



# Distal radius kırıklarda volar açılanmanın tam anatomik restorasyonu için yeni bir yöntem

Jong Woong PARK<sup>1</sup>, Young Hwan KIM<sup>2</sup>, Ki Chul PARK<sup>3</sup>, Jung Il LEE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kore Üniversitesi, Anam Hastanesi, Ortopedik Cerrahi Kliniği, Seul, Kore;

<sup>2</sup>Soonchunhyang Üniversitesi, Bucheon Hastanesi, Ortopedik Cerrahi Kliniği, Bucheon, Kore;

<sup>3</sup>Hanyang Üniversitesi, Guri Hastanesi, Ortopedik Cerrahi Kliniği, Guri, Kore

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı değişken-açılı volar kilitli plakla tespit edilen dorsale doğru deplase distal radius kırıklarında cerrahın volar açılanmayı kolayca ve güvenilir bir şekilde elde etmesini sağlayan bir tekniği sunmaktır. Bu çalışmada, redüksiyon aletleri olarak 2.4 mm'lik değişken-açılı kilitli vidaları kullanan bu teknik tanıtıldı ve bu tekniğin radyolojik sonuçları araştırıldı.

**Çalışma planı:** İnstabil distal radius kırıkları olan toplam 42 hasta (30 kadın ve 12 erkek; ort. yaş: 58, dağılım: 25–84) bu yöntem ile tespit edildi. Traksiyon, manipülasyon ve direkt parça manipülasyonu gibi klasik redüksiyon yöntemleri ile birincil kırık redüksiyonuna rağmen hastaların hepsinde yetersiz volar açılanma vardı. Ameliyat sonrası olarak, hastalara günde minimum 30 dakika evde uygulayacakları aktif ve pasif bilek hareketleri verildi ve atel çıktıktan sonra günlük aktivitelerini gerçekleştirme izni verildi. Hastalar, operasyon sonrası minimum 12 ay sonra radyografik olarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Ortalama takip süresi 15.1 aydı (dağılım: 12–24 ay). Operasyon öncesi distal radiusun volar açılanması  $-11.9 \pm 10.4^\circ$ 'tü (eksi değer dorsal angülasyon demek) ve vida kaldıraç sonrası  $11.5 \pm 4.3^\circ$ 'tü (yaralanmamış taraf:  $11.7 \pm 2.3^\circ$ ). Son takipteki ortalama radyolojik sonuçlar aşağıdaki gibiydi: volar açılanma:  $10.8 \pm 4.5^\circ$ , radial eğim:  $24 \pm 3.2^\circ$ , radial yükseklik:  $12.2 \pm 1.7$  mm ve ulnar varyans:  $0.2 \pm 1.7$  mm.

**Çıkarımlar:** Değişken-açılı volar kilitli plakla tespit edilen dorsale doğru deplase distal radius kırıklarında volar açılanmayı ince ayar düzeltmek için basit ve güvenilir bir tekniği açıkladık. Özellikle bu yöntem, klasik yöntemler ile birincil kırık redüksiyonuna rağmen volar açılanmanın yetersiz kaldığı durumlarda yararlıdır.

**Anahtar sözcükler:** Değişken-açılı kilitli plak; distal radius kırık; redüksiyon tekniği; vida kaldıraç; volar kilitli plak.

Volar kilitli plakla açık redüksiyon ve internal onarım distal radius kırık tespitinde giderek yaygın hale gelmiştir.<sup>[1-4]</sup> Çoğu modüler sabit-açılı volar kilitli plak önceden belirlenmiş volar açılanmaya ve plak içine tasarlanmış radial eğime sahiptir. Dolayısıyla, distal kilitli vidanın

yönü plak tasarımı ile yönlendirilmektedir. Ancak, önceden belirlenmiş volar açılanma ve distal kilitli vidaların sabit yönü volar açılanmayı düzeltebilirken cerrah volar açılanmanın onarımını yönetmek istediğinde zorluklar ortaya çıkmaktadır.

**Yazışma adresi:** Dr. Jung Il LEE, Hanyang University Guri Hospital, Guri-si, Republic of Korea.

Tel: +82-31-560-2329 e-posta: osjungil@gmail.com

**Başvuru tarihi:** 26.06.2014 **Kabul tarihi:** 15.11.2014

©2015 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu

www.aott.org.tr adresinde

doi: 10.3944/AOTT.2015.14.0247

Karekod (Quick Response Code)



Açısal değişkenlik sağlayan ve cerrahın vidanın yönünü kontrol etmesine izin veren değişken-açılı kilitli vidalı volar plaklar son zamanlarda kullanıma girmiştir. [5] Bu açısal değişkenlik ve kilitli mekanizma kullanılarak distal radiusun volar açılanmasının düzgün onarımı kolaylıkla sağlanabilir. Bu çalışmanın amacı redüksiyon aletleri olarak 2.4 mm'lik değişken-açılı kilitli vidalarını kullanan bu tekniği tanıtmak ve bu tekniğin radyolojik sonuçlarını araştırmaktır.

## Hastalar ve yöntem

Bu yöntem, Nisan 2010 ve Nisan 2011 yılları arasında akut instabil distal radius kırıkları olan 42 hastada uygulandı. İlk kapalı redüksiyon başarısız olduğunda ya da kırık atel içerisinde tekrar deplase olduğunda cerrahi müdahale gerekli görüldü. Cerrahi tespit kriterleri aşağıdakilerin bir ya da birden fazlasının mevcut olmasıydı: 10°'yi aşan dorsal açılanma açısı, 10 mm'den az radial yükseklik, 15° altına düşen radial eğim açısı, kontralateral tarafındaki ile birlikte 2 mm'den büyük ulnar varyans ve en az 1 mm'lik eklem açıklığı veya basamaklanma. Hariç tutulma kriterleri ise çoklu travma, nörovasküler ilişkili yaralanmalar, parsiyel eklem ya da marjinal rim kırıkları, volar deplase kırıklar (Smith kırıkları), bilekte ve elde önceden var olan arterit ve önceki travmatik yaralanmalar.

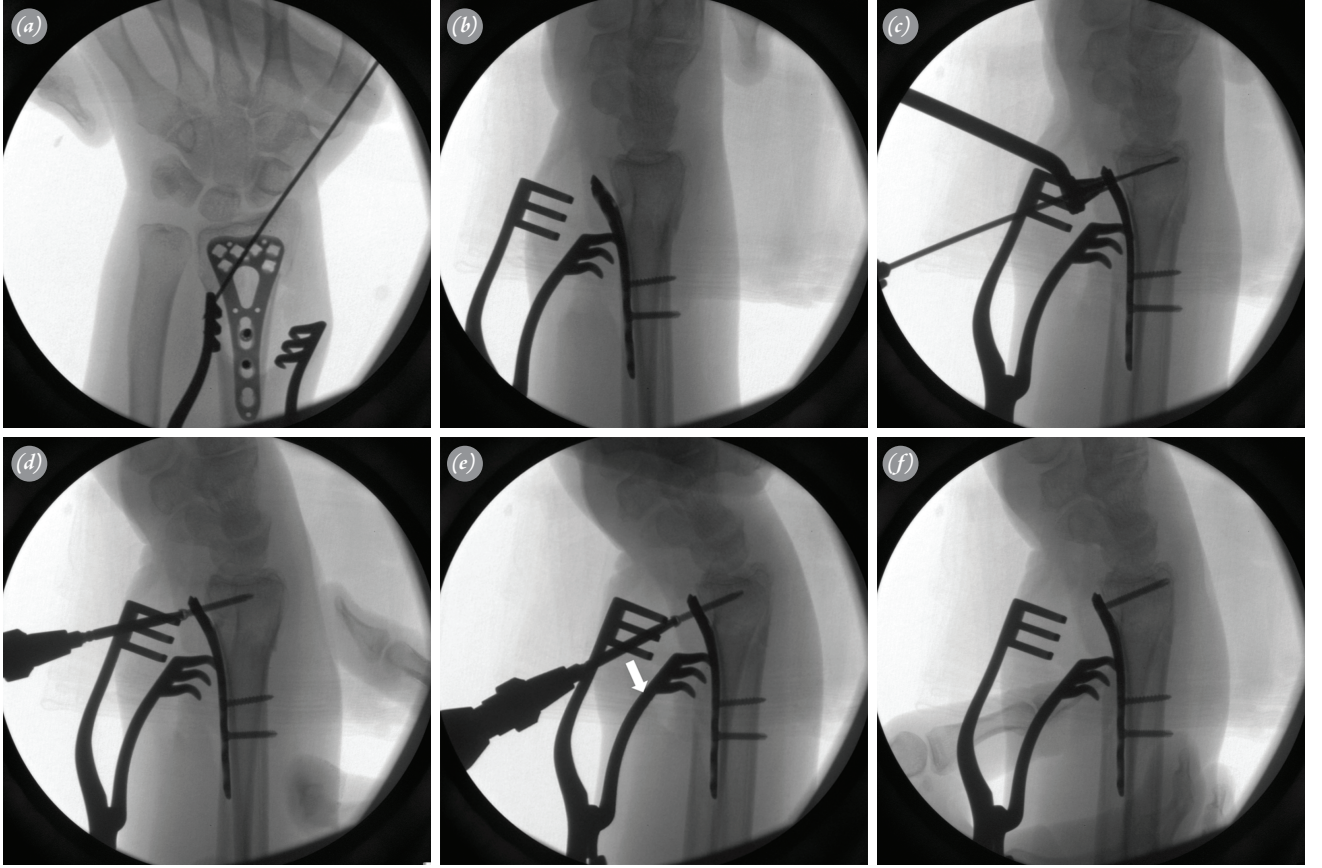
Bütün hastalar ameliyat sonrası minimum 12. ayda radyolojik olarak değerlendirildi. Radyografik değerlendirme standart posteroanterior (PA), lateral ve lateral anatomik açılanma görüntüsünü içerdi. Radial yükseklik, radial eğim, volar açılanma ve ulnar varyans ölçüldü. Gözlemci-arası ve gözlemci-içi farklılıkları en aza indirmek için üç ortopedi cerrahı radyografik parametreleri iki kez ölçtü ve sonuçların ortalaması alındı. Bütün ölçümler, bilgisayar yardımıyla ölçüm yazılımı PACS sistemi ile yapıldı.

**Operasyon tekniği:** Hasta, el masası eklentisi ile ameliyat masasında supin pozisyonda yatırıldı ve cerrahi yaklaşım fleksör karpi radyalis (FKR) tendonu yatağından geçerek yapılır. Fleksör karpi radyalisin derin kısmının kılıfı, ulnar taraftaki fleksör polllis longus (FPL) ve fleksör dijitorum sublimis (FDS) tendonları ve radial taraftaki radial arter tarafından belirtilen düzleme girmek için açılır. Fleksör polllis longus ve FDS tendonları ulnaya doğru retrate edilir ve pronator kuadratus (PK) görülür. Plak tespiti sonrası onarım planı ile birlikte PK, PK'nin radial tarafında tendinöz insersiyonda kesilir.

Kırık alanı açıktadır ve klasik yöntemleri olan traksiyon, manipülasyon ve direkt kırık manipülasyonu ile birincil kırık redüksiyonu elde edilir. Kırık redüksiyonu, 1.2–1.4 mm oblik Kirschner telleri ile radial stiloid va-

satasıyla geçici olarak stabilize edilir. Uygun volar kilitli plak seçilir ve istenilen proksimal-distal ve medial-lateral yönde distal radiusun merkezinde konumlandırılır. 2.4 mm'lik değişken-açılı LCP iki kolonlu volar plak (DePuy Synthes, Paoli, PA, USA) volar kortekse yerleştirilir ve uzatılmış delikte kortikal vida ile tespit edilir. Proksimal kilitli vidanın ilave tespiti isteğe bağlıdır (Şekil 1a). Önkol nötral pozisyona çevrilir. Lateral anatomik açılanma (20°) görünümü saptamak için distal ulnar altına küçük bir katlanmış çarşaf konur. Geçici Kirschner telleri çıkarıldıktan sonra redüksiyon manüel olarak sürdürülür (Şekil 1b). Lateral anatomik açılanma (20°) görünüm ile fluoroskopi altında matkap, optimal subkondral konumda yerleştirmeyi sağlama almak ve lunat faset kırık parçasını güçlendirmek için huni şeklindeki matkap yardımı yoluyla ulnar tarafın plak deliğinden geçirilir (Şekil 1c). Kilitli vida, vida dişinin yaklaşık olarak %60'lık derinliğine kadar sokulur (Şekil 1d).

Redüksiyonda ilave iyileşme, volar açılanmayı azaltmak için vidayı bir kaldıraç gibi kullanarak elde edilir. Çoğu değişken-açılı kilitli plak sistemlerinde kilitli mekanizmanın açısal değişkenliği sınırlı olduğu için kaldıraç uygun açı içerisinde uygulanmalıdır. Bu plak sisteminde kaldıraç açısı, kitleme deliğinin merkezi eksen çevresinde 15°'lik açıyı aşmamalıdır. Kaldıraç kuvveti, distalden proksimale doğru tornavida ve vida kesişme noktasında el ile uygulanmalıdır. Vidalar kaldıraç gibi kullanılırken parça dorsale kuvvet uygulaması ile desteklenmelidir (Şekil 1e). Volar açılanmadaki iyileşme fluoroskopi ile teyit edilir ve plak ile son kitlemeye kadar tornavida vida üzerindeki redüksiyon kuvvetini devam ettirirken vida da daha ileriye sokulur (Şekil 1f). Uygun açı içerisindeki kaldıraç, plak ve vidalar arasındaki kilitli mekanizmayı kırmaz (Şekil 2). Skafoit faset parçasının volar açılanması, plağın ikinci radial deliği yoluyla aynı yöntem kullanılarak azaltılır. Distal parçanın vida ile kaldırılması sadece volar açılanmayı düzeltmekle kalmaz ayrıca özellikle basit eklem içi kırıklar (AO/OTA sınıflama C1 ve C2) için eklemel basamaklanmanın düzeltilmesini kolaylaştırır. Bu yöntem, vidanın kaldıraç gücüne izin vermesi için distal bir parçaya gerek duyduğundan kompleks eklem içi kırıklarda (AO/OTA sınıflama C3) uygulanması sınırlı olabilir. Son olarak, ek distal kilitli vidalar ilave stabilize sağlamak için kaldıraç tekniği olmadan yerleştirilir ve kalan vida şaftları sabitlenir. Son redüksiyon durumu ve plak yerleşimi fluoroskopi ile teyit edilir. Operasyondan sonra, bilek dirsek altı atel ile immobilize edilir. Aktif dijital hareket alanı hemen başlatılır. Ameliyat sonrası ikinci haftada dikişler alınır ve atel çıkartılır. O sıralarda, evde uygulanacak bir program ile aktif ve pasif bilek hareketleri başlatılır.



**Sekil 1.** (a) Kırık parçası klasik yöntemler olan traksiyon, manipülasyon ve direkt kırık manipülasyonu ile azaltılır. 2.4 mm'lik değişken-açılı LCP iki kolonlu volar plak (DePuy Synthes, Paoli, PA, USA) bir proksimal kortikal vida aracılığı ile yerleştirilir. Proksimal kilitleli vidanın ilave tespiti isteğe bağlıdır. (b) Önkol nötral pozisyona çevrilir. Lateral anatomik açılanma ( $20^\circ$ ) görünümü saptamak için distal ulnar altına küçük bir katlanmaz çarşaf konur. Bu görüntü, distal kilitleli vidaların optimal subkondral yerleştirmelerinde yardımcıdır. Geçici Kirschner telleri çıkarıldıktan sonra redüksiyon elle devam ettirilir. (c) Lateral anatomik açılanma ( $20^\circ$ ) görünümü ile fluoroskopi altında matkap, optimal subkondral konumda yerleştirmeyi sağlama almak ve lunat faset kırık parçasını güçlendirmek için huni şeklindeki matkap yardımı yoluyla ulnar tarafın plak deliğinden geçirilir. (d) Delgi ve vida uzunluğu belirlemesinden sonra kilitleli vida, vida dişinin yaklaşık olarak %60'lık derinliğine kadar sokulur. (e) Redüksiyonda ilave iyileşme, volar açılanmayı azaltmak için vidayı bir kaldıraç gibi kullanarak elde edilir. Kaldıraç kuvveti, distalden proksimale doğru (beyaz ok) tornavida ve vida kesişme noktasında el ile uygulanır. (f) Volar açılanmadaki iyileşme fluoroskopi ile teyit edilir ve vida plağa kilitletir. Eğer kırık paterni eklem dışı ise volar açılanmada ilave iyileşme diğer distal kilitleme delikleri yoluyla elde edilebilir. Eğer kırık paterni eklem içi ise skafoid faset parçasının volar açılanması plağın ikinci radial deliği kullanılarak azaltılır.

## Bulgular

Çalışmaya 30 kadın ve 12 erkek hasta (ort. yaş: 58; dağılım: 25–84) dahil edildi. Takip süresi minimum 12 aydı (ortalama: 15.1 ay). AO/OTA sınıflamasına göre 12 A3 ve 30 C tipi kırık (C1: 8, C2: 17, C3: 5) vardı. Bütün kırıklar ortalama 3.8 ay içerisinde kaynadı (dağılım: 3–6 ay). Operasyon öncesi ortalama volar açılanma  $-11.9 \pm 10.4$  (eksi değer dorsal angülasyon demek) ve vida kaldıraç sonrası  $11.5 \pm 4.3^\circ$  idi. Son takipte  $10.8 \pm 4.5^\circ$  idi. Mann-Whitney U testi kullanılarak ilk redüksiyon sonrası radyolojik parametreleri ile son takipteki radyolojik parametreleri karşılaştırıldı ve anlamlı farklılıklar gözlemlenmedi. (Tablo 1).



**Sekil 2.** Üç farklı açıda-  $15^\circ$  yukarıya doğru,  $0^\circ$  ve  $15^\circ$  aşağıya doğru- vidalar ve plak arasındaki kilidi gösteren fotoğraf. (a) Plak deliklerinin dişleri ile üç farklı açılı vida başlarının iyi oturmasını gösteren fotoğraf. Uygun açı içerisindeki kaldıraç plak ve vidalar arasındaki kilitleli mekanizmayı kırmaz (b). [Bu şekil, derginin [www.aott.org.tr](http://www.aott.org.tr) adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

**Tablo 1.** Radyografik sonuçlar.

	Kontralateral yaralanmamış bilek	Operasyon öncesi	Operasyon sonrası	Son takip	p*
Volar açılanma (°)	9.7±4.7	-11.9±10.4**	11.5±4.3	10.8±4.5	0.36
Radial eğim (°)	23.1±4.3	15.5±8.4	24.6±3.0	24±3.2	0.63
Radial yükseklik (mm)	12.7±2.7	7.4±4.4	12.7±1.2	12.2±1.7	0.59
Ulnar varyans (mm)	0.5±1.2	0.9±1.8	0.05±1.5	0.2±1.7	0.16

\*p-değeri Mann-Whitney U testi kullanılarak (operasyondan sonra) birincil redüksiyon sonrası radyolojik parametreleri son takipteki radyolojik parametreler ile karşılaştırmaktadır. \*\*(volar açılanma eksi değeri dorsal angülasyon demektir).

## Tartışma

Çoğu cerrah, distal radius kırıklarda optimal işlevsel bir sonuca ulaşmak için distal radiusun anatomik rekonstrüksiyonunun gerekli olduğunu kabul eder. Volar yaklaşımlı kırık redüksiyonu genellikle direkt parça manipülasyonu, traksiyon ve manipülasyon gibi klasik yöntemlerin bir kombinasyonu kullanılarak uygulanmaktadır.<sup>[6]</sup> Ancak, bu yöntemlerin uygulanmasına rağmen kontralateral normal bileğe kıyasla düzeltilmiş volar açılanma yetersiz kalabilmektedir. Bu durumda, kilitli vida kaldırma tekniği cerrahın kolayca ve güvenilir bir şekilde distal radiusun volar açılanmasına ince ayar yapmasını sağlamaktadır. Bu tekniğin başarılı olmasındaki bir diğer faktör ise doğru hasta seçimidir (Tablo 2). Bu yöntem, dorsale deplase ve eklem dışı ya da basit eklem içi distal radius kırıkları olan hastalara uygulanmalıdır. Ayrıca, kemik stoku ve distal parçanın boyutu vida kaldırma uygulamasına müsaade edecek kadar uygun olmalıdır. Son olarak, distal parçanın kaldırma açısı, kilitli vidalar ve plak arasında kilitleme mekanizması hatasından kaçınmak için kilitleme deliğinin merkezi ekseninde 15°–20°'lik açıyı aşmamalıdır. Tekniğimiz birkaç avantaja sahiptir. Birincil redüksiyon sonrasında manüel traksiyon ve direkt parça manipülasyonu yoluyla volar açılanmaya ince ayar yapılmasını sağlamakta ve radial ve ara kolonlar gibi her bir kırık parçasında volar açılanmaya ince ayar yapılmasını izin vermektedir. Bu yöntem sadece volar açılanmanın düzeltilmesi için değil ayrıca özellikle basit eklem içi kırıklarda (C1–C2) eklemel basamaklanmanın düzeltilmesini de kolaylaştırmaktadır. Dahası, dorsale açılanmayı düzeltmek için ilave aletler bizim tekniğimizde gerekmemektedir. Bazı cerrahi yön-

temler matkap ucu ya da tel gibi aletler kullanarak volar açılanmayı düzeltmeye çalışmaktadır.<sup>[6,7]</sup> Dorsal açılanmayı düzeltirken ilave redüksiyon aletleri kaldırma gibi kullanıldığında kırılma yüksek kırılma ihtimaline sahip olduğu için redüksiyon aletlerinin kullanılmaması iyi olacaktır.

Tekniğimiz bazı sınırlılıklara da sahiptir. İlk olarak, eğer yetersiz distal kemik stoğu varsa, vidalar kaldırma olarak kullanılırken distal radiusun eklemel yüzeyini delip geçebilir. Dolayısıyla, önemli ölçüde osteoporotik kemikli hastalarda diğer redüksiyon ve tespit yöntemleri göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak, deneyimlerimize göre, bu yöntem distal osteoporotik radius kırıklarda da kullanılabilir. Bu teknik ile başarıyla sağlama almak için distal kilitli vidaları eklemel yüzeyin hemen altına subkondral kemik içine yerleştirmek önemlidir. İkinci olarak, bu yöntem vida kaldırma uygulamasına izin verecek büyüklükte bir distal parçaya gerek duyduğu için bu yöntem ciddi şekilde parçalanmış eklem içi kırıklarda uygulanmamalıdır. Üçüncü olarak, kaldırma açısının vida ve kilitleme deliği arasındaki açısal değişkenliği aşması durumunda cerrah vida dişlerinin kırılması, kilitli tarafların kaynaşması, implant çıkarılmasında zorluklar ve belirgin vida başlarına bağlı tendon iritasyonu gibi kilitli mekanizma ile alakalı sorunlar ile karşılaşabilir. Çoğu değişken-açılı kilitli vidalar, plak ve kilitli vida arasında 30°–40°'ye kadar hareket alanı ile açısal değişkenlik sağlamaktadır. Kaldırma, çeşitli plak sistemlerinin sağladığı uygun açı içerisinde uygulanmalıdır.

Değişken-açılı volar kilitli plakla tespit edilen dorsale doğru deplase distal radius kırıklarında volar açılanmayı ince ayar düzeltmek için basit ve güvenilir bir yöntem açıkladık. Bu yöntem özellikle klasik yöntemler yoluyla birincil kırık redüksiyonuna rağmen volar açılanmanın yetersiz kaldığı durumlarda yararlıdır. Dolayısıyla, kırık sonrasında klasik ve kilitli vida kaldırma yöntemlerinin bir kombinasyonu distal radiusun anatomisini düzeltebilecektir.

**Çıkar örtüşmesi:** Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

**Tablo 2.** Kilitli vida kaldırma yöntemi kullanımı için hasta seçimi.

Dorsale deplase distal radius kırık  
Eklem dışı ve ya basit eklem içi kırık İyi kemik stoku ve vida kaldırma yönteminin uygulanması için distal parçanın büyük boyutu  
Distal parçanın kaldırma açısı, kilitleme deliğinin merkezi ekseninde 15°–20°'lik açıyı aşmamalıdır.

## Kaynaklar

1. Willis AA, Kutsumi K, Zobitz ME, Cooney WP 3rd. Internal fixation of dorsally displaced fractures of the distal part of the radius. A biomechanical analysis of volar plate fracture stability. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:2411–7.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Park JH, Hagopian J, Ilyas AM. Variable-angle locking screw volar plating of distal radius fractures. *Hand Clin* 2010;26:373–80.
6. Ross M, Heiss-Dunlop W. Volar angle stable plating for distal radius fractures. In: Slutsky DJ, editor. *Principle and practice of wrist surgery*. Philadelphia: Saunders; 2010. p. 126–39.
7. Smith DW, Henry MH. Volar fixed-angle plating of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13:28–36.