



Proksimal humerus kırıklarında kilitli plak PHILOS ile internal tespit sonuçları

The results of internal fixation of proximal humeral fractures with the PHILOS locking plate

Mehmet Fatih KORKMAZ, Neslihan AKSU, Abdullah GÖĞÜŞ, Mürsel DEBRE,¹
Ayhan Nedim KARA, Zekeriya Uğur IŞIKLAR

İstanbul Bilim Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; ¹Florence Nightingale Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amaç: Humerus proksimal ve diyafiz kırıkları, osteoporotik hastalarda sık görülen ve cerrahisi komplikasyonlarla seyreden sorunlu kırıklardır. Çalışmamızda AO/ASIF grubu tarafından geliştirilen ve kilitli vidalarla sabit açılı stabilizasyon sağlayan yeni internal tespit sistemi PHILOS (Proximal Humeral Internal Locking System) ile tedavi edilen hastaların sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Çalışmaya, proksimal humerus kırığı nedeniyle PHILOS plak sistemiyle tedavi edilen 41 hasta alındı. Hastalar 65 yaş altı (grup A) ve 65 yaş veya üstü (grup B) olarak iki grupta değerlendirildi. Grup A'da 24 hasta (12 erkek, 12 kadın; ort. yaş 47, dağılım 24-64); grup B'de 17 hasta (4 erkek 13 kadın; ort. yaş 78, dağılım 67-90) vardı. Radyografik olarak tüm kırıklar AO/ASIF ölçütlerine göre sınıflandırıldı. Grup A ve B'de sırasıyla 10 hasta ve iki hastada deltopektoral girişim; 14 hasta ve 15 hastada deltooid split girişim uygulandı. Ortalama 15 ay (dağılım 6-28 ay) takip süresi sonunda her iki grubun fonksiyonel ve radyografik sonuçları değerlendirildi.

Sonuçlar: Constant omuz skoru grup A'da ortalama 95.0 (dağılım 74-100), grup B'de 92.8 (dağılım 72-100) bulundu ($p>0.05$). Deltopektoral ve deltooid split girişim uygulanan olgularda altıncı aydan sonra Constant skoru ve fonksiyonel açıdan fark saptanmadı. Hiçbir hastada kaynamama veya implant yetersizliği gözlenmedi. Komplikasyonlar şunlardı: Vidanın eklem içine girmesi ($n=1$), tüberkülem majus fragmanında deplasman ($n=1$) ile birlikte plağın oblik yerleşimi ($n=1$), yetersiz redüksiyon ($n=4$) ve başın varus pozisyonunda tespiti ($n=3$). Hiçbir olguda avasküler nekroz görülmedi.

Çıkarımlar: Kilitli vida plak sistemi, özellikle osteoporotik kırıkların tespitinde bugüne kadar kullanılan osteosentez yöntemlerinden, erken harekete izin vermesi ve implant yetersizliği olmaması nedeniyle üstündür.

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

Objectives: Proximal and diaphyseal humeral fractures are common especially in the elderly, presenting as a challenging problem due to their high complication rates following surgical treatment. In this prospective study, we evaluated the results of patients treated with the PHILOS (Proximal Humeral Internal Locking System) locking plate, a new technique recently developed by the AO/ASIF.

Methods: Forty-one patients who were treated with the PHILOS plate for proximal humeral fractures were evaluated in two age groups. Group A included 24 patients (12 males, 12 females; mean age 47 years; range 24 to 64 years) younger than 65 years, and group B involved 17 patients (4 males, 13 females; mean age 78 years; range 67 to 90 years) at or above 65 years. Radiographically, all fractures were classified according to the AO/ASIF system. Surgery was performed with the deltopectoral approach in 10 and two patients, and with a deltooid split in 14 and 15 patients in group A and B, respectively. Functional and radiographic results were evaluated after a mean follow-up of 15 months (range 6 to 28 months).

Results: The mean Constant scores were 95.0 (range 74 to 100) and 92.8 (range 72 to 100) in group A and B, respectively ($p>0.05$). After six months of surgery, Constant scores and functional outcomes were similar in patients operated on with the deltopectoral approach or deltooid split. There was neither nonunion nor implant failure. Complications included intra-articular screw penetration ($n=1$), displacement of the greater tuberculum ($n=1$) with oblique placement of the plate ($n=1$), insufficient reduction ($n=4$), and varus displacement of the humeral head ($n=3$). No avascular necrosis was seen.

Conclusion: Locking plate system is superior over other means of fixation methods, particularly in osteoporotic fractures, because it allows early rehabilitation and does not result in implant failure.

Key words: Bone plates; bone screws; fracture fixation, internal/methods; humeral fractures/surgery; shoulder fractures/surgery.

Yazışma adresi / Correspondence: Dr. Mehmet Fatih Korkmaz, İstanbul Bilim Üniversitesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 34381 Şişli, İstanbul. Tel: 0212 - 224 49 50 / 4350 Faks: 0212 - 234 86 89 e-posta: dr_mfatih@yahoo.com

Başvuru tarihi / Submitted: 26.11.2007 **Kabul tarihi / Accepted:** 03.03.2008

©2008 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği / ©2008 Turkish Association of Orthopaedics and Traumatology

Proksimal humerus kırıkları tüm kırıkların %5-8'ini oluşturur.^[1,2] Bu kırıkların %80'ninden fazlası cerrahi girişim yapılmadan iyileşir; deplase ve impakte olmayan boyun kırıklarında cerrahi tedavi ile kaynamama oranı %1'den %23'e kadar değişmektedir.^[1,3-5] Bu kırıklar %20 oranında ayrılmıştır ve diğer yaralanmalarla birlikte görülebilir.^[6,7] Proksimal humerus kırıklarının tedavisinde amaç ağrısız, aynı zamanda fonksiyonel bir omuz elde etmektir. Bu, hastanın yaşı, beklentileri, medikal durumu, kemik kalitesi, mevcut tespit tekniklerinin iyi değerlendirilmesine bağlıdır. Osteoporotik hastalarda humerus kırıklarının cerrahi tedavisinde implant gevşemesi ve kırılması, kaynamama gibi komplikasyonlar görülebilir. Bu nedenle, bu kırıkların tedavisinde halen altın standart yoktur.^[8] Proksimal humerus kırığı nedeniyle uygulanan omuz artroplastisi ağrıyı gidermede başarılı olsa da, fonksiyonel sonuçları sınırlı kalmaktadır.^[9-12] Özellikle tüberküleri içine alan parçalı humerus kırıklarında protez uygulamalarının sonuçları fonksiyonel olarak çok başarılı değildir. Tüberküllerin de kırık olduğu çok parçalı osteoporotik kırıklarda, protezin uygun pozisyonda ve yükseklikte stabil olarak yerleştirilmesi, tüberkül stabilitesinin sağlanması ve rotator manşetin tamiri güç olabilir. Bu zorluklar protezin fonksiyonel başarısını etkileyen faktörlerdir.^[11,12] AO/ASIF grubu tarafından, proksimal humerus kırıklarının yüksek komplikasyon oranlarını azaltmak amacıyla, internal tespit sistemi olan multipl kilitli vidalarda açılı stabilizasyon sağlayan PHILOS (Proximal Humeral Internal Locking System) plağı (Synthes, Stratec Medical, Mezzovico, İsviçre) geliştirilmiştir.

Çalışmamızda, proksimal humerus kırığı nedeniyle PHILOS plağı kullanılarak internal tespit yöntemi ile tedavi edilen hastaların sonuçları değerlendirildi.

Hastalar ve yöntem

Eylül 2005 ile Aralık 2007 arasında PHILOS plak sistemi kullanılarak tedavi edilen toplam 64 hastadan, altı aydan daha uzun süre takibi olan ve çalışmaya alınma ölçütlerine uyan 41 hasta çalışma grubunu oluşturdu. Hastalarda aranan ölçütler, kapalı proksimal humerus kırığı varlığı (AO/ASIF bifokal, unifokal, intraartiküler), kırığın konservatif tedaviye uygun olmaması (yetersiz pozisyon, osteoporotik kırık, hastanın konservatif tedaviyi kabul etmemesi) ve hastanın 18 yaşından büyük olmasıydı. Patolojik kırıklar, primer ve metastatik tümörlü hastalar (1 hasta

enkondrom nedeniyle) ve kaynamamış kırıklar çalışmaya alınmadı.

Ameliyat öncesinde, tüm hastalarda deltoid kasının üç bölümünde de motor fonksiyon ve aksiller sinir duyu fonksiyonu normal bulundu.

Altmış beş yaşın üstünde olan dört hastada aynı zamanda sırasıyla karşı taraf femur diyafiz, aynı taraf femur diyafiz, aynı taraf humerus distal uç eklem içi ve radius distal uç, aynı taraf radius distal uç kırıkları vardı. Değerlendirilen 41 hasta, 65 yaş altı (grup A) ve 65 yaş veya üstü (grup B) olarak iki gruba ayrıldı. Grup A'da 24 hasta (12 erkek, 12 kadın; ort. yaş 47, dağılım 24-64); grup B'de 17 hasta (4 erkek 13 kadın; ort. yaş 78, dağılım 67-90) vardı. Kırık tipini tam olarak değerlendirmek için, ön-arka ve transtorasik yan grafilere ek olarak gerekli olgularda bilgisayarlı tomografi kullanıldı. Radyografik olarak tüm kırıklar AO/ASIF ölçütlerine göre sınıflandırıldı (Tablo 1).^[13] Bilgisayarlı tomografi seçilmiş olgularda eklem yüzeyine yayılımı ve parçalı kırıklarda tüberkülüm majusun deplasman miktarını değerlendirmek için kullanıldı. Tüm cerrahi girişimler floroskopi kullanılarak yapıldı. Ortalama 15 ay (dağılım 6-28 ay) takip süresi sonunda her iki grubun fonksiyonel ve radyografik sonuçları değerlendirildi.

Cerrahi teknik

Proksimal humerus kırıklarının cerrahi tedavisinde, alışkanlık ve alınan eğitim nedeniyle pek çok cerrah deltopektoral yaklaşımı tercih etmektedir. Deltoid *splitting* yaklaşım, özellikle yer değiştirmiş tüberküler fragmanlar ve parçalı kırıklarda iyi bir seçenektir. Biz her iki yaklaşımı da uyguladık. Hastalar plaj sandalyesi pozisyonunda konumlandırıldıktan sonra grup A ve B'de sırasıyla 10 hasta ve iki hastada deltopektoral girişim; 14 hasta ve 15 hastada deltoid split girişim uygulandı. Bu yaklaşımların uygulandığı üç hastaya ait ameliyat öncesi ve sonrası grafiler Şekil 1, 2 ve 3'te gösterildi.

Proksimal humerusta kırık bölgesine ulaşıldıktan sonra skopi kontrolü ile K-teli ve döndürücü manşet

Tablo 1. Kırıkların AO/ASIF'e göre sınıflandırılması.

	Grup A (yaş <65)	Grup B (yaş ≥65)
1.1 A.1	–	–
1.1 A.2	7	5
1.1 A.3	1	3
1.1 B.1	9	7
1.1 B.2	2	1
1.1 C.1	4	–
1.1 C.2	1	1



Şekil 1. Altmış dört yaşında erkek hastanın AO sınıflaması 1.1.B.1 olan kırığının (a) ameliyat öncesi ve (b) deltoid split girişim uygulandıktan sonraki grafileri. (c) Hastanın ameliyat sonrası eklem hareket açıklığı görülmekte (Constant skoru 96).

tendonlarından geçirilen Ethibond dikişler yardımıyla redüksiyon sağlandı. PHILOS plağı bisipital oluşun lateralinde ve tüberkülm majusun distalinde olacak şekilde yerleştirildi ve doğru pozisyonda olduğu skopi ile kontrol edildi. Gerekliğinde tüberküler fragmanlar ve rotator manşet tendonları bu yapılardan ve aynı zamanda plaktan geçirilen dikişlerle tespit edildi. En son olarak, skopi ile vida uzunlukları ve kırık redüksiyonu kontrol edildi.

Deltoid split girişim uygulanan beş olguda aksiller sinirin kırık fragmanları arasında, özellikle baş ve cisim arasındaki bölgede sıkışmış olduğu görüldü ve sinir serbestleştirildi. Hastaların hiçbirinde ameliyat öncesinde aksiller sinir dermatomunda hipostezi yoktu. Bu olguların hiçbirinde cerrahi sonrası aksiller sinir paralizisi gözlenmedi. Valgus impakte üç olgunun ikisine deltoid split, birine deltopektoral girişimle elevasyon ve greftleme yapıldı.

Kırık tespiti sonrasında, içe rotasyon, nötral ve dışa rotasyon pozisyonlarında ön-arka ve nötral pozisyonda yan grafileri alındı. Sıkışma açısından omuz hareket sınırı kontrol edildi. PHILOS plağı ile kırık stabilizasyonu sonrasında, ağrı kontrolü için omuz 2-3

gün omuz-kol askısına alındı. Bundan sonra, 90° abduksiyon ve antefleksiyon şeklinde pasif hareketlere başlandı. Kola aktif pendüler ve sirküler hareketler yaptırıldı. Ameliyat sonrası ilk iki hafta aktif yardımlı ve pasif hareketler yaptırılırken, üç hafta sonra aktif hareketlere başlandı. Ameliyat sonrası altıncı haftadan itibaren hastanın günlük aktivitelerine izin verildi.

Ameliyattan sonra ilk altı hafta kontroller haftada bir yapıldı; daha sonra hastalar 3, 6 ve 12. aylarda muayene edildi ve yıllık takipleri düzenlendi. Plağın pozisyonu ve kırığın iyileşme süreci radyografilerle kontrol edildi. Hastaların omuz eklem hareket açıklıkları kaydedildi. Ameliyattan sonra altıncı haftada, üçüncü ve altıncı aylarda ve son kontrolde hastalar Constant omuz skoru^[14] ile değerlendirildi. İlk altı ayda hastaların hiçbirinde implant gevşemesi görülmedi. İki gruptaki fonksiyonel sonuçlar Student t-testi (%95 güven aralığında) ile karşılaştırıldı; $p < 0.05$ anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi.

Sonuçlar

Ameliyat sonrasında supraskapular ve aksiller sinir yaralanması veya deltoid güçsüzlüğü gibi



Şekil 2. Elli bir yaşında erkek hastanın AO sınıflaması 1.1.B.1 olan kırığının (a) ameliyat öncesi ve (b) deltopektoral girişim uygulandıktan sonraki grafileri. (c) Hastanın ameliyat sonrası eklem hareket açıklığı görünümünde (Constant skoru 98).

komplikasyonlarla karşılaşılmadı. Hiçbir hastada kaynamama veya implant yetersizliği gözlenmedi. Takipler sırasında bir hastada vidanın eklem içine girdiği (Şekil 4), bir hastada tüberküloz majus fragmanında deplasman (Şekil 5) ve bir hastada tüberküloz majus fragmanında deplasman ve plağın oblik yerleştirildiği saptandı (Şekil 6). Dört hastada redüksiyon yetersiz bulundu. Erken komplikasyon olarak üç olguda başın varus pozisyonunda tespit edildiği görüldü (Şekil 7). Ameliyat sonrası komp-

likasyonların yaş grupları ve girişim türlerine göre dağılımı Tablo 2'de özetlendi.

Takip süresince hiçbir olguda avasküler nekroz gözlenmedi. Hiçbir olguda yüzeysel veya derin enfeksiyon veya revizyon gerektiren skar oluşumu gelişmedi. Başlangıçta güçsüz olan deltoid kasların rehabilitasyon sonrasında güçlendiği görüldü. Tüm omuzlarda supraskapular sinir fonksiyoneldi ve rehabilitasyon sonrasında tam kuvvette bulundu. Son kontrollerde Constant omuz skoru 65 yaş altı grupta ortalama 95.0

Tablo 2. Ameliyat sonrası komplikasyonların yaş grupları ve girişim türlerine göre dağılımı

	Deltopektoral girişim		Deltoid split girişim	
	Yaş <65 (n=10)	Yaş ≥65 (n=2)	Yaş <65 (n=14)	Yaş ≥65 (n=15)
Yetersiz redüksiyon	2	2	–	–
Tüberküloz majus deplasmanı ve/veya plakta oblik pozisyon	1	–	–	1
Başta çökme nedeniyle vidanın ekleme migrasyonu	1	–	–	–
Başın varus pozisyonunda tespiti	–	–	1	2



Şekil 3. Otuz sekiz yaşında erkek hastanın AO sınıflaması 1.1.C.1 olan kırığının (a) ameliyat öncesi ve (b) deltoid split girişim uygulandıktan sonraki grafipleri. (c) İnsizyon skarı. (d) Hastanın ameliyat sonrası eklemler hareket açıklığı görülmekte (Constant skoru 100).

(dağılım 74-100), 65 yaş veya üzeri grupta 92.8 (dağılım 72-100) bulundu; iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$). Deltopektoral ve deltoid split girişim uygulanan olguların takiplerinde altıncı aydan sonra Constant skoru ve fonksiyonel açıdan fark saptanmadı. İki grup arasında eklemler hareket açıklığı açısından da anlamlı fark görülmedi.

Tartışma

Proksimal humerus kırıkları genç veya yaşlı, kemik kalitesi iyi olan hastalarda deplase değil ise konservatif tedavi edilebilir. Konservatif tedaviye uyum gösteremeyecek, başka hastalıkları olan kişilerde osteoporotik ve deplase kırıklar açık redüksiyon ve internal tespit ile tedavi edilmelidir. 1980'li yıllarda T-plaklar ve 1/3 tübüler plaklar proksimal humerus kırıklarında tercih edilen tespit materyalleriydi.^[15,16] Daha sonraları, plak ile osteosentez minimal osteosenteze yönelmiştir.^[8,15] Açık veya perkütanöz tekniklerle K-telleri uygulanması, tel veya PDS dikişle (polidioksanon dikiş) serklaj veya tensiyon band, vidalar, kanüllü vidalar, intramedüller çiviler

gibi pek çok tespit yöntemiyle minimal osteosentez tarif edilmiştir.^[8,17-22] Ayrıca, prostetik replasmanlar, çift tübüler plaklar, Polarus çivileri (Acumed, Beaverton, OR, ABD), PlantTan humerus fiksator plağı (PlantTan Medizintechnik GmbH, Lambrechtshagen, Almanya) gibi tespit sistemleri kullanılarak pek çok farklı teknik tanımlanmıştır.^[23-25] Kapalı redüksiyon ve perkütanöz çivileme gibi minimal invaziv yöntemler için, kemik kalitesinin iyi, kırık parçalanmasının en az, hastanın uyumlu olması gerekir.^[26] Osteoporotik yaşlı hastalarda bu yöntemin sonuçları başarılı değildir.^[27] Erken rehabilitasyon ve erken hareket bu hasta grubunda mümkün değildir.

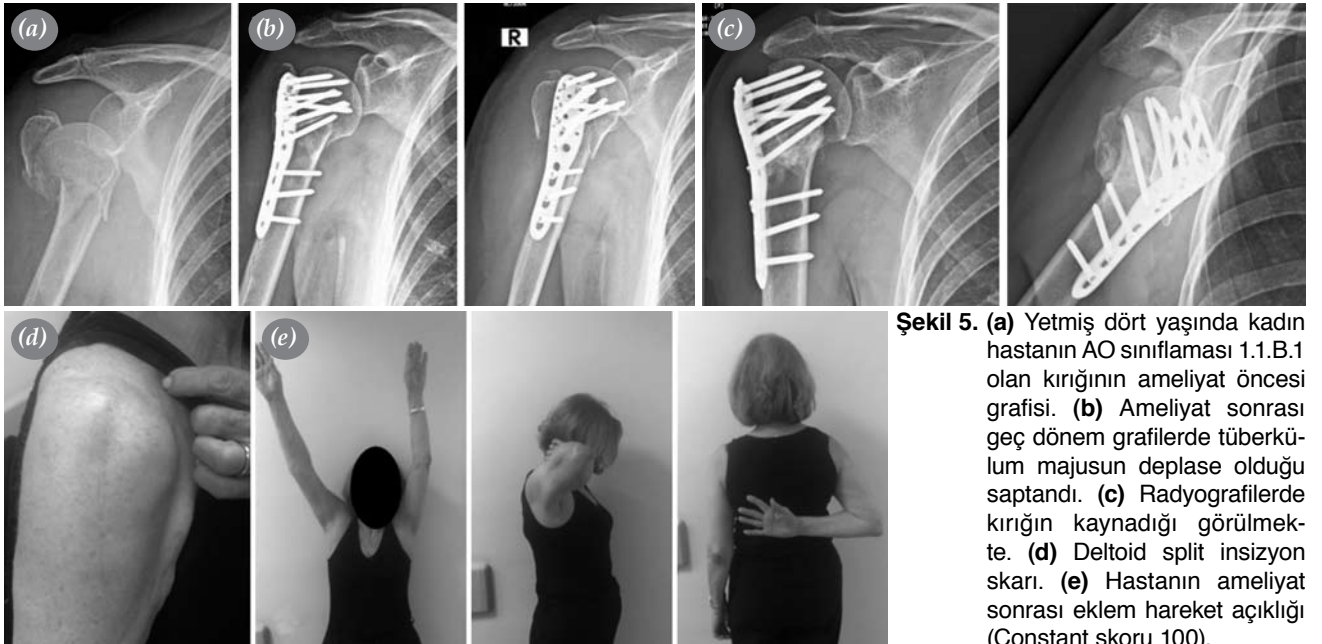
Proksimal humerus kırıklarının geleneksel plak ve vidalar ile açık redüksiyon ve internal tespiti sonrasında, plak ve vidaların gevşemesi veya kırılması, avasküler nekroz, kaynamama, kötü kaynama, çivi migrasyonu, döndürücü manşet yaralanması ve sıkışma sendromu gibi komplikasyonlar bildirilmiştir.^[16,24,25] Osteoporotik hastalarda düşük kemik kalitesi nedeniyle implant gevşemesi ve başarısızlık riski çok daha yüksektir.^[25,28]



Şekil 4. (a) Altmış yaşında kadın hastanın AO sınıflaması 1.1.B.1 olan kırığının ameliyat öncesi grafisi. **(b)** Deltopetoral girişim sonrası erken dönem grafisinde vida boyları iyi iken, takiplerinde humerus proksimal vidalarının gevşemediği, ancak proksimal baş fragmanının çökmesi sonucu vidaların ekleme içine girdiği görüldü. **(c)** Eklem içine giren bu vidalar beş ay sonra deltoid split girişimle değiştirildi ve baş fragmanındaki defekt allogreft ile greftlendi. Hastanın revizyon sonrası grafisi. **(d)** Hastanın revizyon sonrası eklem hareket açıklığı görülmekte (Constant skoru 74).

Proksimal humerus kırıklarının tedavisinde AO/ASIF grubu tarafından, multipl kilitli vidalarla açılı stabilizasyon sağlayan PHILOS plağı geliştirildikten sonra internal tespitle ilgili çok iyi sonuçlar bildirilmeye başlanmıştır.^[29,30] Humerus başındaki vidalar plağa kilitlidir ve geri gelemez; bu durum özellikle osteoporotik kemiklerde avantaj sağlar.

Humerus başında farklı açılarda (konverjan ve diverjan) vida gönderilmesine olanak sağlar. Düşük profilli olması sayesinde sıkışma riski çok azdır.^[31-34] Koukakis ve ark.^[33] 20 hastada uyguladıkları bu plağın erken dönemde stabil tespit sağladığını ve iyi fonksiyonel sonuç verdiğini, sıkışma ve başarısızlığı ortadan kaldırdığını belirtmişlerdir. Charalambous



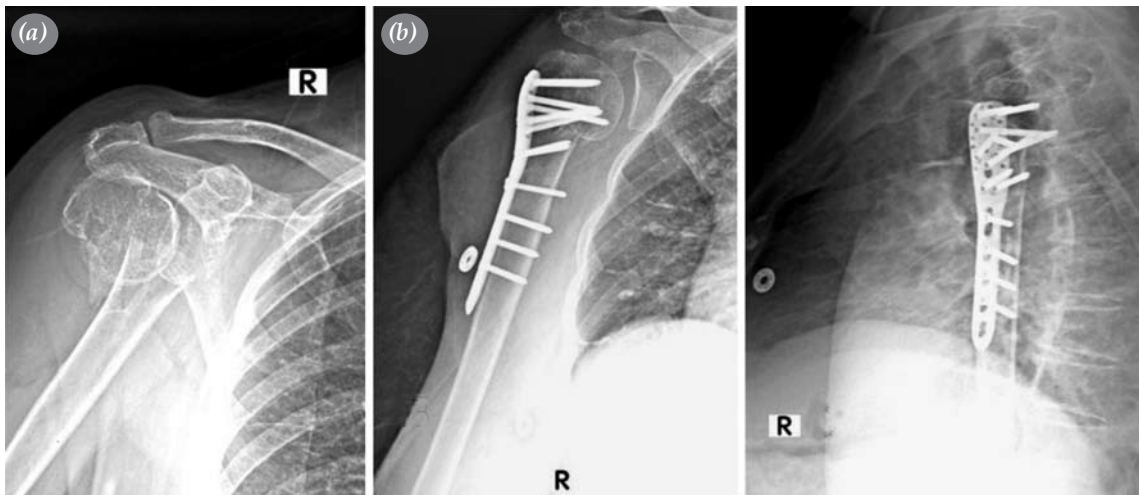
Şekil 5. (a) Yetmiş dört yaşında kadın hastanın AO sınıflaması 1.1.B.1 olan kırığının ameliyat öncesi grafisi. **(b)** Ameliyat sonrası geç dönem grafilerde tüberkü-lum majusun deplase olduğu saptandı. **(c)** Radyografilerde kırığın kaynadığı görülmekte. **(d)** Deltoid split insizyon skarı. **(e)** Hastanın ameliyat sonrası eklem hareket açıklığı (Constant skoru 100).



Şekil 6. (a) Altmış iki yaşında erkek hastanın AO sınıflaması 1.1.C.1 olan kırığının ameliyat öncesi grafisi. **(b)** Deltopetoral girişim sonrası erken dönem grafisinde tüberkülm majusun deplase, başın varusta ve plağın oblik yerleşimli olduğu saptandı. **(c)** Geç dönem grafilerinde kırığın kaynadığı görülmekte. **(d)** Deltopetoral insizyon skarı. **(e)** Hastanın eklem hareket açıklığı görülmekte (Constant skoru 93).

ve ark.^[34] PHILOS plağı ile tedavi edilen 25 hastanın 20'sinde kırığın kaynadığını, implant yetmezliği veya kaynamamaya bağlı revizyon gerekmediğini bildirmişlerdir. Yazarlar, beş olguda kaynamama ve implant yetersizliği gibi nedenlerden revizyon gerekmesi, dört baş vidasının glenohumeral ekleme girmesi, dört baş vidasının gevşeyerek geri gelmesi ve bir plakta

kırılma olmasına rağmen PHILOS'un bu kırıklarda stabilizasyon sağlamada etkili bir sistem olduğu sonucuna varmışlar, implantın olası komplikasyonlarının bilinmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Siffri ve ark.^[35] kadavra ve sentetik model üzerinde oluşturdukları proksimal humerus kırıklarında açılı plak ile kilitli plak tespitini karşılaştırmışlardır. Sentetik



Şekil 7. Başın varus pozisyonunda tespit edildiği bir hastanın (a) ameliyat öncesi ve (b) ameliyat sonrası grafileri.

humerusta yapılan çalışmada açılı plak ve kilitli plak sisteminin torsiyonel stabilitesi benzer bulunmuş; kadavra humerus boyun kırık modelinde periyodik yüklenmede kilitli plak sistemi ile torsiyonel stabilitenin daha fazla olduğu, eğilme stabilitesi açısından ise iki plak sisteminin benzer olduğu gösterilmiştir.

Medial desteğin olmadığı olgularda plak sisteminin dördüncü ve beşinci sırasındaki vidaların kullanımı, medial desteğin kemik fragmanları yeterli büyüklükte olduğunda ise dolaylı minimal invaziv tekniklerle bunların redüksiyonu bu sistemdeki en önemli teknik noktalardan biridir. Proksimal humerus kırıklarında inferomedial bölge desteğinin kırık redüksiyonunun korunmasında önemi büyüktür. Kilitli plakların superiora yönelen alt kilitli vidalarının proksimal kırık fragmanının inferior bölgesinden geçmesine dikkat edilmesi medial kolon desteğinin stabilizasyonunda önemlidir. Parçalı kırıklarda medial kolon stabilizasyonunun yeterli olmaması erken redüksiyon kaybı ile başarısızlığa neden olabilir.^[36] Çalışmamızda plak vida yetersizliği veya kaynamama sorunu ile karşılaşmamızın en önemli nedenlerinden biri, bu teknik noktanın ilk olgulardan itibaren çok dikkatli uygulanmasıdır.

Kemik grefti veya greft yerine geçen sentetik dolgu maddeleri (örn. kalsiyum fosfat çimento, Norian, SRS) sınırlı sayıda olguda (n=4) kullanılmıştır. Bu olguların üçünde valgus impakte kırık vardı. Diğeri ise çalışmadan çıkartılmış olan proksimal humerus enkondromlu olgudur. Greft kullanımını, valgus impakte deplase ve redüksiyon sonrası büyük defekt kalan olgular dışında önermiyoruz.

Humerus proksimaline deltoid *splitting* cerrahi yaklaşımın avantajları, supraspinatus, infraspınatus, teres minöre kolay ulaşılmasıdır. Bu yaklaşım, posterosuperiora deplase olmuş tüberkülem majus fragmanına ve baş fragmanına ulaşmada daha iyi cerrahi görüş kazandırır. Valgus impakte olgularda elevasyon ve greftleme daha anatomik uygulanabilir. Bu insizyon sayesinde kırık hattında sıkışmış olan aksiller sinir serbestleştirilebilir, Çalışmamız, aksiller sinirin korunmasının ameliyat sonrasında aksiller sinir disfonksiyonunu önleyebileceğini göstermiştir. Deltopektoral girişimde, deltoid kasın laterale ekarte edilirken zedelenme olasılığı fazladır. Deltoid split girişimde ise deltoid kasın ekartör altında zedelenme olasılığı çok daha azdır. Deltopektoral girişimde de dikkatli olunmazsa, aksiller sinir ekartör basısına uğrayabilir. Deltoid split girişimde ise sinirin göz önünde olması yaralanma olasılığını azaltmaktadır.

Deltoid split girişim, özellikle AO/ASIF B ve C tipi kırıklarda proksimal humerusun 270 derece kontrolüne, tüberküler fragmanlardan ve döndürücü manşet tendonlarından geçirilen dikişlerle redüksiyonuna ve plağa tespitine olanak sağlamaktadır. Aksiller siniri eksplere ederek yapılan lateral deltoid split girişim, deltoid kas fonksiyonlarını ve aksiller siniri tehlikeye atmadan geniş ve çok yönlü kontrol sağlayan bir cerrahi tekniktir. Bu girişimle ilgili daha kapsamlı ve deltopektoral girişimle karşılaştırmalı bir çalışmamız halen sürmektedir.

PHILOS plağı, titanyum olması nedeniyle diğer implantlara oranla daha hafiftir ve biyouyumluluğu daha iyidir. Kilitli vida plak sisteminin teknik ayrıntılarına dikkat edildiğinde ve tüberküler fragmanların plağa tespit edilen dikişlerle redüksiyonu sağlandığında her yaş grubunda etkili ve güvenli bir internal tespit aracıdır. Kolay uygulanması, humerus başının kanlanması tehlikeye düşürmediğinden biyolojik olması, şekil vermeye gerek duyulmaması ve açılı vida tespiti ile sabit açıda stabilizasyon sağlaması gibi yararları vardır. Bu sayede tüm vidalar ve plak tek bir yapı şeklinde hareket eder. Üstelik plak ile ilişkili komplikasyonlar çok az olduğundan, geleneksel plaklamanın birçok yaygın komplikasyonundan kaçınmak olasıdır. Özellikle osteoporotik kırıkların tespitinde, bugüne kadar kullanılan osteosentez yöntemlerinden, erken harekete izin vermesi ve implant yetersizliği olmaması yönünden üstündür. Bu özelliklerinden dolayı, PHILOS plağının 65 yaş altı ve üstü hastalarda proksimal humerus kırıklarının osteosentezinde iyi bir internal tespit materyali olduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızın diğer bir özelliği ise, ameliyatların, bu plağın kullanımında eğitim almış ve deneyimli iki ortopedi öğretim üyesi tarafından yapılmış olmasıdır. Tüm teknik ayrıntı ve anatomik yaklaşımlara hakim olduğunda, komplikasyon oranının literatürdeki olgu serilerinden daha düşük olacağını söylemek olasıdır. Omuz Constant skorlarının bu denli yüksek olmasını ise, yeterli cerrahi teknik, iyi takip ve rehabilitasyona bağlıyoruz.

Kaynaklar

1. Nayak NK, Schickendanz MS, Regan WD, Hawkins RJ. Operative treatment of nonunion of surgical neck fractures of the humerus. Clin Orthop Relat Res 1995;(313):200-5.
2. Volgas DA, Stannard JP, Alonso JE. Nonunions of the humerus. Clin Orthop Relat Res 2004;(419):46-50.
3. Neer CS II, Rockwood CA. Fractures and dislocations of the shoulder. In: Rockwood CA Jr., Green DD editors. Fractures. Vol. 1, Philadelphia: J. B. Lippincott; 1975. p. 686-7.

4. Neer CS II. Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg [Am]* 1970;52:1077-89.
5. Scheck M. Surgical treatment of nonunions of the surgical neck of the humerus. *Clin Orthop Relat Res* 1982;(167): 255-9.
6. Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 2001;72:365-71.
7. Nordqvist A, Petersson CJ. Incidence and causes of shoulder girdle injuries in an urban population. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4:107-12.
8. 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.
9. Goldman RT, Koval KJ, Cuomo F, Gallagher MA, Zuckerman JD. Functional outcome after humeral head replacement for acute three- and four-part proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4:81-6.
10. Tanner MW, Cofield RH. Prosthetic arthroplasty for fractures and fracture-dislocations of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res* 1983;(179):116-28.
11. Demirhan M, Kilicoglu O, Altinel L, Eralp L, Akalin Y. Prognostic factors in prosthetic replacement for acute proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma* 2003;17:181-8.
12. Demirhan M. Factors affecting the results of hemiarthroplasty for proximal humerus fractures. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2000;34:463-74.
13. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J, editors. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer; 1990.
14. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987;(214): 160-4.
15. Kuner EH, Siebler G. Dislocation fractures of the proximal humerus-results following surgical treatment. A follow-up study of 167 cases. *Unfallchirurgie* 1987;13:64-71. [Abstract]
16. 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.
17. Rowles DJ, McGrory JE. Percutaneous pinning of the proximal part of the humerus. An anatomic study. *J Bone Joint Surg [Am]* 2001;83:1695-9.
18. Zyto K, Ahrengart L, Sperber A, Tornkvist H. Treatment of displaced proximal humeral fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg [Br]* 1997;79:412-7.
19. Speck M, Regazzoni P. 4-fragment fractures of the proximal humerus. Alternative strategies for surgical treatment. *Unfallchirurg* 1997;100:349-53. [Abstract]
20. 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.
21. Sehr JR, Szabo RM. Semitubular blade plate for fixation in the proximal humerus. *J Orthop Trauma* 1988;2:327-32.
22. Seidel H. Humeral locking nail: a preliminary report. *Orthopedics* 1989;12:219-26.
23. Robinson CM, Page RS, Hill RM, Sanders DL, Court-Brown CM, Wakefield AE. Primary hemiarthroplasty for treatment of proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg [Am]* 2003;85:1215-23.
24. Rajasekhar C, Ray PS, Bhamra MS. Fixation of proximal humeral fractures with the Polarus nail. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:7-10.
25. Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Fixation of fractures of the proximal humerus with the PlantTan Humeral Fixator Plate: early experience with a new implant. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:148-51.
26. 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.
27. Cordasco F A, Bigliani LU. Complications of proximal humerus fractures. *Tech Orthop* 1997;12:42-50.
28. Lill H, Hepp P, Korner J, Kassi JP, Verheyden AP, Josten C, et al. Proximal humeral fractures: how stiff should an implant be? A comparative mechanical study with new implants in human specimens. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123:74-81.
29. Frigg R. Development of the locking compression plate. *Injury* 2003;34 Suppl 2:B6-10.
30. Ring D, Jupiter JB. Internal fixation of the humerus with locking compression plates. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2003;4:169-74.
31. Bernard J, Charalambides C, Aderinto J, Mok D. Early failure of intramedullary nailing for proximal humeral fractures. *Injury* 2000;31:789-92.
32. Peter CS, Wolfgang K, Norbert PS. Locking plate fixation of proximal humerus fractures. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2005;6:8-13.
33. 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.
34. Charalambous CP, Siddique I, Valluripalli K, Kovacevic M, Panose P, Srinivasan M, et al. Proximal humeral internal locking system (PHILOS) for the treatment of proximal humeral fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:205-10.
35. 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.
36. 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.