kapanndji A. Intra-focal pinning of fractures of the distal end of the radius 10 years later. [Article in French] Ann Chir Main 1987;6:57-63. [Abstract]
4. Kaempffe FA, Wheeler DR, Peimer CA, Hvidsak KS, Ceravolo J, Senall J. Severe fractures of the distal radius:



- effect of amount and duration of external fixator distraction on outcome. *J Hand Surg [Am]* 1993;18:33-41.
5. Swigart CR, Wolfe SW. Limited incision open techniques for distal radius fracture management. *Orthop Clin North Am* 2001;32:317-27.
  6. Jakob M, Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal radius treated by internal fixation and early function. A prospective study of 73 consecutive patients. *J Bone Joint Surg [Br]* 2000;82:340-4.
  7. Kamano M, Honda Y, Kazuki K, Yasuda M. Palmar plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. *Clin Orthop Relat Res* 2002;(397):403-8.
  8. Orbay JL, Fernandez DL. Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *J Hand Surg [Am]* 2004;29:96-102.
  9. Rogachefsky RA, Lipson SR, Applegate B, Ouellette EA, Savenor AM, McAuliffe JA. Treatment of severely comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius by open reduction and combined internal and external fixation. *J Bone Joint Surg [Am]* 2001;83-A(4):509-19.
  10. Rodriguez-Merchan EC. Management of comminuted fractures of the distal radius in the adult. Conservative or surgical? *Clin Orthop Relat Res* 1998;(353):53-62.
  11. Jafarnia K, Jupiter J. Distal radius fractures: anatomy, biomechanics, and classification. In: Trumble TE, editor. *Hand Surgery Update. Hand, Elbow, and Shoulder* 3rd. ed. Rosemont: American Society for Surgery of the Hand. 2003. p. 105-21.
  12. Gartland JJ Jr, Werley CW. Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone Joint Surg [Am]* 1951;33-A:895-907.
  13. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg [Am]* 1986;68:647-59.
  14. Melone CP Jr. Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am* 1984;15:217-36.
  15. Merchan EC, Breton AF, Galindo E, Peinado JF, Beltran J. Plaster cast versus Clyburn external fixation for fractures of the distal radius in patients under 45 years of age. *Orthop Rev* 1992;21:1203-9.
  16. Rodriguez-Merchan EC. Plaster cast versus percutaneous pin fixation for comminuted fractures of the distal radius in patients between 46 and 65 years of age. *J Orthop Trauma* 1997;11:212-7.
  17. Doi K, Hattori Y, Otsuka K, Abe Y, Yamamoto H. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius: arthroscopically assisted reduction compared with open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg [Am]* 1999;81:1093-110.
  18. Chapman DR, Bennett JB, Bryan WJ, Tullos HS. Complications of distal radial fractures: pins and plaster treatment. *J Hand Surg [Am]* 1982;7:509-12.