



## Proksimal humerus üç ve dört parçalı kırıklarının kilitli plakla tedavisi

Atilla Sancar PARMAKSIZOĞLU, Sami SÖKÜCÜ, Ufuk ÖZKAYA, Yavuz KABUKÇUOĞLU, Murat GÜL

Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

**Amaç:** Üç ve dört parçalı proksimal humerus kırığı nedeniyle açık redüksiyonla kilitli plak tespiti uygulanan hastalarda fonksiyonel sonuçlar değerlendirildi.

**Çalışma planı:** Proksimal humerus parçalı kırık nedeniyle açık redüksiyon ve PHILOS kilitli plakla tespit uygulanan 32 ardışık hasta (22 kadın, 10 erkek; ort. yaş 63; dağılım 29-82) geriye dönük olarak değerlendirildi. Neer sınıflamasına göre, 12 hastada (ort. yaş 56) üç parçalı kırık, 19 hastada (ort. yaş 67) dört parçalı kırık, bir hastada da dört parçalı kırıklı çıkık vardı. Hastaların 10'u 60 yaşın altında, 22'si 60 yaş veya üzerinde idi. Ameliyat öncesinde tüm hastalar düz grafilerle incelendi; eklem yüzeyi hakkında yeterli bilgi elde edilemeyen 14 hastada bilgisayarlı tomografiye başvuruldu. Ameliyatta standart deltopektoral insizyon kullanılarak, kırık parçaların damarlanmasının daha fazla bozulmasını önlemek için minimal yumuşak doku diseksiyonu yapıldı. On iki hastada ameliyat sırasında redüksiyona yardımcı olmak için serklaj teli kullanıldı. Medialden yeterli kortikal temasın sağlanamadığı olgularda oblik bir vida ile medial destek sağlandı. Ameliyatta kemik grefti kullanılmadı. Ameliyat sonrası ikinci günde yardımcı aktif ve pasif hareketlere başlandı. Ameliyat sonrası ikinci haftada 90 dereceye kadar aktif omuz abduksiyonuna izin verildi. Takipler sırasında düz radyograflerde implant yetmezliği, redüksiyon kaybı, yanlış kaynama ve kırık kaynaması araştırıldı. Avasküler nekroz gelişimi, tüm hastalarda 12 aydan sonra çekilen kemik sintigrafisi ile kontrol edildi. Son kontrollerde hastalar Constant skoru ile değerlendirildi. Ortalama takip süresi 25 ay (dağılım 18-36 ay) idi.

**Sonuçlar:** Otuz iki hastanın 29'unda (%90.6) tam anatomik veya anatomiğe yakın redüksiyon sağlandı. İki hastada ameliyat sırasında kırıklar varus pozisyonunda tespit edildi, bir hastada ameliyat sonrası erken dönemde büyük tüberkülün proksimale yer değiştirmiş olduğu görüldü. Tüm kırıklar ortalama üç ayda (dağılım 2-5 ay) kaynadı. Ortalama Constant skoru 79.5 (dağılım 50-100) bulundu. On üç hastada (%40.6) mükemmel, dokuz hastada (%28.1) iyi, sekiz hastada (%25) orta, iki hastada (%6.3) kötü sonuç elde edildi. Ortalama Constant skoru üç ve dört parçalı kırıklarda sırasıyla 88.3 (dağılım 69-100) ve 74.2 (dağılım 50-100), 60 yaş altı ve üstündeki hastalarda sırasıyla 88.3 (dağılım 71-100) ve 75.5 (dağılım 50-100) idi. Constant skoru kırık parça sayısına ve yaş grubuna göre anlamlı farklılık gösterdi (p=0.03). Avasküler nekroz iki hastada görüldü. Hiçbir hastada redüksiyon kaybı, implant yetmezliği, derin enfeksiyon, nörovasküler yaralanma gözlenmedi, implantın çıkarılması gerekmedi.

**Çıkarımlar:** Proksimal humerus üç-dört parçalı kırıklarının cerrahi tedavisinde, minimal yumuşak doku diseksiyonu ile humerus başının kanlanması korunarak kilitli plak uygulaması ve erken hareket verilmesi potansiyel komplikasyonların azaltılmasında etkili olmuştur. Fonksiyonel sonuçların başarısı kırık parça sayısı ve yaş faktöründen etkilenmektedir.

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

Üç ve dört parçalı kırıklar, tüm proksimal humerus kırıklarının %13-16'sını oluşturur.<sup>[1]</sup> Bu hastaların %15'inde bir veya daha fazla parça tamamen yer değiştirmiş olsa da, kemik parçaları, rotator manşet, kapsül ve periosttan oluşan yumuşak doku sayesinde bir arada bulunur.<sup>[2]</sup> Bu yumuşak doku kılıfının cerrahi sırasında korunması, başta yüksek enerjili ve/veya parçalı kırıklar olmak üzere tüm kırıklarda kemik parçalarının kanlanmasını bozmadan redüksiyon yapılması ve başın revaskülarizasyonunun yeniden sağlanması açısından önemlidir.<sup>[3,4]</sup>

Proksimal humerus parçalı kırıklarının cerrahi tedavisinde kapalı redüksiyon sonrası perkütan K-telleri ile tespit, açık redüksiyon sonrası kemik dikişleri, gergi bandı, serklaj, T plakları, kanaliçi çivilerle veya kilitli plaklarla tespit ve artroplasti önerilmiştir.<sup>[5-26]</sup> Ancak, cerrahi tedavi sonrasında implant yetmezliği, avasküler nekroz, kaynamama, yanlış kaynama, çivi migrasyonu, rotator manşet hasarı ve sıkışma sendromu gibi komplikasyonlar da bildirilmiştir.<sup>[2,10,11,14,15]</sup> Özellikle yaşlı hastalarda komplikasyon oranlarının arttığı dikkat çekmektedir.<sup>[10]</sup>

Çalışmamızda, üç ve dört parçalı proksimal humerus kırığı nedeniyle açık redüksiyonla kilitli plak tespiti uygulanan hastalarda fonksiyonel sonuçlar değerlendirildi.

### Hastalar ve yöntem

2005-2007 yılları arasında yer değiştirmiş proksimal humerus parçalı kırık nedeniyle açık redüksiyon ve PHILOS kilitli plakla (Proximal Humeral Internal Locking System, Synthes, Stratec Medical, Mezzovico, İsviçre) tespit uygulanan 35 hastanın dosyaları geriye dönük olarak değerlendirildi. Neer sınıflamasına<sup>[27]</sup> göre üç veya dört parçalı kırıklar, Stableforth<sup>[28]</sup> tarafından tarif edilen valgus impakte kırıklar, 10 günden önce başvuran hastalar ve 18 yaşından büyük hastalar çalışmaya alındı. On günden daha geç başvuran iki hasta ve öyküsünde metastatik tümör bulunan bir hasta çalışma dışı bırakıldı. Geriye kalan 32 hastanın (22 kadın, 10 erkek; ort. yaş 63; dağılım 29-82) 12'sinde üç parçalı kırık, 19'unda dört parçalı kırık, bir hastada da dört parçalı kırıklı çıkık vardı. Tüm hastalar düz grafilerle (ön-arka, yan, aksiler) incelendi; eklem yüzeyi hakkında yeterli bilgi elde edilemeyen 14 hastada bilgisayarlı tomografiye başvuruldu.

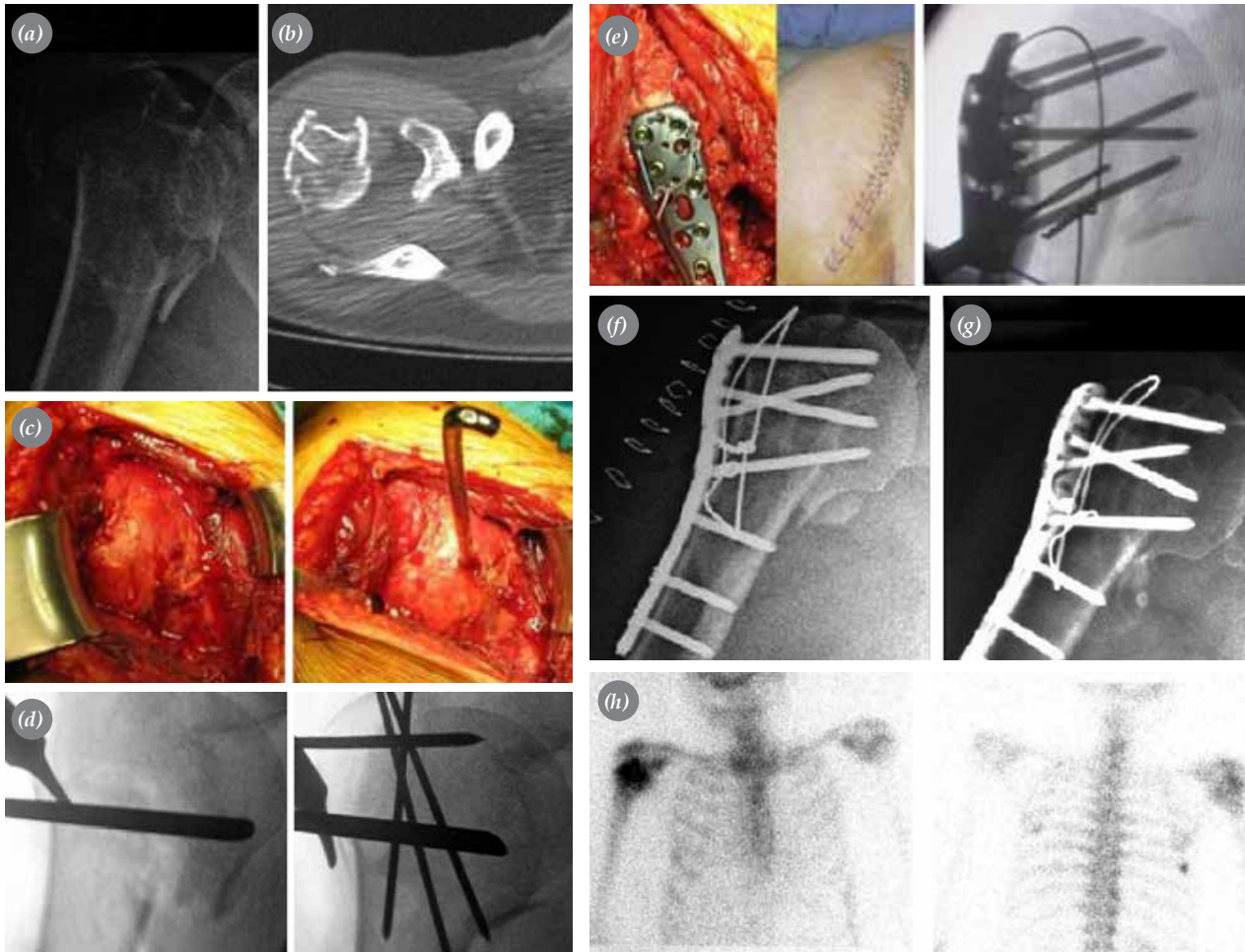
Altmış yaşın altında 10 hasta, 60 yaş veya üzerinde 22 hasta vardı. Üç parçalı ve dört parçalı kırığı olan hastaların ortalama yaşları sırasıyla 56 (dağılım 29-75) ve 67 (dağılım; 57-82) idi. En sık görülen yaralanma nedeni 21 hastada düşmeydi. Hastaneye başvuru sırasında hastalarda nörolojik açıdan hasar saptanmadı. Ameliyattan bir saat önce profilaktik olarak hastalara tek doz birinci kuşak 1 gr sefalosporin verildi.

### Cerrahi teknik

Hastalar ameliyat masasında plaj sandalyesi pozisyonunda ameliyata hazırlandı. Standart deltopektoral insizyon kullanıldı. Ameliyat sırasında kırık parçaların damarlanmasının daha da fazla bozulmasını önlemek için minimal yumuşak doku diseksiyonu yapıldı. Kırık parçalar açığa çıkarılmadı. Dolaylı redüksiyon yöntemi ile, humerus başını glenoidin karşısına getirmek için, skopi kontrolünde bir Schanz vidası *joystick* gibi kullanıldı. Büyük ve küçük tüberkülün tendinöz yapışma yerlerinin etrafından geçirilen serklaj teli, redüksiyon klemp gibi kullanılarak kırık yerleştirildi ve ardından geçici olarak K-telleri ile kırık tespiti yapıldı. Kilitli plak (PHILOS), skopi kontrolünde yüksekliği ve pozisyonu kontrol edildikten sonra büyük tüberkülün 5-10 mm distaline ve plak ile bicepsin uzun başı arasında yeteri kadar mesafe bırakacak şekilde, bisipital oluşun 2-3 mm posterioruna yerleştirildi. Önce proksimal vidalarla baş, daha sonra da distal vidalar yardımıyla metafizer veya diyafizer bölgeden tespit yapıldı. No 5 emilmeyen dikiş materyalleri (polyethylene terephthalate) ile her iki tüberkülün tendinöz yapışma yerleri plağa tespit edildi. Medialden yeterli kortikal temasın sağlanmasına özen gösterildi; ancak, bunun mümkün olmadığı durumlarda, Gardner ve ark.<sup>[29]</sup> tarafından önerildiği gibi, oblik bir vida inferomedialden gönderilerek medial destek sağlandı (Şekil 1).

Ameliyatta kemik grefti kullanılmadı. Hastalar omuz kol askısı verilerek ortalama dördüncü günde (dağılım 2-7 gün) taburcu edildi. Ameliyat sonrası ikinci günde, fizyoterapist gözetiminde yardımcı aktif ve pasif hareketlere başlandı. Ameliyat sonrası ikinci haftada 90 dereceye kadar aktif omuz abduksiyonuna izin verildi.

Hastalar ilk altı ayda aylık, daha sonra yıllık takiplere çağrıldı. Kontrollerde düz radyografilerle (ön-arka, yan, aksiler) implant yetmezliği, redük-



**Şekil 1.** (a) Düşme sonrasında sol humerus proksimal dört parçalı kırık gelişen 66 yaşındaki kadın hastanın sol omuz ön-arka grafisi. (b) Bilgisayarlı tomografide kırığın parçalı olduğu görülmekte. (c) Ameliyat sırasında kırık parçalarının beslenmesinin bozulmaması için kırık parçalarının yumuşak doku bağlantılarının korunduğu görülmekte. (d) Ameliyat sırasında skopi görüntülerinde bir Schanz vidası ile humerus başının glenoid karşısına getirilmesi ve kırık redüksiyonunun geçici olarak K-telleri ile tespit edilmesi. (e) Ameliyat sırasında kırığın kilitleli plakla tespit edilmesi. (f) Ameliyattan hemen sonra çekilen grafide kırığın redüksiyonu ile PHILOS kilitleli plak ve serklaj yardımı ile tespit edilmesi; stabil bir medial kolon devamlılığının sağlanabilmesi için oblik bir vida inferomedial olarak gönderilmiş. (g) Ameliyattan 12 ay sonra çekilen grafide kırığın tam olarak kaynadığı ve kırık redüksiyonunda kayıp olmadığı görülmekte. (h) Ameliyattan 12 ay sonra çekilen kemik sintigrafisinde humerus başının damarlanmasının korunduğu görülmekte.

siyon kaybı, yanlış kaynama ve kırık kaynaması takip edildi. Avasküler nekroz gelişimi, tüm hastalarda 12 aydan sonra çekilen kemik sintigrafisi ile kontrol edildi. Son kontrollerde hastalar Constant skoru ile değerlendirildi.<sup>[30]</sup> Ortalama takip süresi 25 ay (dağılım 18-36 ay) idi.

Altmış yaşın altında ve 60 yaş veya üstündeki hastaların fonksiyonel sonuçlarını ve üç parçalı kırıklarla dört parçalı kırıkların fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmak için Mann-Whitney U-testi kullanıldı; 0.05'in altındaki *p* değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Sonuçlar

Otuz iki hastanın 29'unda (%90.6) tam anatomik veya anatomiğe yakın redüksiyon sağlandı (Şekil 2). İki hastada ameliyat sırasında kırıklar varus pozisyonunda tespit edildi ve son kontrollerde orta derecede fonksiyonel sonuç gözlemlendi. Bir diğer hastada, ameliyat sonrası erken dönemde büyük tüberkülün proksimale yer değiştirmiş şekilde tespit edildiği fark edildi; ancak, hasta revizyon ameliyatını kabul etmedi. Subakromiyal sıkışma gelişen ve abduksiyon kısıtlılığı gözlenen bu hastanın son kontrolünde fonksiyonel sonuç kötü olarak kabul edildi. Her üç



**Şekil 2.** (a) Araç dışı trafik kazası sonrası humerus proksimal dört parçalı valgus impakte kırığı gelişen 71 yaşındaki erkek hastanın omuz ön-arka grafisi. (b) Bilgisayarlı tomografide kırığın parçalı olduğu görülmekte. (c) Ameliyattan hemen sonra çekilen grafide kırığın redüksiyonu ile kilitli plak ve subskapularis tendonu altından geçirilen serklaj yardımı ile tespit edilmesi görülmüyor. Yeterli medial destek kortikal temas ile sağlanmış. (d) Ameliyattan 12 ay sonra çekilen grafide kırığın tam olarak kaynakıldığı ve redüksiyonda kayıp olmadığı görülmekte. (e) Ameliyattan 12 ay sonra çekilen kemik sintigrafisinde humerus başının damarlanmasının korunduğu görülmekte.

hastada da takipler süresince kırık redüksiyonunda kayıp gözlenmedi. Dört parça kırıklı çıkıklı hastada radyografik ve klinik olarak kırık kaynaması gözlenmesine rağmen, humerus başında avasküler nekroz, kısmi çökme ve vidanın eklem girdiği görüldü (Şekil 3). Constant skoru orta olmasına karşın, hasta son muayenesinde fonksiyonel iyileşmesini yeterli bulduğundan ileri cerrahi tedavi düşünülmedi. Dört parçalı kırığı olan bir başka hastada da avasküler nekroz gelişti ve son kontrolünde fonksiyonel sonuç kötü olarak değerlendirildi.

Tüm kırıklar ortalama üç ayda (dağılım 2-5 ay) kaynadı. Hiçbir hastada derin enfeksiyon, implant yetmezliği, nörovasküler yaralanma gözlenmedi. İmplant henüz hiçbir hastada çıkartılmadı.

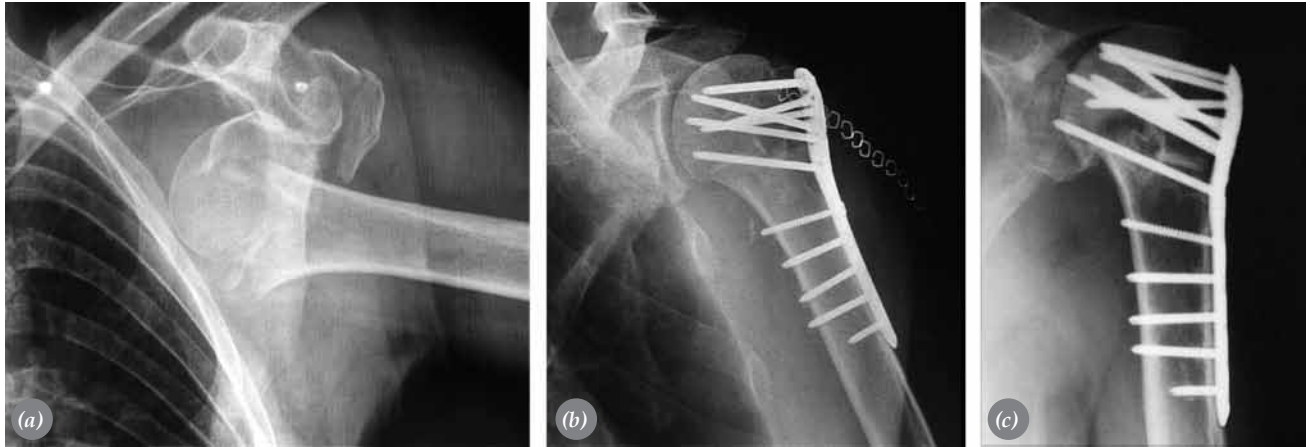
Son kontrollerde 13 hastada (%40.6) mükemmel, dokuz hastada (%28.1) iyi, sekiz hastada (%25) orta, iki hastada (%6.3) kötü sonuç elde edildi. Hastaların ortalama Constant skoru 79.5 (dağılım 50-100) bulundu. Üç ve dört parçalı kırıkların ortalama Constant skoru sırasıyla 88.3 (dağılım 69-100) ve 74.2 (dağılım 50-100) bulundu. Constant skoru üç ve dört parçalı kırıklarda anlamlı farklılık gösterdi ( $p=0.03$ ). Altmış yaş altı ve üstündeki hastaların ortalama Constant skoru sırasıyla 88.3 (dağılım 71-100) ve 75.5 (dağılım 50-100) bulundu; Constant skorunda yaş grupları açısından da anlamlı farklılık görüldü ( $p=0.03$ ).

Eklem yüzeyinin ve tüberküldeki yer değiştirmenin düz grafiyle yeterince değerlendirilemediği hastalarda bilgisayarlı tomografinin yararlı bilgi sağladığı görüldü.

## Tartışma

Proksimal humerus kırıklarının tedavisinde cerrahi endikasyonlar ve tedavi algoritmaları hakkında görüş birliği yoktur.<sup>[3,6,7,9-11,31]</sup> Üç ve dört parçalı proksimal humerus kırıklarının tedavisi ise daha da karmaşıktır; açık redüksiyon ve konvansiyonel plaklarla internal tespit yöntemlerinin yanı sıra kilitli plaklarla tespiti önerenler de vardır.<sup>[4,14,17,19,20,32]</sup> Humerus başını örten yumuşak doku, açık redüksiyon ve internal tespit yönteminde hasar görüp humerus başının beslenmesi bozulabileceğinden, kırık parçalarını örten yumuşak dokunun mümkün olduğunca korunması gerekir.<sup>[4,29,32]</sup> Bu doğrultuda, seçilecek insizyon da tartışmalıdır; standart deltopektoral girişim önerildiği gibi,<sup>[4,19,20,23-25]</sup> bu insizyonla humerus başının kanlanması önemli görevi olan anterior humeral sirkumfleks arterin zedelenebileceği gerekçesiyle anterolateral akromiyal insizyonun tercih edilmesini önerenler de vardır.<sup>[17,21]</sup> Çalışmamızda tüm hastalarda standart deltopektoral insizyon kullanıldı.

Proksimal humerus kırıklarında parça sayısının, yer değişme miktarının ve eklem yüzeyinin



**Şekil 3. (a)** Düşme sonrasında sol humerus proksimal dört parçalı kırıklı çıkık gelişen 69 yaşındaki erkek hastanın sol omuz ön-arka grafisi. **(b)** Ameliyat sonrası ilk gün çekilen grafide kırığın anatomik olarak yerleştiği ve medial kortikal desteğin sağlandığı görülmekte. **(c)** Ameliyattan 12 ay sonra çekilen grafide humerus başında kısmi çökme geliştiği, vida uçlarının eklem girdiği görülmekte.

değerlendirilmesinde konvansiyonel radyografiler çoğu zaman yeterli olmaktadır. Ancak, eklem yüzeyinin değerlendirilmesinde yetersiz kalındığında bilgisayarlı tomografi kullanılması önerilmiştir.<sup>[17,19]</sup> Çalışmamızda da eklem yüzünün yeterli değerlendirilemediği 14 olguda bilgisayarlı tomografiden yararlanıldı.

Komplikasyonlar, fonksiyonel sonuçları olumsuz etkileyebilir. Üç parçalı ve dört parçalı kırıkların tedavisinde karşılaşılan en önemli komplikasyonlar kaynamama ve avasküler nekrozdur.<sup>[32-35]</sup> Avasküler nekroz gelişme riski %4-75 arasında bildirilmiştir.<sup>[7,32-36]</sup> Wijgman ve ark.<sup>[32]</sup> cerrahi sırasında stabil osteosentez elde etmenin ve yumuşak dokuları koruyucu cerrahi ile doku damarlanmasının korunmasının önemini vurgulamışlardır. Kilitli plak ile tespit yönteminin en önemli avantajı, özellikle osteoporotik yaşlı hastalarda da stabil tespit sağlayabilmesidir.<sup>[4,22]</sup> Ancak, proksimal humerus kırıklarının kilitli plak ile tespit yönteminde de avasküler nekroz geliştiği bildirilmiştir.<sup>[4,15,20]</sup> Gerber ve ark.<sup>[35]</sup> kötü fonksiyonel sonuç ile avasküler nekroz gelişimi arasında doğrudan ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda avasküler nekroz, dört parçalı kırıklı çıkığı olan bir hasta ile dört parçalı kırığı olan bir hasta olmak üzere iki hastada (%6.3) görüldü. Humerus başının beslenmesini bozmadan yapılan minimal yumuşak doku diseksiyonunun, avasküler nekroz riskinin azaltılmasında etkili olduğu düşünüldü.

Kaynamama, üç ve dört parçalı proksimal humerus kırıklarında görülebilecek bir başka önemli

komplikasyondur. Wijgman ve ark.<sup>[32]</sup> açık redüksiyon ve serklaj veya destek plak ile tespit yöntemiyle tüm hastalarında kaynama sağlamışlardır. Jaberg ve ark.<sup>[7]</sup> kapalı redüksiyon ve perkütan K-telleri ile tespit yöntemiyle tedavi ettikleri instabil proksimal humerus kırıklı hastalarda kaynamama oranını %4 olarak bildirmişlerdir. Açık redüksiyon ve kilitli plakla tespit yönteminin kullanıldığı çalışmalarda ise kaynamama oranı %2.7-8 arasında bildirilmiştir.<sup>[19,20,23-25]</sup> Çalışmamızda kaynamama görülmesinin, yumuşak dokulara saygılı cerrahiye bağlı olduğunu düşünüyoruz.

Kilitli plak ile tespit sonrasında enfeksiyon görülme sıklığı düşüktür. Egol ve ark.<sup>[20]</sup> ağırlıklı olarak üç ve dört parçalı kırıkları olan 51 hastanın tedavisi sonrasında sadece bir hastada akut enfeksiyon görmüşlerdir. Gardner ve ark.<sup>[29]</sup> bir hastada yara yeri akıntısı, Moonot ve ark.<sup>[24]</sup> da bir hastada oral antibiyotiklerle tedavi edilen yüzeysel yara yeri enfeksiyonu bildirmişlerdir. Çalışmamızda hiçbir hastada yüzeysel veya derin enfeksiyon gözlenmedi. Bu sonuçta, uygun antibiyotik profilaksisi yanı sıra yumuşak dokulara saygılı cerrahi teknik kullanılmasının etkili olduğunu düşünüyoruz.

İmplant yetmezliği ve tespit kaybı, proksimal humerus kırıklarının açık redüksiyon ve kilitli plakla tespit yöntemi sonrasında %2.7-13.7 arasında bildirilmiştir.<sup>[15,20,24,25]</sup> Owsley ve Gorczyca<sup>[19]</sup> radyografik takipler sırasında hastaların %23'ünde eklem içine vida girişi gözlemişler, %25'inde ise varusa gidiş olduğunu bildirmişlerdir. Fankhauser ve ark.<sup>[16]</sup> kilitli

plakla tedavi ettikleri 29 hastanın birinde plak kırılması, dört hastada kırık redüksiyon kaybı bildirmişlerdir. Agudelo ve ark.<sup>[25]</sup> kırığın 120 dereceden daha az derecede varusta tespit edilmesiyle redüksiyon kaybı arasında anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Gardner ve ark.<sup>[29]</sup> ise medial desteğin varlığı veya yokluğunun kırık redüksiyon kaybında belirleyici olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda, başlangıçta kırığı 90° varusta tespit edilen iki hastayı saymazsak, hiçbir hastada redüksiyon kaybı veya implant yetmezliği görülmemiştir. Dört parça kırıklı çıkığı olan ve takiplerinde avasküler nekroz gelişen hastada, çökme sonrası vidanın ekleme giridiği gözlenmiştir.

Proksimal humerus kırıklarının cerrahi tedavisinde karşılaşılabilecek bir başka komplikasyon yanlış kaynamadır. Moonot ve ark.<sup>[24]</sup> açık redüksiyon ve kilitli plakla tespit ettikleri üç veya dört parçalı kırıklı hastalarda %6 oranında yanlış kaynama bildirmişlerdir. Björkenheim ve ark.<sup>[15]</sup> açık redüksiyon ve kilitli plakla tedavi ettikleri 2, 3 ve 4 parçalı kırıkların %26.3'ünün hafif varusta kaynadığını bildirmişlerdir. Agudelo ve ark.<sup>[25]</sup> kırığın başlangıçta varusta tespit edilmesini önemli bir risk faktörü olarak tanımlamışlardır. Gerber ve ark.<sup>[35]</sup> hastalarının %88.2'sinde anatomik redüksiyon sağladıklarını ve iyi bir fonksiyonel sonuç için bunun en önemli etken olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda hastaların %90.6'sında anatomik redüksiyon sağlanmış ve elde edilen iyi sonuçların hem anatomik redüksiyona, hem de stabil tespite bağlı olduğunu düşünülmüştür.

Atalar ve ark.<sup>[8]</sup> valgus impakte kırıklı hastaların cerrahi tedavisinde, impakte başın desteklenmesi için trikortikal kemik grefti kullanmışlardır. Çalışmamızda kemik grefti kullanılmamış ve ameliyat sonrasında hiçbir hastada redüksiyon kaybı gözlenmemiştir.

Proksimal humerus parçalı kırıklarının cerrahi tedavisi sonrasında erken hareket verilmesinin fonksiyonel sonuçlara etkisinin değerlendirildiği birçok çalışma vardır. Björkenheim ve ark.<sup>[15]</sup> pasif omuz hareketlerine ameliyat sonrası birinci günde, aktif hareketlere de dördüncü haftada izin verdiklerini belirtmişler, 12 ayın sonunda Constant skorunu üç parçalı kırığı olanlarda 78, dört parçalı kırığı olanlarda 60, tüm olgularda ise 77 bulmuşlardır. Yazarlar, PHILOS plağının sağladığı üstün stabilite sayesinde hastala-

rına erken hareket verebildiklerini ve iyi fonksiyonel sonuçlar alınabildiğini belirtmişlerdir. Egol ve ark.<sup>[20]</sup> ile Papadopoulos ve ark.<sup>[4]</sup> ameliyat sonrasında aynı programı uygulayarak iyi fonksiyonel sonuç almışlardır. Moonot ve ark.<sup>[24]</sup> ise 3-4 parçalı kırıklı hastalarda aktif hareketlere üçüncü haftada izin vermişlerdir. Çalışmamızda üç parçalı ve dört parçalı kırıkların ortalama Constant skoru sırasıyla 88.3 ve 74.2 bulundu; üç parçalı kırığı olan hastalarda fonksiyonel sonuçlar anlamlı olarak daha iyi idi. Yaş açısından, 60 yaş altı ve üstündeki hastaların fonksiyonel sonuçları arasında fark olmadığı bildirilmesine rağmen,<sup>[20,24]</sup> çalışmamızda 60 yaş altı hastalarda fonksiyonel sonuçlar anlamlı derecede daha iyi bulundu.

Çalışmamızda başlıca üç zayıf noktadan bahsedilebilir. Öncelikle sonuçların karşılaştırılabileceği bir kontrol grubu bulunmamaktadır. İkincisi, proksimal humerus kırıklarıyla ilgili çalışmaların çoğunda olduğu gibi hasta sayısı göreceli olarak azdır. Son olarak, çalışmanın geriye dönük olması bir diğer zayıf yönüdür. Bununla birlikte, çalışmamızın iki önemli özelliğinin de belirtilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Bunlardan ilki, tecrübeli omuz cerrahları için bile tedavisi oldukça güç olan üç ve dört parçalı kırıkları içeren bir çalışma olmasıdır. Ameliyatların birkaç cerrah tarafından yapılmış olmasına rağmen sonuçların benzerlik göstermesi, tekniğin herkes tarafından uygulanabilir olmasını göstermesi açısından anlamlıdır.

Sonuç olarak, proksimal humerus üç-dört parçalı kırıklarının cerrahi tedavisinde minimal yumuşak doku diseksiyonu ile humerus başının kanlanmasının korunması ve kilitli plakla tespit yöntemi, potansiyel komplikasyonların azaltılmasında etkili olmuştur. İyi fonksiyonel sonuç alınması için kırık parça sayısı ve yaş faktörünün göz önünde bulundurulması gerektiğini ve erken hareket verilmesinin önemli olduğunu düşünüyoruz.

## Kaynaklar

1. Rose SH, Melton LJ 3rd, Morrey BF, Ilstrup DM, Riggs BL. Epidemiologic features of humeral fractures. Clin Orthop Relat Res 1982;(168):24-30.
2. Bigliani LU, Craig EV, Butters KP. Fractures of the shoulder. In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, editors. Rockwood and Green's fractures in adults. Vol. 1, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott; 1991. p. 871-927.
3. DeFranco MJ, Brems JJ, Williams GR Jr, Iannotti JP. Evaluation and management of valgus impacted four-

- part proximal humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2006;(442):109-14.
4. Papadopoulos P, Karataglis D, Stavridis SI, Petsatodis G, Christodoulou A. Mid-term results of internal fixation of proximal humeral fractures with the PHILOS plate. *Injury* 2009;40:1292-6.
  5. Kayalar M, Toros T, Bal E, Özaksar K, Gürbüz Y, Ademoğlu Y. The importance of patient selection for the treatment of proximal humerus fractures with percutaneous technique. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009; 43:35-41.
  6. Herscovici D Jr, Saunders DT, Johnson MP, Sanders R, DiPasquale T. Percutaneous fixation of proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2000;(375):97-104.
  7. Jaberg H, Warner JJ, Jakob RP. Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg [Am]* 1992;74:508-15.
  8. 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.
  9. Park MC, Murthi AM, Roth NS, Blaine TA, Levine WN, Bigliani LU. Two-part and three-part fractures of the proximal humerus treated with suture fixation. *J Orthop Trauma* 2003;17:319-25.
  10. Rajasekhar C, Ray PS, Bhamra MS. Fixation of proximal humeral fractures with the Polarus nail. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:7-10.
  11. Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Fixation of fractures of the proximal humerus with the PlantTan Humerus Fixator Plate: early experience with a new implant. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:148-51.
  12. Sehr JR, Szabo RM. Semitubular blade plate for fixation in the proximal humerus. *J Orthop Trauma* 1988;2:327-32.
  13. Seidel H. Humeral locking nail: a preliminary report. *Orthopedics* 1989;12:219-26.
  14. Wanner GA, Wanner-Schmid E, Romero J, Hersche O, von Smekal A, Trentz O, et al. Internal fixation of displaced proximal humeral fractures with two one-third tubular plates. *J Trauma* 2003;54:536-44.
  15. Björkenheim JM, Pajarinen J, Savolainen V. Internal fixation of proximal humeral fractures with a locking compression plate: a retrospective evaluation of 72 patients followed for a minimum of 1 year. *Acta Orthop Scand* 2004; 75:741-5.
  16. Fankhauser F, Boldin C, Schippinger G, Haunschmid C, Szyszkowitz R. A new locking plate for unstable fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res* 2005; (430):176-81.
  17. Korkmaz MF, Aksu N, Göğüş A, Debre M, Kara AN, Işıklar ZU. The results of internal fixation of proximal humeral fractures with the PHILOS locking plate. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008;42:97-105.
  18. Koukakis A, Apostolou CD, Taneja T, Korres DS, Amiri A. Fixation of proximal humerus fractures using the PHILOS plate: early experience. *Clin Orthop Relat Res* 2006;(442):115-20.
  19. Owsley KC, Gorczyca JT. Fracture displacement and screw cutout after open reduction and locked plate fixation of proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg [Am]* 2008;90:233-40.
  20. 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.
  21. 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.
  22. Ring D, Jupiter JB. Internal fixation of the humerus with locking compression plates. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2003;4:169-74.
  23. Rose PS, Adams CR, Torchia ME, Jacofsky DJ, Haidukewych GG, Steinmann SP. Locking plate fixation for proximal humeral fractures: initial results with a new implant. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:202-7.
  24. 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.
  25. 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.
  26. Demirhan M, Kılıçoğlu O, Altinel L, Eralp L, Akalın Y. Prognostic factors in prosthetic replacement for acute proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma* 2003;17: 181-8.
  27. Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg [Am]* 1970;52:1077-89.
  28. Stableforth PG. Four-part fractures of the neck of the humerus. *J Bone Joint Surg [Br]* 1984;66:104-8.
  29. 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.
  30. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987;(214):160-4.
  31. Robinson CM, Page RS. Severely impacted valgus proximal humeral fractures. Results of operative treatment. *J Bone Joint Surg [Am]* 2003;85:1647-55.
  32. Wijnman AJ, Roolker W, Patt TW, Raaymakers EL, Marti RK. Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg [Am]* 2002;84:1919-25.

33. Esser RD. Treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus with a modified cloverleaf plate. *J Orthop Trauma* 1994;8:15-22.
34. Lee CK, Hansen HR. Post-traumatic avascular necrosis of the humeral head in displaced proximal humeral fractures. *J Trauma* 1981;21:788-91.
35. Gerber C, Werner CM, Vienne P. Internal fixation of complex fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg [Br]* 2004;86:848-55.
36. Hawkins RJ, Bell RH, Gurr K. The three-part fracture of the proximal part of the humerus. Operative treatment. *J Bone Joint Surg [Am]* 1986;68:1410-4.