

# Proksimal humerus kırıklarının tedavisinde lateral deltoid split girişim ile deltopektoral girişimin karşılaştırılması

Dr. Mehmet Fatih Korkmaz,<sup>1</sup> Dr. Mehmet Nuri Erdem,<sup>2</sup> Dr. Mustafa Karakaplan,<sup>1</sup> Dr. Gökay Görmeli,<sup>1</sup> Dr. Engin Burak Selçuk,<sup>3</sup> Dr. Zeynep Maraş,<sup>4</sup> Dr. Turgay Karataş<sup>5</sup>

<sup>1</sup>İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Malatya;

<sup>2</sup>Kolan International Hospital, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul;

<sup>3</sup>İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Malatya;

<sup>4</sup>İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Malatya;

<sup>5</sup>Malatya Devlet Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, Malatya

## ÖZET

**AMAÇ:** Proksimal humerus kırıkları sık görülen ve fonksiyonel kısıtlanmaya neden olan kırıklardandır. Bu geriye dönük çalışmanın amacı aynı fiksasyon metodu kullanılarak deltopektoral ile deltoid split girişimin karşılaştırılmasıdır.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Eylül 2005 ile Temmuz 2011 arasında bu iki girişim kullanılarak cerrahi tedavi edilen 86 hasta çalışmaya alındı. Grup A deltoid split girişim, Grup B deltopektoral girişim kullanılan hastalardan oluşturuldu. Grup A 22 erkek, 34 kadın toplam 56 hastanın yaş ortalaması 62.5 yıl (26-90 yıl), Grup B 14 erkek, 16 kadın, toplam 30 hastanın yaş ortalaması 54.8 yıl (24-84 yıl) idi. Tüm hastalarda internal fiksasyon aracı olarak PHILOS plak vida sistemi kullanıldı. Her iki grubun fonksiyonel sonuçları ve komplikasyonları karşılaştırıldı.

**BULGULAR:** Lateral deltoid split girişim kullanılan olgularda baş ve tüberküler fragman redüksiyonunun daha iyi olduğu ve Constant omuz skorunun erken dönemde daha yüksek olduğu saptandı (sırasıyla, 66.8-57.4;  $p<0.01$ ). Aksiller sinir gözlenip askıya alındığı için bu sinire ait komplikasyon saptanmadı. Altıncı aydaki Constant skorları arasında anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla, 92.2-91.3;  $p>0.05$ ).

**SONUÇ:** Deltoid split girişim, özellikle AO/ASİF B ve C tipi kırıklarda proksimal humerusun 270 derece kontrolüne, tüberküler parçalardan ve döndürücü manşet tendonlarından geçirilen dikişlerle redüksiyon ve plağa tespitine olanak sağlamaktadır. Deltopektoral girişime göre hastanın iyileşme sürecinde Constant skorları anlamlı olarak farklıdır. Aksiller siniri eksplore ederek yapılan lateral deltoid split girişim, deltoid kas fonksiyonlarını ve aksiller siniri tehlikeye atmadan geniş ve çok yönlü kırık kontrolü sağlayan faydalı bir cerrahi girişim tekniğidir.

**Anahtar sözcükler:** Humerus kırıkları-cerrahi; internal metodlar; kemik plakları; kemik vidaları; kırık fiksasyonu; omuz kırıkları-cerrahi.

## GİRİŞ

Proksimal humerus kırıkları sık görülen ve üst ekstremitede ciddi fonksiyonel kısıtlanmaya neden olan kırıklardır. Proksimal humerus kırıklarında en yaygın kullanılan cerrahi yaklaşım deltopektoral girişimdir. Plak ile internal fiksasyon sırasında

humerusun lateral yüzeyinin net olarak görülmesi gerekebilmektedir. Özellikle atletik hastalarda deltoid ve pektoralis majör kaslarının distal yapışma yerleri deltopektoral yaklaşım ile yapılacak cerrahi girişim esnasında proksimal humerus lateraline ulaşımı kısıtlamaktadır. Proksimal humerus kırıklarının tedavisinde kullanılan diğer cerrahi yaklaşım lateral deltoid split girişimdir.<sup>[1,2]</sup> Deltoid split yaklaşımla humerus başı, tüberculum majus, proksimal humeral shaftın lateral kısmı ve döndürücü manşet direkt görüntülenebilir. Bu yaklaşımın en önemli tehlikesi, aksiller sinirin seyri ve bu sinire ait varyasyonlardan kaynaklanmaktadır.<sup>[3]</sup> Bu çalışmanın amacı deltopektoral ve deltoid split yaklaşım kullanılarak cerrahi tedavisi yapılan proksimal humerus kırıklı olguların sonuçlarını incelemek ve iki farklı cerrahi yaklaşımın avantaj ve dezavantajlarını karşılaştırmaktır.

Sorumlu yazar: Dr. Mehmet Fatih Korkmaz,  
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji  
Anabilim Dalı, 44280 Malatya  
Tel: +90 422 - 341 06 60/5103 E-posta: fatih.korkmaz@inonu.edu.  
tr



Ulus Travma Acil Cerrahi Derg  
2015;21(2):113-118  
doi: 10.5505/tjtes.2015.74150  
Telif hakkı 2015 TJTES

## GEREÇ VE YÖNTEM

Eylül 2005 ile Temmuz 2011 arasında açık redüksiyon ve internal fiksasyon gerektiren proksimal humerusun 2-, 3-, 4- parçalı ve proksimal diafizal uzanımı olan kırıklar nedeni ile cerrahi yöntem ile tedavi edilen 134 hastadan, takip sonuçlarına ve bilgilerine ulaşılabilen 86 hasta çalışmaya dahil edildi. Deltoid split girişim kullanılarak tedavi edilen 56 hasta Grup A, deltopektoral girişim kullanılarak tedavi edilen 30 hasta Grup B olarak sınıflandırıldı. Grup A'yı oluşturan 22 erkek, 34 kadın hastanın cerrahi sırasındaki yaş ortalaması 62.5 (26-90) yıl ve 24'ü sağ omuzu içermektedir. Grup B'yi oluşturan 14 erkek, 16 kadın hastanın yaş ortalaması 54.8 (24-84) yıl ve 15'i sağ omuzu içermektedir. Tüm hastaların ameliyat sonrası altıncı haftada ve 3.- 6.- 12.- 24. ayda radyografi ile takipleri yapıldı. Takip süresi ortalama 48 (24-72) aydı.

Kırık yapısını tam olarak değerlendirmek için tüm hastalarda standart anterior-posterior (AP), aksiller, lateral skapular görüntüleri içeren radyografik incelemeler ve seçilmiş olgularda bilgisayarlı tomografi (BT) kullanıldı. Tüm kırıklar tek bir cerrah tarafından (radyografiler üzerinden) AO sınıflamasına (Müller ve ark. 1990) göre sınıflandırıldı (Tablo 1). BT sadece seçilmiş olgularda kırık hattının artiküler yüzeye uzanımını ve parçalı kırıklardaki tuberkulum majusun deplasman miktarını değerlendirmek için kullanıldı. Deltoid kas üzerindeki duyu ve anterior deltoid kontraktileteyi içeren aksiller sinir fonksiyonu ameliyat öncesi olarak kaydedildi. Tüm hastalarda cerrahi tedavi PHILOS (The proximal humeral internal locked system plate: Synthes, Stratec Medical Ltd, Mezzovico, Switzerland) plağı uygulanarak yapıldı.

Her iki yaklaşımın avantaj ve kısıtlamaları klinik uygulama ile gözden geçirildi. Tüm olgularda Constant omuz skoru kullanılarak fonksiyonel değerlendirilme yapıldı.

Hastaların ameliyat sonrası ağrı kontrolü için iki-üç gün omuz-kol askısı ile omuz immobilizasyonu sağlandı. Daha sonra ilgili omuz 90° abduksiyon ve anteverziyona alınacak şekilde pasif hareket başlatıldı. Uzatılmış kolun aktif penduler ve sirküler hareketine izin verildi. Ameliyat sonrası ikinci haftadan itibaren aktif hareket ve fizyoterapi yoğunlaştırıldı. Operasyonu takiben altıncı haftadan itibaren tüm sınırlamalar sonlandırıldı.

### Cerrahi Teknik

Genel anestezi uygulandıktan sonra hasta ameliyat masasında plaj sandalyesi pozisyonunda konumlandırıldı. Humerus, klavikula ve skapulanın cilt üzerindeki iz düşümleri işaretledi (Şekil 1). Floroskopi ile omuz AP görüntüsünün analizinden sonra hastanın başı uygun pozisyonda sabitlendi ve silikon destekler ile korunmaya alındı.

### Lateral Deltoid Split Yaklaşım

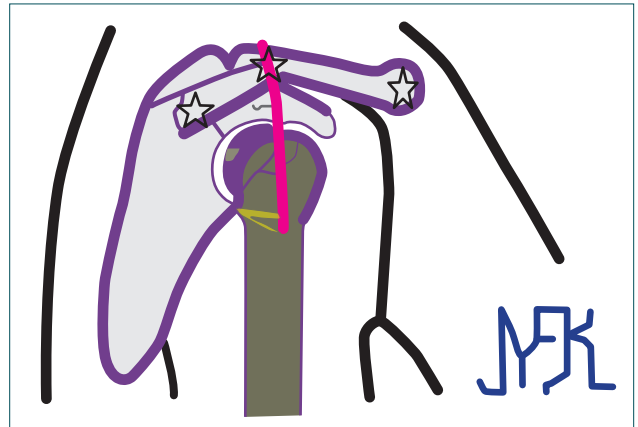
Cerrahin eli; orta parmak spina skapula, başparmak korokoid üzerinde ve işaret parmağı akromioklaviküler eklem üzerinde

**Tablo 1.** Kırıkların AO-ASİF sınıflamasına göre sınıflandırılması

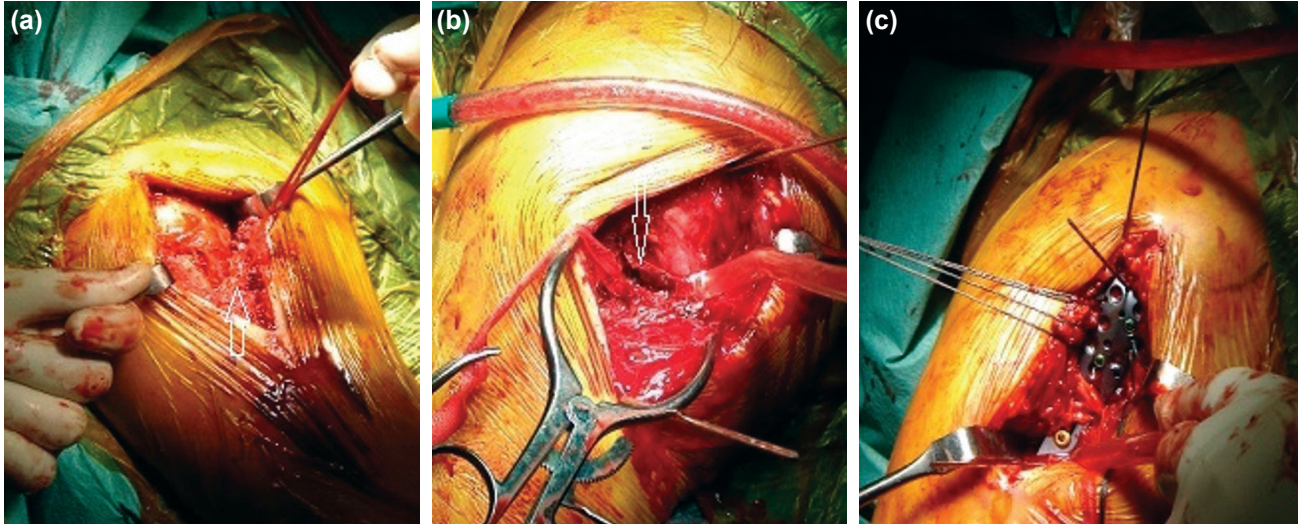
| AO-ASİF sınıflaması | Deltoid split yaklaşım |     | Deltopektoral yaklaşım |     |
|---------------------|------------------------|-----|------------------------|-----|
| I.1 A.1             | –                      | %41 | 2                      | %30 |
| I.1 A.2             | 17                     |     | 7                      |     |
| I.1 A.3             | 6                      |     | –                      |     |
| I.1 B.1             | 17                     | %43 | 7                      | %30 |
| I.1 B.2             | 7                      |     | 2                      |     |
| I.1 C.1             | 4                      | %11 | 5                      | %33 |
| I.1 C.2             | –                      |     | 5                      |     |
| I.1 C.3             | 2                      |     | –                      |     |
| I.2 A.1             | –                      | %5  | 2                      | %7  |
| I.2 A.2             | 2                      |     | –                      |     |
| I.2 B.2             | 1                      |     | –                      |     |

olacak şekilde yerleştirildiğinde, akromion anterolateralinde işaret parmağı çizgisinden başlayıp deltoid kasın distal yapıma yerine doğru uzanan yaklaşık 10 cm'lik longitudinal insizyon yapıldı. Subkutan dokular kesilip ciltaltı doku deltoid fasya üzerinden disseke edildi. Elde edilen hareketli pencere kullanılarak cilt retraksiyonu ile deltoid lifler açığa çıkartıldı. Deltoid kası lifleri akromionun köşesinden yaklaşık 3 cm distale kadar ayrılıp subakromial bursaya ulaşıldı ve subakromial bursa kalıntıları eksize edildi. İşaret parmağı subdeltoid bursanın altında kalacak şekilde sokularak posteriora kuadranguler aralıkta aksiller sinir palpe edildi, bu aşama bursanın altında duran sinirin kusursuz bir şekilde disseke edilip ortaya konması için çok önemli olup daha sonra deltoid lifler ayrıldı. Aksiller sinir ve sirkümfleks arter mersilen tape ile askıya alındı (Şekil 2a, b). Açık redüksiyonu takiben plak humerus laterline yerleştirilerek kırık fiksasyonu yapıldı.

Bu yaklaşım ile tedavisi yapılan sekiz olguda aksiller sinirin kırık fragmanları arasında, özellikle baş ve cisim arasındaki bölgede sıkışmış olduğu saptandı ve bu yaklaşımın sağladığı görüntüleme avantajı sayesinde sinir serbestleştirildi (Şekil 2b). Humerus başı superolaterali direk görülebildiği için beş valgus



**Şekil 1.** Kemiklerdeki cerrahi-anatomik noktalar; anteriyorda korokoid, lateralde akromioklaviküler eklem, anterior tip, ve posteriyorda spina skapula.



**Şekil 2.** (a) Aksiller sinir ve sirkümfleks arter mersilen tape ile askıya alındı. (b) Aksiller sinirin baş ve cisim arasındaki bölgede sıkışmış olduğu görülmektedir. (c) Plağın tam laterale yerleştirilmesi.

impakte olguda elevasyon ve greftleme anatomiye uygun şekilde yapılabilir.

### Deltopektoral Yaklaşım

Deltopektoral yaklaşım ile sefalik ven görüntülendi ve laterale retrakte edildi. Kırık bölgesini görünceye kadar minimal invaziv titiz yumuşak doku disseksiyonu yapıldı. Plak biseps tendonunun uzun başı ile plak arasında yeterli mesafe kalacak şekilde, bisipital oluğun 2-3 mm posterioru ve tuberkülüm majusun 5-10 mm distalinde anterolateral bölgeye yerleştirildi.

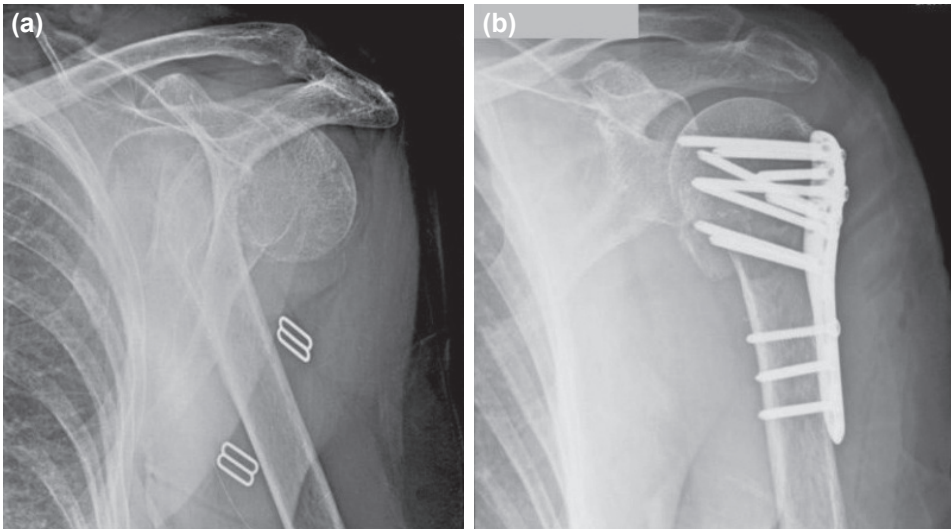
## BULGULAR

Ameliyat öncesi olarak, hastaların 85'inde deltoidin üç parçasında normal motor fonksiyonu olduğu ve aksiller sinir sensoryal fonksiyonunun intakt olduğu kaydedildi. Bir hastada, daha önce başka bir merkezde geçirdiği cerrahi nedeniyle

aksiller sinir lezyonu kaydedildi. Ameliyat sonrası klinik muayenede, aksiller sinir ve deltoid fonksiyonu spesifik olarak değerlendirildi. Takip süresince direkt yaklaşıma bağlı veya kırık fiksasyonu sırasında oluşan aksiller sinir disfonksiyonuna ait bulgu saptanmadı. Hiçbir olguda yüzeysel veya derin enfeksiyon olmadı ve takip süresinde avasküler nekroz gözlenmedi.

Deltoid kası akromion lateralinde iyileşti ve sonradan kemikten ayrılma veya kopma olmadı. Başlangıçta deltoid kasın gücünde değişik derecelerde azalma saptandı, ancak rehabilitasyon fazı sonrasında tüm hastalarda deltoid kas gücünün ameliyat öncesi durumuna tekrar kavuştuğu gözlemlendi. Tüm omuzlarda supraskapular sinir fonksiyoneldi ve rehabilitasyon sonrası tam kuvvette olduğu tespit edildi.

Constant omuz skorunun erken dönemde (6. haftada) grup A'da grup B'den daha yüksek olduğu saptandı, sırasıyla %66.8



**Şekil 3.** PAO-ASİF sınıflamasına göre A 1.1.A 3 kırığın ameliyat (a) öncesi ve (b) sonrası grafileri.

**Tablo 2.** Constant omuz skoru

|          | Grup A<br>(Deltoid splitting) | Grup B<br>(Deltopektoral) |
|----------|-------------------------------|---------------------------|
| 6. hafta | %66.8 (%45-84)                | %57.4 (%36-75)            |
| 3. ay    | %86.0 (%72-92)                | %84.8 (%68-92)            |
| 6. ay    | %92.2 (%72-100)               | %91.3 (%74-100)           |

(%45-84)-%57.4 (%36-75);  $p < 0.01$ . Geç dönemdeki (6. ayda) Constant omuz skorları arasında anlamlı farklılık saptanmadı, sırasıyla %92.2 (%72-100)-%91.3 (%74-100);  $p > 0.05$  (Tablo 2).

## TARTIŞMA

Kompleks humeral kırıklarda, tedavi sonrası fizyolojik eklem hareket aralığı elde edebilmek için anatomik redüksiyon ve stabil fiksasyonun önemi konusunda birçok yazar hemfikir. Humerus başının vasküler beslenmesi nedeni ile kırık dışında, kırığın redüksiyonu ve implantları yerleştirmek için yapılacak yumuşak doku disseksiyonu nedeni ile de avasküler nekroz riski artmaktadır.<sup>[4]</sup> Proksimal humerus üç parçalı kırıklarının %12 ile %34'ünde<sup>[5,6]</sup> ve dört parçalı kırıkların ise %41-59'unda<sup>[7,8]</sup> açık redüksiyon ve internal fiksasyon (ARİF) sonrası malunion, nonunion ve osteonekroz bildirilmiştir. Yaşlı hastalarda osteoporotik kemik (genellikle ince ve rüptüre döndürücü manşet ile birlikte) hastaları öngörülemez klinik sonuçlara yatkın hale getirmektedir.

Kilitli periartiküler plakların temel avantajları iyi konturlu düşük profilli olmaları, farklı multidireksiyonel vidalar ile anguler stabiliteyi sağlayacak kilitlenen vida teknolojisine sahip olmalarıdır. Bu plakların özellikle zayıf kemikte olmak üzere, proksimal humerus kırıklarının daha güvenli tespitini sağladıkları konusunda genel bir kanı vardır.<sup>[9-11]</sup>

Stabil bir fiksasyon sağlamak için sabit açılı vidalar ve plaklar ile biyolojik tespit uygularken minimal invaziv teknikleri uygulama konusunda bir eğilim vardır.<sup>[12,13]</sup> Bu prensipler sayesinde, kırık fragmanlarının tamamen açığa çıkarılması ve anatomik redüksiyonu gerekmemektedir. Proksimal humerusa deltopektoral yaklaşımda yumuşak doku disseksiyonunun genişliği biyolojik fiksasyon tespit prensiplerini uygularken zorluk yaratmaktadır. Deltoid split yaklaşım ise bu prensiplere göre uygulanabilir ve şekillendirilebilir. Bu nedenle, ideal insizyon seçimi tartışmalıdır. Bazı yazarlar standart deltopektoral yaklaşımı tercih ederken<sup>[14-17]</sup> diğerleri ise, bu yaklaşımın humerus başının vaskülarizasyonunda önemli bir role sahip olan anterior sirkumfleks arterin yaralanmasına neden olabileceği gerekçesiyle deltoid split yaklaşımı tavsiye etmektedir.<sup>[11,18]</sup>

Proksimal humerusun 270 derece kontrolüne, kırığın tipine ve yer değiştirmesine göre gerektiğinde tip C kırıklarda artiküler redüksiyonu kolaylaştırmak için döndürücü manşet longitudinal olarak açılır. Tüberküler fragmanlardan ve döndürücü

manşet tendonlarından geçirilen 5 numara Ethibond dikişlerle redüksiyon ve kemik fragmanlarının plağa tespitine olanak sağlanır. Bu yaklaşımla plağın tam laterale yerleştirilmesi mümkün olur (Şekil 2c). Medial parçalanması olan hastalarda başın inferioruna gönderilecek vidaların daha güvenli yerleştirilmesi sağlanır. Ek olarak varus kollapsını önleyecek şekilde vidaların inferiorundan süperiora doğru humerus başında güvenli bir şekilde yerleştirilebilmesini sağlar (Şekil 3).

Herhangi bir deltoid splitting yaklaşımda aksiller sinir yaralanması anterior deltoid liflerinde güç kaybı ile sonuçlanır. Burkhart ve ark., 102 balmumunda duran eşleştirilmiş omuz piyesini disseke etmiş ve anterolateral akromiondan aksiller sinire olan mesafenin ortalama 57 mm (aralığı: 41-71 mm) olduğunu belirtmiştir.<sup>[19]</sup> Vathana ve ark. 77 örnekte, aksiller sinirin akromiondan 63 mm uzakta olduğunu göstermiştir.<sup>[20]</sup> Gardner ve ark., deltoidin anterior ve orta başları arasındaki fibroz bant seviyesinde aksiller sinirin başka dalının geçmediğini ve bu sayede deltoidin küçük dalları riske sokmadan anterior dal tanımlanması ile split edilebileceğini belirtmiştir. Anterior dal bulunduktan sonra, proksimal humerusa ulaşmak üzere deltoidi split edebilecek güvenli bir plan bulunmuştur. Sinir bu firkasyonundan anterior ve posterordaki ilk dallara yapılan ölçümler, bu dalların deltoid anterior fibroz bandının 4 mm posterior ve 5 mm anteriorundan çıktığını göstermiştir. Sinirin yaklaşık 20 derecelik superior oblik açısı ve fibröz bandı geçtiği yerdeki kalınlığı, siniri tanımlarken cerraha ne bekleyebileceği konusunda genel bir fikir vermektedir.<sup>[21]</sup> Mackenzie sinirin yaralanma potansiyelinden kaçınmak için akromionun lateral köşesinden 6 cm'den daha fazla distalde olmayacak ve sonrada durdurucu sütür ile deltoid splitting tariflemiştir.<sup>[22]</sup> Flatow ve Bigliani sinir lokalizasyonu için tug testini tariflemiştir.<sup>[23]</sup>

Yumuşak dokunun cerrahi disseksiyonu ve kırık fragmanlarının manipülasyonuna bağlı vasküler yaralanma avasküler nekroz riskini artırır<sup>[8,24,25]</sup> ki bu da ARİF sonrası %37 oranına kadar görülebilmektedir.<sup>[26,27]</sup> Posterior humeral sirkumfleks arter kuadrilateral boşluktan aksiller sinir ile beraber geçer ve humerus başının dolaşımına çok az katkıda bulunur,<sup>[28]</sup> ancak bu iki yapı da deltoid splitting yaklaşımında hemen görülür ve korunur. Anterior sirkumfleks humeral arter, pektoralis majorun alt sınırının 1 cm distalinde aksiller arterden çıkar ve subskapularis tendonunun alt sınırı boyunca laterale gider.<sup>[28]</sup> Deltopektoral yaklaşım kullanıldığında, bu pozisyonu onu riske sokar.<sup>[29]</sup>

Glenohumeral ekleme deltoid splitting cerrahi yaklaşımın avantajları supraspinatus, infraspinatus, teres minora kolay ulaşılabilir. Orta ve inferior subskapularis, orta ve inferior glenohumeral ligamentler ve glenoidin görülmesi sınırlıdır. Bu yaklaşım akromioklaviküler ekleme ve akromionda parsiyel akrominektomiye izin verir. Biz inanıyoruz ki, bu yaklaşımın posterosuperiora deplase olmuş tuberkulum majus fragmanına ve baş fragmanına ulaşmada daha fazla kolaylık sağlamaktadır. Tüberkülemlerin deplasman veya nonunionu daha sık ameliyat sonrası komplikasyonlardan biri olması nedeniyle

sağlam bir tuberkulum onarımı önemlidir. Sütürler, her iki tuberkulum ve plak içindeki delikleri içine alacak şekilde horizontal ve tuberkulumlar ve humeral shaftı içine alacak şekilde de vertikal olmalıdır. Herhangi bir döndürücü manşet yırtığı tamir edilmelidir. Çalışmamızda plak tespiti için bu yaklaşımın kullanıldığı 56 olgunun hiçbirinde cerrahi yaklaşıma atfedilebilecek aksiller nöropaksi ile karşılaşmadı. Çalışmamızın önemli çıkarımlarından birisi, aksiller sinir korunur veya disseke edilmezse, sonradan ameliyat sonrası aksiller sinir disfonksiyonu saptanmamıştır.

Deltoid split girişim, özellikle AO/ASİF B ve C tipi kırıklarda proksimal humerusun 270 derece kontrolüne, tuberküler fragmanlardan ve döndürücü manşet tendonlarından geçirilen dikişlerle redüksiyona ve plağa tespitine olanak sağlamaktadır. Deltoid split girişim, Constant skorlarına uygun olarak rehabilitasyonun erken peryodlarında daha fazla fonksiyon sağlar. Aksiller siniri explore ederek yapılan lateral deltoid split girişim, deltoid kas fonksiyonlarını ve aksiller siniri tehlikeye atmadan geniş ve çok yönlü kontrol sağlayan faydalı bir cerrahi girişim tekniğidir ve erken ameliyat sonrası sonuçları anlamlı bir şekilde iyidir. Deltoid splitting yaklaşımın güvenilirliğini belirlemek için uzun vadeli sonuçlar gereklidir. Ancak bizim ilk sonuçlarımız aksiller sinirin ve proksimal humerusun ortaya konmasında faydalı bir teknik olduğunu göstermektedir.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Geiger EV, Maier M, Kelm A, Wutzler S, Seebach C, Marzi I. Functional outcome and complications following PHILOS plate fixation in proximal humeral fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44:1-6. [CrossRef](#)
2. 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. [CrossRef](#)
3. Robinson CM, Page RS. Severely impacted valgus proximal humeral fractures. Results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:1647-55.
4. Szyzkowitz R, Seggl W, Schleifer P, Cundy PJ. Proximal humeral fractures. Management techniques and expected results. *Clin Orthop Relat Res* 1993;292:13-25.
5. Flatow EL, Cuomo F, Maday MG, Miller SR, McIlveen SJ, Bigliani LU. Open reduction and internal fixation of two-part displaced fractures of the greater tuberosity of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:1213-8.
6. 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.
7. Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures. II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52:1090-103.
8. Stableforth PG. Four-part fractures of the neck of the humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66:104-8.
9. Cantu RV, Koval KJ. The use of locking plates in fracture care. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14:183-90.
10. Helmy N, Hintermann B. New trends in the treatment of proximal hu-

- merus fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2006;442:100-8. [CrossRef](#)
11. 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. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008;42:97-105.
12. 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.
13. Perren SM. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:1093-110. [CrossRef](#)
14. 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. [CrossRef](#)
15. 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. [CrossRef](#)
16. 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. [CrossRef](#)
17. 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. [CrossRef](#)
18. Parmaksizoğlu AS, Sökücü S, Ozkaya U, Kabukçuoğlu Y, Gül M. Locking plate fixation of three- and four-part proximal humeral fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44:97-104. [CrossRef](#)
19. Burkhead WZ Jr, Scheinberg RR, Box G. Surgical anatomy of the axillary nerve. *J Shoulder Elbow Surg* 1992;1:31-6. [CrossRef](#)
20. Vathana P, Chiarapattanakom P, Ratanalaka R, Vorasatit P. The relationship of the axillary nerve and the acromion. *J Med Assoc Thai* 1998;81:953-7.
21. Gardner MJ, Griffith MH, Dines JS, Briggs SM, Weiland AJ, Lorich DG. The extended anterolateral acromial approach allows minimally invasive access to the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res* 2005;434:123-9.
22. Mackenzie D. The anterior-superior approach to the shoulder. *Orthop Trauma* 1993;2:71-7. [CrossRef](#)
23. Flatow EL, Bigliani LU. Tips of the trade. Locating and protecting the axillary nerve in shoulder surgery: the tug test. *Orthop Rev* 1992;21:503-5.
24. Speck M, Lang FJ, Regazzoni P. Proximal humeral multiple fragment fractures--failures after T-plate osteosynthesis. [Article in German] *Swiss Surg* 1996;2:51-6. [Abstract]
25. Traxler H, Surd R, Laminger KA, Windisch A, Sora MC, Firbas W. The treatment of subcapital humerus fracture with dynamic helix wire and the risk of concomitant lesion of the axillary nerve. *Clin Anat* 2001;14:418-23. [CrossRef](#)
26. Wiggman 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-A:1919-25.
27. Rees J, Hicks J, Ribbons W. Assessment and management of three- and four-part proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1998;353:18-29. [CrossRef](#)
28. Gerber C, Schneeberger AG, Vinh TS. The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:1486-94.
29. Duval MJ, Parker AW, Drez D Jr, Hinton MA. The anterior humeral circumflex vessels and the axillary nerve. An anatomic study. *Orthop Rev* 1993;22:1023-6.

ORIGINAL ARTICLE - ABSTRACT

## Comparison of lateral deltoid splitting and deltopectoral approaches in the treatment of proximal humerus fractures

Mehmet Fatih Korkmaz, M.D.,<sup>1</sup> Mehmet Nuri Erdem, M.D.,<sup>2</sup> Mustafa Karakaplan, M.D.,<sup>1</sup> Gökay Görmeli, M.D.,<sup>1</sup> Engin Burak Selçuk, M.D.,<sup>3</sup> Zeynep Maraş, M.D.,<sup>4</sup> Turgay Karataş, M.D.,<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopaedics and Traumatology, Inonu University Faculty of Medicine, Malatya;

<sup>2</sup>Department of Orthopaedics and Traumatology, Kolan International Hospital, Istanbul;

<sup>3</sup>Department of Family Physician, Inonu University Faculty of Medicine, Malatya;

<sup>4</sup>Department of Radiology, Inonu University Faculty of Medicine, Malatya;

<sup>5</sup>Department of General Surgery, Malatya State Hospital Ministry of Health, Malatya

**BACKGROUND:** Fractures of the proximal humerus that limit function are quite common. The objective of this retrospective study was to compare deltoid splitting and deltopectoral approaches by using the same fixation method.

**METHODS:** Eighty-six patients who underwent surgical treatment between September 2005 and July 2011 were included into the study group. Deltoid splitting approach was used by exploring the axillary nerve on Group A patients as described by Codman, and deltopectoral approach was used on Group B patients. Group A consisted of a total of fifty-six patients of whom twenty-two were male and thirty-four were female patients, with a mean age of 62.5 years (range, 26 to 90 years). Group B consisted of a total of thirty patients of whom fourteen were male and sixteen were female patients, with a mean age of 54.8 years (range, 24 to 84 years). PHILOS plate system was utilized as an internal fixation tool in all patients. Functional results and complications of the two groups were compared using Constant scores.

**RESULTS:** It was observed that humeral head and tubercular fragment reduction were better with lateral deltoid splitting approach, and Constant shoulder scores were higher in the early stages (66.8-57.4 consecutively; p0.05).

**DISCUSSION:** Deltoid splitting approach, especially with AO/ASIF B and C type fractures, enables reduction and plate fixing under 270 degree control of the proximal humerus without forceful retraction and soft tissue damage, providing easy access to posterior tubercular fragment. Compared to deltopectoral approach, patients treated with deltoid splitting approach achieved higher Constant scores at an earlier stage. Lateral deltoid splitting approach, by exploring the axillary nerve, is a useful surgical technique which provides an expansive and multi-dimensional control without risking the deltoid muscle function and the axillary nerve.

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

Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2015;21(2):113-118 doi: 10.5505/tjtes.2015.74150