



Humerus başının kırık sekellerinde anatomik ve ters omuz protezleri

Mustafa KILIÇ,* Alexander BERTH,# Georges BLATTER,† Uwe FUHRMANN,* Katja GEBHARDT,*
Olaf ROTT,* Peter ZENZ,§ Ulrich IRLBUSCH*

*Marienstift Arnstadt, Ortopedik Cerrahi Anabilim Dalı, Arnstadt, Almanya;

#Otto-von-Guericke Üniversitesi, Ortopedik Cerrahi Anabilim Dalı, Magdeburg, Almanya;

†Rosenberg Kliniği, Heiden, İsviçre;

§Otto-Wagner Hastanesi, Viyana, Avusturya

Amaç: Proksimal humerusun sekonder kırık protezleri genellikle sorunludur. Bu durumun en sık nedeni tüberküllerin nekrozu ve buna bağlı rotator kılıf yetmezliğidir. Bu çalışmada anatomik ve ters omuz protezlerinin farklı kullanımı ile ameliyat öncesi duruma göre daha iyi sonuçlar elde edilip edilmediği araştırılmıştır.

Çalışma planı: Humerus başının kırık sekellerine bağlı sekonder omuz protezi uygulanmış olan 55 hasta izlenmiştir. Olguların 36'sına (Boileu kriterlerine göre tip 1 ve 2 sekelleri bulunanlar) anatomik, 19'una (tip 3 ve 4 sekelleri bulunanlar) ters protezler yerleştirilmiştir.

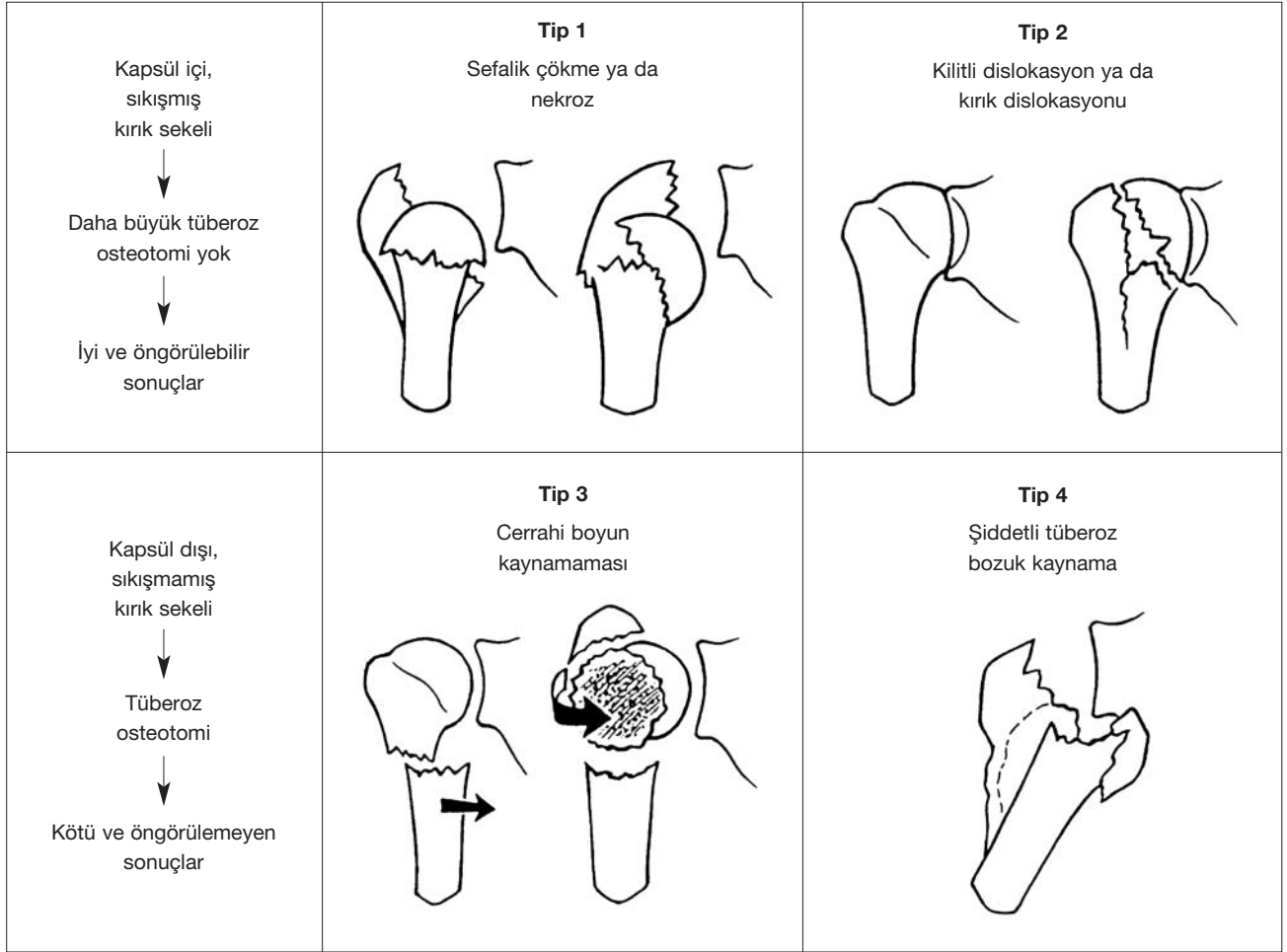
Sonuçlar: Boileu ve Walch kriterlerine göre tip 1 ve 2 sekelleri bulunan hastaların ortalama skorları 19'dan 68'e (anatomik protez), tip 3 ve 4 sekelleri bulunan hastaların ortalama skorları ise 9'dan 47.5'e yükselmiştir (ters protez).

Çıkarımlar: Sekonder kırık tedavisinde anatomik ve ters omuz protezlerinin uygun endikasyonla kullanılması ameliyat sonrası sonuçları iyileştirmektedir. Tip 1 ve 2 sekellerde anatomik protez daha iyi bir seçenektir. Deformasyonun daha ileri derecede olduğu tip 3 ve 4 sekellerde ise ters protez anatomik proteze göre belirgin olarak üstündür.

Anahtar sözcükler: Humerus başı kırığı; kırık sekeli; omuz; protez.

Proksimal humerus kırıklarından sonra humerus başının yanlış kaynaması, psödoartrozu ve nekrozları ile kalıcı çıkıklarının tedavisi sorunludur. Glenohumeral eklemden aşınma ve bazen de vida veya osteosentez malzemelerinin tahrişine bağlı olarak glenoidde ileri harabiyet gelişir. Olguların çoğunda bu durum tüberküllerin osteolizine bağlı olarak gelişen rotator kılıf işlevlerindeki kayıp ile ilişkilidir. Skar oluşumu ve kapsül ligamanlarındaki fibrozis, süreci daha da karmaşıktır. Kırıktan sonra gelişen bu tablo literatürde “kırık sekeli” şeklinde adlandırılır (Şekil 1).

Çoğunlukla bu durumun düzeltilmesi “sekonder kırık protezi” olarak isimlendirilen bir protez yerleştirilmesi ile mümkün olur. Ancak bundan sonra bile elde edilen sonuçlar tatmin edici olmayabilir.^[1-3] Çoğu yayında implantasyondan sonra rotator kılıf işlevleri değerlendirilmediği için literatürde çelişkili sonuçlar bildirilmektedir.^[4,5] Hasarın türüne göre rotator kılıf fonksiyonunu sınırlayan iki faktör vardır. Bir yandan, anatomik omuz protezi sonrası fonksiyonel rotator kılıf yırtığı bulunan hastalarda tatmin edici bir sonuç beklenmemelidir. Diğer yandan, protezi yerleştirmek



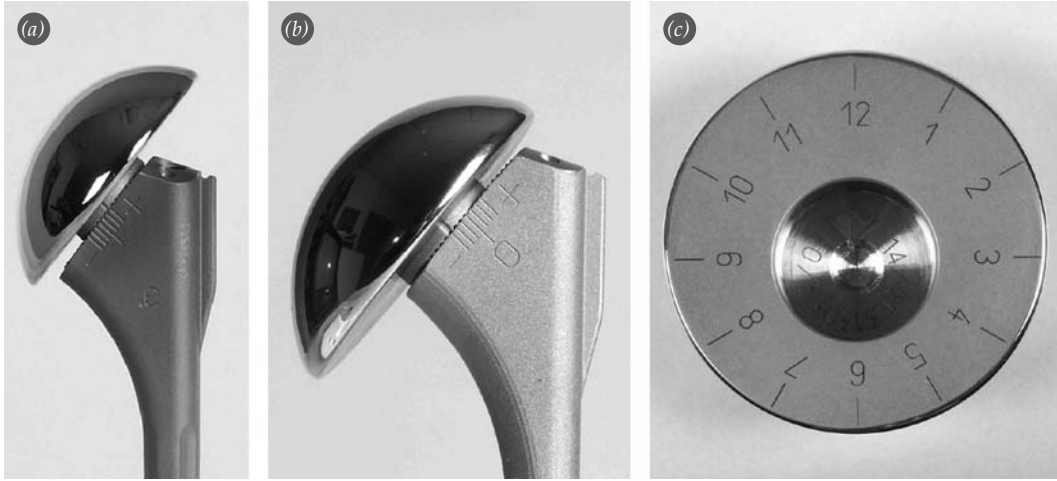
Şekil 1. Proksimal humerus kırık sekelleri için Boileau ve Walsh sınıflandırması.^[11,23]

için kötü pozisyonda kaynamış tüberküllerin yerinin değiştirilmesi veya osteotomisi gerekirse tüberküllerde rotator kılıf işlevlerinin kaybolmasına neden olacak şekilde sekonder bir nekroz gelişmesi riski söz konusudur.^[6-8] Büyük tüberkülün osteotomisini gerektiren implantasyon için ameliyat sonrası Constant skorlarının 41-47, osteotomi gerekmeyen durumlar için ise 56-60 arasında olması gerekmektedir.^[9-12]

Protez tüberküllerin kötü pozisyonuna uyarlanabilir ve osteotomiden kaçınılabiliirse olumlu sonuç elde etme olasılığı daha yüksektir. Bu amaç için üçüncü ve dördüncü nesil ayarlanabilir modern protezler, daha eski konvansiyonel modellere göre daha uygundur (Şekil 2).^[13-15]

Boileau ve ark.^[6,10] kırık sekellerinin prognozunun protez implantasyonu için tüberküllerin yerinin değiştirilmesinin gerekip (tip 3 ve 4) gerekmemesine (tip 1 ve 2, Şekil 1) göre belirlenebileceği bir sınıf-

landırma geliştirmiştir. Büyük tüberkülle humerus shaftı diziliminin nispeten az bozulduğu kapsül içi humerus başı kırık veya nekrozu tip 1 olarak kabul edilir. Parçalar arasında osseöz konsolidasyon mevcuttur. Kilitlenmiş çıkıklar ve eski çıkıklı kırıklar tip 2 olarak kabul edilir. Bu tip kırıklarda tüberkül osteotomisi gerekmez, dolayısıyla anatomik protez yerleştirildikten sonra olumlu sonuçlar alınması beklenebilir. Tip 3 ve 4'te tüberküllerde belirgin dizilim kusuru veya kaynamama söz konusudur. Humerus başının kırığı ile beraber boynunda psödoartroz bulunması veya dizilimin ve kallusun bozulduğu kapsül dışı kırıklar bu duruma örnek olarak verilebilir. Bu durumda protezi yerleştirmek için tüberküllerin osteotomisi ve osteosentezi gereklidir. Sekonder nekroz riski nedeniyle sonuçlar tatmin edici olmayabilir ve önceden kesin olarak tahmin edilmesi mümkün değildir.



Şekil 2. Üçüncü ve dördüncü kuşak protezlerde eksantrik bir baş vardır; hatta çift eksantrikli bir ayar yapma olanağı mevcuttur. (örn. Affinis protezi. Irlenbusch ve ark.'dan^[13] alınmıştır.) (a) Maksimal yan ve (b) medial baş pozisyonu ve (c) humerus başının eksantrik koni yerleşimi. Böylece mediolateral yönde 12 mm, anteroposterior yönde 6 mm ayar yapma imkanı vardır. Baş pozisyonu bu aralıkta istendiği şekilde değiştirilebilir.

Tip 3 ve tip 4 kırıklarda eklem yüzeylerinin değişimine olanak veren ve stabil bir rotasyon merkezi sağlayan ters protezler uygun bir çözüm seçeneğidir.^[14,16-21] Şiddetli hasara uğrayan rotator kılıf tarafından dengelenmemiş olan dış omuz kaslarının etkisiyle bir miktar elevasyon kaçınılmazdır. Ancak rotasyon yapılabilmesi için rotator kılıfın, özellikle infraspinatus ve teres minör kaslarının işlevlerinin en azından kısmen korunması gereklidir.^[22-25]

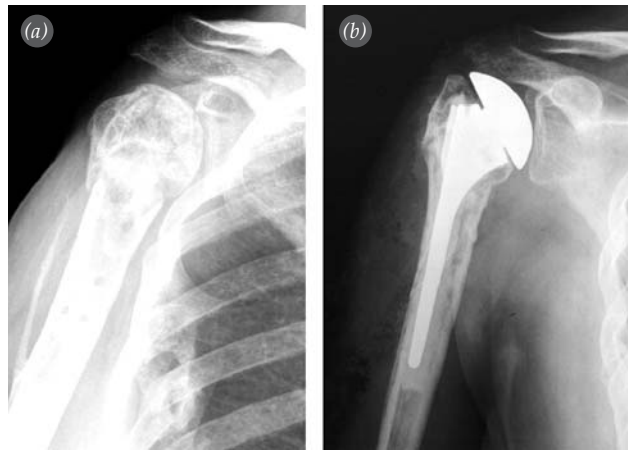
Bu çalışmanın amacı sekonder kırık tedavisinde ameliyat öncesi duruma göre anatomik ve ters omuz protezleri kullanılarak daha iyi sonuçlar elde edilmediğini araştırmaktır.

Hastalar ve yöntem

Humerus başının yanlış kaynaması nedeniyle sekonder kırık protezi yerleştirilen 55 hasta incelenmiştir. Boileau tip 1 ve 2 kırık sekelleri bulunan 36 olguda anatomik protez (Affinis, Mathys Ltd., Bettlach, İsviçre), tip 3 ve 4 kırık sekelleri bulunan 19 olguda ters protez (Delta III, DePuy International Ltd., Leeds, İngiltere) kullanılmıştır.

Baş protezleri çok merkezli bir çalışmada toplam 126 hastaya uygulanmıştır (Arnstadt 49, Viyana 36, Heiden 21, Magdeburg 20). Bu hastaların 41'i erkek, 85'i kadındır. Ortalama yaşları 68.1 olarak hesaplanmıştır. Hastalar ortalama 3, 6, 12 ve 24 ay sonra değerlendirilmiştir. Operasyonların 71'i sağ, 55'i sol ta-

raftadır. Protezlerin 56'sı sementsiz, 70'i sementli olarak yerleştirilmiştir. Protezlerin 16'sı total, 110'u baş protezidir. Toplam 113 omuz eklemi hakkında tam bilgi mevcuttur. İmplantasyonlar 36 olguda kırık sekeli (Şekil 3), 51 olguda omuzun primer osteoartriti, 15 olguda altta yatan romatizmal hastalık, 11 olguda diğer endikasyonlarla (7'si baş nekrozu) gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. Sekonder kırık protezi radyografisi. (a) Dizilim yanlışlığının nispeten az düzeyde olduğu kapsül içi humerus başı kırığından sonra ileri derecede fibröz ankiloz. Boileau sınıflandırmasına göre tip 1 kırık sekeli. (b) Kısa bir shaftın lateral implantasyonu, koni ve eksantrik başın lateral pozisyonu ve kalkar üzerinde medial kortikal osteotomi yapılarak ayarlanmış Affinis protezi.

Farklı endikasyonlarla ters protez uygulanmıştır.^[14] Elli bir ardışık hastanın (Arnstadt) 44'ü ortalama 18.3 ay (dağılım 8-56 ay) süreyle izlenebilmiştir. Hastaların 36'sı kadın, sekizi erkektir. Operasyonların 29'u sağ, 15'i sol taraftadır. Ortalama yaş 70.1 (dağılım 60-81) olarak hesaplanmıştır. İmplantasyonlar 19 olguda yanlış kaynama/kırık sekeli (Şekil 4), 14 olguda rotator kılıf yırtığı artropatisi ve 11 olguda protezin değiştirilme zamanının gelmesi nedeniyle uygulanmıştır. Bir olguda primer kırık, bir olguda ise tümör nedeniyle protez uygulanmıştır.

Farklı nedenlerle takipten ayrılan hastalar olmuştur. Bu nedenler hastaların kontrole gelemecek kadar uzakta oturuyor olması (grup 1'de dört, grup 2'de iki hasta), memnuniyet nedeniyle kontrole gerek duymamaları (grup 1'de dört, grup 2'de iki hasta), hasta memnuniyetsizliği veya başka bir operasyon geçirilmesi (grup 1'de üç, grup 2'de bir hasta) ve iletişim kurulamamasıdır (grup 1'de iki, grup 2'de iki hasta).

Klinik kriterler

Klinik bulgular cerrahlar tarafından değil, bağımsız araştırmacılar tarafından Constant skoruna göre değerlendirilmiştir. Kürek kemiği düzlemindeki kuvvet ölçümü 90° veya mümkün olan en iyi abduksiyon düzeyinde deltoidin yapışma noktasında tansi-

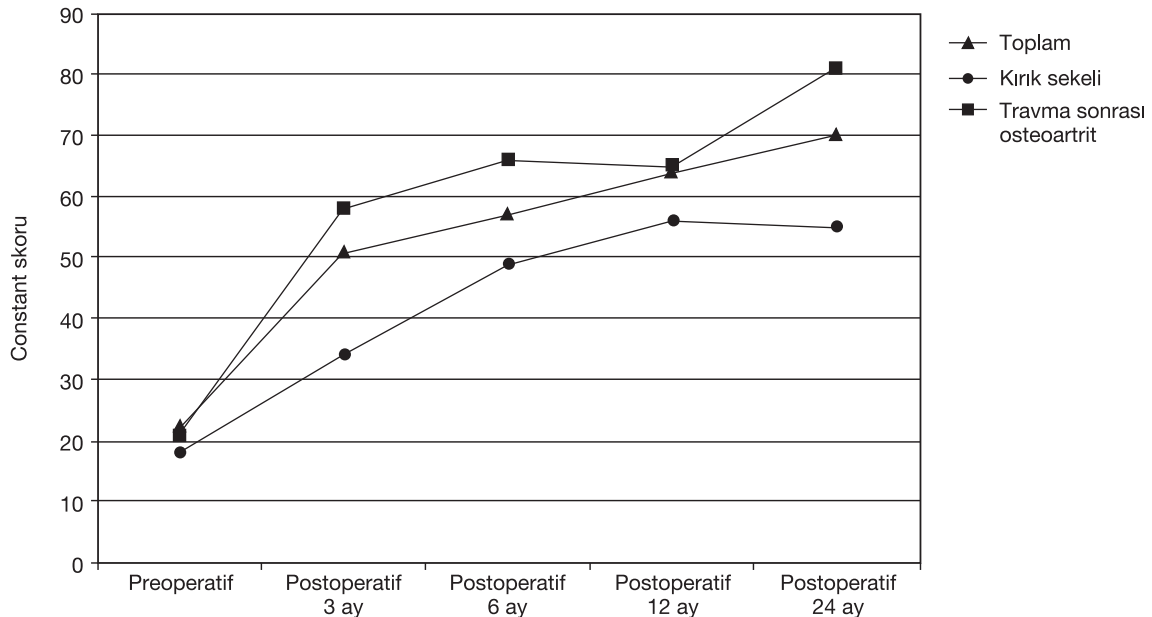


Şekil 4. Sekonder kırık protezi radyografisi. (a) Tüberküllerin psödoartrozu ve dislokasyonu ile birlikte belirgin dizilim yanlışlığının bulunduğu humerus başının çıkıklı kırığı. Boileau sınıflandırmasına göre tip 4 kırık sekeli. (b) Ters Delta III protezinin yerleştirilmesi.

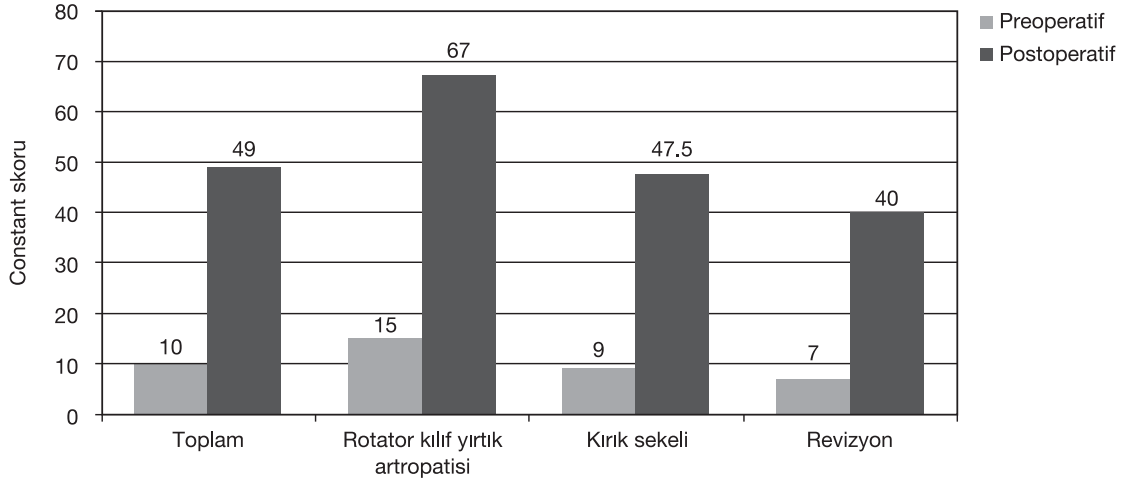
yometre aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Üç saniye süreyle devam ettirilebilen maksimum kuvvet ölçülmüştür. Ölçüm üç kez tekrarlanarak ortalama değer bulunmuştur. Ameliyat öncesi ve sonrasındaki hareket açıklığı, aktif eksternal rotasyon, kuvvet ve ağrının düzelmesi değerlendirilmiştir.

İstatistiksel yöntemler

Constant skoru dağılımını belirlemek üzere ortalama ve ortanca değerlerle 25. ve 75. persentiller he-



Şekil 5. Anatamik baş protezinde (Affinis) takip sürecinde taniya göre ortanca Constant skoru.



Şekil 6. Ters protezde (Delta III) taniya bağlı olarak ameliyat öncesi ve sonrası ortanca Constant skoru.

saplanmıştır. Her olgu için son takip değerlendirmeleri dikkate alınmıştır.

Tanılara göre abduksiyon, fleksiyon ve kuvvet değerleri parametrik olmayan Wilcoxon testi ile değerlendirilmiştir. Her bir karşılaştırmaya ait p değeri Bonferroni düzeltmesine göre ayarlanmıştır.

Tanılara göre Constant skorlarını karşılaştırmak için çoklu regresyon modelleri (yaş ve cinsiyeti hesaba katan varyans analizi) kullanılmıştır. On iki ve 24 ay sonraki izlemler için, ayrıca toplam veri üzerinde 3 ve 24 ay için ayrı modeller oluşturulmuştur. Toplanan modellerde süre (ay) bir eş değişken (*covariate*) olarak kullanılmıştır. Verinin normal dağılım gösterip göstermediği QQ ve saçılım noktaları ile incelenmiştir.

Sonuçlar

Yanlış kaynakmış kırık veya kırık sekeli nedeniyle Affinis protezi takılan 36 hastanın 32'sinde Boileau ve Walsh tip 1 ve 2, dördünde ise tip 3 ve 4 sekel mevcuttu. Ters protez yerleştirilen hastalarda ise tersi geçerliydi; yalnızca iki hasta tip 1 ve 2, 17 hasta tip 3 ve 4 sekelliydi.

Anatomik protez yerleştirilen grupta kırık sekeli sonuçları tüm grubun ortalamasının altındaydı (Şekil 5). Bu grupta 12 ay sonra 19 puandan 61 puana, 24 ay sonra 68 puana yükselme kaydedildi. Bulgular omuzun primer osteoartritine göre daha kötü, altta yatan kronik inflamatuvar hastalıkla birlikte olanlara göre

daha iyi idi (ameliyat öncesi/ameliyat sonrası değişiklikler $p<0.001$, gruplar arasındaki fark $p<0.01$).

Ters protez yerleştirildikten ortalama 19.3 ay sonra kırık sekeli için 9.0 puandan 47.5 puana yükselmiştir (Şekil 6). Sonuçlar rotator kılıf artropatisi ile revizyon cerrahilerinin arasındadır (ameliyat öncesi/ameliyat sonrası değişiklikler $p<0.001$, gruplar arasındaki fark anlamlı değil).

Kötü kaynakmış kırık veya kırık sekeli nedeniyle ters protez yerleştirilen hastaların ameliyattan önceki skorları anatomik protez yerleştirilenlerden 10 puan daha düşüktür ($p<0.003$). Ameliyat sonrası 20.5 puanlık fark değerlendirilirken ameliyattan önceki fark göz önüne alınmalıdır ($p<0.01$). Anatomik protezlerle 19 puandan 68 puana yükselme (49 puanlık yükselme ameliyat sonrası skorun %72'sine karşılık gelir), ters protezlerle 9 puandan 47.5 puana yükselme (38.5 puanlık yükselme ameliyat sonrası skorun %81'ine karşılık gelir) elde edilmiştir.

Affinis protezlerde ameliyattan önce ortanca abduksiyon 45° iken 3 ve 6 ay sonra 75° , 12 ve 24 ay sonra 105° olmuştur. Ameliyattan önce ve 3 ay sonra ortanca ön fleksiyon 75° iken, 6 ay sonra 75° , 12 ve 24 ay sonra 135° olmuştur. Kol abduksiyonda iken ameliyattan önce 1.5° ölçülen aktif eksternal rotasyon 24 ay sonra 6.1° düzeyinde kaydedilmiştir (ameliyat öncesi/ameliyat sonrası değişiklikler $p<0.001$, gruplar arasındaki fark $p<0.05$).

Ters protezlerle abduksiyonda ortanca değerlerle ortalama 36.4° 'den 86.4° 'ye, fleksiyonda 41.0° 'den

90.9°'ye bir iyileşme sağlanmıştır. Kol 90° abduksiyonda iken aktif eksternal rotasyon 2.8°'den 23.6°'ye yükselmiştir (ameliyat öncesi/ameliyat sonrası değişiklikler $p<0.001$, gruplar arasındaki fark anlamlı değil).

Kuvvetlenme açısından da düzelme sağlanmıştır. Anatomik protezlerde ameliyattan önce 5.0 puan düzeyinde iken 3 ay sonra 9.0, 6 ve 12 ay sonra 13.0, 24 ay sonra 17.0 puan düzeyine yükselmiştir. Kırık sekul grubunda ise 24 ay sonra 9.0 puan olarak çalışma grubu kuvvetinden belirgin olarak düşüktür. Ters protezlerle ancak 0.7 puandan 10.0 puan düzeyine bir yükselme gözlenmiştir. Kırık sekeli grubu (9.7 puan) ve revizyon cerrahisi grubu (9.0 puan) ile karşılaştırıldığında en iyi ameliyat sonrası sonuçlar rotator kılıf yırtığı artropatisi grubunda (11.6 puan) elde edilmiştir (ameliyat öncesi/ameliyat sonrası değişiklikler rotator kılıf yırtığı artropatisi grubu için $p<0.004$, kırık sekelleri grubu için $p<0.001$, revizyon cerrahisi grubu için $p<0.008$, gruplar arasındaki fark anlamlı değil).

Ağrı düzeyinin azaltılması açısından bakıldığında durum biraz farklıdır. Her iki grupta da yaklaşık aynı sonuçlar elde edilmiştir. Ortak grubun ters protezlerle ameliyattan önce 1.5 düzeyindeki değerleri ameliyattan sonra 11.8 düzeyine gelmiştir. En iyi sonuçlar rotator kılıf yırtığı artropatisi grubunda elde edilmiş (12.9 puan), ardından kırık sekelleri (11.9 puan) ve revizyon cerrahisi (8.6 puan) gelmiştir (ameliyat öncesi/ameliyat sonrası değişiklikler tüm gruplarda $p<0.001$, gruplar arasındaki fark $p<0.047$). Ortak grupta Affinis protezler ile 1.7 puandan 11.5 puana (kırık sekellerinde 10.0 puana) iyileşme sağlanmıştır (ameliyat öncesi/ameliyat sonrası değişiklikler $p<0.001$, gruplar arasındaki fark anlamlı değil).

Anatomik protezlere özgü olarak bildirilen komplikasyonlar total artroplastide glenoidin gevşemesi, hemiarthroplastide sekonder glenoid erozyonudur. Çalışmamızda bu iki durumla da karşılaşılma-
mıştır. Ayrıca çıkık veya enfeksiyon olgusu da kaydedilmemiştir.

Ters protezlere özgü olarak bildirilen komplikasyonlardan akromiyon kırığı bir olguda kaydedilirken, çıkık %6.8 oranında görülmüştür. Çentiklenme oranı %52.3 olarak gözlenmiştir (Sirveaux derece 0: 21, derece 1: 9, derece 2: 10, derece 3: 2, derece 4: 2). Olguların %4.6'sında bileşenlerin ayrılması söz konusu olmuştur. Saptanan özgün olmayan komplikasyonlar

%11.4 gibi nispeten yüksek enfeksiyon oranı (olguların tümü daha önce ameliyat geçirmiştir, iki hastada enfeksiyöz artropati mevcuttur), revizyon cerrahisi gerektiren hematoma oluşumu (%9.1) ve geçici nörolojik işlev kaybı (%2.3) olarak kaydedilmiştir.

Tartışma

Humerus başının kırık sekellerinin tedavisi zordur. Kontraktürler, yapışıklıklar, nörolojik komplikasyonlar ve eklem parçalarının harabiyetinin yanı sıra rotator kılıf yetersizliğine bağlı rotasyon merkezinin instabilitesi söz konusudur. Bunun sonucunda tedavisi zor olan ağrılı bir işlev kaybı gelişir. Bu yüzden sekonder kırık protez cerrahisi teknik açıdan zordur. Protezin yerleştirilmesinin dışında kapsül ve yumuşak dokuların serbestleştirilmesi, düzeltici osteotomiler, rotator kılıf rekonstrüksiyonu ve kas replasmanı gibi ek işlemlere de genellikle gerek duyulur.^[4,26] Serbest ve anatomik bir protezin yerleştirilmesi kararlı bir rotasyon merkezinin oluşturulmasını sağlamayabilir.^[3] Yeterli düzeyde rotator kılıf işlevi sağlanamazsa ancak sınırlı yarar beklenebilir.^[16,27] Neer ve ark.^[28] bu hastaları "rehabilitasyon hedefleri sınırlı grup" olarak tanımlamıştır. İşlevlerin eski düzeyine dönmesi büyük ölçüde ameliyat öncesi durumun ciddiyetine bağlıdır.

Bu durum Boileau ve ark.^[6,10] tarafından geliştirilen kırık sekeli sınıflandırması için de geçerlidir. Çok merkezli Aequalis çalışmasında serbest omuz protezi takılan 203 hastanın tip 1 olanlarında 28 puandan 62 puana (34 puan, ameliyat sonrası değer %54.8'i), tip 2 olanlarında 28 puandan 61 puana (33 puan, %54.1) yükselme olduğu bildirilmiştir.^[8,29,30] Biz grup 1 ve 2'de ortalama 19 puandan 68 puana (49 puan, %72) yükselme düzeyine eriştik. Serimizdeki hastalarda ameliyat öncesi skor ortalama 9 puan düşük olduğundan ameliyat sonrası sonuçlarımız belirgin düzeyde daha iyi idi. Ancak halen Constant skorlarını tayin etmek için kesin kurallar yoktur ve değişik yayınlarda puanlar arasında bildirilen farklar kullanılan yöntemle ilişkili olabilir.

Olumlu sonuçların modern protezlerin kolayca adapte edilebilmesi (Şekil 2), dolayısıyla tüberküllerin osteotomisine daha nadir gerek kalması ile ilişkili olabileceği düşüncesindeyiz. Ayrıca, başın rezeksiyon yüzeyine tam olarak adapte edilmesi anatomik rotasyon merkezinin yeniden yapılandırılmasını bü-

yük ölçüde mümkün kılmaktadır ki bu durum iyi işlevsel sonuçlar elde edilmesi için ön koşuldur.^[4]

Bu durum özellikle humerus başı protezi yerleştirilmesi gerekirse tip 3 ve 4 kırık sekellerinde daha zordur.^[6,10] Aequalis çalışmasında başlangıçta 20 ve 21 puan düzeyinde olan skorlar ancak 36 ve 42 puan düzeyine yükselebilmektedir. Sırasıyla 15 (ameliyattan sonraki skorun %41.7'si) ve 22 (%52.4) puanlık iyileşmeler sağlanabilmektedir.^[8,29] Bu nedenle tüberkülosteotomisinin kaçınılmaz olduğu ileri derecede deformasyonlarda kararlı bir rotasyon merkezinin yeniden oluşturulabilmesini mümkün kılan yarı kısıtlı ters protezlerin yerleştirilmesinin gerektiği açıktır. Tamiri mümkün olmayan rotator kılıf yırtığı bulunan genç rotator kılıf hastalarında ters protez uygun bir seçenek değildir ve bu hastalarda artrodez düşünülmelidir.

Ters Delta III protezleri takılan tip 3 ve 4 kırık şekelli 19 hastada 9.0 puandan 47.5 puana yükselme elde ettik. Ameliyat sonrası 38.5 puanlık ve %81.1 düzeyindeki iyileşme baş protezleri ile elde edilen %41.7 ve %52.4 düzeyindeki iyileşmelere göre belirgin derecede yüksektir. Ancak yine de rotator kılıf yırtığı artropatisi gibi daha az karmaşık olgularda ters protezlerle elde edilen sonuçlar kadar iyi değildir.^[20,24,31]

Constant skoru için tarif edilen durumlar abduksiyon, ön fleksiyon, dış rotasyon ve kuvvet gibi bileşenler için de geçerlidir. Ancak ters protez grubundaki hastaların ameliyat öncesi durumları daha olumsuz olmasına rağmen ağrının geçmesi açısından iki protez tipi arasında belirgin bir fark yoktur. Bu durum total protezin kısmen sınırlı olması ve her iki eklem bileşeninin değiştirilmesi ile ilişkili olabilir. Rotasyon merkezi stabil olduğunda subakromiyal ağrı oluşması mümkün değildir.

Anatomik protezlerdeki sınırlayıcı etken glenoid gevşemesidir. Olguların %77'sinde kemik erimesinin radyolojik sınırları tanımlanmıştır,^[32] ancak yalnızca %5-14'ü klinik belirti verir ve revizyon gerektirir.^[2,32,33] Literatürde yarım protezlerin bir diğer özgün komplikasyonu olarak %5.1 ile %72 arasında değişen oranlarda glenoid erozyonu bildirilmiştir.^[23,24] Ancak bunların yalnızca %1.8-3.9'unda revizyon gerekmiştir. Bu iki durum, kısa izleme süresi ve total protez sayısının nispeten düşük olması nedeniyle bizim ortaya çıkmamıştır. Çıkık veya enfeksiyon görülmemiştir. Literatürde çıkık oranı %4-38, enfeksiyon oranı ise %3.9 olarak bildirilmiştir.^[35-37]

Ters protezlerin özgün komplikasyonları olarak skapulada çentiklenme, çıkıklar ve akromiyon kırıkları vurgulanmıştır.^[23] İncelenen grupta yalnızca bir akromiyon kırığı olgusu gözlenmiştir. Literatürde %25 düzeyinde bildirilen çıkık oranı yalnızca %6.5 olarak saptanmıştır.^[21,23,24,38,39] Hafif derecedeki (Sirveaux derece 1 ve 2) olguları bile ortaya çıkarmanın tek yolu olan ortograd görüntüleme tekniklerini kullanmamıza rağmen çentiklenme oranı %68 olarak bulunmuştur. Literatürde bildirilen değerler %47-76 arasındadır.^[20,40-42] Nispeten yüksek bulunan enfeksiyon oranı olasılıkla tüm etkilenen hastaların daha önce operasyon geçirmiş olmasıyla ilişkilidir ve bunların %50'si enfeksiyöz artropatiye bağlıdır. Tam iyileşme oranı %11.4, skapula çentiklenmesi dışında komplikasyon oranı %25 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, ters protezlerin anatomik protezlere göre daha fazla komplikasyona neden olduğunu söylemek mümkündür. Ancak, ters protezlerin başka girişimlerin etkili olmadığı durumlarda kullanıldığı gerçeği göz ardı edilmemelidir.

Gruplar arasında ancak sınırlı bir karşılaştırma yapılabileceği açıktır. Protez modelleri tamamen farklıdır, hasta popülasyonları ve takip süreleri farklıdır, cerrahların izlediği takip protokolleri farklıdır. Gene de eklem bileşenlerinde ileri derecede harabiyetin olduğu, kapsüller bağ yapılarının kontrakte olduğu, kasların yetersiz düzeyde olduğu komplike olgularda ters protezlerle daha iyi sonuçlar elde edildiğini söylemek mümkündür. Bulguları şu şekilde yorumlamak mümkündür; hemiprotez yerleştirilmesinden sonra en olumsuz sonuçlar Boileau tip 3 ve 4 kırık sekellerinde gözlenmektedir. Ancak, bu grupta bile ters protezlerle Constant skorunda 10 puanın üzerinde bir iyileşme elde edilebilmektedir. Tip 1 ve 2'de anatomik protezler yerleştirildikten sonra gene 10-20 puanlık iyileşmeler sağlanmaktadır.

Sekonder, yani travma sonrasında yerleştirilen protezlerle elde edilen sonuçlar genellikle primer kırık protezleri kadar kötüdür. Bu durum çoğunlukla rotator kılıf işlevlerinde bozuklukla sonuçlanan tüberkülo nekrozu ile ilişkilendirilebilir. Biz çalışmamızda ters ve anatomik protezleri uygun durumlarda kullanarak bu sonuçların iyileştirilebileceğini gösterdik.

Anatomik protezler, pozisyonu bozulmuş tüberkülo osteotomisi gerektirmeyen hafif derecedeki travma sonrası durumlarda (Boileau tip 1 ve 2) öneril-

mektedir. Daha ileri (tip 3 ve 4) olgularda hastanın yaşı ve genel durumu aksini gerektirmedikçe ters protezlerin kullanılması tercih edilir. Diğer yandan, eğer anatomik protez yerleştirilmesi mümkünse, skapulada çentiklenme ve buna bağlı dayanıklılık problemleri nedeniyle ters protez kullanılmamalıdır.

Kaynaklar

1. Bosch U, Skutek M, Fremerey RW, Tscherne H. Outcome after primary and secondary hemiarthroplasty in elderly patients with fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:479-84.
2. Martin SD, Zurakowski D, Thornhill TS. Uncemented glenoid component in total shoulder arthroplasty. Survivorship and outcomes. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1284-92.
3. Sanchez-Sotelo J, Cofield RH, Rowland CM. Shoulder hemiarthroplasty for glenohumeral arthritis associated with severe rotator cuff deficiency. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83-A:1814-22.
4. Norris TR. Complications of proximal humerus fractures: Diagnosis and management. In: Ianotti JP, Williams GR, editors. *Disorders of the shoulder: diagnosis and management*. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 1999. p. 687-708.
5. Hedtmann A, Heers G. Principles of shoulder prosthesis implantation. [Article in German] *Orthopade* 2001;30:354-62.
6. Boileau P, Chuinard C, Le Huec JC, Walch G, Trojani C. Proximal humerus fracture sequelae: impact of a new radiographic classification on arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2006;(442):121-30.
7. Boileau P, Trojani C, Walch G, Krishnan SG, Romeao A, Sinnerton R. Shoulder arthroplasty for the treatment of the sequelae of fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:299-308.
8. Brunner U, Boileau P, Köhler S. Ergebnisse und Konsequenzen in der Prothetik aus einer großen Multizenterstudie. In: Lill H, editor. *Die proximale Humerusfraktur*. Stuttgart, New York: Thieme; 2006. p. 163-80.
9. Boileau P, Walch G. The surgical anatomy and osteotomy technique for the humeral head. In: Walch G, Boileau P, editors. *Shoulder arthroplasty*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 1999. p. 105-23.
10. Boileau P, Walch G, Trojani C, Sinneron R, Romeo AA, Veneau B. Sequelae of fractures of the proximal humerus: surgical classification and limits of shoulder arthroplasty. In: Walch G, Boileau P, editors. *Shoulder arthroplasty*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 1999. p. 349-58.
11. Boileau P, Walch G, Trojani C, Veneau B, Sinnerton R. Sequelae of fractures of the proximal humerus: results of shoulder arthroplasty without greater tuberosity osteotomy. In: Walch G, Boileau P, editors. *Shoulder arthroplasty*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 1999. p. 359-69.
12. Boileau P, Trojani C, Walch G, Sinnerton R, Habermayer P. Sequelae of fractures of the proximal humerus: results of shoulder arthroplasty with greater tuberosity osteotomy. In: Walch G, Boileau P, editors. *Shoulder arthroplasty*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 1999. p. 371-9.
13. Irlenbusch U, Gebhardt K, Rott O, Werner A. Reconstruction of the rotational centre of the humeral head depending on the prosthetic design. [Article in German] *Z Orthop Unfall* 2008;146:211-7.
14. Irlenbusch U, Fuhrmann U, Rott O. Arthroplasty in cuff tear arthritis, fracture sequelae and revision arthroplasty. [Article in German] *Orthopädische Praxis* 2008;44:111-21.
15. Irlenbusch U, Irlenbusch L. Update in shoulder prosthetics. [Article in German] *Orthopädie und Unfallchirurgie update* 2007;4:289-312.
16. Bufquin T, Hersan A, Hubert L, Massin P. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus in the elderly: a prospective review of 43 cases with a short-term follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89:516-20.
17. De Wilde LF, Audenaert EA, Berghs BM. Shoulder prosthesis treating cuff tear arthropathy: a comparative biomechanical study. *J Orthop Res* 2004;22:1222-30.
18. Jouve F, Wall B, Walch G. Revision of shoulder hemiarthroplasty with reverse prosthesis. In: Walch G, editor. *Nice shoulder course: reverse shoulder arthroplasty*. Montpellier: Sauramps Medical; 2006. p. 217-28.
19. Sirveaux F, Navez G, Favard L, Boileau P, Walch G, Mole D. Reverse prosthesis for acute proximal humerus fracture, the multicentric study. In: Walch G, editor. *Nice shoulder course: reverse shoulder arthroplasty*. Montpellier: Sauramps Medical; 2006. p. 73-80.
20. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Molé D. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicentre study of 80 shoulders. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86:388-95.
21. Wall B, Walch G, Jouve F, Mottier F. The reverse shoulder prosthesis for revision of failed total shoulder arthroplasty. In: Walch G, editor. *Nice shoulder course: reverse shoulder arthroplasty*. Montpellier: Sauramps Medical; 2006. p. 231-42.
22. Boileau P, Trojani C, Chuinard C. Latissimus dorsi and teres major transfer with reverse total shoulder arthroplasty for a combined loss of elevation and external rotation. *Techniques in Shoulder Elbow Surgery* 2007;8:13-22.
23. Boileau P, Watkinson D, Hatzidakis AM, Hovorka I. Neer Award 2005: The Grammont reverse shoulder prosthesis: results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:527-40.
24. Favard L, Le Du C, Bicknell R, Sirveaux F, Levigne C, Boileau P, et al. Reverse prosthesis for cuff tear arthritis (Hamada IV and V) without previous surgery. In: Walch G, editor. *Nice shoulder course: reverse shoulder arthroplasty*. Montpellier: Sauramps Medical; 2006. p. 113-23.
25. Simovitch RW, Naeder H, Zumstein MA, Gerber C. Impact of fatty infiltration of the teres minor muscle on the outcome of reverse total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:934-9.

26. Mansat P, Guity MR, Bellumore Y, Mansat M. Shoulder arthroplasty for late sequelae of proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:305-12.
27. Frankle MA, Ondrovic LE, Markee BA, Harris ML, Lee WE 3rd. Stability of tuberosity reattachment in proximal humeral hemiarthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11:413-20.
28. Neer CS 2nd, Watson KC, Stanton FJ. Recent experience in total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:319-37.
29. Trojani C. Sequelae of fractures of the proximal humerus: surgical classification. In: Walch G, Boileau P, Molé D, editors. *Shoulder prostheses: two to ten year follow-up*. Montpellier: Sauramps Medical; 2001. p. 271-7.
30. Walch G, Boileau P. Presentation of the multicentric study. In: Walch G, Boileau P, Molé D, editors. *Shoulder prostheses: two to ten year follow-up*. Montpellier: Sauramps Medical; 2001. p. 13-20.
31. Valentini PH, Boutens D, Nerot C. Delta 3 reversed prosthesis for osteoarthritis with massive rotator cuff tear: long term results (≥ 5 years). In: Walch G, Boileau P, Molé D, editors. *Shoulder prostheses: two to ten year follow-up*. Montpellier: Sauramps Medical; 2001. p. 253-9.
32. Yian EH, Werner CM, Nyffeler RW, Pfirrmann CW, Ramappa A, Sukthankar A, et al. Radiographic and computed tomography analysis of cemented pegged polyethylene glenoid components in total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1928-36.
33. Mileti J, Boardman ND 3rd, Sperling JW, Cofield RH, Torchia ME, O'Driscoll SW, et al. Radiographic analysis of polyethylene glenoid components using modern cementing techniques. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:492-8.
34. Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM. Minimum fifteen-year follow-up of Neer hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients aged fifty years or younger. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:604-13.
35. Hennigan SP, Ianotti JP. Instability after prosthetic arthroplasty of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 2001;32:649-59.
36. Löhner JF, Flören M, Schwyzer HK, Simmen BR, Gschwend N. Shoulder joint instability after primary arthroplasty. [Article in German] *Orthopade* 1998;27:571-5.
37. Topolski MS, Chin PY, Sperling JW, Cofield RH. Revision shoulder arthroplasty with positive intraoperative cultures: the value of preoperative studies and intraoperative histology. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:402-6.
38. Molé D, Navez G, Turell P, Roche O, Sirveaux F. Reversed prostheses for massive cuff tear without gleno-humeral osteoarthritis. In: Walch G, editor. *Nice shoulder course: reverse shoulder arthroplasty*. Montpellier: Sauramps Medical; 2006. p. 125-32.
39. Wall B, Nové-Josserand L, O'Conner DP, Edwards B, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:1476-85.
40. Roberts CC, Ekelund AL, Renfree KJ, Liu PT, Chew FS. Radiologic assessment of reverse shoulder arthroplasty. *Radiographics* 2007;27:223-35.
41. Simovitch RW, Zumstein MA, Lohri E, Helmy N, Gerber C. Predictors of scapular notching in patients managed with the Delta III reverse total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:588-600.
42. Werner CM, Steinmann PA, Gilbert M, Gerber C. Treatment of painful pseudoparesis due to irreparable rotator cuff dysfunction with the Delta III reverse-ball-and-socket total shoulder prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1476-86.