



Ters omuz protezi: Kısa dönem radyolojik ve klinik sonuçlarımız

Ata Can ATALAR¹, Ahmet SALDUZ¹, Hilal ÇİL¹,
Mustafa SUNGUR¹, Derya ÇELİK¹, Mehmet DEMİRHAN²

¹İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul;

²Koç Üniversitesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Bu çalışmada rotator manşet yırtığı artropatisi sebebiyle ters omuz protezi uyguladığımız hastalarımızın kısa dönem radyolojik ve klinik sonuçlarını incelemeyi amaçladık.

Çalışma planı: 2009–2010 tarihleri arasında manşet yırtığına bağlı omuz artrozu olan 2 erkek, 12 kadın toplam 14 hastaya ters omuz protezi uygulandı. Hastaların ortalama yaşı 74 yıl (57–80) ve ortalama takip süresi 32 ay (21–40) idi. Hastalar ameliyat öncesinde ve son kontrollerinde radyolojik yöntemlerle ve eklem hareket açıklığı, Quick DASH, Constant, VAS skorları ile değerlendirildi.

Bulgular: Ameliyat öncesi ortalama sırasıyla 44, 41 ve 21 derece olan aktif öne fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyon dereceleri son kontrollerinde sırasıyla ortalama 149, 105 ve 37 derece olarak ölçüldü. Ortalama Quick DASH skoru ameliyat öncesi 59.1 iken son kontrollerinde 36.1 olduğu izlendi. Ortalama Constant skoru ameliyat öncesi 20.7 iken son kontrollerinde 58.9'a yükseldi. VAS değerlendirmesi ameliyat öncesi ortalama 7 iken son kontrollerinde 1.2'ye geriledi. Akromion humerus arası mesafe ölçümleri ameliyat öncesi ortalama 5.3 iken ameliyat sonrası ortalama 23.1'e yükseldi. Hastaların hiçbirinde erken ve geç büyük komplikasyon izlenmedi.

Çıkarımlar: İleri evredeki rotator manşet yırtığı artropatisi hastalarında ters omuz protezi uygulaması ve uygun rehabilitasyon protokolü ile ağrı ve fonksiyon açısından anlamlı düzelmeye sağlanabilir.

Anahtar sözcükler: Ters omuz artroplastisi; rotator manşet yırtığı.

Masif rotator manşet yırtığına bağlı artropati tedavisi ortopedinin zor hastalıklarından biridir.^[1,2] Bu hastalıkta tedavi seçenekleri konservatif tedavi, artroskopik debridman, hemiartroplasti, füzyon ve rezeksiyon artroplastisi olarak sıralanabilir.^[3-8] Standart hemiartroplasti ve total omuz protezleri rotasyon merkezini değiştirmedigi için sadece ağrı problemine çözüm olmaktadır.^[5-7,9-11] Ters omuz protezleri günümüzde 70 yaşın üzerinde düşük fonksiyonel beklentisi olan manşet yırtığı artropatisi

hastaları için iyi bir seçenek olarak kullanılmaktadır.^[12] İlk olarak 1980'lerde Fransa'da Paul Grammont tarafından tasarlanan ters omuz protezleri omuz rotasyon merkezini mediale ve inferiora kaydırarak deltoid kasın moment kolunu uzatır. Böylece omuzun aktif öne fleksiyon ve abduksiyon hareketi deltoid kas gücüyle sağlanmış olur.^[13] Normal omuz protezlerine göre daha stabil bir protez dizaynı vardır.^[14] Ters omuz protezleri manşet yırtığı artropatisinde kullanılmakla birlikte omuz art-

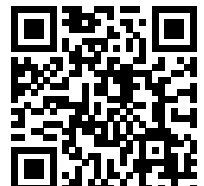
Yazışma adresi: Dr. Ata Can Atalar, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 34730 Fatih, İstanbul.

Tel: 0212 – 414 20 00 / 31511 e-posta: atalar.ac@gmail.com

Başvuru tarihi: 15.10.2012 **Kabul tarihi:** 20.11.2013

©2014 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu
www.aott.org.tr adresinde
doi: 10.3944/AOTT.2014.3072
Karekod (Quick Response Code)



roplasti revizyonlarında, romatolojik hastalıkların omuz tutulumunda, tümör rezeksiyonu sonrasında, çok parçalı humerus proksimal uç kırıklarında da kullanım alanı bulmuştur.^[12,14-18]

Bu çalışmada manşet yırtığı artropatisinde uyguladığımız ters omuz protezlerinin fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarını incelemeyi amaçladık.

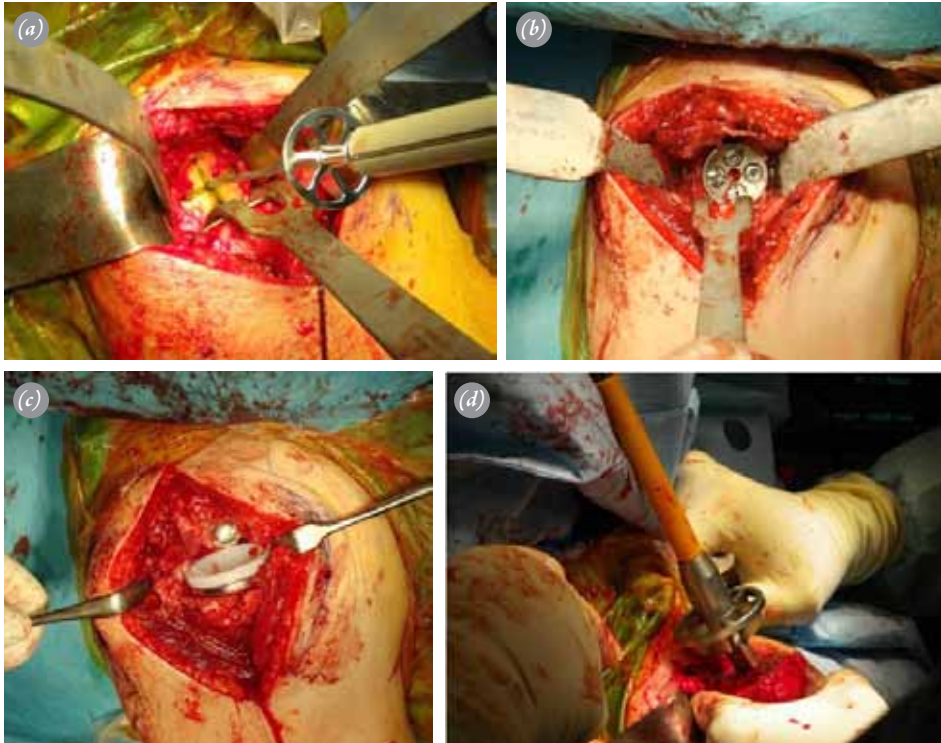
Hastalar ve yöntem

2009–2010 tarihleri arasında manşet yırtığına bağlı omuz artropatisi olan ağırlı psödoparalizili, 2 erkek, 12 kadın toplam 14 hastaya ters omuz protezi yerleştirildi. Hastaların hepsinde etiyojik tanı rotator manşet yırtığına bağlı artropati idi. Bir hastada tekrarlayan omuz çıkığı sebebiyle açık instabilite ameliyatı hikayesi mevcuttu. Hasta seçimi yapılırken; en az 6 ay fizik tedavi ve ağrı kontrolüne yönelik konservatif tedavi verilmiş ve bu tedavi ile olumlu sonuç alınamamış hastalar olmasına dikkat edildi. Hastaların ortalama yaşı 74 (57–80) yıl ve ortalama takip süresi 32 ay (21–40) idi. Hastaların tamamında dominant el sağ el idi ve 3 hastaya sol, 11 hastaya sağ taraf cerrahisi yapıldı. Ameliyat öncesi pasif ve aktif eklem hareket açıklığı ayakta goniometre ile ölçüldü. Ameliyat öncesi değerlendirmede standart omuz AP, oblik, outlet grafleri, MR ve BT tetkikleri yapıldı.



Şekil 1. Ters omuz protezi parçaları. (Sekiller DePuy, DELTA Xtend Reverse Shoulder System, cerrahi teknik broşüründen alınmıştır.) [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

Manşet yırtığı artropatisi Hamada ve arkadaşlarının tariflediği sınıflamaya göre tüm hastalarda evre 4–5 olarak değerlendirildi.^[19] Hastalar son kontrollerinde eklem hareket açıklığı, röntgen, Quick DASH, Constant ve



Şekil 2. Cerrahi teknik. (a, b) Glenoidin hazırlanması; (c, d) Humerusun hazırlanması. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

VAS skorları ile değerlendirildi. Ameliyat öncesi ve sonrası röntgen graflerinde akromion–humerus mesafesi ölçüldü. İstatistik değerlendirmede ameliyat öncesi ve son kontrollerdeki veriler eşli Student–t test ile değerlendirildi. 0.05'ten küçük *p* değeri anlamlı kabul edildi.

Cerrahi teknik

Üç hastada deltopektoral, 11 hastada superolateral insizyon kullanıldı. Deltopektoral insizyon yapılan hastalarda subskapularis tendonu humerus yapışma yerinden kaldırıldı. Superolateral insizyon uygulanan hastalarda ise deltoidin ön 1/3 kısmı akromiondan kaldırıldı. Humerus başını örten fibröz kalıntılar temizlendi. Humerus başı kesisi diyafiz ile 155 derece oluşturacak şekilde özel rehber sistemi ile yapıldı. Glenoid etrafındaki fibröz kalıntılar temizlendi. Glenoidin orta noktası bulundu ve skapula gövdesine paralel kılavuz tel gönderildi. Glenoid oyuncu ile sadece yüzeysel subkondral kemik kaldırılarak hazırlandı. Metaglen glenoidin mümkün olan en inferioruna yerleştirildi. Metaglen en az ikisi kilitli

dörder vida ile skapulaya sabitlendi (DELTA Xtend Reverse Shoulder System, DePuy, ABD) (Şekil 1). Humerus diafizi uygun oyuncular ile oyuldu ve metafizi raspalar ile hazırlandı. Humeral stem uygun ölçüde 10 derece retroversiyonda sementli olarak yerleştirildi. Glenosfer metaglen komponentine vida ile sabitlendi. Humeral steme polietilen insert yerleştirildi. Eklem redükte edilip stabilite kontrolü yapıldı (Şekil 2).

Ortalama fizyoterapi süreleri 8 (6–12) hafta idi. İlk 6 hafta yatarak aktif asistif egzersizler yapıldı. Altıncı hafta sonrası ayakta aktif egzersizler başlandı, 12 haftadan sonra kas güçlendirme egzersizleri yapıldı.

Bulgular

Hastaların ortalama takip süresi 34 ay (22–42) idi. Son kontrollerinde öne çıkan bulguları ağrı ve omuz elevasyonundaki düzelmeydi. Hastaların ameliyat öncesi ağrı skoru (VAS) ortalama 7 iken son kontrollerinde 1.2'ye geriledi. Ameliyat öncesi ortalama sırasıyla 44, 41



Şekil 3. (a-c) Yetmiş üç yaşında kadın hastanın pre-op fonksiyonel ve röntgen görüntüleri; (d-f) Aynı hastanın son kontrolündeki fonksiyonel ve röntgen görüntüleri.

[Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve ölçüm verileri.

Hasta No	Yaş	Cinsiyet	Taraf	Takip süresi (ay)	Ameliyat öncesi					Son kontrol								
					Öne fleksiyon (°)	Abduksiyon (°)	Dış rotasyon (°)	Constant	Quick dash	VAS	A-H mesafesi (mm)	Öne fleksiyon (°)	Abduksiyon (°)	Dış rotasyon (°)	Constant	Quick dash	VAS	A-H mesafesi (mm)
1	77	Kadın	Sağ	21	80	45	30	32	50	7	9	140	120	30	74	22.7	1	32
2*	80	Kadın	Sağ	36	10	10	5	46	50	6	1	140	90	60	45	47.7	0	24
3	62	Erkek	Sağ	28	70	45	30	20	55	5	13	130	100	10	69	18.2	0	25
4	77	Kadın	Sol	21	80	45	45	15	65	5	5	140	110	40	63	34.1	0	23
5	79	Kadın	Sol	33	20	40	20	10	65	7	16	150	100	35	46	40.9	5	35
6	57	Kadın	Sağ	29	30	30	20	22	70	8	3	175	90	60	56	34.1	1	17
7	73	Kadın	Sağ	34	20	30	20	20	60	9	2	170	100	70	58	45.5	5	20
8	74	Kadın	Sol	28	90	70	5	10	60	9	10	150	120	60	52	43.2	4	26
9	75	Kadın	Sağ	39	20	40	20	15	55	8	2	160	120	30	63	25	0	19
10	79	Erkek	Sağ	40	20	45	20	15	50	7	7	110	90	10	61	88.3	0	28
11	76	Kadın	Sağ	32	15	30	10	20	60	7	2	150	110	20	65	13.6	0	17
12**	76	Kadın	Sağ	35	10	15	10	25	65	5	2	170	90	10	59	25	0	23
13	79	Kadın	Sağ	36	75	45	20	20	60	9	1	160	130	50	55	31.8	0	15
14	76	Kadın	Sağ	32	80	90	35	20	63	8	2	150	98	40	59	36	1	19

A-H mesafesi: Akromion humerus arası mesafe. Ameliyat sonrası röntgenlerde bu mesafe akromion ve tuberkulum majus arası olarak ölçüldü.

*: Ameliyat sonrası 2. ayda mezoakromion ayrışması izlendi. Konservatif olarak tedavi edildi. **: 12 numaralı hastada omuz instabilitesi nedeniyle operasyon hikayesi mevcut.

ve 21 derece olan aktif öne fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyon dereceleri son kontrollerinde sırasıyla ortalama 149, 105 ve 37 derece olarak ölçüldü. Ameliyat öncesi ortalama sakrum (uyuluk-L5) seviyesinde olan iç rotasyon dereceleri ameliyat sonrası ortalama L3 (gluteal-T12) seviyesine yükseldi. Ortalama Quick DASH skoru ameliyat öncesi 59.1 iken son kontrollerinde 36.1 olduğu izlendi. Ortalama Constant skoru ameliyat öncesi 20.7 iken son kontrollerinde 58.9'a yükseldi (Şekil 3) (Tablo 1). Hiçbir hastada hematoma, çıkık, nörolojik hasar, gevşeme bulguları ve glenoid çentiklenmesi gibi komplikasyonlar izlenmedi. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası çekilen omuz AP grafilerinde yapılan akromio-humeral uzaklık ölçümleri ameliyat öncesi ortalama 5.3 (1-16) mm iken ameliyat sonrası anlamlı olarak artarak 23.1 (15-32) mm'ye yükseldi ($p < 0.05$) (Şekil 4). Bir hastada ameliyat öncesi asemptomatik olan mezoakromion ameliyat sırasında fiberwire dikişler ile tespit edildi. Ameliyat sonrası 2. ayda çekilen kontrol röntgeninde mezoakromionun ayrıştığı izlendi. Fizik tedaviye ara verilen ve konservatif olarak izlenen bu hastada da altıncı ayda ağrısız yeterli eklem hareket açıklığı ve deltoid kas gücüne ulaşıldı (Tablo 2).

Tartışma

Tamir edilemeyen masif rotator manşet yırtığına eğer artrit eşlik etmiyorsa kenar kapama ve tendon transferi gibi yöntemler tanımlanmıştır. Genç ve artropati gelişmemiş masif rotator manşet yırtığı hastalarında tendon transferi önerilirken, psödoparalizi gelişmiş yaşlı tamir edilemeyen masif rotator manşet yırtığı hastaları içinde ters omuz protezi iyi bir seçenek olarak önerilmektedir.^[2,18,20] Ters omuz protezleri, orijinalinde manşet yırtığı artropatisi için geliştirilmiş olmakla birlikte zaman içinde endikasyon genişleyerek yaşlı kompleks humerus proksimal uç kırığında veya kırık sonrasında gelişen artroz nedeniyle, tümör rezeksiyonu sonrası, romatizmal hastalıkların omuz tutulumunda, primer artroplastinin revizyon ameliyatlarında da kullanılmaya başlandı.^[12,14-18,21] Boileau ve arkadaşlarının yaptığı bir yayında başarısız cuff tamiri ameliyatı olan hastalara uyguladığı ters omuz protezinin fonksiyonel sonuçları iyileştirdiği belirtilmiştir.^[20] Çeşitli serilerde de yaklaşık 4 yıllık takip sonucunda başarılı sonuçlar bildirilmiştir.^[22-23] Yine Guery ve arkadaşlarının en az 5 yıllık sonuçları bildirdiği 77 hastalık serilerinde ters omuz protezi sağkalımını %84 olarak bildirmiştir.^[12] Boileau ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ters omuz protezi ile kombine olarak latissimus dorsi ve ters major



Sekil 4. 76 yaşında kadın hastanın ameliyat öncesi (a) ve ameliyat sonrası (b) röntgen grafipleri. Akromiyohumeral uzaklığın belirgin şekilde arttığı izleniyor. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

tendon transferi yapılarak hastaların dış rotasyon dereceleri arttırılmaya çalışılmıştır.^[24]

Artropati gelişmiş manşet yırtığında yapılan ters omuz protezleri ile de iyi sonuçlar bildirilmekle birlikte psödoparalizi gelişmiş masif manşet yırtığı hastalarında kırık, revizyon, tümör gibi diğer endikasyonlara göre daha iyi sonuçlar bildirilmiştir.^[2,18,20]

Çalışmamızda etiyojik tanı olarak manşet yırtığı artropatisi gelişmiş hastalar seçildi ve uygulanan ters omuz protezlerinin erken dönemde iyi sonuçlar verdiği görüldü. Hastalarımızın ağrı, fonksiyon ve memnuniyet dereceleri incelendiğinde, özellikle öne elevasyon ve abduksiyon derecelerinde anlamlı ilerleme olduğunu görüldü. Hastaların dış rotasyon derecelerinde de anlamlı ilerleme olduğu izlendi. Bu durumun omuz artrozunun oluşturduğu mekanik engelin ortadan kalkması ile sağlam olan teres minör kasının normal fonksiyon görmesi ile ilişkili olduğu düşünüldü.

Literatürde deltopektoral, süperolateral, anterosüperior, gibi cerrahi yaklaşımlar kullanılmakla birlikte en fazla deltopektoral insizyonun tercih edilmekte olduğu

görüldü.^[9,21,25,26] Daha az invaziv bir insizyon olarak süperolateral yaklaşımın kullanıldığı çalışmalarda mevcuttur.^[12,17,22,26] Bizde hem subskapularis yapışma yerinin korunmasına imkan verdiği hem de glenoidi tam karşıdan ulaştırmaya izin verdiği için cerrahi teknikte süperolateral yaklaşımı çoğunlukla tercih ettik. Ancak daha önce instabilite veya başka cerrahi girişimler geçirmiş olan hastalarda deltopektoral girişim tercih edilebilir.

Çeşitli yayınlarda glenoid gevşemesi, dislokasyon, enfeksiyon, glenoid çentiklenmesi, periprotetik kırık, nörolojik sorunlar, akromion kırığı, hematoma gibi komplikasyonlar bildirilmiştir.^[2,16,18,20,22,27] Komplikasyon oranları revizyon cerrahisi olarak yapılan ters omuz protezi serilerinde daha fazla olarak bildirilmiştir.^[16] Glenoid çentiklenmeyi önlemek için eşmerkezli olmayan glenosfer kullanılması, glenoid komponentin aşağı yerleştirilmesi ve superior tilt verilmemesi önerilmektedir.^[28,29] Bizde bu tecrübeleri dikkate alarak metagleni glenoidin mümkün olan en inferior kenarına yerleştirdik. Glenosfer komponentinide humeral komponent ile glenoid inferiorunun temasını engelleyecek şekilde eşmerkezli olmayan glenosfer kullanarak inferiora yerleştirdik. Klein ve arkadaşları 143 ters omuz protezinin minimum 2 yıllık sonuçlarını verdiği çalışmasında defektli glenoidi olan hastalarda glenoid greftlemenin iyi sonuç verdiğini vurgulamıştır.^[30] Walch ve arkadaşları 240 ters omuz protezi olan serilerinde tecrübe ile azalan komplikasyon oranlarına vurgu yapmaktadır.^[23] Bizim serimizde ortalama 32 ay takip sonucunda tekrar ameliyat gerektiren erken veya geç bir komplikasyon izlenmemiştir. Bir hastamızda ortaya çıkan os acromiale ayrışması konservatif olarak tedavi edilmiştir. Hastalarımız ameliyat sonrası ortalama 8 hafta süre ile rehabilitasyon programı uygulandı. Rehabilitasyonun yara iyileşmesinden sonra daha hızlı ilerlediği izlendi. Hastaların ileri yaşta olmaları, hızlı rehabilitasyona uyumunun zor olması, dislokasyon riskini arttırabileceğinden yavaş bir rehabilitasyonun daha uygun olacağı düşünüldü.

Önemli derecede ağrı ve fonksiyonel sorunlar yaşayan rotator manşet yırtığı artropatisi hastalarında uygun

Tablo 2. Hastaların ameliyat öncesi ve son kontrollerindeki klinik verileri.

	Pre-op	Son kontrol	p
Constant	20.7 (10–46)	58.9 (46–74)	<0.05
Quick DASH	59.1 (50–70)	36.1 (13.6–47.7)	<0.05
Aktif fleksiyon	44.2° (10–90)	149.6° (110–170)	<0.05
Aktif abduksiyon	41.4° (10–90)	104.8° (90–130)	<0.05
Eksternal rotasyon	21° (5–45)	37.5° (10–70)	<0.05
VAS	7 (5–9)	1.2 (0–5)	<0.05
Akromion–humerus mesafesi (mm)	5.3 (1–16)	23.1 (15–32)	<0.05

teknik ile uygulanan ters omuz protezi anlamlı derecede iyi sonuçlar elde etmek mümkündür. Uzun vadede komplikasyon ve fonksiyonel sonuçları irdelemek için hastalarımızın takipleri sürdürülmektedir.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Neer CS 2nd, Craig EV, Fukuda H. Cuff-tear arthropathy. *J Bone Joint Surg Am* 1983;65:1232-44.
2. 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.
3. Rockwood CA Jr, Williams GR Jr, Burkhead WZ Jr. Débridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:857-66.
4. Burkhart SS. Arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res* 2001;390:107-18.
5. Franklin JL, Barrett WP, Jackins SE, Matsen FA 3rd. Glenoid loosening in total shoulder arthroplasty. Association with rotator cuff deficiency. *J Arthroplasty* 1988;3:39-46.
6. Williams GR Jr, Rockwood CA Jr. Hemiarthroplasty in rotator cuff-deficient shoulders. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;5:362-7.
7. Worland RL, Jessup DE, Arredondo J, Warburton KJ. Bipolar shoulder arthroplasty for rotator cuff arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6:512-5.
8. Cofield RH. Shoulder arthrodesis and resection arthroplasty. *Instr Course Lect* 1985;34:268-77.
9. Leung B, Horodyski M, Struk AM, Wright TW. Functional outcome of hemiarthroplasty compared with reverse total shoulder arthroplasty in the treatment of rotator cuff tear arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg* 2012;21:319-23.
10. Field LD, Dines DM, Zabinski SJ, Warren RF. Hemiarthroplasty of the shoulder for rotator cuff arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6:18-23.
11. Zuckerman JD, Scott AJ, Gallagher MA. Hemiarthroplasty for cuff tear arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9:169-72.
12. Guery J, Favard L, Sirveaux F, Oudet D, Mole D, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:1742-7.
13. Grammont PM, Baulot E. Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture. *Orthopedics* 1993;16:65-8.
14. Matsen FA 3rd, Boileau P, Walch G, Gerber C, Bicknell RT. The reverse total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:660-7.
15. Melis B, Bonneville N, Neyton L, Lévigne C, Favard L, Walch G, et al. Glenoid loosening and failure in anatomical total shoulder arthroplasty: is revision with a reverse shoulder arthroplasty a reliable option? *J Shoulder Elbow Surg* 2012;21:342-9.
16. Wall B, Nové-Josserand L, O'Connor DP, Edwards TB, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:1476-85.
17. 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.
18. 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.
19. Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. *Clin Orthop Relat Res* 1990;254:92-6.
20. Boileau P, Gonzalez JF, Chuinard C, Bicknell R, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty after failed rotator cuff surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18:600-6.
21. Young AA, Smith MM, Bacle G, Moraga C, Walch G. Early results of reverse shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:1915-23.
22. 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.
23. Walch G, Bacle G, Lädermann A, Nové-Josserand L, Smithers CJ. Do the indications, results, and complications of reverse shoulder arthroplasty change with surgeon's experience? *J Shoulder Elbow Surg* 2012;21:1470-7.
24. Boileau P, Rumian AP, Zumstein MA. Reversed shoulder arthroplasty with modified L'Episcopo for combined loss of active elevation and external rotation. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19(2 Suppl):20-30.
25. Lenarz C, Shishani Y, McCrum C, Nowinski RJ, Edwards TB, Gobeze R. Is reverse shoulder arthroplasty appropriate for the treatment of fractures in the older patient? Early observations. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:3324-31.
26. Khan WS, Longo UG, Ahrens PM, Denaro V, Maffulli N. A systematic review of the reverse shoulder replacement in rotator cuff arthropathy, rotator cuff tears, and rheumatoid arthritis. *Sports Med Arthrosc* 2011;19:366-79.
27. Cheung E, Willis M, Walker M, Clark R, Frankle MA. Complications in reverse total shoulder arthroplasty. *J Am*

- Acad Orthop Surg 2011;19:439-49.
28. Lévine C, Boileau P, Favard L, Garaud P, Molé D, Sirveaux F, et al. Scapular notching in reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:925-35.
29. Mizuno N, Denard PJ, Raiss P, Walch G. The clinical and radiographical results of reverse total shoulder arthroplasty with eccentric glenosphere. *Int Orthop* 2012;36:1647-53.
30. Klein SM, Dunning P, Mulieri P, Pupello D, Downes K, Frankle MA. Effects of acquired glenoid bone defects on surgical technique and clinical outcomes in reverse shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92:1144-54.