



## Kilitli plak ile tedavi edilen proksimal humerus kırıklarında görülen komplikasyonlar

Neslihan AKSU, Abdullah GÖĞÜŞ, Ayhan Nedim KARA, Zekeriya Uğur IŞIKLAR

*İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi Florence Nightingale Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı*

**Amaç:** Proksimal humerus kırıklarının kilitli plak ile cerrahi tedavisinde görülen komplikasyonlar değerlendirildi.

**Çalışma planı:** Eylül 2005 ve Nisan 2009 tarihleri arasında kliniğimizde proksimal humerus kırığı nedeniyle açık redüksiyon ve kilitli plakla tedavi edilen 103 hasta (70 kadın, 33 erkek; ort. yaş 62; dağılım 21-90) değerlendirmeye alındı. Tespit için 93 hastada PHILOS plağı, 10 hastada S3 humerus plağı kullanıldı. Ameliyat sonrasında hastalara altı hafta omuz kol askısı ve standart rehabilitasyon programı uygulandı. Hastaların radyografik takiplerinde ameliyat sırasındaki, akut ameliyat sonrası ve geç ameliyat sonrası dönemde komplikasyonlar araştırıldı. Ameliyattan hemen sonra çekilen radyografilerde inklınasyon açısının 120 derecenin altında olması varus açılanması olarak, varus açısının ameliyat sonrasında artması varus yer değiştirmesi olarak kabul edildi. Ortalama takip süresi 19 ay (dağılım 2 hafta-43 ay) idi.

**Sonuçlar:** On hastada (%9.7; ort. yaş 67) komplikasyon görüldü. Bu olguların dokuzunda PHILOS, birinde S3 plağı kullanılmıştı. Beş hastada (%4.9) varus açılanması (inklınasyon açısı ort. 112.6°; dağılım 105°-118°), dört hastada (%3.9) varus yer değiştirmesi (inklınasyon açısı ort. 102.5°; dağılım 95°-110°), beş hastada (%4.9) eklem içine vida girişi görüldü. Diğer komplikasyonlar birer hastada (%1) tespit başarısızlığı, implant kırılması ve enfeksiyon idi. Vidanın eklem içine 3 mm'den fazla girdiği üç hastada revizyon cerrahisi uygulandı. Varus açılanması, varus yer değiştirmesi ve eklem içine vida girişi olan hastaların yaş ortalaması sırasıyla 76.6, 74.4 ve 71 idi. Varus açılanması olan hastaların üçünde (%60) varus yer değiştirmesi görüldü. Eklem içine vida girişi varus açılanması olan beş hastanın üçünde (%60), varus yer değiştirmesi olan tüm hastalarda görüldü. Komplikasyon gelişen hastaların Constant-Murley omuz skoru ortalaması 67.8 (dağılım 50-90) bulundu.

**Çıkarımlar:** Bulgularımız, parçalı yer değiştirmiş proksimal humerus kırıklarının cerrahi tedavisinde kilitli plak vida sistemlerinin, kabul edilebilir komplikasyon oranı ile önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir. Doğru endikasyon, uygun cerrahi girişim ve teknik ile başın inklınasyon açısının korunması ve vida boylarının uygun seçilmesi başarılı fonksiyonel sonuç için gereklidir.

**Anahtar sözcükler:** Kemik plağı; kırık tespiti, internal/yöntem; kırık, parçalı/cerrahi/komplikasyon; humerus kırığı/cerrahi/komplikasyon; omuz kırığı/cerrahi; tedavi sonucu.

Proksimal humerus kırıkları osteoporotik yaşlı hastalarda düşük enerjili travma ile veya genç hastalarda yüksek enerjili travma ile oluşur.<sup>[1]</sup> Bu kırıklar sıklıkla yer değiştirmemiştir ve yer değiştirmemiş

basit iki parça kırıklar konservatif yöntemlerle tedavi edilebilirken, yer değiştirmiş 2, 3, 4 parçalı kırıklar fonksiyonel iyi bir sonuç için cerrahi tedavi gerektirir.<sup>[2]</sup>

Kırıkların tedavisinde kullanılan bütün implantların amacı, kırık kaynaması oluşana kadar kırığı uygun redüksiyonda tutmak, erken hareket için yeterli stabiliteyi sağlamaktır. Kilitli plak sistemleri bu kırıklar için çok iyi bir tespit aracı olsa da, birçok çalışmada komplikasyonlar bildirilmiştir.<sup>[3-10]</sup> Owsley ve ark.<sup>[5]</sup> 53 hastanın 19'unda (%36) (13 varus açılanması, 12 vida taşması), Egol ve ark.<sup>[7]</sup> 51 hastanın 12'sinde (%23.5) (8'i vida taşması), Hepp ve ark.<sup>[10]</sup> 83 hastanın 26'sında (%31.3) (3'ü varus açılanması, 12'si vida taşması) komplikasyon bildirmişlerdir. Vida taşması, kötü fonksiyonel sonuca neden olan ve en sık revizyon cerrahisi gerektiren komplikasyondur ve bu komplikasyona varus açılanmasının neden olduğu bildirilmiştir.<sup>[5]</sup>

Proksimal humerus kırıklarında kullanılan tespit tipi ne olursa olsun, revizyon cerrahisi gerektiren ve kötü fonksiyonel sonuca neden olan sayısız tuzak vardır.<sup>[3]</sup> Kilitli plak ile cerrahi tedavi uyguladığımız proksimal humerus kırıklarında karşılaştığımız komplikasyonlar, literatürde bildirilen komplikasyon oranlarından daha düşüktür. Bu çalışmada kilitli plak ile tedavi edilen proksimal humerus kırıklarında görülen komplikasyonlar değerlendirildi ve bu komplikasyonlardan kaçınmanın yolları ve iyi bir fonksiyonel sonuç elde etmek için uygulanacak yaklaşımlar gözden geçirildi.

## Hastalar ve yöntem

Eylül 2005 ve Nisan 2009 tarihleri arasında kliniğimizde proksimal humerus kırığı nedeniyle cerrahi tedavi edilen 103 hasta (70 kadın, 33 erkek; ort. yaş 62; dağılım 21-90) değerlendirmeye alındı. Tüm hastalara açık redüksiyon yapıldı; tespit için 93 hastada PHILOS kilitli plağı (Proximal Humeral Internal Locking System, Synthes, Stratec Medical, Mezzovico, İsviçre), 10 hastada S3 humerus plağı (S3 Proximal Humerus Plating System, DePuy, Kirkel-Limbach, Almanya) kullanıldı.

Ameliyat sonrasında hastalara altı hafta omuz kol askısı ve standart kırık rehabilitasyon programı uygulandı. Hastaların düz radyografi ile takiplerinde (gerçek ön-arka, içe rotasyon ve dışa rotasyonda ön-arka, aksiler grafiler) ameliyat sırasındaki, akut ameliyat sonrası ve geç ameliyat sonrası dönemdeki komplikasyonlar araştırıldı. Klinik kontroller ameliyat sonrası ilk 1.5 ayda 15 günde bir, daha sonra altı aylık aralıklarla yapıldı. Ameliyattan hemen sonra

çekilen radyografilerde inklınasyon açısı (baş-diyafiz açısı) 120 derecenin altında olan hastalarda varus açılanması olduğu kabul edildi.<sup>[11]</sup> Varus açısının ameliyat sonrasında arttığı hastalar varus yer değiştirmesi olarak tanımlandı. Ortalama takip süresi 19 ay (dağılım 2 hafta-43 ay) idi.

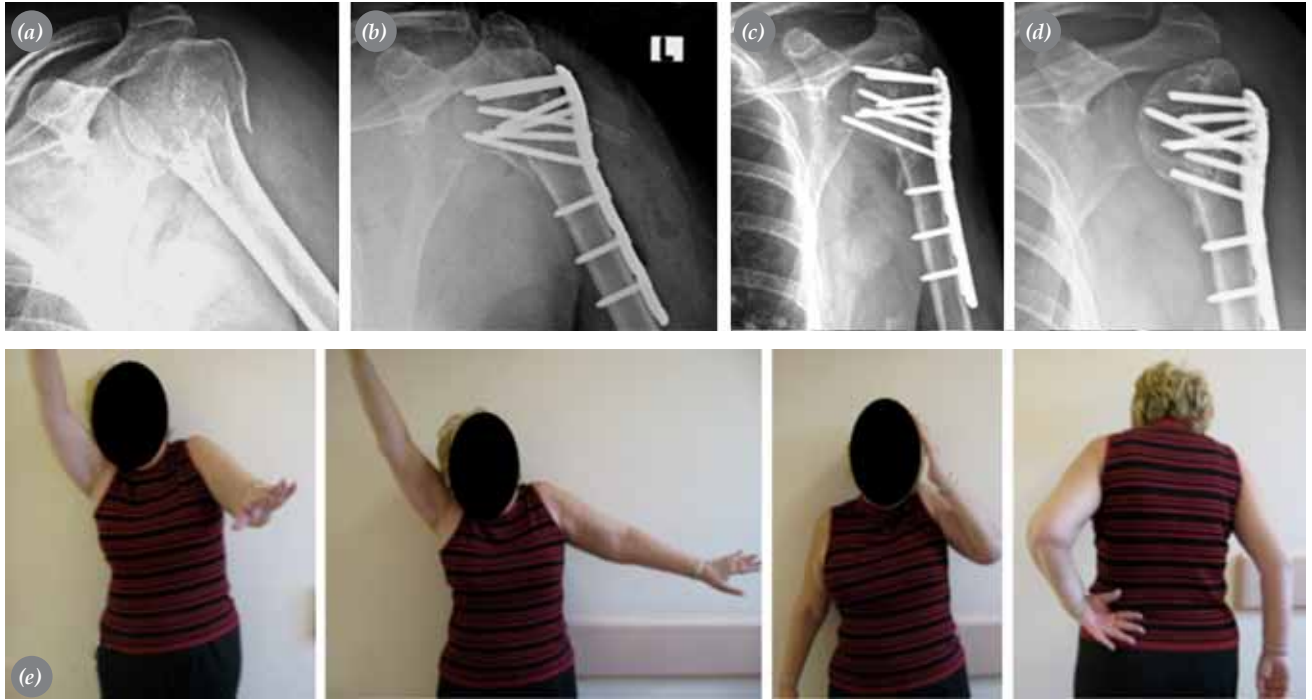
## Sonuçlar

On hastada (%9.7) komplikasyon görüldü. Yedisi kadın, üçü erkek olan olguların ortalama yaşı 67 (dağılım 41-89) idi. AO sınıflamasına göre iki hastada A3, üç hastada B1, iki hastada B2, iki hastada C2, bir hastada C3 tipi kırık vardı. Bu olguların dokuzunda PHILOS, birinde S3 plak tespiti yapılmıştı.

Beş hastada (%4.9) ameliyattan hemen sonra çekilen radyografilerde varus açılanması (inklınasyon açısı ort. 112.6°; dağılım 105°-118°), dört hastada (%3.9) takipler sırasında varus yer değiştirmesi (inklınasyon açısı ort. 102.5°; dağılım 95°-110°) görüldü. Diğer komplikasyonlar beş hastada (%4.9) eklem içine vida taşması, bir hastada (%1) tespit başarısızlığı, bir hastada implant kırılması, bir hastada derin enfeksiyon idi. Vida taşması 3 mm'yi geçen üç hastada revizyon cerrahisi uygulandı ve vidalar daha kısa vidalarla değiştirildi (Şekil 1).

Komplikasyon görülen 10 hastanın üçünde kırıklar yüksek enerjili yaralanma sonucu oluşmuştu ve bu hastalarda femur kırığı da vardı. Varus açılanması olan hastaların yaş ortalaması 76.6 (dağılım 71-89), varus yer değiştirmesi oluşan hastaların yaş ortalaması 74.4 (dağılım 62-89), eklem içine vida taşması olan hastaların yaş ortalaması 71 (dağılım 59-89) idi. Varus açılanması olan hastaların üçünde (%60) deformitenin ilerlediği gözlemlendi ve bu durum varus yer değiştirmesi olarak değerlendirildi (Şekil 2).

Varus açılanması olan beş hastanın üçünde (%60), varus yer değiştirmesi olan dört hastanın ise hepsinde vida taşması görüldü. Varus yer değiştirmesi 3-4 parçalı kırıklarda görülürken, vida taşması 2-4 parçalı kırıklarda izlendi. Varus açılanması olan iki hastada inklınasyon açısında herhangi bir azalma görülmezken, tespit sonrasında inklınasyon açısı normal sınırlarda olan bir hastada da varus yer değiştirmesi görüldü (Şekil 1). Varus açılanması olan hastaların inklınasyon açısı son takiplerde ortalama 107 dereceye (dağılım 95°-115°) geriledi ve varus açısında yaklaşık %5'lik bir azalma görüldü. Varus yer değişt-



**Şekil 1.** (a) Altmış iki yaşında kadın hastanın düz grafisinde 11B2 tip kırığı. (b) PHILOS plağı ile tespit sonrasında inklınasyon açısı  $125^\circ$  ölçüldü. (c) Takipler sırasında varus yer değiştirmesi ile inklınasyon açısı  $95$  dereceye düşen hastada eklem içine vida girişi görülmekte. (d) Eklem içine giren vidaların daha kısalılarıyla değiştirilmesinden sonraki grafi. (e) Hastanın ameliyat sonrası erken dönemdeki kısıtlı hareket açıklığı görülmekte. Son kontrolde Constant-Murley skoru  $70$  bulundu.

tirmesi oluşan, aynı zamanda vida taşması saptanan dört hastanın üçünde baş inferomedialinde bir adet kilitli vida ile medial destek sağlanmıştı.<sup>[12]</sup> Bu hastaların birinde avasküler nekroz gelişti. Bir hastada plağın yüksekte yerleştirilmesi, superior vidanın eklem içine girmesine neden olmuştu (Şekil 3).

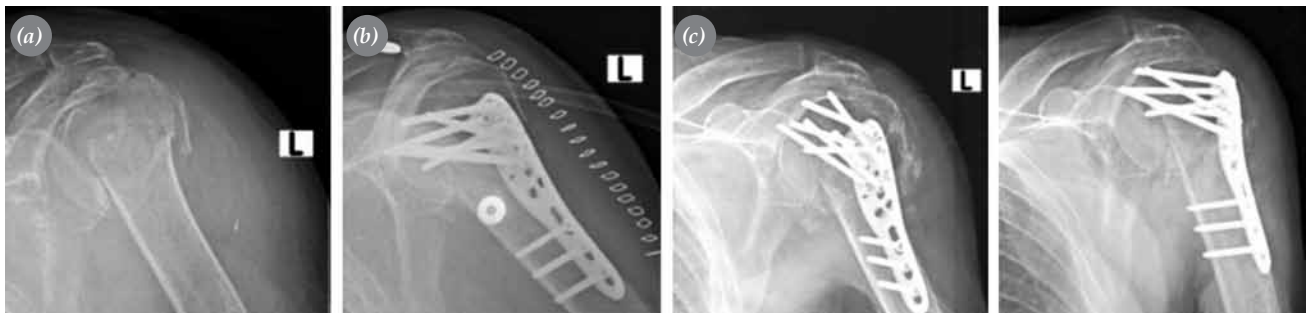
Enfeksiyon C3 kırıklı hastada gelişti. Bu sorun yara debridmanı ve antibiyotik tedavisi ile iyileşti. Kaynama sonrasında hastanın implantı çıkarıldı (Şekil 4).

Komplikasyon gelişen hastaların Constant-Murley omuz skoru ortalaması  $67.8$  (dağılım  $50-90$ ) bulundu.

## Tartışma

Kilitli plak tespiti, birçok implanta göre daha fazla avantaj sağlar ve kilitli plaklara göre biyomekanik üstünlüğü de gösterilmiştir.<sup>[13-15]</sup> Kırığı iyi çevrelemesi, düşük profilli olması, çok yönlü proksimal vidalar gönderilebilmesi, açılabilir stabilite için kilitli vida teknolojisi kullanılması ve özellikle osteoporotik kemiklerde daha güvenilir olması bu plakların başlıca avantajlarıdır.<sup>[16]</sup>

Kilitli plak sistemleri proksimal humerus kırıkları için çok iyi bir tespit aracı olsa da, literatürde çeşitli komplikasyonlar bildirilmiştir (Tablo 1).<sup>[3-7,10]</sup> Çalış-



**Şekil 2.** (a) Seksen dokuz yaşında erkek hastanın 11B1 tip kırığı. (b) PHILOS plağı ile tespit sonrasında inklınasyon açısı  $118^\circ$  ölçüldü ve varus açılanması olarak kabul edildi. (c) Takipler sırasında varus yer değiştirmesi gelişen ve inklınasyon açısı  $105^\circ$  ölçülen hastada vidaların eklem içine girdiği görülmekte.



**Şekil 3. (a)** Elli dokuz yaşında kadın hastanın 11B2 tip kırığı. **(b)** PHILOS plağı ile tespit sonrasında, plağın yüksekte yerleştirilmesi nedeniyle superiordaki vidanın humerus başının üst kısmını sıyrarak eklem içine girdiği görülmekte. Hastanın son kontrolde Constant-Murley skoru 90 idi.

mamızın zayıf tarafı, farklı yaştaki olgulardan oluşan ileriye dönük bir olgu serisi olmasıdır. Diğer tedavi yöntemleriyle karşılaştırmalı randomize bir çalışma değildir. Ancak, bugüne kadar yayımlanan olgu serilerinin hepsi ya geriye dönük ya da çokmerkezli ileriye dönük çalışmalardır.

Çalışmamızın diğerlerinden en önemli farkı, olguların iki deneyimli cerrah tarafından ameliyat

edilmiş olmasıdır; dolayısıyla, cerrahi endikasyon ve hasta seçimine bağlı farklılıkların sonucu etkileyebileceği, eğitim kurumlarında ameliyatın çok sayıda cerrah tarafından uygulandığı serilerden ayrılmaktadır.

Proksimal humerus kırıklarının cerrahi tedavisinde kötü fonksiyonel sonuca neden olan ve revizyon cerrahisi gerektiren birçok komplikasyon gelişebilir.

Tablo 1						
Proksimal humerus kırıklarının kilitli plak ile tedavisinde literatürlerde bildirilen komplikasyonlar						
	Agudelo ve ark. <sup>[6]</sup>	Owsley ve ark. <sup>[5]</sup>	Egol ve ark. <sup>[7]</sup>	Koukakis ve ark. <sup>[9]</sup>	Hepp ve ark. <sup>[10]</sup>	Bu çalışma
Takip süresi (ort.)	55 ay	44 ay	16 ay	16.2 ay	12 ay	19 ay
Hasta sayısı	153	53	51	20	83	103
Komplikasyon görülen olgular (Sayı; Yüzde)	29; %19	19; %36	12; %23.5	3; %15	26; %31.3	10; %9.7
Vida taşması		12; %23	8; %16		12; %14.4	5; %4.9
Varus açılanması		13; %25			3; %3.6	5; %4.9
Avasküler nekroz	7; %4.5	2; %4	2; %4	1; %5	4; %4.8	1; %1.0
Geç kaynama	2; %1.3					
Kaynamama	1; %0.7		1; %2		3; %3.6	
Subakromiyal sıkışma	3; %2				2; %2.4	
Adheziv kapsülit	3; %2			1; %5		
Enfeksiyon	7; %4.5		1; %2	1; %5	1; %1.2	1; %1.0
Yara sorunu	1; %0.7					
Heterotopik ossifikasyon			1; %2			
İmplant başarısızlığı			2; %4	1; %5	1; %1.2	1; %1.0
Döndürücü manşet yırtığı	5; %3.2					
Tespit başarısızlığı						1; %1.0



**Şekil 4.** Kırk bir yaşında erkek hastanın (a) düz radyografisinde ve (b) bilgisayarlı tomografi incelemesinde 11C3 proksimal humerus kırığı ve kemikli Bankart lezyonu görülmekte. (c) Proksimal humerus kırığı PHILOS plağı ve iki adet kanüllü vida ile, Bankart lezyonu ise çapa dikiş ile tespit edildi. (d) Kaynama sonrasında implantı çıkarılan hastanın son kontrollerinde Constant-Murley skoru 64 idi.

Bu komplikasyonlar, kırığın yanlış değerlendirilmesi, yanlış endikasyon, yetersiz ameliyathane şartları ve cerrahi deneyim, ileri derecede osteoporoz, ameliyat sonrası uygun olmayan takip ve rehabilitasyon nedeniyle gelişebilir.<sup>[3]</sup>

Cerrahi yaklaşımın belirlenmesi ve ameliyatın planlanmasında yeterli radyografik inceleme son derece önemlidir. Biz hastaların gerçek omuz önarka, scapula Y grafisi ve bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesini önermekteyiz. İyi görüntüleme, eşlik eden glenoid kırığının ve çıkıkların tanınmasını sağlayarak, uygun girişim ve ameliyat tekniğinin seçilmesine yardımcı olur. Örneğin, Şekil 4'te sunulan hastanın cerrahi planlamasında deltooid split insizyon yerine, Bankart lezyonunun da tedavi edilebileceği deltopektoral insizyon tercih edilmelidir. Çalışmamızın ilk olgularında, skopin uygun açıda kullanılmamasının bile komplikasyonlara neden olabileceğini gözlemledik (Şekil 3). Hasta plaj sandalyesi pozisyonunda otururken, skopi cihazının ışını omza tam dik gelmelidir; aksi takdirde, bu hastada olduğu gibi plağın uygunsuz yerleştirilmesine ve üst vidaların eklem içine girmesine neden olabilir. İleri derece osteoporozu olan hastalarda hangi tespit

yöntemi kullanılırsa kullanılсын tespit başarısızlığı ile karşılaşılabilir. Kolon karsinomu tanısı ile izlenen, proksimal humerus ve kalça kırığı ile başvuran 89 yaşında bir hastada, ameliyat sonrası erken dönemde çökme sonucu vidaların eklem içine girdiği gözlemlendi (Şekil 2). Bu tür hastalarda, eğer cerrahi tercih edilecekse, kemik stoğunu destekleyecek çimento veya kalsiyum fosfat çimentosu kullanılmasını öneriyoruz.<sup>[17,18]</sup>

Cerrahi teknikte çok dikkat edilmesi gereken başlıca noktalar, plağın tekniğe uygun yerleştirilmesi, vida boylarının skopi kontrolü ile seçilip yerleştirilmesi, başa yeterli pozisyonda ve sayıda vida gönderilmesi, varus yer değiştirmesinin önlenmesi için medial korteks desteğinin sağlanması,<sup>[19]</sup> tüberkül fragmanlarının tespiti için tüberkül-döndürücü manşet bileşkesindeki bölgeden geçirilen dikişlerin plağa tespit edilmesidir.<sup>[20,21]</sup> Baş tespit edilirken inklinasyon açısının normal sınırlarda olmasına dikkat edilmelidir. İnklinasyon açısı varusta tespit edilen humerus başında, takipler sırasında sıklıkla varus yer değiştirmesi ile inklinasyon açısının daha da azaldığı ve vidanın eklem içine girdiği görülür. Fonksiyonel sonucu en kötü etkileyen ve en sık revizyon cerrahi-

si gerektiren komplikasyon vidanın eklem içine girmesidir; bu komplikasyondan kaçınmanın en önemli yolu ameliyatta inklinasyon açısının redüksiyon ile sağlanıp korunmasıdır.

Çalışmamızda PHILOS ve S3 humerus plağı olmak üzere iki çeşit kilitli plak sistemi kullandık. PHILOS plağının üst kısmı büyük tüberkülün superior kısmından ortalama 8 mm (0.5-1 cm) aşağıda olmalıdır.<sup>[3,20]</sup> S3 humerus plağı ise PHILOS plağına göre daha aşağıya yerleştirilir ve bu nedenle sıkışma sendromuna yol açması daha az olasıdır.

Çalışmamızda 83 hastada (%80.6) deltoid split, 20 hastada (%19.4) deltopektoral insizyon kullanılmıştır. Deltoid split insizyon sayesinde proksimal humerusa 270° hakim olmak mümkündür. Deltoid split insizyonun en önemli özelliği, kırık parçalarının dolaylı redüksiyonuna yardımcı olarak, bu parçaların kanlanmasını bozmadan tespit yapılmasına izin vermesidir. Özellikle tüberkül parçalarının yer değiştirmiş olduğu olgularda yerleştirmenin korunması için vida plak sistemlerine hiçbir zaman güvenilmemelidir. Bu parçalar, döndürücü manşet tendonundan geçirilen kalın, emilmeyen dikişlerle plağa da tespit edilmektedir.<sup>[20,21]</sup> Deltoidin inervasyon kaybı veya cerrahi olarak akromiyondan sıyrılması başarısızlıkla sonuçlanır. Vasküler yapılar riske atılmamalıdır. Özellikle biceps oluşunun lateralinden humerus başına giren anterior sirkumfleks arterin çıkan dalına (arkuat arter) dikkat edilmelidir. Aksiller sinir korunmalıdır. Proksimal humerus kırıklarının dört parçalı kırıklarında supraspinatusa split insizyonla girmek hem osteosentez, hem de hemiartroplasti için daha avantajlıdır. Döndürücü manşet aralığı (rotator interval) açılımı, humerus baş redüksiyonuna yardımcı olabilir, fakat yeterli açılım sağlayamayacağı için stabil bir tespite izin vermez.<sup>[3,10,22]</sup> Baş ve tüberkül genellikle posterioara yer değiştirmiştir, eğer döndürücü manşet aralığından açılırsa dört parçalı kırık beş parçalı kırık haline gelebilir. Baş valgus impakte ise, baş eleve edildikten sonra, metafizer kemikte oluşan boşluk kemik grefti ile doldurulmalıdır. Redüksiyonu sağlamak ve kilitli plağa destek vermesi amacıyla greft, tüberküllere göre derinde olmalı, özellikle başın altına konmalıdır.<sup>[3,18,20,21]</sup> Kırığı tespit ederken tercih edilen girişim, aynı zamanda proteze dönüldüğü zaman da güçlük çıkarmayacak bir girişim olmalıdır.

Plak yerleştirilirken, baş ne varusta, ne valgusta olmamalı, rotasyonu normal olmalıdır. Başın eklem

yüzünün superioru, büyük tüberkülün superiorundan  $8\pm 3.2$  mm daha yukarıdadır.<sup>[2]</sup> Plak yüksekte konursa, subakromiyal sıkışmaya veya superior vidaların başın superiorundan eklem içine girmesine, alçak konursa başa yetersiz vida konmasına neden olur. Plak döndürücü manşet yapışma yerine engel olmamalıdır.<sup>[3,22]</sup> Medial kolon anatomik olarak yerleştirilmeli ve inferomedial vida ile tespit edilmelidir.<sup>[12,16]</sup> Matkap ve vida uygulanırken aksiler sinirin yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Kilitli plak sistemlerinin en önemli dezavantajı, vidanın plağa kilitlenmesinden dolayı, vidanın kemiği tutup tutmadığının anlaşılabilmesidir. Vidanın plağa kilitlenmesi, kırık parçalarında implant tutunması yanığına yol açar. Bu yanığı vida taşması ile sonuçlanabilir.<sup>[5]</sup> Vidanın eklem içine girmesi, kilitli plak uygulamalarında en sık revizyon cerrahisi gerektiren ve fonksiyonel sonucu en kötü etkileyen komplikasyondur. Başın varus açılması da vida taşmasına neden olabilir. Kırık yerleştirilirken baş inklinasyonuna ve rotasyonuna dikkat edilmelidir.

Eklem içine taşan vidalar kırıldak kalınlığını aştığında eklem hareketleri sırasında humerus veya glenoid kırıkdağına zarar verebilir ve önemli fonksiyon kaybına neden olarak revizyon cerrahisi gerektirebilir. Hastalarımızda 3 mm'den fazla taşma gösteren vidalar revizyon gerektirmiştir. Çok parçalı kırıklarda vida taşması daha sık görülmektedir.<sup>[5]</sup> Tespit kaybı ile varus redüksiyonu arasında önemli bir ilişki vardır ve tespit kaybı riskini azaltmak için varustan kaçınmak şarttır.<sup>[6]</sup> Baştaki vida sayısı, vidanın eklem yüzüne mesafesi ile redüksiyon kaybı arasında da önemli bir ilişki vardır. Başın santral, inferoposterior ve superoposterior bölümleri en yüksek mineral yoğunluğa sahip bölümler olduğundan, aynı zamanda en fazla vida sıyırma gücü olan yerlerdir. Iraksak yerleşimli vidaların stabilitesi daha fazladır.<sup>[6]</sup> Medial destek (medial kortekste anatomik redüksiyon veya proksimal baş fragmanı içinde inferomedial yerleşimli kilitli bir vida) varlığı redüksiyonun korunmasında önemlidir.<sup>[7,12]</sup> Vida boyları sadece dokunsal duyuya güvenerek seçilmemelidir. Mutlaka skopi kontrolü ile eklem içine taşma ve yerleşimi kontrol edilmelidir. Plağın yeterli uzunlukta olması da yorgunluk kırığına bağlı implant yetmezliğini önleyecektir.<sup>[19]</sup> Bu tip plaklarda eğilme momentlerini en aza indirmek için tüm vida deliklerini doldurmak gerekir.<sup>[22]</sup>

Avasküler nekroz komplikasyonu sadece bir hastada kısmi derecede gözlenmiştir. Şu ana kadar olan

takiplerimizde diğer hastalarda bu komplikasyon ile karşılaşılmamıştır.

Ameliyat sonrası dönemde yapılabilecek hatalar da klinik sonucu önemli ölçüde etkilemektedir. Örneğin, cerrahi sonrası omzu tamamen hareketsiz bırakmak, yani uzun zaman hareket vermemek dommuş omuza neden olabilir; kolu içe rotasyonda breyste tutmak ise büyük tuberkülün yer değiştirmesine yol açabilir; aşırı zorlayıcı rehabilitasyon da implant başarısızlığına ve kırık yer değiştirmesine neden olabilir.<sup>[3]</sup> Proksimal humerus kırıklarının cerrahi tespiti sonrasında mutlaka fizik tedavi ve rehabilitasyon programı uygulanmalıdır. Radyografik olarak kırık kaynaması gözlenen kadar aktif hareket ve rotasyon hareketlerinden kaçınılmalıdır.

Proksimal humerus kırıklarında başarılı bir cerrahi tedavi, kırık tipinin ve hastanın kemik kalitesinin doğru değerlendirilmesi ile olabilir. Proksimal humerus kırıklarının kilitli plak vida sistemleri ile cerrahi tedavisinde komplikasyon oranlarının literatürde bildirilen oranlardan daha az sayıda karşımıza çıkmasını, iyi görüntüleme ve biyolojik tespit yöntemlerine, hastaya uygun cerrahi girişimin seçilmesine, cerrahi deneyim ve uygun ameliyathane şartlarına, hasta gereksinimine göre erken rehabilitasyon uygulanmasına bağlıyoruz. Komplikasyon oranlarının daha düşük olmasının diğer bir nedeni de tüm ameliyatlarda deneyimli iki cerrah tarafından yapılmasıdır. Sonuç olarak, parçalı yer değiştirmiş proksimal humerus kırıklarının cerrahi tedavisinde kilitli plak vida sistemlerinin, kabul edilebilir komplikasyon oranı ile önemli bir yer tuttuğuna inanıyoruz.

## Kaynaklar

1. Flatow EL. Fractures of the proximal humerus. In: Buchholz RW, Heckman JD, editors. Rockwood and Green's fractures in adults. Vol. 1, 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 997-1041.
2. Green A. Proximal humerus fractures. In: Norris TR, editor. Orthopaedic knowledge update: shoulder and elbow 2. 2nd ed. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2002. p. 209-17.
3. Boileau P, Pennigton SD. Common pitfalls in the management of proximal humeral fractures: how to avoid them. In: Boileau P, Walch G, Mole D, Favard L, Levigne C, Sirveaux F, et al, editors. Shoulder concepts 2008. Proximal humeral fractures and fracture sequelae. Montpellier: Sauramps Medical; 2008. p. 303-23.
4. Kılıç B, Uysal M, Çınar BM, Özkoç G, Demirörs H, Akpınar S. Early results of treatment of proximal humerus

- fractures with the PHILOS locking plate. [Article in Turkish] Acta Orthop Traumatol Turc 2008;42:149-53.
5. Owsley KC, Gorczyca JT. Fracture displacement and screw cutout after open reduction and locked plate fixation of proximal humeral fractures [corrected]. J Bone Joint Surg [Am] 2008;90:233-40.
6. Agudelo J, Schürmann M, Stahel P, Helwig P, Morgan SJ, Zechel W, et al. Analysis of efficacy and failure in proximal humerus fractures treated with locking plates. J Orthop Trauma 2007;21:676-81.
7. Egol KA, Ong CC, Walsh M, Jazrawi LM, Tejwani NC, Zuckerman JD. Early complications in proximal humerus fractures (OTA Types 11) treated with locked plates. J Orthop Trauma 2008;22:159-64.
8. Ring D. Current concepts in plate and screw fixation of osteoporotic proximal humerus fractures. Injury 2007;38 Suppl 3:S59-68.
9. Koukakis A, Apostolou CD, Taneja T, Korres DS, Amini A. Fixation of proximal humerus fractures using the PHILOS plate: early experience. Clin Orthop Relat Res 2006; (442):115-20.
10. Hepp P, Theopold J, Voigt C, Engel T, Josten C, Lill H. The surgical approach for locking plate osteosynthesis of displaced proximal humeral fractures influences the functional outcome. J Shoulder Elbow Surg 2008;17:21-8.
11. Boileau P, Walch G. The three-dimensional geometry of the proximal humerus. Implications for surgical technique and prosthetic design. J Bone Joint Surg [Br] 1997;79:857-65.
12. Gardner MJ, Weil Y, Barker JU, Kelly BT, Helfet DL, Lorich DG. The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures. J Orthop Trauma 2007;21:185-91.
13. Siffri PC, Peindl RD, Coley ER, Norton J, Connor PM, Kellam JF. Biomechanical analysis of blade plate versus locking plate fixation for a proximal humerus fracture: comparison using cadaveric and synthetic humeri. J Orthop Trauma 2006;20:547-54.
14. Seide K, Triebe J, Faschingbauer M, Schulz AP, Püschel K, Mehtens G, et al. Locked vs. unlocked plate osteosynthesis of the proximal humerus - a biomechanical study. Clin Biomech 2007;22:176-82.
15. Walsh S, Reindl R, Harvey E, Berry G, Beckman L, Steffen T. Biomechanical comparison of a unique locking plate versus a standard plate for internal fixation of proximal humerus fractures in a cadaveric model. Clin Biomech 2006; 21:1027-31.
16. Siwach R, Singh R, Rohilla RK, Kadian VS, Sangwan SS, Dhanda M. Internal fixation of proximal humeral fractures with locking proximal humeral plate (LPHP) in elderly patients with osteoporosis. J Orthop Traumatol 2008;9:149-53.
17. Robinson CM, Page RS. Severely impacted valgus proximal humeral fractures. Results of operative treatment. J Bone Joint Surg [Am] 2003;85:1647-55.
18. Atalar AC, Demirhan M, Uysal M, Seyahi A. Treatment of

- Neer type 4 impacted valgus fractures of the proximal humerus with open reduction, elevation, and grafting. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41:113-9.
19. Gardner MJ, Voos JE, Wanich T, Helfet DL, Lorich DG. Vascular implications of minimally invasive plating of proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma* 2006;20:602-7.
  20. Liew AS, Johnson JA, Patterson SD, King GJ, Chess DG. Effect of screw placement on fixation in the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9:423-6.
  21. Moonot P, Ashwood N, Hamlet M. Early results for treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus using the PHILOS plate system. *J Bone Joint Surg [Br]* 2007;89:1206-9.
  22. Drosdowech DS, Faber KJ, Athwal GS. Open reduction and internal fixation of proximal humerus fractures. *Orthop Clin North Am* 2008;39:429-39.