

Proksimal Humerus Kırıkları Güncel Tedavisi

Treatment of Proximal Humeral Fractures: A Current Concept

Onur KOCADAL,^a
Cem Nuri AKTEKİN^b

^a1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği,
Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
^bOrtopedi ve Travmatoloji AD,
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Tıp Fakültesi,
Ankara

Yazışma Adresi/Correspondence:
Onur KOCADAL
Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği,
Ankara, TÜRKİYE
onurkocadal@gmail.com

ÖZET Proksimal humerus kırıkları, yaşlı nüfusun artışına paralel olarak daha sık görülmektedir. Kırıkların büyük bir bölümü, yaşlılarda düşük enerjili travmayı takiben görülen osteoporotik kırıklardır. Genç yaş grubunda yüksek enerjili travmayı takiben görülebilir. Radyolojik görüntüleme sistemlerindeki gelişmeler kırık morfolojisinin daha objektif tanımlanmasına imkan vermektedir. Radyografik değerlendirme ile proksimal humerus kanlanması ile ilgili prognoz öngörülebilir. Büyük çoğunluğu ayrılmamış veya basit kırıklar olup konservatif olarak tedavi edilir. İmplant teknolojisindeki ilerlemeler ve başarılı fonksiyonel sonuçlar bildirilmesine paralel olarak son yıllarda cerrahi tedavi popülarite kazanmıştır. Cerrahi tedavisinde perkutan tespit, intramedüller çivileme, plak ile tespit ve artroplasti en sık kullanılan yöntemlerdir. Tedavi kararı verilerken hastanın genel durumu, yaşı, kırık morfolojisi, avasküler nekroz riski ve cerrahi deneyim gibi parametrelerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Omuz kırıkları; cerrahi; kırık sabitlenmesi, internal; artroplasti

ABSTRACT Proximal humerus fractures tend to be increased parallel to the increment of old-aged population. The majority is composed of osteoporotic fractures due to low-energy trauma in these age groups. On the contrary, fractures after high-energy trauma might be seen in young-aged population. Developments in the era of radiological imaging techniques lead practically to diagnosis of fracture morphology. Moreover, radiographic evaluation has prognostic importance of proximal humerus vascularity. The majority of fractures are non-displaced or simple and treated conservatively. Surgical approaches gained attention recently due to development in the implant technology and increasing degree of reports pointing successful functional outcomes. Percutaneous pinning, intramedullary nailing, plate applications and arthroplasty are currently used surgical approaches. Patients' conditions, age, fracture morphology, risk of avascular necrosis and surgical experience are important parameters that should be considered during choice of treatment approaches.

Key Words: Shoulder fractures; surgery; fracture fixation, internal; arthroplasty

Türkiye Klinikleri J Orthop & Traumatol-Special Topics 2015;8(4):25-32

Proksimal humerus kırıkları, günümüzde oldukça sık görülmektedir. Tedavi algoritmaları, hastanın mevcut durumu ve kırık morfolojisi gibi faktörlere bağlı olup tanı, sınıflama sistemlerine hakimiyet ve tecrübe gerektirir.

EPİDEMİYOLOJİ

Proksimal humerus kırıkları, tüm kırıkların %5'ini oluşturur.¹ Görülme sıklığı açısından 65 yaş üstü hastalarda radius distal uç ve kalça kırıklarını takiben üçüncü sı-

radadır.² Osteopenik yaşlı nüfusun artışına paralel olarak artmaktadır.^{3,4} Kadınlarda erkeklere göre daha sık görülür.³

ETİYOLOJİ

Kırıkların büyük bir bölümü, yaşlılarda düşük enerjili travmayı takiben görülen osteoporotik kırıklardır.⁵ Yüksek enerjili travmalarda vücudun farklı bölümlerinde kırıkların eşlik ettiği, çok parçalı, yumuşak doku örtüsünün bozulduğu kırıklar görülebilir. Kırığın morfolojisini rotator manşet kaslarının çekim yönü ve kırık esnasındaki kolun pozisyonu belirler. Epilepsi atakları ve elektrik çarpması tüberkül kırıklarının gelişimine neden olabilir.

SINIFLAMA

Proksimal humerus kırıklarına ait sınıflama sistemleri temel olarak kırık morfolojisini baz alarak prognozu tahmin etmeye yönelik geliştirilmiştir. Sınıflama sistemleri, bu bölgenin kırıklarını tuberkulum majus, tuberkulum minus, baş ve humerus şaftını birer bölüm olarak değerlendirmesi üzerine geliştirilmiştir. Codman sınıflaması, bu bölümlerdeki kırık çizgileri temel olarak parça sayısını ifade etmeye dayalıdır. Neer sınıflaması, Codman sınıflamasındaki kırık çizgisi kavramını, kırık parçaları arasında 1 cm deplasman veya kırık parçaları arasında 45° açılma olarak revize etmiştir.⁶ İlâveten sınıflamaya kırığa eşlik eden öne veya arkaya çıkırları sınıflamaya dahil etmiştir. Bununla beraber varus impakte, valgus impakte ve eklem yüzeyini kısmen ilgilendiren kırıklar gibi sonradan tanımlanmış kırıkları içermez.⁷ Parçalanma miktarı arttıkça prognoz kötüleşir. Dört parçalı valgus impakte kırıklar bu durumun istisnasıdır. AO(Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese fragen)/OTA (Orthopedic Trauma Association) sınıflaması son yıllarda popülerite kazanmış bir sınıflama olup kırıkların parçalanma miktarına, eklem uzanımına ve çıkık eşlik edip etmemesi gibi kriterlere göre düzenlenmiştir.⁸ Hertel tarafından geliştirilen LEGO-Codman sınıflaması dört ana bölümün olası 12 kombinasyonla kırılabilceği felsefesinden yola çıkarak kırıkları anatomik sınıflamıştır.⁹ Hertel sınıflaması başın dorso-medial metafizyal uzanımı ve medial parçalanma derecesini prognozu etkileyebileceğini öne sürerek sorgular. Hertel sınıflamasının gözlemciler arası güvenilirliği diğer sınıflama sistemlerine göre daha yüksektir.¹⁰

FİZİK MUAYENE

Omuz çevresinde ağrı, krepitasyon, ekimoz ve şişlik görülebilir. Hastanın kırık öncesi aktivite düzeyi, ek ko-

morbiteleri kaydedilmelidir. Hastanın nörovasküler durumu dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. Aksiller sinir ve brakial plexus muayenesi ve periferik nabızların kontrolü yapılmalıdır. Çoklu travma hastalarında toraks yaralanması riski ve eşlik edebilecek kırıklar akılda tutulmalıdır.

RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Kırık parçalarının şekli ve sayısı, kemik kalitesi, kırığın parçalanma miktarı, humerus başının iskemiye yatkınlığı omuz kuşağındaki ek kırıklar dikkatli radyolojik değerlendirme ile sorgulanmalıdır.

Omuz eklemine yönelik gerçek ön-arka ve skapula Y grafisi tanı ve buna bağlı tedavi kararının verilmesi için gereklidir. Aksiller grafi, hastanın ağrısı nedeniyle çekilmesi zor olmakla beraber başın gelonid içerisindeki pozisyonu, posterior kırıklı çıkırlar ve deplase büyük tüberkül kırıkları hakkında bilgi verir. Çekilemediği durumlarda Velpau grafisi çekilebilir.

Anatomik boyun kırıkları, ve humerus başının 8 mm'den az kısa posteromedial metafizyal uzanımı, başın medial deplasmanının 2 mm'den fazla olması ve medial duvarda aşırı parçalanma olması ostenokroz riskini artırmaktadır.^{9,11}

Bilgisayarlı tomografi kırık hattında üç planlı incelemeye izin vermesi ve özellikle çok parçalı kırıklarda kırık morfolojisi hakkında detaylı bilgi vermesi nedeniyle yararlıdır.⁷ Manyetik rezonans inceleme sıklıkla gerekli olmamakla birlikte rotator manşetin durumu hakkında bilgi verebilir.

TEDAVİ

Proksimal humerus kırıkları konservatif ve cerrahi olarak tedavi edilebilir. Büyük oranda konservatif tedavi edilmekle birlikte konservatif tedavinin sıklıkla başarısız olduğu parçalı kırıklar için farklı cerrahi tedavi seçenekleri tanımlanmıştır (Tablo 1). Tedavi kararının verilmesinde; kırık tipi, parçalanma miktarı, kemik kalitesi, yaş, hastanın aktivite düzeyi gibi faktörler etkili olmaktadır.¹² Kötü sonuçlar ve artmış komplikasyon riski, yaygın osteoporoz, sigara ve alkol kullanımı, madde bağımlılığı, diyabet, romatoid artrit, steroid kullanımı, aşırı parçalanması olan kırıklar ve yetersiz cerrahi deneyimle ilişkilendirilmiştir.⁷

KONSERVATİF TEDAVİ

Kırıkların büyük kısmını oluşturan basit, ayrılmamış ve aşırı parçalı olmayan kırıklar konservatif olarak tedavi

TABLO 1: Proksimal humerus kırıklarının tedavisinde kullanılan tedavi seçenekleri ve tedaviye özgü sorunlar.

Tedavi	Endikasyon	Tedaviye özgü sorunlar
Konservatif tedavi	Basit kırıklar ayrılmamış, aşırı parçalı olmayan kırıklar Cerrahi tedaviyi tolere edemeyecek, düşük yaşam beklentisi olan, ek komorbideteleri bulunan hastalar Psikiyatrik durumu bozuk olan hastalar	Eklem sertliği Uzun tedavi süresi Kaynamama
Kapalı redüksiyon ve K teli ile tespit	Kemik kalitesi iyi olan iki parçalı cerrahi boyun kırıkları Üç parçalı kırıklar Valgus impakte dört parçalı kırıklar	Düşük stabilite Redüksiyon kaybı Pin yolu enfeksiyon
Anatomik kilitleli plak ile tespit	Stabil tespit istenen iki ve üç parçalı kırıklarda, kapalı redüksiyonla redükte edilemeyen kırıklarda 45 yaş altı dört parçalı kırıklar	Kırık hattının ayrılması Aksiller sinir hasarı Enfeksiyon Avasküler nekroz İmplant iflası Sıkışma sendromu
Minimal invaziv plak ile tespit	Diafizyal uzanımı olan aşırı parçalanması olan kırıklarda	Aksiller sinir hasarı Nispeten düşük stabilite
İntramedüller çivileme	Deplase cerrahi boyun kırıkları Tuberculum majusu da içeren üç veya dört parçalı kırıklar	Çivi giriş yerindeki rotator manşet hasarı İatrojenik tuberkulum majus kırığı Sıkışma sendromu İmplant iflası Proksimal kilitleme vidasının humerus başını penetrasyonu Aksiller sinir hasarı
Hemiartroplasti	Vasküleritenin bozulabileceği öngörülen dört parçalı kırıklarda Kemik kalitesi ileri derecede düşük hastalar Humerus başının yarılma tipi kırıkları Kırık sonrası tespitite başarısızlık Tespit imkanının olmadığı hastalarda	Dizilim bozukluğu İatrojenik kırık Aksiller sinir hasarı Tuberküllerin ayrılması İnstabilite Enfeksiyon Aseptik gevşeme Periprotetik kırıklar
Ters omuz protezi	Kırık öncesi rotator manşet artropatisi veya ciddi rotator manşet yırtığı olan hastalar 75 yaş üstü aşırı parçalanmanın olduğu hastalar	Dizilim bozukluğu İatrojenik kırık Aksiller sinir hasarı Tuberküllerin ayrılması İnstabilite Enfeksiyon Aseptik gevşeme Periprotetik kırıklar

edilirler.^{6,7} Ayrıca cerrahi tedaviyi tolere edemeyecek, düşük yaşam beklentisi olan, ek komorbideteleri bulunan hastalar ile psikiyatrik durumu bozuk olan hastalarda da konservatif tedavi endikedir.

Konservatif tedavi, kırık omuzun sabitlenmesini, soğuk uygulama ve analjezik tedavisini içerir.⁷ Basit omuz-kol askısı üç hafta boyunca tatbik edilir. Bu sürecin sonunda pasif sarkaç egzersizlerini içeren fizyoterapi programı; altıncı haftadan itibaren aktif eklem hareket açıklığı egzersizleri uygulanır.^{13,14}

Literatürde, konservatif tedavi ile basit kırıklarda düşük kaynamama oranları ve tatminkar fonksiyonel sonuçlar rapor edilmiştir.¹⁵ Çok parçalı komplike kırıklarda cerrahi tedavi ile konservatif tedavinin karşılaştırıldığı iyi tasarlanmış prospektif bir çalışmada fonksiyonel skor-

lar açısından fark bulunmamıştır.¹⁶ Çok parçalı kırıklarda, cerrahi tedavi sonrasında görülen komplikasyon oranı da konservatif tedaviye göre daha yüksek olarak bildirilmiştir.¹⁷

CERRAHİ TEDAVİ

Son yıllarda implant teknolojisindeki ilerlemeler ve cerrahi tedavinin başarılı sonuçlarının rapor edilmesine paralel olarak cerrahi tedavi popülarite kazanmıştır.^{3,18-20} Cerrahi tedavi ile omuzun fonksiyonlarının erken kazanılması ve parçalı kırıkların konservatif tedavisinde karşılaşılabilen, kaynamama-yanlış kaynama gibi sorunların önüne geçilmesi hedeflenmektedir.¹³ Kırıklı çıkıklar, açık kırıklar, nörovasküler yaralanma gibi durumlarda acil cerrahi girişim gerektirir.⁷ Başın yarılma

tipi kırıkları, patolojik kırıklar, 'yüzen omuz' ve çok parçalı kırıkların tedavisinde genel yaklaşım cerrahi tedavidir.⁷

Cerrahi tedavide, kapalı redüksiyonla perkutan tel ile tespit, plak, çivi ve artroplastı gibi seçenekler mevcuttur.^{14,21} Cerrahi tedavide, amaç; humerus başının doğru inklinasyon ve torsiyonda konumlandırılması, tuberküllerin başla anatomik ilişkisinin sağlanması, eklem hattının düzenlenmesi ve optimum anatomik redüksiyonun sağlanmasıdır.^{13,14} Bu esnada çevre yumuşak dokularda minimum yumuşak doku diseksiyonu yapılmalı, bölgenin kanlanması zarar verilmemeli, kırık redüksiyonu ve tespiti esnasında kemik yapıya sert manipülasyonlar yapılmasından kaçınılmalıdır.

Cerrahi sıklıkla yarı oturur ve supin pozisyonlarda gerçekleştirilebilir. Daha yaygın kullanılan yarı oturur pozisyonda hastanın omuzu masanın hafifçe dışında konumlandırılmalıdır. Hastaya pozisyon verilmesi esnasında floroskopi cihazı üç planda görüntü alabilecek konumda yerleştirilmelidir. Cerrahi öncesinde kapalı redüksiyon faydalı olabilir. Deltopektoral veya deltoid split yaklaşım kullanılabilir.

KAPALI REDÜKSİYON VE PERKÜTAN KIRSCHNER TELİ İLE TESPİT

Kemik kalitesi iyi olan iki parçalı cerrahi boyun kırıklarında, üç parçalı kırıklarda ve valgus impakte dört parçalı kırıklarda endikedir.^{7,22} Rijit tespite imkan vermeyen aşırı osteoporotik hastalarda, genel durumu düşük hastalarda ve adolesan yaş gurubundaki hastalarda tespit seçeneği olarak kullanılabilir.

Perkutan tespitin başarılı olabilmesi için, medial kalkarla beraber minimum parçalanmanın olması, tat-

minkar redüksiyonun elde edilmesi, kemik kalitesinin iyi olması ve sağlam gereklidir.¹⁴

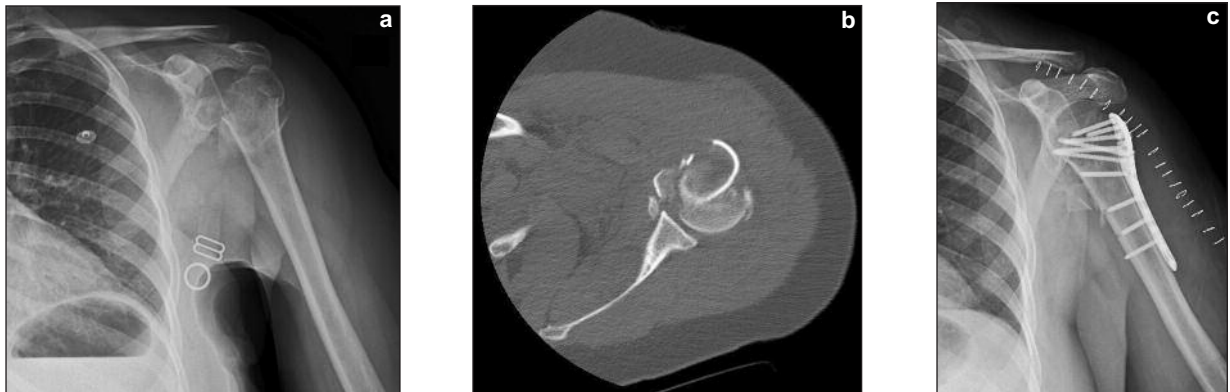
Yumuşak dokuya müdahale edilmemesi, cerrahi süresinin ve kanama miktarının az olması, humerus başının beslenmesinin bozulmaması, düşük psödoartroz riski ve ucuz olması tespit yönteminin avantajlarıdır. Mutlak stabiliteye izin vermemesi, tellerin tespit sonrası geri gelerek stabilizasyonun bozulması ve pin yolu enfeksiyonları tespitin dezavantajları olarak sıralanabilir.

Tellerin humerus başını perfore etmesi, biceps tendon yaralanması, aksiller sinir hasarı cerrahi sırasındaki olası risklerdir.

K-teli ile tedavi edilmiş üç parçalı kırıklarda başarılı sonuçlar rapor edilmiştir.^{22,23} Bununla beraber valgus impakte kırıklar hariç dört parçalı kırıklarda ise uygun bir tespit metodu değildir.²⁴ Dört parçalı kırık nedeniyle perkutanöz K-teli ile tedavi edilmiş 37 hastanın değerlendirildiği çalışmada 7 yıllık takip sonrasında olgularda %50 osteonekroz ve %60 artrit rapor edilmiştir.¹²

PLAK UYGULAMALARI

Günümüzde parçalı humerus kırıklarının tespitinde oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.²⁰ Plak uygulamaları sabit açılı kilitli plaklarla veya minimal invaziv sistemleriyle yapılabilir. Çok planda vida yerleşimine izin veren anatomik plaklar stabil tespit istenen iki ve üç parçalı kırıklarda, kapalı redüksiyonla redükte edilemeyen kırıklarda ve 45 yaş altındaki dört parçalı kırıkların tedavisinde endikedir (Resim 1).^{13,14,21} Kötü kemik kalitesini sahip yaşlı hastalar, başın yarılma tipi kırıldığı has-



RESİM 1: 4 parçalı kırık nedeniyle başvuran 54 yaşındaki kadın hasta, 1a: ön-arka grafi, 1b: BT görüntüsü, 1c: Plak ile tespit sonrası grafi.

tarlar, varus impakte kırıklar plak uygulamaları için uygun değildir.

Cerrahi yarı oturur veya supin pozisyonda gerçekleştirilir. Deltopektoral ve deltoid split yaklaşımlar kullanılmaktadır. Deltopektoral yaklaşım daha popüler olmakla beraber posterior deplase tuberkulum majus kırıkları için uygun olmayabilir. Deltoid split yaklaşım, proksimal humerusun 270° gibi geniş bir alanda değerlendirilmesine imkan tanıyarak tuberküllere ve rotator manşetin tespit edilmesine olanak tanır.²⁵ Valgus impakte kırıklar ve tuberkulum majus kırıkları için uygun olmakla beraber bu yaklaşımda aksiller sinir risk altındadır.^{26,27}

Plak tespitinin başarısı için bazı koşullara dikkat edilmelidir.^{13,21} Öncelikle anatomik redüksiyonun mümkün olduğunca sağlanması gereklidir. Medial kal-karın desteklenmesi stabilite açısından önemlidir.^{11,28} Ayrıca humerus başına yerleştirilen vidalar subkondral kemiği tutmalıdır. Rotator manşetten geçirilen sütur-lar, plaktaki özel deliklerden geçirilmelidir. Subakro-mial sıkışma sendromuna neden olamaması için plağın aşırı kaudal konumlandırılmasından kaçınılmalıdır.²⁹

Minimal invaziv teknik, açık yaklaşımla zarar görme potansiyeli yüksek olan kemik ve yumuşak dokulara zarar vermemesi ve kırık hattı açılmaması, düşük enfeksiyon riski gibi avantajları nedeniyle popülerite kazanmıştır.⁷ Özellikle diafizyel uzanımı olan aşırı parçalanması olan kırıklarda uygun bir tedavi seçeneğidir. Bununla beraber bu yaklaşımda aksiller sinir risk altındadır.²⁷ Ayrıca bu teknikte elde edilen stabilite nispeten düşüktür.

Literatürde plak ile tespit sonrasında fonksiyonel sonuçların değerlendirildiği çok sayıda çalışma mevcuttur. Konservatif tedaviyle kıyaslandığında plak ile tespit üç parçalı kırıkların tedavisinde fonksiyonel sonuçlar ve yaşam kalitesi açısından daha iyi sonuçlar bildirilmiştir.¹⁶ Karşıt görüş olarak konservatif tedavi sonrasında daha iyi orta dönem fonksiyonel sonuçları olduğunu gösteren yayınlar da mevcuttur.¹⁷ Plak ile tespit sonuçlarının değerlendirildiği çalışmalarda komplikasyon oranları azalmakla beraber hala ciddi bir sorun olarak görülmektedir.^{17,19,30} Anatomik olmayan redüksiyon, kullanılan implantların humerus başını perfore etmesi, redüksiyon kaybı, kaynamama, osteonekroz, sıkışma sendromu, rotator manşet hasarı, enfeksiyon implant iflas, nörovasküler hasar gibi komplikasyonlar plağa bağlı görülen başlıca sorunlardır.²⁰

INTRAMEDÜLLER ÇİVİ UYGULAMALARI

Deplase cerrahi boyun kırıkları ve tuberkulum majusu da içeren üç veya dört parçalı kırıklarda endikedir.^{7,21,31,32} Aşırı parçalanmanın olduğu proksimal humerus kırıkları için uygun bir tedavi metodu değildir.

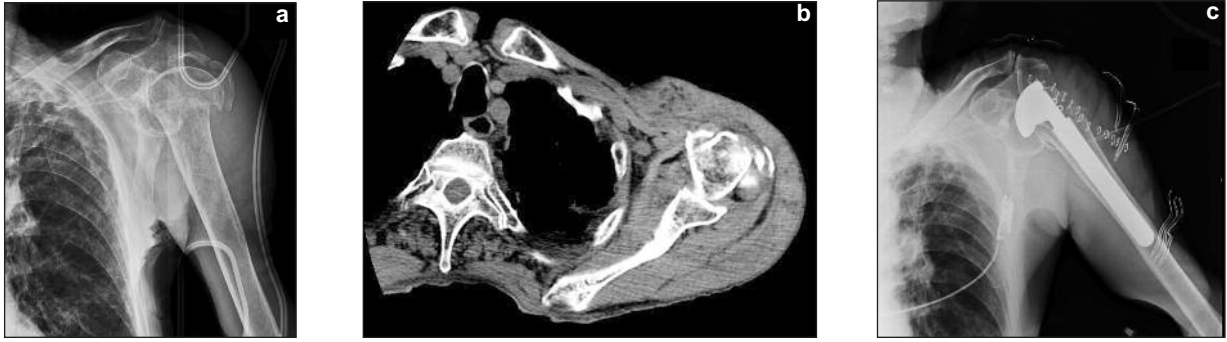
Kilitli kanal içi çivi uygulamaları üç planlı stabilite sağlayarak rijit bir tepit sağlarlar.³³ Kırık hattının açılmaması, çivi giriş noktası dışındaki yumuşak dokulara minimum zarar vermesi, plağa kıyasla biyomekanik olarak daha üstün tespit sağlaması gibi avantajları mevcuttur.^{7,34} Çivi giriş yerindeki rotator manşet hasarı, iatrojenik tuberkulum majus kırığı, kaynamama, hatalı kaynama, sıkışma sendromu, implant iflası, proksimal kilitleme vidasının humerus başını penetrasyonu, aksiller sinir hasarı komplikasyonları olarak sıralanabilir.^{35,36}

İki parçalı cerrahi boyun kırıklarının plak ve vida ile tedavisinin karşılaştırılan çalışmada çivi uygulamalarında komplikasyon oranı daha az olarak saptanmış olup fonksiyonel skorlar arasında fark bulunamamıştır.³⁷ Üç parçalı kırıklarda kilitli proksimal çivi ile kilitli anatomik plak uygulamalarını karşılaştıran 211 olguyu içeren prospektif, çok merkezli bir çalışmada fonksiyonel sonuçlar ve komplikasyonlar açısından fark saptanamamıştır.³⁵ Düşük fonksiyonel skorları olan olgular sıklıkla aşırı parçalanmanın olduğu karmaşık kırıklar ve yetersiz cerrahi teknik ile ilişkilidir.^{13,32}

ARTROPLASTİ UYGULAMALARI

Özellikle humerusun radyografik olarak vasküler yapının bozulabileceği öngörülen, başın canlılığını yitirme olasılığı yüksek olan dört parçalı kırıklarda ve tespit imkanının olmadığı hastalarda artroplasti uygun tedavi seçeneğidir.^{13,14,38,39} Kemik kalitesi ileri derecede düşük hastalar, humerus başının yarılma tipi kırıkları ve kırık sonrası tespitte başarısızlık diğer protez uygulama endikasyonları arasında sayılabilir (Resim 2).^{13,21}

Artroplasti sonrasında temel amaç ağrının giderilmesi olup fonksiyonel kapasitenin mümkün olabileğince restorasyonu sağlanmalıdır. Proksimal humerusun dört parçalı kırıklarında konservatif tedavi ile kıyaslandığında artroplasti yapan olgularda ağrı kontrolü ve yaşam kalitesi bakımından daha üstün sonuçlar rapor edilmiştir.⁴⁰ Kırıklı çıkılarda ve başın yarılma tarzı kırıklarının artroplasti ile tedavisi plak ile tedavisine göre daha düşük revizyon ve komplikasyon oranı nedeniyle



RESİM 2: Anatomik boyun kırığı nedeniyle başvuran 60 yaşındaki kadın hasta, **2a:** ön-arka grafi, **2b:** BT görüntüsü, **2c:** Hemiartroplasti uygulaması sonrası grafi.

daha uygun bir tedavi seçeneğidir.⁴¹ Açık redüksiyon ve internal tespitle kıyaslandığında cerrahi sonrası 3. aydan itibaren hemiarthroplastinin revizyon oranları daha düşük rapor edilmiştir.³

Artroplasti, hemiarthroplasti veya ters omuz protezi şeklinde uygulanabilir. Kırık öncesi rotator manşet artropatisi veya ciddi rotator manşet yırtığı olan hastalarda ve 75 yaş üstü aşırı parçalanmanın olduğu hastalarda ters omuz protezi uygun olabilir.¹⁴ Bunun dışındaki hastalarda hemiarthroplasti daha uygun bir tedavi seçeneğidir. Hemiartroplasti, çimentolu ve çimentosuz olarak uygulanabilir. Kemik kalitesi düşük hastalar için çimentolu sistemler sıklıkla kullanılırken, çimentosuz sistemler, genç hastalarda ve seçilmiş bazı hastalarda uygulanabilir.⁴² Artroplastinin başarılı olabilmesi tuberküllerin uygun şekilde restorasyonu, protezin versiyon ve yüksekliğinin doğru ayarlanabilmesi gereklidir.¹⁴

Hemiartroplasti ve ters omuz protezinin karşılaştırıldığı 47 olguluk prospektif çalışmada ters omuz protezinde daha iyi klinik sonuçlar elde edilmiştir.⁴³ Aynı çalışmada komplikasyon oranları açısından fark saptanmamıştır. Güncel literatürde ters omuz protezinin he-

miartroplastiye göre fonksiyonel sonuçlar ve eklem hareket açıklığı bakımından daha üstün olduğunu rapor eden yayınlar mevcuttur.^{44,45} Hemiartroplasti uygulamalarında kadın cinsiyet, 75 yaş üstü hastalar, düşük kemik kalitesi, rotator manşet yetmezliği ve tuberculum majus deplasmanı kötü sonuçlarla ilişkili bulunmuştur.³⁸ Hemiartroplasti ile ters omuz protezinin kıyaslandığı bir çalışmada ters omuz protezi uygulamalarında daha yüksek morbidite, mortalite, daha uzun hastanede kalış süresi ve cerrahi esnasında daha yüksek komplikasyon oranı saptanmıştır.⁴⁶

Artroplasti uygulamalarında karşılaşılan komplikasyonlar cerrahi sırasındaki, cerrahi sonrası erken dönem ve geç dönem komplikasyonlar olmak üzere üç ana başlık altında sınıflandırılabilir.²¹ Dizilim bozukluğu, iatrojenik kırık ve aksiller sinir yaralanması cerrahi esnasındaki komplikasyonlardır. Erken dönem komplikasyonları tuberküllerin ayrılması, instabilite, eklem sertliği, ve enfeksiyon olarak sıralanabilir. Tuberküllerin rezorbsiyonu, kaynamama, rotator manşet disfonksiyonu, gevşeme, heterotrofik ossifikasyon ve periprostetik kırıklar ise geç dönem komplikasyonlarıdır.

KAYNAKLAR

1. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury* 2006;37(8): 691-7.
2. Khatib O, Onyekwelu I, Zuckerman JD. The incidence of proximal humeral fractures in New York State from 1990 through 2010 with an emphasis on operative management in patients aged 65 years or older. *J Shoulder Elbow Surg* 2014;23(9):1356-62.
3. Bell JE, Leung BC, Spratt KF, Koval KJ, Weinstein JD, Goodman DC, et al. Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93(2):121-31.
4. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2006;442:87-92.
5. Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 2001;72(4):365-71.
6. Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52(6):1077-89.
7. Murray IR, Amin AK, White TO, Robinson CM. Proximal humeral fractures: current concepts in classification, treatment and outcomes. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(1):1-11.
8. Marsh JL, Slongo TF, Agel J, Broderick JS, Creevey W, DeCoster TA, et al. Fracture and dislocation classification compendium - 2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma* 2007;21(10 Suppl): S1-133.
9. Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13(4): 427-33.
10. Majed A, Macleod I, Bull AM, Zytro K, Resch H, Hertel R, et al. Proximal humeral fracture classification systems revisited. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(7):1125-32.
11. Ponce BA, Thompson KJ, Raghava P, Eberhardt AW, Tate JP, Volgas DA, et al. The role of medial comminution and calcar restoration in varus collapse of proximal humeral fractures treated with locking plates. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(16):e113(1-7).
12. Harrison AK, Gruson KI, Zmistowski B, Keener J, Galatz L, Williams G, et al. Intermediate outcomes following percutaneous fixation of proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(13):1223-8.
13. Jaeger M, Südkamp NP. Proximal humeral fractures. In: Bentley G, ed. *European Instructional Lectures: Volume 12*, 2012, 13th EFORT Congress, Berlin, Germany. 1st ed. New York: Springer; 2012. p.103-13.
14. McAnany S, Parsons BO. Treatment of Proximal Humeral Fractures. *JBJS Reviews* 2014; 2(4):e5.
15. Fjalestad T, Hole MØ, Hovden IA, Blücher J, Strømsøe K. Surgical treatment with an angular stable plate for complex displaced proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Orthop Trauma* 2012;26(2):98-106.
16. Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J. Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(5):747-55.
17. Sanders RJ, Thissen LG, Teepen JC, van Kampen A, Jaarsma RL. Locking plate versus nonsurgical treatment for proximal humeral fractures: better midterm outcome with non-surgical treatment. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(7):1118-24.
18. Huttunen TT, Launonen AP, Pihlajamäki H, Kannus P, Mattila VM. Trends in the surgical treatment of proximal humeral fractures - a nationwide 23-year study in Finland. *BMC Musculoskelet Disord* 2012;13:261.
19. Petrigliano FA, Bezrukov N, Gamradt SC, SooHoo NF. Factors predicting complication and reoperation rates following surgical fixation of proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96(18):1544-51.
20. Tepass A, Blumenstock G, Weise K, Rolauffs B, Bahrs C. Current strategies for the treatment of proximal humeral fractures: an analysis of a survey carried out at 348 hospitals in Germany, Austria, and Switzerland. *J Shoulder Elbow Surg* 2013;22(1):e8-14.
21. Maier D, Jäger M, Strohm PC, Südkamp NP. Treatment of proximal humeral fractures - a review of current concepts enlightened by basic principles. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2012;79(4):307-16.
22. Keener JD, Parsons BO, Flatow EL, Rogers K, Williams GR, Galatz LM. Outcomes after percutaneous reduction and fixation of proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16(3):330-8.
23. Resch H, Povacz P, Fröhlich R, Wambacher M. Percutaneous fixation of three- and four-part fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79(2):295-300.
24. 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.
25. Korkmaz MF, Erdem MN, Karakaplan M, Görmeli G, Selçuk EB, Maraş Z, et al. Proximal humerus kırıklarının tedavisinde lateral deltoid split girişim ile deltopektoral girişimin karşılaştırılması. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2015;21(2):113-8.
26. Gardner MJ, Boraiah S, Helfet DL, Lorich DG. The anterolateral acromial approach for fractures of the proximal humerus. *J Orthop Trauma* 2008;22(2):132-7.
27. 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.
28. 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(3):185-91.
29. Thanasis C, Kontakis G, Angoules A, Limb D, Giannoudis P. Treatment of proximal humerus fractures with locking plates: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(6):837-44.
30. Hente R, Kampshoff J, Kinner B, Fuchtmeyer B, Nerlich M. [Treatment of dislocated 3- and 4-part fractures of the proximal humerus with an angle-stabilizing fixation plate]. *Unfallchirurg* 2004;107(9):769-82.
31. Koike Y, Komatsuda T, Sato K. Internal fixation of proximal humeral fractures with a Polarus humeral nail. *J Orthop Traumatol* 2008;9(3):135-9.
32. Lin J, Hou SM, Hang YS. Locked nailing for displaced surgical neck fractures of the humerus. *J Trauma* 1998;45(6):1051-7.
33. Horn J, Gueorguiev B, Brianza S, Steen H, Schwieger K. Biomechanical evaluation of two-part surgical neck fractures of the humerus fixed by an angular stable locked intramedullary nail. *J Orthop Trauma* 2011; 25(7):406-13.
34. Fuchtmeyer B, May R, Hente R, Maghsudi M, Völk M, Hammer J, et al. Proximal humerus fractures: a comparative biomechanical analysis of intra and extramedullary implants. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127(6):441-7.
35. Konrad G, Audigé L, Lambert S, Hertel R, Südkamp NP. Similar outcomes for nail versus plate fixation of three-part proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(2):602-9.
36. Giannoudis PV, Xypnitos FN, Dimitriou R, Manidakis N, Hackney R. "Internal fixation of proximal humeral fractures using the Polarus intramedullary nail: our institutional experience and review of the literature". *J Orthop Surg Res* 2012;7:39.

37. Zhu Y, Lu Y, Shen J, Zhang J, Jiang C. Locking intramedullary nails and locking plates in the treatment of two-part proximal humeral surgical neck fractures: a prospective randomized trial with a minimum of three years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(2): 159-68.
38. Boileau P, Krishnan SG, Tinsi L, Walch G, Coste JS, Molé D. Tuberosity malposition and migration: reasons for poor outcomes after hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11(5):401-12.
39. Tabak AY, Aktekin CN, Uçaner A, Taşbaş BA, Biçimoğlu A, Günel U. Humerus proksimal bölge kırıklarında hemiarthroplasti. *Artroplasti Artroskopik Cerrahi/Journal of Arthroplasty Arthroscopic Surgery* 2001;12(1):1-5.
40. Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J. Hemiarthroplasty versus nonoperative treatment of displaced 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(7):1025-33.
41. Spross C, Platz A, Erschbamer M, Lattmann T, Dietrich M. Surgical treatment of Neer Group VI proximal humeral fractures: retrospective comparison of PHILOS® and hemiarthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2012; 470(7):2035-42.
42. Pijls BG, Werner PH, Eggen PJ. Primary uncemented hemiarthroplasty for severe fractures of the proximal humerus. *J Orthop Trauma* 2011;25(5):279-85.
43. Cuff DJ, Pupello DR. Comparison of hemiarthroplasty and reverse shoulder arthroplasty for the treatment of proximal humeral fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(22):2050-5.
44. Mata-Fink A, Meinke M, Jones C, Kim B, Bell JE. Reverse shoulder arthroplasty for treatment of proximal humeral fractures in older adults: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* 2013;22(12):1737-48.
45. Garrigues GE, Johnston PS, Pepe MD, Tucker BS, Ramsey ML, Austin LS. Hemiarthroplasty versus reverse total shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fractures in elderly patients. *Orthopedics* 2012;35(5):e703-8.
46. Ponce BA, Oladeji LO, Rogers ME, Menendez ME. Comparative analysis of anatomic and reverse total shoulder arthroplasty: in-hospital outcomes and costs. *J Shoulder Elbow Surg* 2015;24(3):460-7.