

Radius Alt Uç Kırıklarının Volar Kilitli Plak ile Tespitinde Karşılaşılan Sorunlar ve Cerrahi Öğrenme Eğrisi Arasındaki İlişki

Relationship Between Complications and the Learning Curve of Volar Plate Fixation Technique for Distal Radius Fractures

Ayhan Kılıç, Serdar Kamil Çepni, Halil Polat, Ümit Çetin, Abdülkadir Polat, Atilla Sancar Parmaksızoğlu

Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada radius alt uç kırıklarının volar kilitli plaklarla tedavisinde karşılaşılan sorunların cerrahi öğrenme eğrisi ile arasındaki ilişki değerlendirildi.

Yöntemler: Volar yerleşimli kilitli plaklar ile tedavi edilen 50 erişkin hastadaki (30'u erkek, 20'si kadın, ort. yaş 44.5; dağılım; 18-75) izole radius alt uç kırığı bu çalışmada geriye dönük olarak değerlendirildi. Hastalar, 2005-2007 yılları arası (Grup A; nA=25) ve 2007-2009 yılları arası (Grup B; nB=25) olarak iki gruba ayrıldı. Grup A'daki hastaların ortalama yaşı 43.5 (dağılım; 18-75) olup, 17'si erkek, 8'i kadındı. Kırıkların AO/ASIF sınıflamasına göre dağılımı; 13 (%52)'ü tip C; 8 (%32)'i tip B; 4 (%16)'ü tip A idi. Grup B'deki hastaların ortalama yaşı 45 (dağılım; 20-66) olup, 13'ü erkek, 12'si kadındı. Bu gruptaki kırıkların 19 (%76)'u tip C; 4 (%16)'ü tip B; 2 (%8)'i tip A idi. Hastaların toplam cerrahi ve radyoskopi süresi kaydedildi. Cerrahi sonrası yapılan erken ve geç gözlemlerde elde edilen radyolojik ve işlevsel sonuçlar ve karşılaşılan sorunlar kaydedildi. Öznel ve nesnel değerlendirme ölçütleriyle elde edilen veriler karşılaştırıldı.

Bulgular: Hastalar, ortalama 22 ay süre ile takip edildi. Student t testi ile yapılan değerlendirmede iki grup arasında yaş, cinsiyet ve kırık tipi bakımından fark bulunmadı. Toplam cerrahi ve radyoskopi süresi, Grup A'da belirgin olarak daha uzundu. Ameliyat sonrası yapılan değerlendirmelerde; Grup A'da hastada uygulanan bir vidanın eklem içi olduğu görüldü ve revize edildi. Grup B'deki 1 hastada cerrahi sonrasında ulnar sinir nöropaksisi geliştiği saptandı. Plakın vidalanması sırasında Grup A'daki 8, Grup B'deki 3 hastanın uygunsuz uzunluktaki vidalarla tespit edildiği saptandı. Her iki gruptaki birer hastada distal vidalardan bir veya birkaçının plağa uygun kilitlemediği tespit edildi. Grup A'daki 5, Grup B'deki 2 hastada plak yerleşimi merkezi değildi. Her iki gruptaki hastaların kırıklarının tümünde ortalama 7 haftada kaynama sağlandı. Geç dönem değerlendirmelerinde; Grup A'daki 3 hastada evre I, 2 hastada ise evre II artroz görüldürken, Grup B'de 1 hastada (evre II) artroz bulundu. Her iki grupta birer hastanın radiokarpal eklem hattında çökme gözlemlendi. Ayrıca Grup A'da 7, Grup B'deki 2 hastada volar/dorsal yüzde şişlik ve batma hissi ve elini kullanmada güçlük yakınması vardı. Grup A'da 4, Grup B'de 1 hastada yumuşak dokunun tahrişine bağlı olarak gelişen tenosinovit tablosu tespit materyallerinin çıkartılması ile tedavi edildi.

Sonuç: Radius alt uç kırıklarının cerrahi tedavisinde sıklıkla uygulanan volar kilitli plaklama yöntemi cerrahın bilgi ve deneyimine göre değişen bir öğrenme eğrisi gerektirir. Tespit esnasında temel tekniklere sadık kalınmaması orta ve geç dönemde çeşitli sorunlara yol açabildiği gibi ikincil cerrahi girişimleri zorunlu kılabilir. (JAREM 2011; 1: 38-43)

Anahtar Sözcükler: Distal Radius kırık, volar plaklama, kilitli plaklama, komplikasyon, tespit sorunları, öğrenme eğrisi

ABSTRACT

Objective: The study was designed to analyse the relationship between complications and the learning curve of volar plate fixation technique for distal radius fractures.

Methods: Fifty adult patients (30 men, 20 women, average age 44.5, range; 18-75) with isolated distal radius fractures who had been treated by volar placed plate fixation have been retrospectively evaluated. Patients were divided into two groups as; between 2005-2007 years (Group A; nA=25) and 2007-2009 years (Group B; nB=25). The average age of patients in Group A was 43.5 (range; 18-75), 17 men and 8 women. The range of fractures were assessed according to the classification of AO/ASIF as; 13 (52%) Type C; 8 (32%) Type B; 4 (16%) Type A. The average age of patients in Group B was 45 (range; 20-66), 13 men and 12 women. The types of fractures in this group were; 19 (76%) Type C; 4 (16%) Type B; 2 (8%) Type A. The total surgery and scopy time of patients were recorded. Radiological and functional results and problems acquired from early and late observations after the surgery were recorded. Data gained from objective and subjective evaluation criteria were compared.

Results: The average follow-up was 22 months. As a result of the evaluations made by Student t test, no difference were found between two groups according to the age, sex and fracture type. The total surgery and radioscopy times of Group A were much longer. At early follow-up, the patient (n=1) in Group A with an intra-articular screw was revised. The patient (n=1) in Group B with ulnar nerve neuropraxia was observed. During the screwing of the plate in Group A 8 patients, in Group B 3 patients were re-operated with unsuitable screw lengths. In one patient in both groups, an improper locking technique of one or more distal screws to the plate were determined. In 5 patients in Group A, and 2 patients in Group B, placement of the plates were eccentric. All fractures were within a 7 week-period. In the late term follow-up; 3 patients in Group A with stage I, 2 patients with stage II arthrosis and one patient in Group B with stage II arthrosis were seen. None of the patients had radiocarpal collapse at late term controls. 7 patients in Group A and 2 patients in Group B had swelling and stinging sensation in the volar/dorsal side in routine daily activities. 4 patients in Group A and 1 patient in Group B had tenosynovitis, due to irritation of the soft tissue by extracting the fixation materials.

Conclusion: Volar plate fixation technique which is used frequently for distal radius fractures, requires a learning curve depending on the knowledge and experience of a single trauma surgeon. Not to be used by the surgical technique of volar locked plate meticulously, variable problems can occur at mid-term and late-term and also secondary operations can be required. (JAREM 2011; 1: 38-43)

Key Words: Distal Radius fracture, volar plating, locked plate fixation, complication, fixation problems, learning curve

GİRİŞ

Radius alt uç kırığı, üst ekstremitede en sık görülen kırık olup, genellikle kapalı yerleştirme ve alçılı tespit ile tedavi edilir (1, 2). Konservatif yöntemlerle uzunluğun ve eklem yüzünün restorasyonunun sağlanamadığı veya korunamadığı durumlarda cerrahi tedavi gerekli olur (3). Açık yerleştirmeye anatomik yapısı düzenlenen kırığın plak vida tespitiyle tedavisi ise en sık uygulanan cerrahi yöntemdir (4). Son yıllarda giderek yaygınlaşan kilitli plak uygulamaları ise kırık uçlarına etkiyen deforme edici güçlere karşı direnci yüksek tespitler sağlamaktadır. Eklem çizgisine yakın olarak yerleştirilebilmeleri, birden farklı düzlemde tek korteks vidalanabilir olmaları kilitli plakların konvansiyonel plaklara karşı en belirgin üstünlükleridir. Bu özellikleri ile tespit güçlüğü olan eklem içi kırıklarda ve dorsal metafizer parçalı kırıklarda güvenilir bir seçenektir (5-7). Anatomik yapılarıyla cerrahi olarak dizilimin sağlanmasını kolaylaştıran bu yöntem, cerrahi sonrası dönemde de günlük aktivitelere dönüş süresini kısaltır. Ancak tespit yöntemlerini karşılaştıran randomize çalışmalar uzun dönem sonuçları diğer yöntemlerden farksızdır (8, 9).

Son yıllarda kilitli plakların uygulama endikasyonları, sonuçları ve uygulama tekniği konusunda çok sayıda araştırma yayınlanmış olmasına rağmen uygulama sorunlarına cerrahi öğrenme sürecinin etkisi belirsizliğini korumaktadır (9-13). Genellikle uygulama esnasında ortaya çıkan yetersizliklerin (cerraha ve/veya ortama bağlı yetersizlikler, hastaya ve/veya kırığa bağlı olumsuzluklar) geç dönemde olumsuz sonuçlara neden olduğunu gözlemlediğimiz bu yöntemin belirli deneyim ve hazırlık gerektirdiğini düşünmekteyiz. Bu hipotezden yola çıkarak gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada, volar kilitli plak tespitlerinin sonuçları ve sorunları ile cerrahi öğrenme eğrisi arasındaki ilişki değerlendirildi.

HASTALAR VE YÖNTEM

Kliniğimizin hasta kayıtlarının geriye dönük olarak incelenmesi sonucunda son beş yıl içinde radius alt uç kırığı tanısı ile 65 hastaya volar yerleşimli kilitli plak uygulandığı belirlendi. Son gözlemlerine gelen, aynı cerrah tarafından ameliyat edilen izole radius alt uç kırıklı 50 erişkin hasta; 30 (%60)'u erkek, 20 (%40)'si kadın, ort. yaş 44.5 (dağılım; 18-75) geriye dönük bu çalışmaya dahil edildi. Üst ekstremitede çoklu yaralanması olan 6 ve diğer cerrahlar

tarafından ameliyat edilen 5 hasta çalışma kapsamına alınmadı. Dört hastaya ise yapılan çağrılara rağmen ulaşılamadı. Cerrahi tedavinin gerçekleştirildiği tarihe göre sıralanan hastalar, 2005-2007 yılları arası (Grup A) ve 2007-2009 yılları arası (Grup B) olmak üzere eşit sayılı iki gruba ayrıldı. Kırıklar, girişim öncesinde çekilen el bileği grafileri ve eklem yüzü parçalanmış hastalarda bilgisayarlı tomografi ile değerlendirildi. Grup A'daki hastaların ortalama yaşı 43.5 (dağılım; 18-75) olup, 17 (%68)'si erkek, 8 (%32)'i kadındı. Kırıkların 10 (%40)'u baskın el bileğindedi. Grup B'deki hastaların ortalama yaşı 45 (dağılım; 20-66) olup, 13 (%52)'ü erkek, 12 (%48)'si kadındı ve kırıkların 14 (%56)'ü baskın el bileğindedi. Kırıkların sınıflandırılmasında AO/ASIF (Swiss Association for the Study of Internal Fixation) sınıflandırması kullanıldı (2). Grup A'daki kırıkların 13 (%52)'ü tip C; 8 (%32)'i tip B; 4 (%16)'ü tip A idi. Grup B'deki kırıkların 19 (%76)'u tip C; 4 (%16)'ü tip B; 2 (%8)'si tip A olarak sınıflandırıldı. Cerrahi öncesi geçen süre, Grup A için ortalama olarak 4 (dağılım, 1-8 gün), Grup B için ortalama olarak 2.8 (dağılım, 1-5 gün) gündü. Hastaların yaralanma mekanizmaları açık el üzerine düz zemine düşme (n=39) ve yüksekten düşme (n=11) şeklindeydi. Kırıklara acil girişim olarak kapalı yerleştirme ve kısa kol alçı uygulaması yapılmıştı. Kapalı yerleştirme ile dengeli dizilimin sağlanamadığı (>10°volar/15°dorsal açılanma, radial inklınasyon açısı <15°, radius yüksekliğinde >10 mm kayıp, >2 mm eklem içi basamaklanma, eşlik eden ulna kırığı, radius dorsal korteksinde aşırı parçalanma) ve/veya korunamadığı kırıklara cerrahi tedavi uygulandı. Hastaların yaşı, meslek ve uğraşları da diğer etkenler olarak tedavi seçiminizi etkiledi (2, 14, 15).

Kırık el bileklerinin cerrahi sonrası dönemde (1. gün, 1, 5, 2, 6 ve 12. ay) iki yönlü (ön-arka, yan) kontrol radyografileri çekildi. Radial tilt ve inklınasyon açıları, radius yükseklik, ulnar varyans değişimi ve eklem içi basamaklanmaları ölçüldü. Elde edilen veriler sağlam el bileği ile karşılaştırıldı (Tablo 1).

Kırıkların tümüne volar girişimle açık yerleştirme ve kilitli plak tespiti uygulandı (2). Volar kilitli plak olarak; 2.4 mm LCP™ Distal Radius Plate (n_A=8), volar column distal radius plate™ (n_B=6), (Synthes, Paoli, PA, ABD); 2.3 mm Acu-loc™ (Acumed, Hillsboro, OR, ABD), (n_A=17, n_B=19) kullanıldı. Grup A'da yer alan hastaların 14 (%56)'ünde radius uzunluğunu sağlamak ve metafizer alandaki kemik stoğu desteklemek için hastada krista ilika grefti uygulan-

Tablo 1. Kırıkların cerrahi öncesi ve sonrası radyolojik ölçümleri

	Grup A		Grup B		p değeri *
	Cerrahi öncesi	Cerrahi sonrası	Cerrahi öncesi	Cerrahi sonrası	
R. tilt açısı (°)	29.9 (45_-60)	-2.2 (-12_8)	31.5 (60_-60)	-2.2 (-12_25)	0.312
R. inklınasyon açısı (°)	22 (11-28)	23.1 (1-28)	23.2 (14-28)	23.6 (19-28)	0.312
R. yükseklik (mm)	11.5 (8-15)	11.7 (9-16)	11.6 (10-13)	12.1 (11-13)	0.858
Ulnar varyans değişimi (mm)	2.1 (0-15)	0.76 (-2_10)	1.1 (0-14)	0.44 (-2_5)	0.427
Eklemde Basamaklanma (mm)	1.6 (0-3); n=9	2; n=1	1.4 (0-2); n=7	2; n=1	0.58

*Gruplar arası analizde Mann-Whitney U testi kullanıldı

dı. El bileği cerrahi bölgesindeki dikişler alınıncaya kadar kısa kol alçı ateline alınarak sadece aktif parmak hareketlerine izin verildi. İkinci haftadan itibaren alçı atel çıkartılarak, el bileği hareketlerini açıcı egzersiz önerildi. Kırık kaynaması sağlanan el bileklerine çevresel kasları güçlendirici egzersizler önerildi. Yük taşıma ve ağır işlere üçüncü aydan sonra izin verildi.

Her grup için elde edilen öznel ve nesnel fiziksel değerlendirmeler karşılaştırıldı.

Değerlendirme ölçütlerimiz;

- I. Cerrahi ve hastanede yatış süresi
- II. Cerrahi uygulamaya ait radyolojik değerlendirmeler (ameliyat sonrası)
 - a. Distal vidaların eklemlerle ilişkisi
 - b. Vidanın karşı korteksten 1 mm'den fazla çıkması

- c. Kilitli vidaların plağa tam olarak kilitlenememesi/gevşemesi
- d. Plağın kemik üzerindeki yerleşimi (merkezi veya çaprazlanmış)
- e. Radyoskopi kullanım süresi
- f. Cerrahi kesi bölgesinde yumuşak dokuya ait sorunlar (sinir hasarları, yara sorunları)

- III. Erken dönem gözlemlerine ait radyolojik değerlendirmeler (6. hafta ve 3. ay)
 - a. Volar tilt
 - b. Radial inklinasyon
 - c. Radial yükseklik
 - d. Ulnar varyans
 - e. Eklem içi basamaklanma
 - f. Kırık kaynaması (kırık uçları arasında trabekülasyon devamlılığının olması)

Tablo 2. Hastaların öznel ve nesnel değerlendirmeleri

	Sağlam el bileği	Grup A	Grup B	p değeri*
Fleksiyon/Ekstansiyon hareket açıklığı (°)	140.4 (120-175)	121 (85-140)	123 (55-150)	0.65
Radial/Ulnar Deviyasyon (°)	40 (34-44)	38.4 (23-46)	38.6 (21-46)	0.58
Pronasyon/Supinasyon(°)	176 (165-180)	160 (30-180)	171 (130-180)	0.24
Kavrama gücü (kg)	28.3 (15-45)	25.8 (9-40)	23 (7-36)	0.27
Q-DASH-T (puan)		5.3 (0-27.2)	5.5 (0-18)	0.94

°: Derece, *Gruplar arası analizde Mann-Whitney U testi kullanıldı



Resim 1. MB (Grup B) 58 yaşındaki erkek hastanın AO/ASIF tip C3 kırığının başvuru (a) ve cerrahi sonrası (b) iki yönlü radyografileri görülmektedir. Cerrahi sonrası radyografilerinde kırık yerleşmesi yeterli iken distal vidalardan birinin tam olarak kilitlenmediği gözlenmekteydi

- IV. Orta ve geç dönem gözlemlerine ait radyolojik değerlendirmeler (6. ay ve üstü)
- Radiokarpal eklemden artroz gelişimi (Knirk ve Jupiter ölçütleri) (16)
 - Eklemler hattında çökme
 - Tespit materyali kırılması ve/veya çıkartma gereksinimi
 - Yumuşak dokuya ait sorunlar (irritasyon, tendinit, tendon kopması)

V. İşlevsel değerlendirmeler

- Nesnel (karşılaştırmalı)
 - Eklemler hareket açıklığı: standart eklem goniometresi
 - Kavrama kuvvetinin ölçülmesi: el dinamometresi (Jamar, Therapeutic Equip, NJ, ABD)
- Öznel
 - Q-DASH-T ölçeği (Omuz Kol El sorunları kısa formu; Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Enstitüsü tarafından Türkçeye uyarlanan Quick-DASH anketi) (17)

Hastalar, ortalama 22 ay [Grup A: ort. 31.6 (dağılım; 24-46) ay; Grup B: 12.6 (dağılım; 6-24) ay] süre ile takip edildi.

Verilerin istatistiksel analizleri SPSS 11.5 programında gerçekleştirildi. Bulgular aritmetik ortalama, dağılım olarak ifade edildi. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Student t-testi ve Mann-Whitney U-testi, niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise kare-kare testi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

SONUÇLAR

Student t testi ile yapılan değerlendirmede iki gruptaki hastalar arasında yaş, cinsiyet ve kırık tipi bakımından fark bulunmadı ($p=0.75$, $p=0.25$, $p=0.08$). Hastaların hastanede yatış süreleri arasında iki grup (Grup A: ort. 2.8, dağılım; 1-5 gün; Grup B; 2.1, dağılım; 1-5 gün) arasında anlamlı fark yoktu ($p=0.9$). Cerrahi süresi, Grup A'da (ort.122.3 dk, dağılım; 85-180 dk), Grup B (ort. 77.7 dk, dağılım; 55-120 dk) belirgin olarak daha uzundu ($p=0.001$). Cerrahi esnasında kullanılan röntgen zamanı, Grup A'da ortalama 90.4 sn (dağılım; 30-140 sn), Grup B için ortalama 68 sn (dağılım; 40-90 sn) olarak saptandı ($p=0.001$).

Ameliyat sonrası yapılan değerlendirmelerde;

Grup A'da hastada uygulanan bir vidanın eklem içi olduğu görüldü ve revize edildi. Grup B'deki 1 (%4) hastada cerrahi sonrasında ulnar sinir nöropaksisi geliştiği saptandı. Plağın vidalama esnasında uzun vida uygulaması yapılan 11 (%22) hastanın 8 (%32)'i Grup A'daydı. Her iki gruptaki birer hastada distal vidalardan bir veya birkaçının plağa uygun kilitlenmediği saptandı (%8). Grup A'daki 5 (%20), Grup B'deki 2 (%8) hastada plak yerleşimi merkezi değildi. Her iki gruptaki hastaların kırıklarının tümünde ortalama 7 haftada (Grup A: ort. 6.8, dağılım; 6-8 hafta; Grup B; 7.1, dağılım; 6-8 hafta) kaynama sağlandı ($p=0.4$).

Geç dönem değerlendirmelerinde;

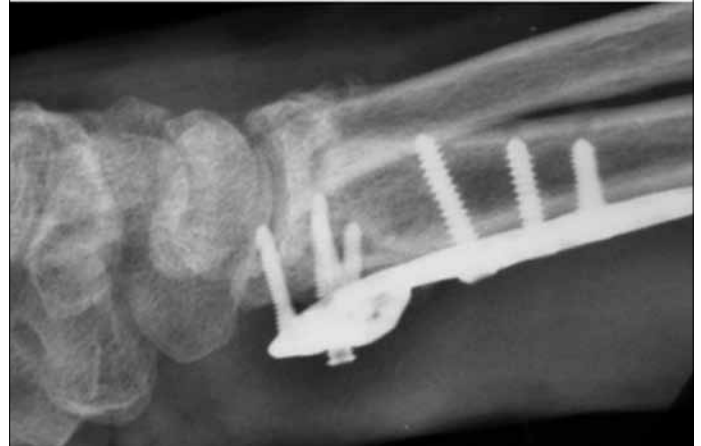
Grup A' daki 3 (%12) hastada evre I, 2 (%8) hastada ise evre II artroz saptandı. Grup B' de sadece 1 (%4) hastada evre II artroz bulundu. Her iki grupta 1 (%4)'er hastanın radiokarpal eklem hattında çökme gözlemlendi. Grup B'de yer alan hastanın 6. aydaki kontrolünde kırık distalinde yer alan iki vidanın kırıldığı gözlemlendi (Resim 1, 2). İki olgudaki temel sorun, tespitin yetersiz olarak yapılmasına bağlandı.

Ayrıca Grup A'da 7 (%28), Grup B'de 2 (%8) hastada volar/dorsal yüzde şişlik ve batma hissi ve elini kullanmada güçlük yakınmaları gözlemlendi ($p=0.03$). Grup A'da 4 (%16), Grup B'de 1 (%4) hastada yumuşak dokunun tahrişine bağlı olarak gelişen tenosinovit tablosu tespit materyallerinin çıkartılması ile tedavi edildi.

Hastaların son gözlemlerindeki öznel ve nesnel değerlendirmeleri Tablo 2'de gösterildi.

TARTIŞMA

Radius alt uç kırıklarının tedavisi konusunda bugüne kadar çok sayıda araştırma yapılmış olmasına rağmen başta sınıflandırma sistematigi olmak üzere tedavi yöntemlerinin seçimi ve sonuçları konusunda belirgin bir görüş birliği yoktur (1-4, 9). Ayrıca günümüzde ortopedik malzeme teknolojisinde yaşanan büyük ilerlemeler sayesinde geliştirilen yeni tespit yöntemleri kolayca duyurulabilmekte ve hızla yaygınlaşabilmektedir. Çoğu zaman bu gelişmeleri takip edebilme çabası uygulama hatalarını da beraberinde getirmektedir. Bunun en güncel örneği olarak kilitli plak uygulamaları gösterilebilir. Son yıllarda pek çok merkezde radius alt uç kırıklarının cerrahi tedavisi volar kilitli plaklarla yapılmaktadır. Bilhassa yüksek enerjili yaralanmalara maruz kalan genç erişkin hastaların bu yöntemle tedavi edilmesiyle hastalar



Resim 2. Aynı hastanın cerrahiden 6 ay sonraki gözleminde el bileğinde şişme, ağrı ve fleksiyon hareketlerinde kısıtlılık yakınmaları vardı. Q-DASH-T değerlendirmesinde 13.4 puan alan hastanın çekilen 2 yönlü radyografilerinde eklemden gelişen çökme ve distal vidalardan ikisinde kırılma saptandı

Tablo 3. Son yıllarda gerçekleştirilen bazı çalışmalara ait komplikasyon verileri

	Drobetz ve ark. ³⁰	Kamano ve ark. ³³	Rozental ve ark. ³²	Chung ve ark. ³⁴	Arora ve ark. ²²	Rampoldi ve ark. ²³	Nalbant. ve ark. ³¹	Rozental ve ark. ⁸	Kılıç ve ark. ¹⁸	Diğer (6 çalışma)
Hasta sayısı	50	40	41	79	114	90	23	23	27	19
Fleksör tendon kopması	6		1		2	2				4 Adham ve ark. ²⁵ 2 Cross ve ark. ²⁶
Ekstansör tendon kopması	1				2	1				3 Al Rashid ve ark. ²⁴
Fleksör tenosinovit	1		2		9			1	1	
Ekstansör tenosinovit			1		4	1				
Karpal tünel sendromu	1			1	3	1				
Sudeck atrofi	3	1			5					
Vida kilitlenme ait sorunları	1				2					
Eklem içi vida	1				1					
Yüzeyel yara sorunları	2		1	7						
Eklem hattında çökme	1		4			1			2	1 Sommer ve ark. ²⁷
Radiokarpal artroz							3			
Kompartman sendromu										1 Hwang ve ark. ²⁸
Kaynama gecikmesi					3					
Plak/vida kırılması										1 Imade ve ark. ²⁹

çok kısa sürede günlük yaşam aktivitelerine geri dönebilmektedir (8, 18) ve bu uygulama sayesinde fiziksel bütünlüğü bozulan kırık sahasında anatomik dizilim yeniden sağlanarak artroz gibi eklem kırırdağını geri dönüşümsüz olarak bozan gelişmelerden el bileği eklemi korunabilmektedir (8, 18-20). Ancak yapılan karşılaştırmalı çalışmalar bu yöntemin uzun dönem sonuçlarının diğer tespit yöntemlerinden daha üstün olmadığını ortaya koymuştur (8, 9). Bu bakımdan kilitli plakların temel üstünlüğü el bileği eklemine erken dönemde aktif hareket verilebilmesidir (8). Öte yandan bu yöntem klasik plak sistemlerine göre farklılıklar içermesi cerrahi olarak bir öğrenme süreci gerektirmektedir. Önceleri önemsiz oranlarda bildirilen erken dönem komplikasyonları yöntemin yaygınlaşması ile sayıca artarken nedenleri yeterince irdelenmemiştir (Tablo 3). Bildirilen olgu serilerinde belirgin olarak ifade edilmese de yöntemin eksik ve kusurlu olarak uygulanması pek çok komplikasyona zemin hazırlayarak tedavi sonuçlarını olumsuz etkilemektedir (21-29). Bu bakımdan volar kilitli plak uygulamalarında görülen orta ve geç dönem komplikasyonlarının cerrahi öğrenme süreci ile ilişkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Bu çalışmada, tek bir cerrahın belirli zaman diliminde izole radius alt uç kırıklarında uyguladığı tespitler, öznel ve nesnel ölçütlerle değerlendirildi. Açık yerleştirmeye gerçekleştirilen anatomik düzenlemelerde cerrahın deneyimi genellikle yeterli olurken, plak vida sistemlerinin uygulanması özellikle başlangıç döneminde sorunlu oldu. Kullanılan kilitli plak tipinin tedavi sonuçlarına doğrudan etkisi olmamakla beraber cerrahın tespit materyalini

tanıması ve deneyim kazanması ile toplam cerrahi ve radyoskopi süresi kıaldı. Ayrıca kırık sahasında özellikle parçalı kırıklarda gelişen boşluğun desteklenmesi için gerek duyulan kortikospongios greftleme gereksinimi zamanla terk edildi. Geç dönemde gelişen post travmatik artrozun temel sebebinin yetersiz tespitte bağlı dizilim kayıpları olduğu saptandı. Ayrıca uygunsuz boyda vida kullanılan olguların yaklaşık yarısında yumuşak doku tahrişine bağlı sorunlar gelişti. Bu hastalara ikincil girişimler yapılmak zorunda kaldı.

Bu çalışmanın temel kısıtlılığı, çalışmadaki nesnel değerlendirmelerin gözlemci ve gözlemciler arası istatistiksel analizinden yoksun olmasıdır.

Sonuç olarak, radius alt uç kırıklarının cerrahi tedavisinde sıklıkla uygulanan volar kilitli plaklama yöntemi cerrahın bilgi ve deneyimine göre değişen bir öğrenme eğrisi gerektirir. Tespit esnasında temel tekniklere sadık kalınmaması orta ve geç dönemde çeşitli sorunlara yol açabildiği gibi ikincil cerrahi girişimleri zorunlu kılabilir.

Çıkar çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Smith DW, Henry MH. Volar fixed angle plating of the distal radius. J Am Acad Orthop Surg 2005; 13: 28-36.
2. Ruch DS. Fractures of the distal radius and ulna. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C, editors. Rockwood and Green's

- fractures in adults. 6th ed, vol 1. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006. p.909-88.
3. Handoll HH, Madhok R. Closed reduction methods for treating distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; 1: CD003763.
 4. Handoll HH, Madhok R. Surgical interventions for treating distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; 3: CD003209.
 5. Kamano M, Koshimune M, Toyama M, Kazuki K. Palmar plating system for Colles' fractures-a preliminary report. *J Hand Surg Am* 2005; 30: 750-5. [\[CrossRef\]](#)
 6. Simic PM, Robison J, Gardner MJ, Gelberman RH, Weiland AJ, Boyer MI. Treatment of distal radius fractures with a low profile dorsal plating system: an outcomes assessment. *J Hand Surg Am* 2006; 31: 382-6. [\[CrossRef\]](#)
 7. Leung F, Zhu L, Ho H, Lu WW, Chow SP. Palmar plate fixation of AO type C2 fracture of distal radius using a locking compression plate-a biomechanical study in a cadaveric model. *J Hand Surg Br* 2003; 28: 263-6. [\[CrossRef\]](#)
 8. Rozental TD, Blazar PE, Franko OI, Chacko AT, Earp BE, Day CS. Functional outcomes for unstable distal radial fractures treated with open reduction and internal fixation or closed reduction and percutaneous fixation. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91: 1837-46. [\[CrossRef\]](#)
 9. Koval KJ, Harrast JJ, Anglen JO, Weinstein JN. Fractures of the Distal Part of the Radius. The Evolution of Practice Over Time. Where's the Evidence? *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90: 1855-61. [\[CrossRef\]](#)
 10. Chen NC, Jupiter JB. Management of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 2051-62. [\[CrossRef\]](#)
 11. Henry MH. Distal radius fractures: current concepts. *J Hand Surg Am* 2008; 33: 1215-27. [\[CrossRef\]](#)
 12. Cook JA, Ramsay CR, Fayers P. Statistical evaluation of learning curve effects in surgical trials. *Clin Trials* 2004; 1: 421-7. [\[CrossRef\]](#)
 13. Hallock GG. Is there a "Learning Curve" for muscle perforator flaps? *Ann Plast Surg* 2008; 60: 146-9. [\[CrossRef\]](#)
 14. Lafontaine M, Hardy D, Delince P. Stability assessment of distal radius fractures. *Injury* 1989; 20: 208-10. [\[CrossRef\]](#)
 15. Mackenney PJ, McQueen MM, Elton R. Prediction of instability in distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 1944-51. [\[CrossRef\]](#)
 16. 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.
 17. Duger T, Yakut E, Öksüz C, Yurukan S, Bilgutay BS, Ayhan C, et al. Reliability and validity of the Turkish version of Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) Questionnaire. [Article in Turkish] *Fizyoterapi Rehabilitasyon* 2006; 17: 99-103.
 18. Kılıç A, Kabukçuoğlu Y, Özkaya U, Gül M, Sökücü S, Özdoğan Ü. Volar locking plate fixation of unstable distal radius fractures. *Acta Orthop Travmatol Turc* 2009; 43: 303-8. [\[CrossRef\]](#)
 19. Levin SM, Nelson CO, Botts JD, Teplitz GA, Kwon Y, Serra- Hsu F. Biomechanical evaluation of volar locking plates for distal radius fractures. *Hand (N Y)* 2008; 3: 55-60. [\[CrossRef\]](#)
 20. Orbay JL, Touhami A. Current concepts in volar fixed-angle fixation of unstable distal radius fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 445: 58-67.
 21. Berglund LM, Messer TM. Complications of volar plate for managing distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2009; 17: 369-77.
 22. Arora R, Lutz M, Hennerbicher A, Krappinger D, Espen D, Gabl M. Complications following internal fixation of unstable distal radius fracture with a palmar locking-plate. *J Orthop Trauma* 2007; 21: 316-22. [\[CrossRef\]](#)
 23. Rampoldi M, Marsico S. Complications of volar plating of distal radius fractures. *Acta Orthop Belg* 2007; 73: 714-9.
 24. Al-Rashid M, Theivendran K, Craigen MA. Delayed ruptures of the extensor tendon secondary to the use of volar locking compression plates for distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2006; 88: 1610-22. [\[CrossRef\]](#)
 25. Adham MN, Porembski M, Adham C. Flexor tendon problems after volar plate fixation of distal radius fractures. *Hand (NY)* 2009; 4: 406-9. [\[CrossRef\]](#)
 26. Cross AW, Schmidt CC. Flexor tendon injuries following locked volar plating of distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2008; 33: 164-7. [\[CrossRef\]](#)
 27. Sommer C, Babst R, Müller M, Hanson B. Locking compression plate loosening and plate breakage: a report of four cases. *J Orthop Trauma* 2004; 18: 571-7. [\[CrossRef\]](#)
 28. Hwang RW, Bas de Witte P, Ring D. Compartment syndrome associated with distal radial fracture and ipsilateral elbow injury. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91: 642-5. [\[CrossRef\]](#)
 29. Imade S, Matsuura Y, Miyamoto W, Nishi H, Uchio Y. Breakage of a volar locking compression plate in distal radial fracture. *Injury Extra* 2009; 40: 77-80. [\[CrossRef\]](#)
 30. Drobetz H, Kutscha-Lissberg E. Osteosynthesis of distal radial fractures with a volar locking screw plate system. *Int Orthop* 2003; 27: 1-6.
 31. Nalbantoğlu U, Gereli A, Uçar Y, Türkmen M. Deplase ve instabil radius distal uç kırıklarında dorsal T plak ile kilitli palmar plak yöntemlerinin karşılaştırılması. *Acta Orthop Travmatol Turc* 2008; 42: 365-72.
 32. Rozental TD, Blazar PE. Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius. *J Hand Surg [Am]* 2006; 31: 359-65. [\[CrossRef\]](#)
 33. Kamano M, Koshimune M, Toyama M, Kazuki K. Palmar plating system for Colles' fractures—a preliminary report. *J Hand Surg [Am]* 2005; 30: 750-5. [\[CrossRef\]](#)
 34. Chung KC, Watt AJ, Kotsis SV, Margaliot Z, Haase SC, Kim M. Treatment of unstable distal radial fractures with the volar locking plating system. *J. Bone Joint Surg [Am]* 2006; 88: 2687-94. [\[CrossRef\]](#)