



Akut proksimal humerus kırıklarında ters omuz protezi

Reverse shoulder prosthesis in acute proximal humerus fractures

Gökhan Ayık¹, Gazi Huri^{2,3}

¹Yüksek İhtisas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

²Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

³Aspetar FIFA Center of Excellence, Doha

Proksimal humerus kırıkları, yaşlı popülasyonda sık karşılaşılan ve erişkinlerde görülen kırıkların %5-6'sını oluşturan bir durumdur. Osteoporoz ve yaşlanmaya bağlı olarak insidansı giderek artmaktadır. Özellikle yaşlı hastalarda tedavisi hâlen tartışmalıdır. Pek çok kırık konservatif olarak tedavi edilebilse de daha karmaşık vakalarda cerrahi müdahale gerekebilmektedir. Ters omuz protezi, üç veya dört parçalı kırıklar ve avasküler nekroz riski yüksek olan kırıkların tedavisinde, özellikle yaşlı hastalarda tercih edilen bir seçenek hâline gelmiştir. Ters omuz protezi özellikle öne fleksiyon, abduksiyon ve genel fonksiyonel sonuçlar açısından parsiyel proteze göre çeşitli avantajlar sunmaktadır; ancak, bazı durumlarda rotasyonel hareket açıklığı parsiyel protezde daha iyi olabilmektedir. Çalışmalar, ters omuz protezinin akut proksimal humerus kırıklarının tedavisinde, özellikle yaşlı hastalarda, diğer cerrahi yöntemlere kıyasla daha iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir. Tüberkül iyileşmesi, parsiyel protezde önemli bir faktörken, ters omuz protezinde daha az kritiktir. Ters omuz protezinin komplikasyon oranı biraz daha yüksek olsa da, bu komplikasyonların çoğu radyolojik olup klinik sonuçları etkilememektedir. Ayrıca ters omuz protezi daha iyi ağrı kontrolü ve daha hızlı fonksiyonel iyileşme sağlamaktadır. Sonuç olarak, ters omuz protezi özellikle yaşlı hastalarda akut proksimal humerus kırıklarının tedavisinde üstün bir seçenek olarak öne çıkmaktadır. Özellikle yaşlı popülasyonda sadece ağrıyı azaltmak ve hareket açıklığını arttırmakla kalmaz, aynı zamanda revizyon cerrahisi riskini de azaltarak parsiyel protez veya osteosentez gibi geleneksel yöntemlere kıyasla daha iyi uzun dönem sonuçlar sağlar.

Anahtar sözcükler: proksimal humerus kırığı; ters omuz protezi; protez; komplikasyon

Proximal humerus fractures are common in elderly population, accounting for 5-6% of adult fractures, with increasing incidence due to osteoporosis and aging. The treatment of proximal humerus fractures, particularly in elderly patients, remains debated. While many fractures can be treated conservatively, surgical intervention is often necessary for more complex cases. Reverse shoulder prosthesis has become a preferred option for managing three- and four-part fractures and fractures with a high risk of avascular necrosis especially in elderly patients. Reverse shoulder prosthesis offers several advantages over partial prosthesis, particularly in terms of forward flexion, abduction, and overall functional outcomes, although rotational movement may be better with partial prosthesis in some cases. Studies indicate that reverse shoulder prosthesis provides better results in treating acute proximal humerus fractures, particularly in elderly patients, with lower revision and re-operation rates compared to other surgical methods. Tuberosity healing, which is less crucial for reverse shoulder prosthesis than for partial prosthesis, leads to more predictable outcomes. While reverse shoulder prosthesis is associated with a slightly higher complication rate, many complications are radiological and do not affect clinical outcomes. Additionally, reverse shoulder prosthesis offers improved pain relief and faster functional recovery. In conclusion, reverse shoulder prosthesis has emerged as a superior treatment option for acute proximal humerus fractures, especially in elderly patients. It not only reduces pain and improves the range of motion but also lowers the risk of revision surgeries compared to traditional methods like partial prosthesis or osteosynthesis. This makes reverse shoulder prosthesis a valuable tool in managing complex humeral fractures, ensuring better long-term outcomes for elderly patients.

Key words: proximal humerus fracture; reverse shoulder prosthesis; prosthesis; complication

İletişim / Contact: Prof. Dr. Gazi Huri • E-posta / E-mail: gazihuri@yahoo.com

ORCID ID: Gökhan Ayık, 0000-0003-1454-7157 • Gazi Huri, 0000-0002-7036-8455

Geliş / Received: 7 Eylül 2024 • **Revizyon / Revised:** 24 Eylül 2024 • **Kabul / Accepted:** 9 Ekim 2024

Proksimal humerus kırıkları gündelik ortopedik pratiğinde sık karşılaşılan durumlardandır. Erişkinde görülen kırıkların yaklaşık olarak %5-6'sını oluşturmaktadır.^[1] Altmış beş yaş üstü kişilerde kalça kırıkları ve radius alt uç kırıklarından sonra üçüncü sıklıkta görülür. Osteoporoz bu kırıklar için risk faktörüdür. Bu yaş grubunda genellikle düşük enerjili travmalar sonucunda meydana gelir. Gün geçtikçe bu kırıklarla daha fazla karşılaşmaktayız.^[2-6] Özellikle yaş ilerledikçe bu kırıkların görülme sıklığı artmaktadır. Hastaların yaklaşık üçte ikisi kadın cinsiyettedir.^[7] Yapılan bir çalışmada kırık nedeniyle ters omuz protezi yapılan hastaların %85,5'inin kadın cinsiyete sahip olduğu ve ortalama yaşın diğer protez endikasyonlarına (rotator manşet artropatisi, osteoartrit, romatoid artrit) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Yine bu hasta grubunda Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) skoru 3 ve 4 olan hasta oranı ve mortalite oranı, bahsedilen diğer endikasyonlara göre yüksek bulunmuştur.^[8]

Özellikle yaşlı popülasyonda görülen bu kırıklarda tedavi algoritması konusunda net bir fikir birliği bulunmamaktadır. Tedavide; yaş, rotator manşetin durumu, kırık paterni, tüberküllerin durumu, kırık sonrası geçen zaman ve çıkık olup olmaması gibi faktörler göz önünde bulundurulur.^[6,9,10] Hastanın kemik kalitesi, aktivite rutinleri, komorbiditeleri ve beklentileri de işin içine dâhil edilip bireysel bir tedavi planı önerilmektedir.^[3,9,11] İleri yaştaki bu kırıkların büyük kısmı konservatif tedavi edilebilirken daha küçük bir kısmı cerrahiye ihtiyaç duymaktadır.^[3,6,7,11]

Cerrahi tedavi seçenekleri ise temel olarak osteosentez ve protez olarak ikiye ayrılır.^[3,12] Genç hastalarda öncelikle olabildiğince osteosentez yapmak önerilirken özellikle ileri yaştaki popülasyonda ve çok parçalı kompleks kırıklarda tedavi yaklaşımı oldukça değişken ve tartışmalıdır.^[1,3] Kilitli kompresyon plaklarına rağmen yanlış kaynama, kaynamama, kalıcı ağrı ve fonksiyon kayıpları ile tatmin edici olmayan sonuçlar görülebilmektedir. Literatürde yüksek komplikasyon ve revizyon oranları veren çalışmalar bulunmaktadır.^[6,12] Özellikle ileri yaş grubunda osteoporoz nedeniyle fiksasyon kilitli plaklara rağmen zorlayıcı olmaktadır. Yapılabilirse dahi fiksasyon kaybı ve başka komplikasyonlarla sık olarak karşılaşılabilmektedir.^[6,13] Yine bu popülasyonda çok parçalı kırıklarda avasküler nekroz ihtimalinin olması ve de parsiyel protezin öngörülemez ve tatmin edici olmayan sonuçları nedeniyle ters omuz protezine doğru bir yönelim ortaya çıkmıştır.^[3,5,6,11,12,14-16]

Ortopedi Travma Derneği (AO/OTA) sınıflandırmasına göre tip 11-B ve 11-C kırıklar klasik olarak osteosentez veya parsiyel protezle tedavi edilirler.^[17] Gerek parsiyel protez gerekse de açık redüksiyon internal fiksasyon

sonuçları bazen beklenmedik ve kötü sonuçlanabilmektedir. Tüberküllerin iyileşmesi bu tedavi metotlarında oldukça önemlidir. Fakat ters omuz protezlerinde tüberküllere ve rotator manşete bağlılık azdır.^[12,14,18,19] Buna bağlı olarak ters omuz protezinin sonuçlarının parsiyel proteze göre daha iyi olması zamanla daha fazla tercih sebebi olmasına neden olmuştur.^[20] Özellikle öne fleksiyon, abduksiyon ve Constant skorlarda ters omuz protezleri parsiyel protezlere göre üstünlük sağlarken, rotasyonel eklem hareket açıklıklarında parsiyel protez bazı durumlarda daha öne çıkmaktadır. Bazı serilerde ters omuz protez komplikasyon oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bunun yanında revizyon ve reoperasyon oranlarında ters omuz protezleri daha avantajlı görülmektedir. Çünkü komplikasyonların bir kısmı radyolojiktir ve klinik anlamı bulunmamaktadır.^[11,21] Literatürde birçok çalışmada ileri yaş hastalarda akut 3 ve 4 parçalı proksimal humerus kırıkları tedavisinde ters omuz protezlerinin parsiyel proteze göre üstün olduğu gösterilmiştir.^[6] Kırık sonrası yapılan parsiyel protez ve ters omuz protezi karşılaştırılmasında tüberküllerin de ters omuz protezlerinde daha iyi şekilde iyileştiği görülmektedir.^[17] Sebastia-Forcada ve ark.'nın yaptıkları prospektif randomize kontrollü bir çalışmada akut proksimal humerus kırıkları için ters omuz protezi ve parsiyel protez karşılaştırılmış; ağrı, fonksiyonel sonuçlar ve revizyon oranlarında ters omuz protezlerinin daha üstün olduğu gösterilmiştir.^[22] Suroto ve ark.'nın yaptıkları meta-analizde 65 yaş ve üzeri 3 ve 4 parçalı proksimal humerus kırıklarında açık redüksiyon internal fiksasyon ve ters omuz protezi karşılaştırılmasında, ters omuz protezinin daha iyi öne fleksiyon, benzer abduksiyon ve daha az dış rotasyon sağladığı gösterilmiştir. Ayrıca ters omuz protezlerinde daha fazla komplikasyon görülmesine rağmen revizyon oranlarının açık redüksiyon ve internal fiksasyona göre anlamlı derecede daha düşük olduğu ifade edilmektedir.^[16] Fraser ve ark.'nın yaptıkları randomize kontrollü bir çalışmada ise 65-85 yaşları arasında OTA/AO tip 11-B2 ve 11-C2 kırıklar için açık redüksiyon internal fiksasyon ile ters omuz protezi karşılaştırılmış ve ters omuz protezi daha avantajlı bulunmuştur.^[7]

Ters omuz protezleri günümüzde önemli bir tercih olarak durmaktadır. Çeşitli çalışmalarda protezler içerisindeki ters omuz protezlerinin ciddi oran artışı görülmektedir.^[13] Proksimal humerus kırığı popülasyonunda da parsiyel proteze göre ciddi bir artışa sahiptir.^[23] Shi ve ark.'nın yaptıkları çalışmada 2010-2019 arasında yaklaşık 105.000 geriatrik proksimal humerus kırığı değerlendirilmiş ve bu zaman diliminde açık redüksiyon internal fiksasyon oranının %59'dan %29'a, parsiyel protez oranının %32'den %4'e düştüğü, ters omuz protezi oranının ise %9,5'ten %67,1'e yükseldiği gösterilmiştir.^[3] Daha önce de bahsedildiği gibi osteosentez ve parsiyel protezde

başarılı sonuç konkavite-kompresyon mekanizmasının tamir edilmesi ve dolayısıyla tüberküllerin redüksiyonu ve iyileşmesine bağlıken, ters omuz protezinde rotator manşet devre dışı bırakılarak deltoidin aktivasyonuna güvenilir.^[24] Ters omuz protezinde sıklıkla deltopektoral yaklaşım kullanılmakla beraber anterosuperior yaklaşım da tercih edilebilmektedir.^[8,25]

Ters omuz protezleri, Avrupa'da 1980'lerden itibaren Amerika Birleşik Devletleri'nde ise 2000'lerin başından itibaren yapılmaya başlanmıştır.^[13,18] Başlangıçta klasik protezlerle ilgili problemlere ve endikasyon anlamında rotator manşet artropatisindeki sorunlara spesifik çözüm olarak geliştirilse de zamanla özellikle 3 ve 4 parçalı kırıklarda, "head-split" kırıklarda ileri yaş hastalarda parsiyel proteze ciddi bir alternatif oluşturmuştur.^[3,11,24,26] En önemli avantajları temel çalışma prensibi olarak tüberkül redüksiyonuna, iyileşmesine ve rotator manşetin sağlamlığına ihtiyaç duymamasıdır.^[12,24] Proksimal humerus kırıklarında, ters omuz protezi kontrendikasyonları ise deltoid kasının çalışmaması, aksiller sinir arazi, glenoid kemik stoğunun yetersizliği, aktif enfeksiyon, medikal komorbiditeler açısından uygun olmayan hastalar, tedaviye uyumsuz hastalar ve *charcot* eklemi olarak sayılabilir.^[11] Bolam ve ark.'nın yaptıkları çalışmada Yeni Zelanda'da 1999-2021 yılları arasında yapılan 6.862 ters omuz protezi hastası değerlendirilmiş. Bunların %10,8'inin akut proksimal humerus kırığı, %5,1'inin ise travma sekeli nedeniyle yapıldığı saptanmıştır. Diğer endikasyonlar ise rotator manşet artropatisi, osteoartrit, romatoid artrit olarak sayılmıştır.^[8]

Ters omuz protezleri, proksimal humerus kırıklarında hem primer tedavi olarak hem de diğer tedavi metotlarının başarısız olduğu durumlarda ya da kırık sekellerinde kurtarıcı yöntem olarak kullanılabilir.^[18,25] Kurtarıcı cerrahi olarak yapılan uygulamalarda, literatürde sonuçların daha kötü olduğunu savunan yazılar bulunmaktadır.^[11] Buna neden olarak da tüberküllerin geç vakalarda hatalı kaynama ya da rezorpsiyon gibi durumlarla karşılaşabileceği ve dolayısıyla tamirin zor olabileceği söylenmektedir. Bahsedilen hasta grubu yaşlı popülasyondan oluştuğu için bu hastalarda her günün bile önemi vardır. Erken dönemde akut yapılan ters omuz protezleri bu hastaların eski fonksiyonlarına ve günlük yaşam aktivitelerine daha erken dönmelerini sağlamaktadır.^[12] Kozak ve ark.'nın yazdıkları bir güncellemede ise 65 yaş üstü hastalarda önce konservatif tedavi denenmesinin ve eğer başarısız olursa sonrasında ters omuz protezinin mantıklı bir seçenek olabileceği belirtilmektedir.^[19]

Nelson ve ark. yapmış oldukları meta-analizde yaşlı popülasyonda proksimal humerus kırıkları için primer ve kurtarıcı olarak ters omuz protezlerini karşılaştırmışlardır. Primer olarak uygulandığında öne fleksiyon ve dış rotasyonun anlamlı olarak daha iyi olduğu

görülmüştür. Klinik skorlarda, komplikasyon ve reoperasyon oranlarında da primer grubun daha avantajlı olduğu söylenmiştir.^[1] Fakat bu avantajdan bahsedilebilmesi için daha fazla kanıtı ihtiyaç olduğunu düşünen yazarlar da bulunmaktadır. Panagopoulos ve ark.'nın yaptıkları çalışmada kırık endikasyonlu erken ve geç dönem (kırık sekeline yönelik) ters omuz protezleri karşılaştırılmıştır. Akut ters omuz protezi yapılan grupta biraz daha iyi eklem hareket açıklığı görülse de genel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Geç dönem tedavi grubunun alt grup analizinde ise ilk tedavi olarak konservatif ve cerrahi tedavi alan hastalar arasında da belirgin fark saptanmamıştır. Yazarlar, geç dönemde yapılan ters omuz protezinin de işlev gördüğünü söylemekle birlikte akut dönemde yapılan protezlerin, hastalarda kırık oluşumundan ağrısız fonksiyonel duruma geçme süresini anlamlı olarak kısalttığını da belirtmektedir. Özellikle geriatrik popülasyon göz önüne alındığında daha önce de bahsedildiği gibi zaman kaybetmeden bir an önce işlevselliğe dönmek önemli bir etkidir. Sonuç olarak yazarlar akut dönemde yapılan ters omuz protezini önermektedir.^[25] Lo ve ark.'nın yaptıkları çimentosuz ters omuz protezi çalışmasında da akut ve kronik vakalarda erken dönemde klinik ve radyolojik olarak anlamlı fark saptanmamıştır.^[10] Lu ve ark.'nın yaptıkları meta-analizde ise akut olarak yapılan ters omuz protezlerinin hem hareket açıklığı (öne fleksiyon, dış rotasyon, abduksiyon) hem de skorlar açısından [Amerikan omuz ve dirsek cerrahi skor (ASES), Constant-Murley], daha önce konservatif veya osteosentez yapılan hastalara uygulanan ters omuz protezlerine göre daha iyi sonuç verdiği söylenmiştir. Aynı çalışmada kırık sekeli için yapılan ters omuz protezlerinin, revizyon cerrahi olarak yapılanlara göre daha iyi eklem hareket açıklığına sahip olduğunu fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir. Çıkarım olarak da cerrahi tedaviye başlamadan önce konservatif tedavi denemesinin sonrasında daha fazla ağrı ve fonksiyon bozukluğu ile sonlanabileceği fakat daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu söylenmektedir.^[12]

Stenquist ve ark. proksimal humerus kırıkları için yapılan ters omuz protezlerinde yaşın etkisini incelemişlerdir. Ortalama yaşı 64 olan bir grup ile ortalama yaşı 78 olan diğer grubu karşılaştırmışlardır. Komplikasyonlar, revizyon ve fonksiyonel sonuçlar açısından anlamlı fark bulamamışlardır. Fakat bu çalışmaya kırık sekelleri de dâhil edilmiştir.^[27] Bir başka çalışmada ters omuz protezleri ve açık redüksiyon internal fiksasyon karşılaştırılması yapılırken hastalar 65-74, 75-85 olarak iki yaş grubuna ayrılmış ve iki grubunda ters omuz protezinin fiksasyona göre daha iyi skorlar aldığı belirtilmiştir. Bu skor farkının genç grupta anlamlı, yaşlı grupta ise anlamsız olduğu vurgulanmıştır.^[7] Jonsson ve ark.'nın yaptıkları randomize kontrollü çalışmada ise 70 yaş üstü kırıklarda parsiyel

protez ve ters omuz protezleri karşılaştırılmıştır. Genel olarak ters omuz protezlerinin daha iyi hareket açıklığı ve daha fazla hasta memnuniyetiyle sonuçlandığı, 80 yaş üstü hastaların 70-79 yaş grubuna göre daha az fayda sağladığı gösterilmiştir.^[28]

Ters omuz protezleri daha önce de bahsedildiği gibi öncelikle elektif endikasyonlar için kullanılmakla birlikte zamanla kırıklarda da kullanılmaya başlanmıştır. Fakat bu iki farklı endikasyon için yapılan ters omuz protezine aynı gözle bakmamak gerekir. Kırık zemininde yapılan ile elektif endikasyonlar için yapılan ters omuz protezleri birbirlerinden farklı senaryolardır. Elektif endikasyonlarda hastanın cerrahiye uygun hâle getirilmesi ve optimal şartların sağlanması daha mümkünken özellikle akut kırık olgularında optimal şartlar için yeterli zaman bulunamayabilmektedir. Yine elektif endikasyonlarda operasyon sırasında kullandığımız “landmark” bölgeleri kırık vakalarında saptamak birçok durumda zor olmaktadır.^[24]

Sebastia-Forcada ve ark.’nın yaptıkları bir çalışmada rotator manşet artropatisi ve akut proksimal humerus kırığı endikasyonu ile yapılan ters omuz protezlerini karşılaştırılmıştır. Ortalama sekiz yıl gibi uzun bir takip süresi mevcut olan bu çalışma sonucunda iki grupta da benzer fonksiyonel sonuçlar elde etmişlerdir. Hasta memnuniyetinde ise kırık grubunun daha kötü olduğu gösterilmiştir. Revizyon açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Bu çalışma iki açıdan ilginçtir. İlki proksimal humerus kırıklarının, ters omuz protezinde komplikasyonlar açısından bir risk faktörü olmadığını söylemesidir. İkincisi ise tüberküllerin iyileşmesinin fonksiyonel sonuçlara etkisinin olmadığını belirtmesidir.^[26]

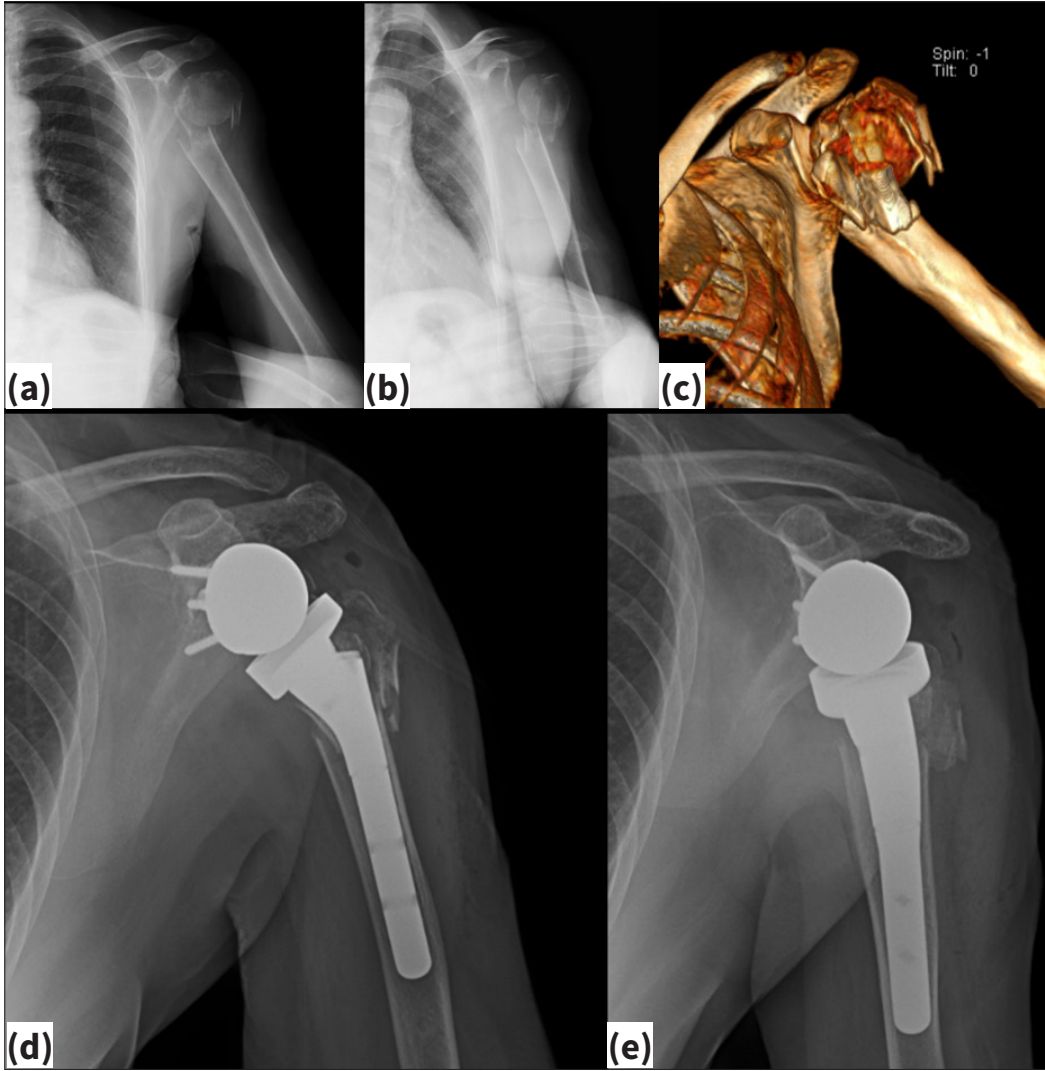
Paras ve ark.’nın yaptıkları meta-analizde yine elektif endikasyon ile kırık endikasyonu ile yapılan ters omuz protezleri karşılaştırılmıştır. Kırık zemininde yapılan hastalarda anlamlı olarak daha düşük Constant skoru, daha az öne elevasyon, abdüksiyon ve dış rotasyon saptanmıştır. Rölatif Constant, ASES, basit omuz test (SST) ve görsel analog skor (GAS) skorları ise benzer bulunmuştur. Komplike olarak ise kırık hastalarında tüberküller ile ilgili sorunlar daha fazla görülürken daha az skapular çentiklenme (*notching*) görülmüştür. Aynı çalışmada ters omuz protezlerinin, tüberkül redüksiyonuna ve iyileşmesine ihtiyacı olmasa da yine de tüberküllerin anatomik redüksiyonunun ve iyileşmesinin sonuçları daha iyi hâle getireceği belirtilmiştir.^[24]

Bu iki çalışma özelinde günümüzde kırık sonrası ters omuz protezinde tüberküllerin durumu hâlen ateşi sönmemiş bir tartışma konusudur. Bir kısım, tüberkül iyileşmesi ve rotator manşetin tekrar devreye girmesinin sonuçları iyileştireceğini savunurken bir kısım ise tüberküllerin sonuçları etkilemediğini savunmaktadır. Tüberkül tamirinin avantajının ana fikri ise şudur; ters omuz protez-

leri deltoidin işlevini arttırmak üzerine kurgulanmıştır. Özellikle rotasyon hareketlerinde deltoid liflerinden ziyade rotator manşetin devreye sokulması daha büyük kas gruplarının aktive olmasına neden olur.^[18,24] Simovitch ve ark.’nın yaptıkları çalışmada akut üç ve dört parçalı proksimal humerus kırıklarında düşük profilli onlay kırık stemli ters omuz protezleri ile 65 yaş üstü popülasyonda %83 oranında büyük tüberküle kaynama ve olumlu klinik sonuç saptanmıştır.^[17]

Gallinet ve ark.’nın yaptıkları bir çalışmada tüberküllerin redüksiyonunun, kaynama olmasa bile hem fonksiyonu hem de rotasyonları olumlu etkilediğini savunulmaktadır. Yine bu grupta instabilite ve gevşeme gibi komplikasyonların daha az görüldüğü belirtilmektedir. Buna dayanarak eksizyondan ziyade olabildiğince tüberküllerin korunması, redükte edilmesi ve tamir edilmesi önerilmektedir.^[21] Jain ve ark.’nın yaptıkları bir meta-analizde 60 yaş üstü proksimal humerus kırığı nedeniyle ters omuz protezi yapılan hastalar değerlendirilmiştir. Büyük tüberkül iyileşme oranının %70,5 olduğu belirtilmiş ve tüberkül iyileşmesi olan grupta olmayanlara göre anlamlı olarak daha iyi öne fleksiyon, abdüksiyon, dış rotasyon ve daha iyi Constant skorları elde edilmiştir.^[29] Literatürde kırık nedeniyle yapılan akut ters omuz protezlerinde, tüberküllerin daha iyi onarımının mümkün olabileceği ve bu nedenle geç dönemde kırık sekeline yönelik yapılan vakalara göre özellikle rotasyonel eklem hareket açıklıklarında daha iyi sonuçların olduğunu belirten yazılar vardır. Kırık sekellerinde tüberküller rezorbe olmuş veya yanlış kaynamış olabilmektedir.^[25] Son yayınlarda özellikle tüberküllerin sonuçlar açısından önemli olduğu söylene de bu bölgelerin redüksiyonu ve fiksasyonu için hangi cerrahi tekniğin kullanılacağı tartışma konusudur ve birçok farklı teknik tanımlanmıştır (Şekil 1).^[6,30]

Ters omuz protezleri, orjinal Grammont dizaynından itibaren çok hızlı bir değişim ve gelişim süreci içindedir. Günümüzde humeral komponentler inlay ve onlay olarak iki dizayna evrilmiştir. Her bir tasarımın kendine has avantajları ve dezavantajları vardır.^[31] Ayrıca yeni protez dizaynlarında rotasyon merkezini humerusu da devreye sokarak daha lateralize eden implantlar da mevcuttur. Bu sayede klasik dizaynlardaki dezavantajlar giderilmeye çalışılmaktadır.^[19,24] Değişken inklınasyona sahip humeral stemler (135°, 145°, 155° vs.), kırık için geliştirilmiş stemler, farklı glenosfer (nötral, lateralize, inferiorize vs.) çeşitleri bulunmaktadır ve kırıklardaki sonuçları, tüberkül iyileşmesi üzerine etkileri çalışma konusu olmaktadır. Schmalz ve ark.’nın yaptıkları çalışma glenosfer tasarımının büyük tüberkül iyileşme oranlarında farklılık oluşturduğunu ve 135° humeral stemlerin kırık sonrası ters omuz protezinde işe yaradığını göstermiştir.^[32]



Şekil 1.a-e. Yetmiş üç yaş kadın hastanın sol proksimal humerus dört parçalı kompleks kırığın direkt grafileri (a,b) ve bilgisayarlı tomografi görüntüsü (c), onlay stem ters omuz protezi ve tüberküllerin dikişler ile onarımı sonrası sol omuz direkt grafileri (d,e).

Subskapularis tamiri de sıcak konulardan biridir. Modern lateralize dizaynlarda tamirin stabilize için daha az önemli olduğu söylenmektedir. Fakat lateralize olmayan bir dizaynda küçük tüberkül onarımı önerilmektedir. Modern lateralize tasarımlarda ise tamirin dış rotasyonda dezavantaj yaratmaması, sertlik ve ağrıya neden olması için sıkı olmaması önerilmektedir.^[19]

Kırık sonrası yapılan ters omuz protezinin bir diğer tartışmalı konusu ise çimento tercihidir. Çimentolu protezlerin proksimal humerus kırıklarında işe yaradığı bilinmektedir. Fakat bunun yanında intraoperatif hipotansiyon, pulmoner emboli, cerrahi süre ve maliyeti arttırmak, olası revizyonda problem yaşatmak gibi dezavantajları da bulunmaktadır.^[10,15] Bu nedenle çimentosuza doğru bir eğilim olmuştur. İlk çimentosuz protez denemeleri pek başarılı olamasa da dizaynların modernleşmesiyle

birlikte başarılı sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır. Joseph ve ark.'nın yaptıkları çalışmada proksimal humerus kırığı sonrasında çimentolu ve çimentosuz ters omuz protezleri karşılaştırılmış. Hasta sayısı kısmen az olsa da çimentosuz protezlerin genel olarak çimentolu protezler ile benzer sonuçlar verdiği saptanmıştır. Bu çalışmada çimentosuz protez tercih edilirken kalkar yüksekliğinin en az %50'sinin humerus cisminde bağlı olmasına ve kırık hattının lateral diafize ulaşmamasına dikkat edilmiştir.^[33] Rossi ve ark.'nın akut proksimal humerus kırığı sonrası ters omuz protez çalışmasında çimentolu ve çimentosuz humeral implantlar karşılaştırılmıştır. İki grup arasında son takip eklem hareket açıklıkları ve fonksiyonel skorlar açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Yine iki grup arasında tüberkül iyileşmesine bakılmış ve gruplar arasında fark saptanmamıştır. Ek olarak tüberkül iyileşmesi olan

grupta daha iyi eklem hareket açıklığı ve Constant skoru olduğu söylenmiştir.^[15] Geniş serili bir çalışmada ise akut proksimal humerus kırıklarında ters omuz protezi yapılırken sıklıkla çimentosuz humeral protezin tercih edildiği belirtilmiştir.^[8]

Proksimal humerus kırığı sonrası yapılan ters omuz protezinde komplikasyonlar açısından literatürde farklı oranlar (%10-75) görülmektedir.^[34] Genel olarak instabilite, aseptik gevşeme, nörolojik yaralanma, enfeksiyon, periprotetik kırık, skapular çentiklenme gibi klasik ters omuz protezi komplikasyonları görülmektedir.^[6,11,18] Bu vakalarda yüksek komplikasyon oranları görülse de bunların birçoğunun klinik önemi konusunda tartışmalar vardır. Noguera ve ark. yaptıkları komplikasyon çalışmasında komplikasyon oranını %25 olarak bulmuşlardır. Komplikasyonların analizinde ise bunların %17,4'ünün minor yani nihai sonucu değiştirmeyen, %7,6'sının ise major yani nihai sonucu değiştiren türde olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada travma sonrasında yapılan ters omuz protezlerinde, ölü boşluk ve hematoma gibi nedenlerin enfeksiyon için risk faktörü olduğu belirtilmiştir.^[34] Dillon ve ark.'nın yaptıkları çalışmada ters omuz protezi revizyon oranı %3,2 olarak bildirilmiştir.^[23] Lo ve ark.'nın serisinde erken dönemde komplikasyon oranı %21,7 olarak saptanmışken, revizyon gerektiren major komplikasyon oranı %6,7 olarak belirtilmiştir. Tüberküle kaynaması, heterotopik ossifikasyon, çentiklenme, osteoliz, periprotetik kırık, dislokasyon, "base plate" başarısızlığı, enfeksiyon belirtilen komplikasyonlar arasındadır.^[10] Suroto ve ark.'nın yaptıkları meta-analizde komplikasyon riskinin en önemli belirleyicileri olarak ileri yaş, osteoporoz şiddeti, yüksek enerjili travma, cerrahi deneyim olduğu belirtilmiştir.^[16] Amerikan Anestezistler Derneği skoru üç olan hastalar ise komplikasyonlar için daha yüksek risk altındadır ve dikkatli bir değerlendirme önerilmektedir.^[34]

Lu ve ark.'nın meta-analizinde akut olarak kırık zemininde yapılan ters omuz protezlerinde, geç dönemde (daha önce tedavi almış) yapılanlara göre enfeksiyon ve dislokasyon gibi komplikasyonların daha düşük görüldüğü ve revizyon cerrahi ihtimalinin daha az olduğu belirtilmektedir. Akut dönemde yapılan ters omuz protezleri için revizyon cerrahi insidansını %1,8 olarak saptamışlardır.^[12]

Liu ve ark.'nın yaptıkları 1.006 hastanın yer aldığı çalışmada rotator manşet artropatisi ve kırık nedenli yapılan ters omuz protezlerinin ameliyat sonrası ilk 30 günü değerlendirilmiştir. Kırık zemininde yapılan ters omuz protezlerinde rotator manşet artropatisi grubuna göre operasyon zamanı, beklenmeyen durum/komplikasyonla karşılaşma oranı (%19'a karşı %8,2), transfüzyon ihtiyacı, hastanede kalış süresi anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.^[35]

Skapular çentiklenme konusunda literatürde farklı oranlara sahip çalışmalar vardır. Bu durumun klinik önemi de ayrı bir tartışma konusudur.^[16] Bazı çalışmalar, kısa ve orta vadede kötü klinik sonuçlarla ilişkili olduğunu belirtirken, bazıları ise anlamlı bir etkisi olmadığını bildirmektedir. İnsidanstaki değişikliğin genellikle farklı implant tasarımlarından kaynaklandığı söylenmektedir. Kırık hastalarında genel olarak elektif endikasyonlara göre daha az sıklıkta görülmektedir. Bunun olası nedeni olarak da dejeneratif durumlarda skapular boynun kısalması öne sürülmektedir.^[12,24]

Bolam ve ark.'nın yaptıkları çalışmada endikasyonlara göre ters omuz protezi yapılan hastalar değerlendirilmiştir. Fonksiyonel skorlarda kırık grubunun ilk altı ayda diğer elektif endikasyonlara (rotator artropatisi, osteoartrit, romatoid artrit) göre geride olduğu fakat sonrasında bu farkın kapandığı ve onuncu yılda diğer gruplarla benzer fonksiyonel skorlara sahip olduğu söylenmektedir. Aynı çalışmada kırık grubunda revizyon nedenleri en sık %42,9 oran ile dislokasyon/instabilite ardından aseptik gevşeme ve enfeksiyon olarak sıralanmıştır. Dislokasyon/instabilite oranı, osteoartrit ve kırık sekeli grubu ile benzer bulunmasına rağmen manşet artropatisine göre neredeyse iki kat fazla gözlemlenmiş fakat fark anlamlı çıkmamıştır. Kırık sekeli grubunda revizyon oranları, akut kırık grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Revizyonların genellikle ilk beş yıl içerisinde olduğu belirtilmekle beraber kırık sekeli grubunda aseptik gevşemenin daha çok humeral tarafta, akut kırık grubunda ise glenoid tarafında görüldüğü vurgulanmıştır. İmplant sağkalımı açısından ise akut kırık grubunun, sekel grubundan daha iyi ve diğer gruplar ile benzer oranlara sahip olduğu gösterilmiştir.^[8]

Maliyet analizleri günümüzde yine tartışma konularından biridir. Ters omuz protezlerinin maliyetleri ilk çıktığı döneme göre azalmakla birlikte bazı yazarlar osteosenteze göre daha maliyetli bir tedavi yöntemi olduğunu savunmaktadır. Literatürde maliyetin osteosentezden fazla olmasının yanında hastane yatış süresi, transfüzyon ihtiyacı, komplikasyon ve mortalite oranında daha avantajlı olduğunu söyleyen yazılar vardır.^[3] Bunun yanı sıra bazı çalışmalarda uzun dönemde ters omuz protezlerinin, parsiyel proteze göre daha maliyet-efektif bir yöntem olduğunu hatta bu alanda neredeyse total kalça ve diz protezleri kadar başarılı olduğu söylenmektedir.^[12,36] Endikasyona göre bakıldığında ise kırık nedeniyle yapılan ters omuz protezleri, rotator artropatisi nedeniyle yapılan protezlere göre daha maliyetlidir.^[35] Khalik ve ark. 65 yaş üstü hastalarda proksimal humerus kırıklarında ters omuz protezinin maliyet etkin bir uygulama olduğunu savunmaktadır.^[37]

KAYNAKLAR

1. Nelson PA, Kwan CC, Tjong VK, Terry MA, Sheth U. Primary versus salvage reverse total shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures in the elderly: A systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elb Arthroplast* 2020;4:2471549220949731. [Crossref](#)
2. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2006;442:87-92. [Crossref](#)
3. Shi BY, Upfill-Brown A, Kelley BV, Brodke DJ, Mayer EN, Devana SK, et al. Increasing rate of shoulder arthroplasty for geriatric proximal humerus fractures in the United States, 2010-2019. *J Shoulder Elb Arthroplast* 2022;6:24715492221137186. [Crossref](#)
4. Tsuda T. Epidemiology of fragility fractures and fall prevention in the elderly: A systematic review of the literature. *Curr Orthop Pract* 2017;28:580-5. [Crossref](#)
5. Klug A, Gramlich Y, Wincheringer D, Schmidt-Horlohe K, Hoffmann R. Trends in surgical management of proximal humeral fractures in adults: A nationwide study of records in Germany from 2007 to 2016. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139:1713-21. [Crossref](#)
6. Boin MA, Virk MS. CORR(R) Synthesis: What is the role of reverse shoulder arthroplasty for the treatment of proximal humerus fractures in patients older than 65 years? *Clin Orthop Relat Res* 2021;479:2421-9. [Crossref](#)
7. Fraser AN, Bjordal J, Wagle TM, Karlberg AC, Lien OA, Eilertsen L, et al. Reverse shoulder arthroplasty is superior to plate fixation at 2 years for displaced proximal humeral fractures in the elderly: A multicenter randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102:477-85. [Crossref](#)
8. Bolam SM, Wells Z, Tay ML, Frampton CMA, Coleman B, Dalglish A. Reverse total shoulder arthroplasty for acute proximal humeral fracture has comparable 10-year outcomes to elective indications: Results from the New Zealand Joint Registry. *J Shoulder Elbow Surg* 2024;[Epub ahead of print]. [Crossref](#)
9. Klute L, Henssler L, Schliemann B, Konigshausen M, Weber N, Alt V, et al. Factors influencing choice of treatment for proximal humeral fractures elaborated in a Delphi consensus process. *Arch Orthop Trauma Surg* 2023;143:7053-61. [Crossref](#)
10. Lo EY, Rizkalla J, Montemaggi P, Majekodunmi T, Krishnan SG. Clinical and radiographic outcomes of cementless reverse total shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2021;30:1949-56. [Crossref](#)
11. Kelly BJ, Myeroff CM. Reverse shoulder arthroplasty for proximal humerus fracture. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2020;13:186-99. [Crossref](#)
12. Lu V, Jegatheesan V, Patel D, Domos P. Outcomes of acute vs. delayed reverse shoulder arthroplasty for proximal humerus fractures in the elderly: A systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2023;32:1728-39. [Crossref](#)
13. Schairer WW, Nwachukwu BU, Lyman S, Gulotta LV. Arthroplasty treatment of proximal humerus fractures: 14-year trends in the United States. *Phys Sportsmed* 2017;45:92-6. [Crossref](#)
14. Holschen M, Siemes MK, Witt KA, Steinbeck J. Five-year outcome after conversion of a parsiyelarthroplasty when used for the treatment of a proximal humeral fracture to a reverse total shoulder arthroplasty. *Bone Joint J* 2018;100-B:761-6. [Crossref](#)
15. Rossi LA, Guillermina BM, Buljubasich M, Atala N, Tanoira I, Bongiovanni S, et al. Cemented versus uncemented reverse shoulder arthroplasty for acute proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2022;31:261-8. [Crossref](#)
16. Suroto H, De Vega B, Deapsari F, Prajasari T, Wibowo PA, Samijo SK. Reverse total shoulder arthroplasty (RTSA) versus open reduction and internal fixation (ORIF) for displaced three-part or four-part proximal humeral fractures: A systematic review and meta-analysis. *EFORT Open Rev* 2021;6:941-55. [Crossref](#)
17. Simovitch RW, Roche CP, Jones RB, Routman HD, Marczuk Y, Wright TW, et al. Effect of tuberosity healing on clinical outcomes in elderly patients treated with a reverse shoulder arthroplasty for 3- and 4-part proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma* 2019;33. [Crossref](#)
18. Familiari F, Rojas J, Nedim Doral M, Huri G, McFarland EG. Reverse total shoulder arthroplasty. *EFORT Open Rev* 2018;3:58-69. [Crossref](#)
19. Kozak T, Bauer S, Walch G, Al-Karawi S, Blakeney W. An update on reverse total shoulder arthroplasty: Current indications, new designs, same old problems. *EFORT Open Rev* 2021;6:189-201. [Crossref](#)
20. Shukla DR, McAnany S, Kim J, Overlay S, Parsons BO. Parsiyelarthroplasty versus reverse shoulder arthroplasty for treatment of proximal humeral fractures: A meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2016;25:330-40. [Crossref](#)
21. Gallinet D, Cazeneuve JF, Boyer E, Menu G, Obert L, Ohl X, et al. Reverse shoulder arthroplasty for recent proximal humerus fractures: outcomes in 422 cases. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019;105:805-11. [Crossref](#)
22. Sebastián-Forcada E, Cebrián-Gómez R, Lizaur-Utrilla A, Gil-Guillén V. Reverse shoulder arthroplasty versus parsiyelarthroplasty for acute proximal humeral fractures. A blinded, randomized, controlled, prospective study. *J Shoulder Elbow Surg* 2014;23:1419-26. [Crossref](#)
23. Dillon MT, Prentice HA, Burfeind WE, Chan PH, Navarro RA. The increasing role of reverse total shoulder arthroplasty in the treatment of proximal humerus fractures. *Injury* 2019;50:676-80. [Crossref](#)
24. Paras T, Raines B, Kohut K, Sabzevari S, Chang YF, Yeung M, et al. Clinical outcomes of reverse total shoulder arthroplasty for elective indications versus acute 3- and 4-part proximal humeral fractures: A systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2022;31. [Crossref](#)
25. Panagopoulos GN, Pugliese M, Leonidou A, Butt F, Jaibaji M, Megaloiconomos PD, et al. Acute versus delayed reverse total shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures: A consecutive cohort study. *J Shoulder Elbow Surg* 2022;31:276-85. [Crossref](#)
26. Sebastia-Forcada E, Lizaur-Utrilla A, Mahiques-Segura G, Ruiz-Lozano M, Lopez-Prats FA, Alonso-Montero C. Prospective comparison of functional outcomes of primary reverse shoulder arthroplasty for acute fractures versus rotator cuff deficiencies. *Bone Joint J* 2020;102-B:1555-9. [Crossref](#)

27. Stenquist DS, Barger J, Mohamadi A, Weaver MJ, Suneja N, Dyer GSM, et al. Impact of age on functional outcome after reverse shoulder arthroplasty performed for proximal humerus fractures or their sequelae. *Arch Bone Jt Surg* 2023;11:29-38.
28. Jonsson EO, Ekholm C, Salomonsson B, Demir Y, Olerud P, Collaborators in the SSG. Reverse total shoulder arthroplasty provides better shoulder function than parsiyelarthroplasty for displaced 3- and 4-part proximal humeral fractures in patients aged 70 years or older: A multicenter randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2021;30:994-1006. **Crossref**
29. Jain NP, Mannan SS, Dharmarajan R, Rangan A. Tuberosity healing after reverse shoulder arthroplasty for complex proximal humeral fractures in elderly patients-does it improve outcomes? A systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2019;28. **Crossref**
30. Troiano E, Peri G, Calo I, Colasanti GB, Mondanelli N, Giannotti S. A novel "7 sutures and 8 knots" surgical technique in reverse shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures: Tuberosity healing improves short-term clinical results. *J Orthop Traumatol* 2023;24:18. **Crossref**
31. Jackson GR, Meade J, Young BL, Trofa DP, Schiffern SC, Hamid N, et al. Onlay versus inlay humeral components in reverse shoulder arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Shoulder Elbow* 2023;15:4-13. **Crossref**
32. Schmalzl J, Jessen M, Holschen M, Cohen BC, Steinbeck J, Lehmann LJ, et al. Tuberosity healing improves functional outcome following primary reverse shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures with a 135 degrees prosthesis. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2020;30:909-16. **Crossref**
33. Joseph EG, Krichmar A, Haider MN, Duquin TR. Outcomes of reverse total shoulder arthroplasty for proximal humerus fracture using uncemented stems, a single center study. *J Shoulder Elb Arthroplast* 2022;6:24715492221127686. **Crossref**
34. Noguera L, Trigo L, Melero V, Santana F, Torrens C. Reverse shoulder arthroplasty for acute proximal humeral fractures: Postoperative complications at 7 days, 90 days, and 1 year. *Injury* 2019;50:371-5. **Crossref**
35. Liu JN, Agarwalla A, Gowd AK, Romeo AA, Forsythe B, Verma NN, et al. Reverse shoulder arthroplasty for proximal humerus fracture: A more complex episode of care than for cuff tear arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg* 2019;28:2139-46. **Crossref**
36. Osterhoff G, O'Hara NN, D'Cruz J, Sprague SA, Bansback N, Evaniew N, et al. A cost-effectiveness analysis of reverse total shoulder arthroplasty versus parsiyelarthroplasty for the management of complex proximal humeral fractures in the elderly. *Value Health* 2017;20:404-11. **Crossref**
37. Abdel Khalik H, Humphries B, Zoratti M, Axelrod D, Kruse C, Risteviski B, et al. Reverse total shoulder arthroplasty is the most cost-effective treatment strategy for proximal humerus fractures in older adults: A cost-utility analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2022;480:2013-2026. **Crossref**