

Análisis clínico y radiológico de la prótesis reversa. Reporte preliminar

Dr. Juan Carlos Jaramillo Fernández*, Dr. Andrés Arismendi Montoya**,
Dr. José Julián Duque Tobón***, Dr. Bernhard Jost****

* Ortopedista y traumatólogo. Jefe del Servicio de Ortopedia y traumatología, HPTU. Clínica de Hombro y Codo, HPTU Clínica del Campestre.

** Ortopedista y traumatólogo. Clínica de Hombro y Codo, HPTU.

*** Residente de IV año de Ortopedia y Traumatología, Universidad Pontificia Bolivariana.

**** Cirujano de Hombro y Codo, Uniklinik Balgrist, Zürich, Suiza.

Correspondencia:

Dr Juan Carlos Jaramillo Fernández
Calle 78B No. 69-240, Medellín, Colombia.
Tel. (574) 4459410
jaramillofranco@epm.net.co

Fecha de recepción: diciembre 15 de 2009

Fecha de aprobación: marzo 20 de 2009

Resumen

Las indicaciones para el uso de la prótesis reversa son limitadas, razón por la cual se deben tener en cuenta múltiples factores al escoger un paciente que sea verdaderamente candidato para este procedimiento. La meta de este estudio fue evaluar prospectivamente los resultados clínicos y radiológicos a corto plazo del uso de la prótesis reversa en pacientes con patología crónica del manguito rotador, artrosis glenohumeral y ruptura del manguito rotador, secuelas de fracturas de húmero proximal, así como manejo de fractura humeral de cuatro partes y cirugía protésica de revisión. Se reportan los resultados de doce pacientes con promedio de edad de 69,9 años, con seguimiento entre 3 y 30 meses, en los cuales se observó una marcada mejoría en el puntaje de Constant obtenido durante las evaluaciones. La información obtenida en este seguimiento sugiere que la prótesis reversa es una opción que se puede considerar en un grupo de pacientes con patologías puntuales en los cuales pueden presentarse complicaciones severas si no se hace una escogencia adecuada.

Palabras clave: cirugía de la articulación del hombro, artroplastia de reemplazo, prótesis, resultado del tratamiento.

Abstract

Reverse prosthesis indications are limited. Several factors should be taken in consideration while selecting a patient for this procedure. We prospectively evaluated the short term clinical and radiological results of patients treated with the reverse prosthesis for chronic rotator cuff disease, glenohumeral arthritis associated with rotator cuff disease, proximal humeral fracture sequels, prosthetic revision surgery and four part humeral fracture. The results included twelve patients average age 69.9 years old, from three to thirty months period follow up. A considerable increase of the Constant score was found for all patients during follow-up. Our data suggests that reverse prosthesis is a viable option for a definite group of patients with specific shoulder disease with expected complications if inadequate selection of patients is made.

Key Words: Shoulder joint surgery, arthroplasty, replacement, joint prosthesis, treatment outcome.

Introducción

La prótesis reversa fue diseñada por Paul Grammont en 1985 (figura 1) como un implante capaz de restaurar la función en actividades del brazo por encima de la cabeza, logrando así elevación anterior y abducción de la extremidad más allá

de los cien grados en pacientes con un manguito rotador deficiente e irreparable quirúrgicamente. La prótesis reversa usa el deltoides intacto del paciente como motor y posee una estabilidad intrínseca a su diseño.

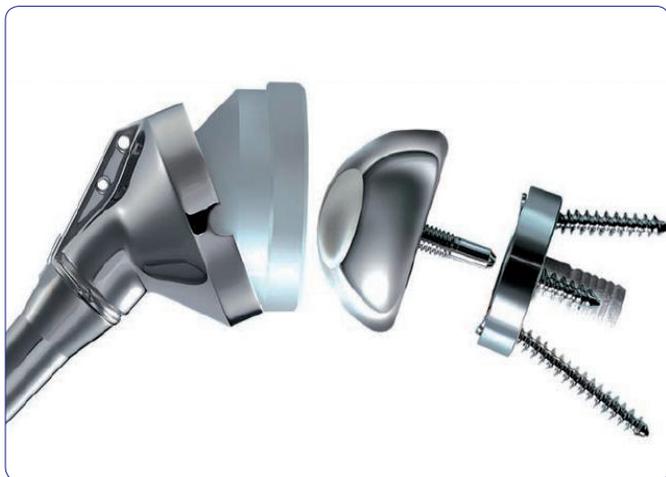


Figura 1. Componentes de la prótesis reversa.

Aunque se ha usado en Europa desde hace más de 15 años, la FDA (*Food and Drug Administration*) en Estados Unidos de Norteamérica solo autorizó su uso hace unos cinco años para pacientes con artropatía glenohumeral por rupturas crónicas y masivas del manguito rotador con un músculo deltoides intacto, seudoparálisis de la extremidad por ruptura irreparable del manguito rotador y para cirugía de revisión por artroplastia fallida de hombro.

El hombro deficiente de manguito rotador presenta una alteración severa de su biomecánica, razón por la cual los componentes de artroplastias de diseño convencional presentan fallas tempranas. Estas fallas se deben principalmente a un continuo cambio del centro de rotación de la articulación y a cargas excéntricas sobre el componente glenoideo, llevando a aflojamiento de este último (1, 2). Debido a estas dos razones, las hemiarthroplastias y las prótesis bipolares se consideran cirugías de “metas limitadas” tanto en términos de función como de alivio del dolor. La prótesis reversa, en la cual el húmero es convertido en una concavidad y la glenoides en una esfera, soluciona estos dos problemas y provee un fulcro estable para la articulación glenohumeral (3, 4).

La prótesis reversa está disponible en Colombia desde el 2006, año desde el cual se ha utilizado en el Hospital Pablo Tobón Uribe, por lo cual no hay reportes locales con respecto a sus riesgos, beneficios y resultados en general con la técnica. No se cuenta entonces con una medición objetiva, válida y confiable de los resultados que han tenido los pacientes sometidos a cirugía utilizando este tipo

de implante. El propósito de este estudio es reportar los resultados iniciales con información propia que permita mejorar la calidad de atención de este grupo específico de pacientes.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo tipo serie de casos. Se hizo seguimiento clínico y radiológico de los pacientes tratados con prótesis reversa de hombro en la Clínica de Hombro y Codo del Hospital Pablo Tobón Uribe, hospital de cuarto nivel de complejidad, entre los años 2006 y 2008.

Para el planeamiento preoperatorio se utilizó imaginología con TAC y resonancia magnética. Se verificó clínica o electromiográficamente que todos los pacientes tuvieran el nervio axilar sano. En todos los pacientes se realizó abordaje deltopectoral y analgesia con catéter interescalénico colocado antes de iniciar la cirugía. La primera dosis analgésica utilizando el catéter se colocó siempre una vez el paciente estuviera despierto para observar la contracción activa del deltoides. Se colocó además doble dren en el espacio subacromial y glenohumeral para prevenir la formación de hematomas.

Para el seguimiento, se realizaron controles clínicos y radiológicos a los 10 días, cuatro semanas, cada tres meses durante los primeros seis meses y luego cada seis meses los primeros dos años. Para la evaluación clínica se utilizó el puntaje de Constant y se preguntó al paciente si se volvería a realizar la cirugía o no a manera de medición de su grado de satisfacción. Esta es la pregunta número 18 del cuestionario de UCLA y se usa en todo tipo de investigaciones para medir el grado de satisfacción con respecto a un procedimiento o intervención médica (5, 6).

En los controles radiológicos se valoró la presencia de aflojamiento de alguno de los componentes, la presencia o no de fracturas o luxaciones y la formación de cavitación escapular por parte del componente humeral, conocida en la literatura como “*notching* escapular”. Se utilizaron para este efecto las proyecciones de la serie de trauma, es decir, anteroposterior verdadera de hombro, proyección axilar y lateral de escápula.

Esta investigación fue aprobada por el comité de ética del Hospital Pablo Tobón Uribe. Finalmente, considerando la información recolectada, se utilizó el programa SPSS v13.0 para analizar los datos.

Resultados

Se intervinieron desde junio del 2006 a julio del 2008 12 pacientes, con predominio del sexo femenino (91,7%), con un promedio de edad de 69,9 años y un rango de 52 a 79 años, con un nivel educativo elevado; casi el 60% habían alcanzado un nivel de secundaria y/o universitario (tabla 1). A pesar de llevar pocos casos, las indicaciones quirúrgicas fueron diversas; solo una tercera parte de nuestros pacientes tenían la indicación clásica de la prótesis reversa: la pseudoparálisis por ruptura irreparable del manguito rotador (figuras 2 y 3).

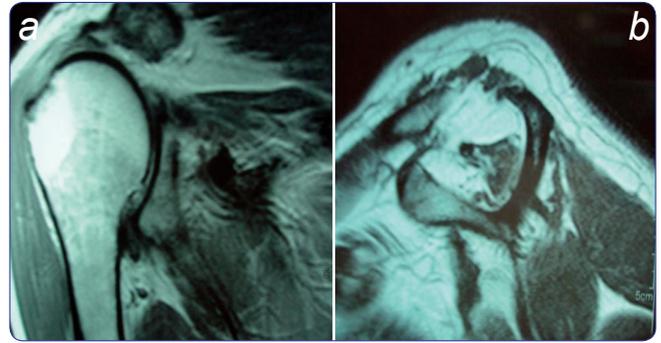


Figura 2. a) Resonancia magnética de un paciente con pseudoparálisis de hombro por ruptura irreparable del manguito rotador con inestabilidad anterosuperior. b) Corte oblicuo sagital del mismo paciente donde se observa necrosis grasa severa de los músculos subescapular, supraespinoso e infraespinoso.

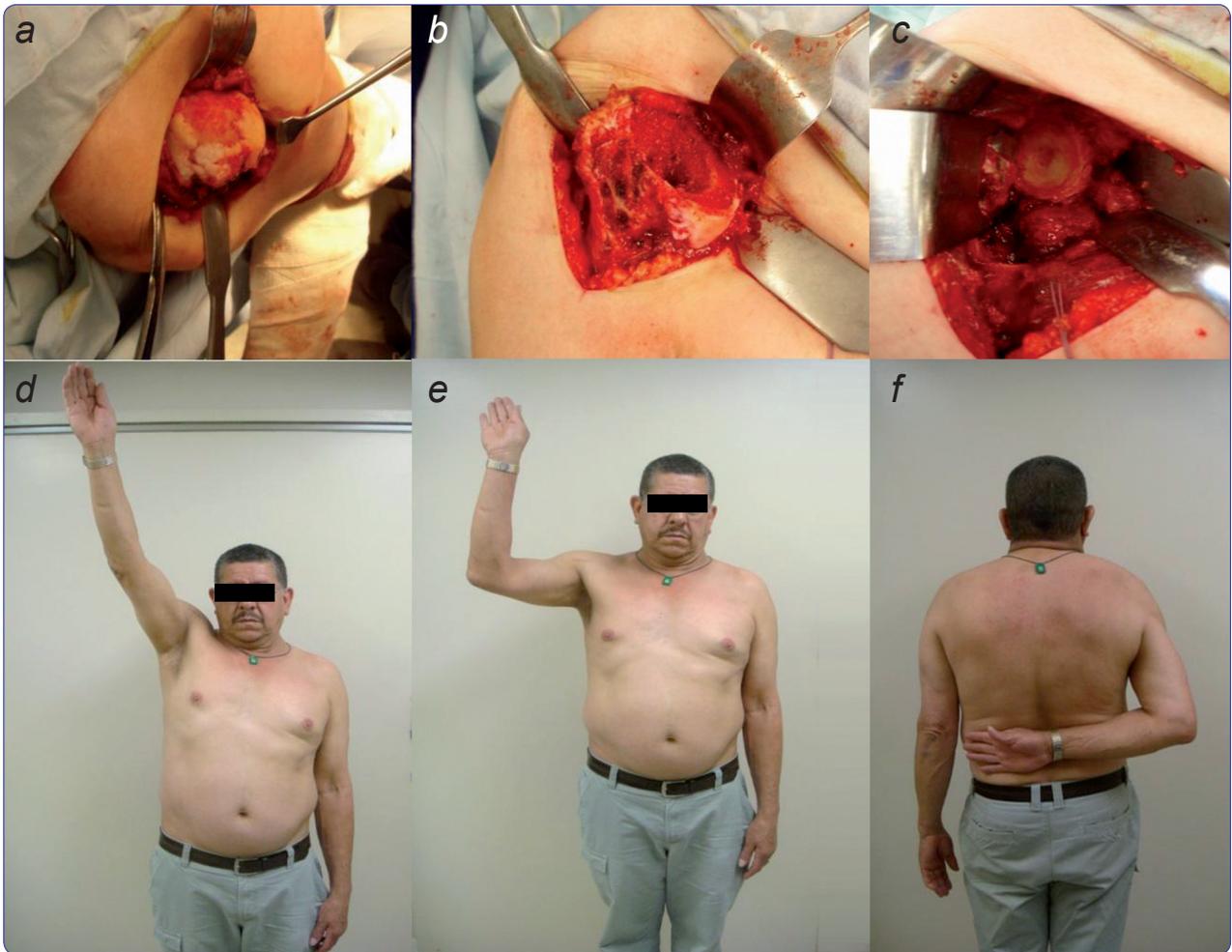


Figura 3. a) Aspecto de la cabeza humeral de un paciente con pseudoparálisis de hombro derecho por ruptura crónica e irreparable del manguito rotador. b) Aspecto de la preparación del húmero para la colocación del componente humeral. c) Exposición y preparación de la glenoides con desbridamiento amplio de todos los tejidos blandos e identificación de la masa lateral del cuello de la escápula. d), e) y f) Arcos de movilidad activa de este mismo paciente a los 15 meses de evolución.

Tabla 1. Características preoperatorias de los pacientes.

Característica	Frecuencia	Porcentaje	
Sexo	Masculino	1	8,3
	Femenino	11	91,7
Nivel educativo	Primaria	5	41,6
	Secundaria	6	50
	Universitario	1	8,3

Tabla 2. Distribución de los pacientes según indicación para la cirugía.

Indicaciones	Frecuencia	Porcentaje
Artrosis glenohumeral con manguito deficiente	4	33,3
Artritis reumatoidea glenohumeral con manguito deficiente	1	8,3
Revisión de hemiartroplastia fallida	2	16,6
Fractura en paciente anciano	1	8,3
Seudoparálisis por ruptura irreparable del manguito	4	33,3
Total	12	100

Otra tercera parte fueron pacientes con artrosis glenohumeral primaria pero con deficiencia severa del manguito rotador. Los otros cuatro casos fueron dos revisiones de hemiartroplastias fallidas, una de ellas con una fractura periprotésica (figura 4), un caso de fractura compleja en un paciente anciano (figura 5) y una paciente con artritis reumatoide con lesión severa del manguito rotador posterosuperior (tabla 2).



Figura 4. a) Radiografía que muestra fractura periprotésica en no unión a los 6 meses de tratamiento conservador. b) y c) Radiografía al primer año posoperatorio con prótesis reversa y fractura consolidada. d) y e) Movilidad pasiva y activa en elevación anterior al año de cirugía luego de la colocación de una prótesis reversa.

El puntaje de Constant preoperatorio fue en promedio 7,2 puntos con márgenes de 0 a 19 puntos. A los 3 meses fue de 49,2 puntos (26 a 66 puntos), a los 6 meses de 69,3 puntos (64 a 73 puntos) y a los 12 meses de 75,5 (71 a 91 puntos) (figura 6). El mayor puntaje en la escala de Constant (91 puntos) fue alcanzado por la paciente con mayor tiempo de evolución posoperatoria (30 meses). La totalidad de los pacientes manifestó que volvería a realizarse la cirugía mostrando un alto grado de satisfacción.



Figura 5. Prótesis reversa en paciente con fractura de humero proximal de cuatro partes. Obsérvese el doble sistema de drenaje al vacío.

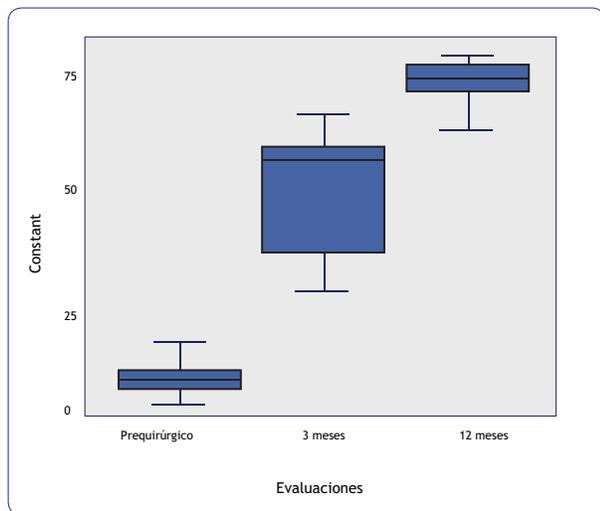


Figura 6. Evolución del valor del puntaje de Constant.

En cuanto a las complicaciones, se encontró fractura de uno de los tornillos de la metaglena en un paciente (8,3%), glenoesfera baja y parestesias del ulnar en un paciente (8,3%), osificación heterotópica en un paciente (8,3%) y no se encontraron complicaciones en 9 pacientes, lo que corresponde al 75%.

Discusión

La destrucción masiva del manguito rotador combinada con el daño articular glenohumeral puede conducir con el tiempo a un cuadro clínico descrito como seudoparálisis dolorosa. Las lesiones irreparables del manguito rotador son lesiones poco frecuentes pero bien definidas; consisten en rupturas masivas de dicha estructura que no son reparables por métodos convencionales. Frecuentemente, estas rupturas masivas están asociadas a infiltración grasa y atrofia muscular, llevando a una alteración severa de la cinemática de la articulación glenohumeral que depende grandemente de un fenómeno de concavidad-compresión para la estabilidad articular. El efecto resultante de la contracción muscular del manguito rotador sano es la producción de un vector de fuerza perpendicular y por ende la generación de un efecto de carga de compresión en la concavidad glenoidea aumentando a la vez la resistencia a una subluxación articular.

Los diseños tradicionales de artroplastia de hombro han fallado debido a un cambio instantáneo en el centro de rotación y a una sobrecarga excéntrica en el componente glenoideo. El uso de prótesis de hombro no constreñidas convencionales para el tratamiento de esta condición lleva generalmente a resultados pobres con una función limitada, sin la posibilidad de realizar activamente una elevación anterior o una abducción

adecuada del hombro, lo que incluso se considera una contraindicación a la hora de pensar en un tratamiento efectivo. Paul Grammont (7, 8) diseñó en 1985 una prótesis constreñida (prótesis reversa) que resolvió los principales problemas de estabilidad y recuperación de movilidad encontrados en estos pacientes. Las principales innovaciones introducidas por Grammont en el diseño de su prótesis reversa fueron: 1) una hemiesfera grande en la glenoides sin cuello y 2) una copa humeral pequeña orientada casi horizontalmente con una inclinación no anatómica de 155 grados que cubre menos de la mitad de la glenoesfera (figura 1).

Los efectos principales de este diseño son la medialización del centro de rotación, la minimización del torque en el componente glenoideo y la posibilidad de reclutar más fibras del deltoides anterior y posterior para que actúe como un abductor debido a que el húmero se aleja del acromion incrementando la tensión efectiva del músculo. Esto imparte un nuevo medio biomecánico en el cual el músculo deltoides reemplaza al manguito rotador como abductor del hombro (9). En la actualidad, la prótesis reversa se usa alrededor de todo el mundo en varias situaciones clínicas con posibilidades limitadas de tratamiento como son: artrosis por ruptura del manguito rotador, seudoparálisis persistente del hombro por ruptura irreparable y masiva del manguito rotador, secuela severa por fractura del húmero proximal, revisión protésica en un hombro deficiente de manguito rotador y cirugía en pacientes con patología tumoral. Se han publicado también reportes de su uso como manejo primario de fracturas complejas de húmero proximal en pacientes mayores de 70 años.

El tratamiento de las rupturas irreparables del manguito rotador es un reto para el cirujano de miembro superior y no existe actualmente una solución perfecta para este problema complejo e incapacitante. Las opciones de tratamiento van desde el manejo conservador hasta el manejo quirúrgico. Las principales variables que se tienen en cuenta para tomar la decisión de qué tratamiento realizar, la edad del paciente, la presencia o no de arco coracoacromial, las comorbilidades médicas, la artrosis glenohumeral concomitante y, por último, dolor e incapacidad funcional. Las opciones de tratamiento quirúrgico incluyen desbridamiento con o sin reparación parcial del manguito rotador, transferencia tendinosa, procedimientos de deslizamiento muscular, aloinjertos tendinosos de manguito rotador, artrodesis y artroplastia, incluida la prótesis reversa de hombro. La artroplastia puede ser el mejor tratamiento para un paciente con una ruptura irreparable del manguito rotador asociada a artrosis glenohumeral o inestabilidad anterosuperior. Definitivamente, está contraindicado el uso de una hemiarthroplastia en pacientes con inestabilidad anterosuperior y artrosis glenohumeral. La indicación actual

para estos casos y para los pacientes conseudoparálisis es una prótesis reversa.

Dentro de las prótesis semiconstreñidas hay múltiples opciones. Actualmente están disponibles las anatómicas y las reversas. El modelo diseñado por Grammont es el que, con evaluaciones a largo plazo, mejores resultados ha obtenido en múltiples estudios, con una diferencia significativa respecto a luxaciones al compararlo con otros modelos y con ventajas biomecánicas sobre otros diseños (10). Los reportes provenientes de Europa han indicado mejores resultados de la prótesis reversa en comparación con la hemiartroplastia en pacientes con rupturas irreparables del manguito rotador, con alivio del dolor, de la elevación anterior y de la función, en seguimientos a mediano término.

Hay pocas series publicadas actualmente que muestran resultados tempranos promisorios con el uso de la prótesis reversa. La mayoría de los reportes se han enfocado en pacientes con artropatía por ruptura crónica del manguito rotador, con seguimiento de 2 a 7 años, encontrando una elevación anterior posoperatoria promedio entre 120 y 138 grados, un puntaje de Constant entre 56,7 y 69 puntos y un porcentaje de reintervención del 0 al 15%.

De Wilde y cols. Reportaron revisión en 1 de 5 pacientes en los cuales se usó la prótesis reversa en casos de hemiartroplastia fallida (11). La tasa más alta de revisión de prótesis reversa fue hecha por Delloye y cols. quienes la realizaron en 3 de 5 pacientes, también en pacientes con hemiartroplastias fallidas (12). Gerber y cols., en una serie de 58 pacientes con promedio de edad de 68 años, encontraron un cambio en el valor del puntaje relativo de Constant de 29 a 64% y una mejoría de 5,2 a 10 puntos en el puntaje de Constant para dolor. Además, encontraron cambios en los arcos de movilidad: la elevación anterior pasó de 42 a 100 grados en el posoperatorio y la abducción de 43 a 90 grados. Gerber y cols. describieron una tasa de complicaciones del 50% incluyendo complicaciones menores (13).

Más recientemente, Matsen y cols. describieron, en una serie con 168 pacientes tratados con prótesis reversa, una mejoría en el puntaje de Constant de 23 a 60 puntos, en un seguimiento de 39 meses (14). Al igual que en las otras series mencionadas, las principales complicaciones fueron la luxación de la prótesis y la infección de la misma, presentándose más en los pacientes a quienes se le realizó revisión que a los pacientes con artroplastia primaria. Entre las complicaciones a nivel humeral, se encuentran las fracturas de la diáfisis hasta en un 25%, las fracturas de las tuberosidades y el daño de la cortical humeral. En la glenoides se pueden encontrar frac-

turas del reborde e incluso del cuello de la misma, con una mayor presentación en pacientes con osteoporosis severa. La complicación más comúnmente encontrada en la literatura es la presentación de un hematoma posoperatorio en el espacio subacromial, razón por la cual utilizamos doble sistema de drenaje al vacío. El aflojamiento de los componentes, tanto glenoideo como humeral, es infrecuente y cuando se presenta puede estar relacionado con movimientos bruscos o fallas en la técnica a la hora de fijarlos. La luxación se presenta más comúnmente cuando se trata de la revisión de una prótesis previa, posiblemente por la lesión de tejidos blandos. Se disminuye el riesgo de esta complicación evaluando durante la cirugía la estabilidad de los componentes previo al cierre de tejidos blandos y, cuando se tienen dudas, evitando la movilización del hombro durante seis semanas (15). En cuanto a su uso en fracturas del húmero proximal, existen pocos reportes en la literatura actual. Ostermann y cols. (16) sugieren que el corto tiempo de cirugía, el buen resultado funcional y la rápida rehabilitación, sin preocupaciones acerca del estado del manguito rotador, hacen de la prótesis reversa una opción terapéutica en los pacientes mayores de 65 años con fracturas conminutas de húmero proximal.

Basados en los resultados de otras publicaciones y en nuestra corta experiencia con el uso de la prótesis reversa, nosotros sugerimos tener en cuenta algunas recomendaciones una vez se tome la decisión de usar este implante. Definitivamente, el paciente ideal debe ser un paciente de 65 años de edad o mayor, con enfermedad crónica del manguito rotador asociada o no a cambios artrósicos de la articulación glenohumeral, pacientes para revisión por prótesis fallida con manguito rotador de mala calidad, pacientes con fracturas agudas de cuatro partes con daño previo del manguito rotador y reserva ósea muy pobre, así como pacientes con antecedente de trauma y mala unión de su húmero proximal. En el planeamiento preoperatorio es importante contar siempre con una TAC que permita definir si existe o no deformidad o cambios en el tamaño de la glenoides. También se debe contar con una resonancia magnética y definir cuánto del manguito rotador conserva aún el paciente puesto que estos tejidos blandos contribuyen en algún grado a la estabilidad de la prótesis. Además, sirve para verificar junto con el examen físico si el paciente es candidato no solo a la prótesis, sino a una transferencia tendinosa concomitante del dorsal ancho para beneficiarse de una rehabilitación más completa y una recuperación mayor de la movilidad activa, sobre todo en rotación externa. Todo paciente debe tener el nervio axilar sano y el deltoides contráctil en sus tres porciones.

El abordaje deltopectoral permite una adecuada exposición de tal vez el paso más difícil en el transoperatorio como lo es la preparación de la glenoides. Con el nervio axilar bien protegi-

do, se debe reseca todo el labrum glenoideo en 360 grados y, además, identificar la masa lateral del cuello de la escápula para centrar adecuadamente la metaglena. Es importante recordar que al preparar la glenoides no se recomienda hacer cambios que excedan los cinco grados de versión. Una vez colocada la prótesis, se debe realizar una prueba de estabilidad antes de colocar los insertos definitivos. Se recomienda además dejar doble dren para prevenir la formación de hematomas que pueden luxar agudamente la prótesis y dejarlos al menos unas 48 horas en el posoperatorio inmediato.

Esperamos que este estudio sea un estímulo para los cirujanos de hombro para compartir más conocimiento en el uso de este nuevo implante que, si es utilizado con sus indicaciones precisas, tiene buenos resultados en los pacientes.

Referencias bibliográficas

1. Fukuda K, Chen CM, Cofield RH, Chao EY. Biomechanical analysis of stability and fixation strength of total shoulder prostheses. *Orthopedics* 1988; 11: 141-9.
2. 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.
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: 1814-22.
4. Arntz CT, Jackins S, Matsen FA 3rd. Prosthetic replacement of the shoulder for the treatment of defects in the rotator cuff and the surface of the glenohumeral joint. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75: 485-91.
5. Detmer DE, Sharpe K, Sufit RL, Girdley FM. Chronic compartment syndrome: diagnosis, management and outcomes. *Am J Sports Med* 1985; 13: 162.
6. Howard JL, Mohtadi NGH, Wiley P. Evaluation in patients following surgical treatment of chronic exertional compartment syndrome in the leg. *Clin J Sports Med* 2000; 10: 176-84.
7. Grammont PM, Trouilloud P, Laffay JP, Deries X. Etude et réalisation d'une nouvelle prothèse d'épaule. *Rheumatologie* 1987; 39: 17-22.
8. Grammont PM, Baulot E. Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture. *Orthopedics* 1993; 16: 65-8.
9. Harman M, Frankle M, Vasey M, Banks S. Initial glenoid component fixation in "reverse" total shoulder arthroplasty: a biomechanical evaluation. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14(1 Suppl S): 162S-167S.
10. Kirkley A, Griffin A y Dainty K. Scoring systems for the functional assessment of the shoulder. *J Arthrosc Relat Surg* 2003; 19(10): 1109-20.
11. De Wilde L, Van Ovost E, Mombert M, Petegem P, Verdonk R. Revision of shoulder replacement with a reversed shoulder prosthesis (Delta III): report of 5 cases. *Acta Orthop Belg* 2001; 67: 348-53.
12. Delloye C, Joris D, Collete A, Eudier A, Dubuc JE. Mechanical complications of total shoulder inverted prosthesis. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2002; 88: 410-4.
13. Werner C, 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 And Joint Surg Am* 2005; 87: 1476-86.
14. Matsen FA, Boileau P, Walch G, Gerber C, Bicknell RT. The reverse total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89(3): 660-7.
15. Boileau P, Watkinson DJ, Hatzidakis A, Balg F. Grammont reverse prosthesis: design, rationale and biomechanics. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14: 147S-161S.
16. Klein M, Juschka M, Hinkenjann B, Scherger B, Ostermann P. Treatment of comminuted fractures of the proximal humerus in elderly patients with the Delta III reverse shoulder prosthesis. *J Orthop Trauma* 2008; 22: 698-704.