



ORIGINAL

Artroplastia de revisión de prótesis de superficie de hombro hacia prótesis invertida no cementada con vástago corto



L. Natera^{a,b,*}, J. Bruguera^{c,d}, E. Atoun^e y O. Levy^{d,f}

^a Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

^b Hospital General de Catalunya, Sant Cugat del Vallés, Barcelona, España

^c Unidad de Hombro y Extremidad Superior, COT, Hospital San Juan de Dios, Pamplona, Navarra, España

^d Reading Shoulder Unit, Orthopaedics Department, Berkshire Independent Hospital, Reading, Berkshire, Reino Unido

^e Faculty of Health Sciences, Ben-Gurion University, Barzilai Medical Center Campus, Ashkelon, Israel

^f Reading Shoulder Unit, Orthopaedics Department, Royal Berkshire Hospital, Reading, Berkshire, Reino Unido

Recibido el 25 de noviembre de 2015; aceptado el 13 de enero de 2016

Disponible en Internet el 2 de marzo de 2016

PALABRAS CLAVE

Artroplastia de revisión;
Prótesis de superficie de hombro;
Complicaciones perioperatorias;
Prótesis invertida

Resumen

Objetivo: Valorar los parámetros perioperatorios y los resultados clínicos y radiológicos de la cirugía de revisión de las prótesis de superficie de hombro recambiadas hacia prótesis invertida no cementada con vástago corto.

Material y métodos: Entre 2005 y 2012, se realizaron 23 revisiones de prótesis de superficie de hombro a prótesis invertidas. La edad media fue 70,3 años \pm 11,95. Un 82,6% (19/23) de los recambios se realizaron por rotura secundaria del manguito rotador; 13,04% (3/23) por aflojamiento aséptico del componente glenoideo más insuficiencia del manguito y 4,35% (1/23) por fractura periprotésica. Se documentaron: necesidad de ventanas humerales y aloinjerto estructural, duración del procedimiento, pérdidas hemáticas, transfusiones y fracturas intraoperatorias. Seguimiento mínimo de 25 meses.

Resultados: En ninguno de los casos se necesitó realizar una ventana humeral para la extracción del implante de superficie, así como tampoco aloinjerto estructural. En 8,69% (2/23) de los casos se requirió aloinjerto para reconstrucción glenoidea. La duración del procedimiento fue 113,35 \pm 21,30 min. Las pérdidas hemáticas intraoperatorias fueron 374 \pm 245,09 mls. Se requirió hemotransfusión en un caso. Se produjo una fractura intraoperatoria. El Constant mejoró de 17,32 a 59,78 (ajustado por sexo y edad, 84). La satisfacción general aumentó de 1,37 a 8,04. El recorrido articular aumentó 79,57° en elevación anterior; 72,88° en abducción; 38,06° en rotación interna; y 13,57° en rotación externa. No hubo evidencia de radiolucencias, hundimientos, ni resorción ósea.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: luisgerardonaterac@gmail.com (L. Natera).

Conclusión: La artroplastia de revisión de las prótesis de superficie de hombro recambiadas hacia prótesis invertida no cementada con vástago corto ofrece buenos resultados clínicos y radiológicos, representando una técnica con complejidades intraoperatorias mínimas.

Nivel de evidencia: IV, serie de casos.

© 2016 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Revision arthroplasty;
Shoulder resurfacing;
Perioperative
complications;
Reverse prosthesis

Revision shoulder arthroplasty from resurfacing to non-cemented short-stem reverse prosthesis

Abstract

Objective: To assess the surgical parameters and the clinical and radiological outcomes of revisions of resurfacing shoulder arthroplasty to non-cemented short-stem reverse total shoulder arthroplasty.

Material and methods: A total of 23 revisions from resurfacing shoulder arthroplasty to reverse total shoulder arthroplasty were performed. The mean age was 70.3 ± 11.95 years. The patients included 82.6% (19/23) revised for cuff failure; 13.04% (3/23) cuff failure and aseptic loosening, and 4.35% (1/23) peri-prosthetic fracture. The need for humeral osteotomy or structural allograft, operation length, blood loss, blood transfusions and intraoperative fractures were recorded. Minimum follow-up 25 months.

Results: No humeral osteotomy or humeral structural allograft was required, and 2/23 (8.69%) required allograft for glenoid reconstruction. The mean operation time was 113.35 ± 21.30 minutes. Intra-operative blood loss was 374 ± 245.09 mls. Blood transfusion was required in one case. Intra-operative fracture occurred in 1 case. The Constant score improved from 17.32 to 59.78 (age/sex adjusted, 84). Overall satisfaction improved from 1.37 to 8.04. The range of motion increased 79.57° in forward elevation; 72.88° in abduction; 38.06° in internal rotation; and 13.57° in external rotation. There was no evidence of radiolucency, subsidence, or bone resorption.

Conclusion: Revisions of resurfacing implants to non-cemented short-stem reverse prosthesis show good clinical and radiological outcomes, with minimal intra-operative complexities.

Level of evidence: IV, case series.

© 2016 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La indicación más frecuente para la cirugía de revisión de una prótesis de hombro es la rotura secundaria e insuficiencia del manguito rotador¹. La ausencia del efecto depresor del manguito sobre la cabeza humeral condiciona un ascenso de la misma, lo cual finalmente se traduce en conflicto subacromial, dolor e impotencia funcional. Dichos motivos representan finalmente la indicación para la artroplastia de revisión.

Una artroplastia de hombro de revisión representa un procedimiento complejo con potenciales complicaciones. La pérdida del stock óseo tanto a nivel de la diáfisis humeral como a nivel de la glenoides, la afectación de las partes blandas y los pormenores técnicos relacionados con la extracción de los implantes, hacen que la técnica sea muy demandante.

Cuando una prótesis de hombro de superficie fracasa, la artroplastia de revisión hacia una prótesis anatómica o invertida solo supone la extracción del implante de superficie de la cabeza del húmero. El hecho de que la prótesis de superficie carezca de vástago evita la necesidad obligada de realizar un sarcófago a nivel de la diáfisis humeral. Asimismo, el hecho de que no sea necesaria la cementación de

la prótesis de superficie permite la preservación del stock óseo y la anatomía del húmero².

Los resultados de las artroplastias de hombro de revisión hacia prótesis anatómicas son decepcionantes^{3,4}. Se han descrito buenos resultados clínicos a medio plazo con el uso de la prótesis invertida de hombro como implante primario en la artropatía secundaria a insuficiencia del manguito rotador⁵⁻⁷. Diversos estudios han demostrado que la prótesis invertida representa una alternativa que puede ofrecer una mejoría del dolor y de la función articular, cuando se emplea como implante de revisión⁸⁻¹⁰. A pesar de que los resultados de la prótesis invertida como implante de revisión son inferiores a los resultados que se obtienen cuando se emplea como implante primario¹¹; y a pesar de que la información respecto a los resultados a largo plazo es aún muy limitada¹²; la prótesis invertida de hombro es considerada actualmente como la mejor alternativa en la cirugía de revisión¹⁰.

La tasa de complicaciones reportadas en relación con las artroplastias de hombro de revisión hacia prótesis invertida oscila en torno a 36-48%¹³⁻¹⁵. Estas complicaciones están en relación con la duración de los procedimientos quirúrgicos, con la necesidad de extraer un vástago humeral bien



Figura 1 Radiografías de hombro izquierdo de mujer de 45 años de edad (artritis reumatoide juvenil), A) anteroposterior y B) axilar en las que se aprecia artroplastia total de superficie de hombro Copeland®, previa a cirugía de revisión por rotura secundaria del manguito rotador y aflojamiento del componente glenoideo.

fijado (bien sea cementado o no cementado) y con la necesidad de lidiar con una importante afectación del stock óseo, situaciones que finalmente pueden ir en detrimento del resultado clínico¹⁶. La artroplastia de revisión de una prótesis de superficie de hombro, que carece de vástago y que no implica la obligada utilización de cemento, puede considerarse como un procedimiento quirúrgico menos agresivo.

Las ventajas que puede comportar la prótesis de superficie de hombro son: se evita el «stress shielding» en la cortical lateral del húmero, se preserva la diáfisis humeral para futuras artroplastias de revisión y supone un menor riesgo de que se produzcan fracturas periprotésicas diafisarias¹⁷. Cabe destacar también que la prótesis de superficie de hombro no altera la anatomía metafisaria del húmero, a diferencia de lo que ocurre con las prótesis anatómicas con vástago¹⁷.

El propósito del presente estudio fue valorar los parámetros perioperatorios y los resultados clínicos y radiológicos de la cirugía de revisión de las prótesis de superficie de hombro recambiadas hacia prótesis invertidas.

Materiales y métodos

Entre 2005 y 2012, 23 recambios de prótesis de superficie de hombro hacia prótesis invertida no cementada con vástago corto se llevaron a cabo por el cirujano *senior* OL en «Reading Shoulder Unit» (Royal Berkshire Hospital and Berkshire Independent Hospital), Reino Unido. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, y cuyo implante primario hubiese sido una prótesis de superficie de hombro Copeland® (Biomet, Swindon, Reino Unido), recambiada hacia una prótesis invertida Verso® (Innovative Design Orthopaedics, Londres, Reino Unido [anteriormente, Biomet, Swindon, Reino Unido]). Para los propósitos de este estudio, se excluyeron aquellos casos en los que el recambio partió de un implante primario con vástago, o de una prótesis invertida recambiada hacia otra prótesis invertida. La edad media fue de $70,3 \pm 11,95$ años. Fueron 19 mujeres y 4 hombres. Las indicaciones para el implante primario (prótesis de superficie) se encuentran reflejadas en la [tabla 1](#). Todas las prótesis primarias de superficie era Copeland®: 18 hemiartrplastias

Tabla 1 Indicaciones de las prótesis de superficie

Indicación	n=23	
	Hemiartrplastia de superficie de la cabeza del húmero	Prótesis total con implante de superficie
Artrosis primaria	14	4
Artritis reumatoide	2	1
Necrosis avascular	1	0
Secuela de fractura	1	0
Artropatía por insuficiencia del manguito	1*	0
Total	18	5

* Artroplastia de superficie de hombro, por artropatía secundaria a insuficiencia del manguito rotador.

y 5 artroplastias totales. El seguimiento medio tras la revisión fue de 43,4 meses (rango, 25 meses a 8 años y 5 meses). En el 86,6% (19/23) de los casos la indicación para la artroplastia de revisión fue rotura secundaria e insuficiencia del manguito rotador. Un 13,04% (3/23) fueron recambiados por aflojamiento aséptico más insuficiencia del manguito rotador ([figs 1 A y 1 B](#)); y 4,35% (1/23) de los recambios se llevaron a cabo tras una fractura periprotésica. Las indicaciones para la artroplastia de revisión hacia prótesis invertida se encuentran reflejadas en la [tabla 2](#). La prótesis invertida de hombro empleada en todos los casos fue el sistema Verso® ([fig. 2](#)).

Artroplastia de revisión

El abordaje quirúrgico (Neviaser MacKenzie)¹⁸ que se empleó para la implantación del implante primario (prótesis de superficie de hombro [[figs 3 A y 3 B](#)]) fue el mismo que se empleó en la artroplastia de revisión (sistema Verso® de prótesis invertida de hombro [[fig. 4](#)]). En todos los casos se observó hueso esponjoso fijado en la porción inferior del

Tabla 2 Indicaciones para la artroplastia de revisión hacia prótesis invertida no cementada con vástago corto

Indicación	n=23	
	Hemiartroplastia de superficie de la cabeza del húmero	Prótesis total con implante de superficie
Insuficiencia secundaria del manguito rotador	18	1
Insuficiencia del manguito + aflojamiento aséptico	0	3
Insuficiencia del manguito + fractura periprotésica	0	1
Total	18	5

implante de superficie (fig. 5A). El sistema Verso® empleado en todas las revisiones de esta serie, consiste en un implante con un minivástago recubierto de hidroxiapatita, diseñado para evitar la necesidad de fresar el canal medular del húmero y así evitar la pérdida de stock óseo, y que no requiere del empleo de cemento para su fijación (fig. 5B). En todos los casos se realizó impactación de autoinjerto óseo a nivel de la metáfisis, obtenido del centro de la cabeza humeral reseca.

El concepto de este implante supone una transferencia directa de los vectores de fuerza hacia la metáfisis humeral, lo cual reduce el «stress shielding» y conlleva a una mejor calidad ósea debajo del implante. El componente glenoideo tampoco requiere una fijación con cemento, ya que el tornillo tronco-cónico central recubierto de hidroxiapatita le confiere una fijación biológica. El diseño del inserto contempla un borde medial de bajo perfil, el cual le confiere un mejor encaje, una mayor estabilidad y evita el notching glenoideo.



Figura 2 Radiografía anteroposterior de hombro izquierdo realizada 24 meses tras la cirugía de recambio, en la que se aprecia artroplastia total invertida de Verso® como implante de revisión.

Rehabilitación postoperatoria

Todos los pacientes fueron inmovilizados con un cabestrillo en rotación interna que empezó a retirarse progresivamente de la tercera semana postoperatoria en adelante. Se iniciaron los movimientos pendulares desde el primer día del postoperatorio, y los movimientos pasivos sin restricciones se autorizaron entre la primera y tercera semana del postoperatorio. La movilidad activa se empezó a trabajar entre la segunda y cuarta semana tras la cirugía y la ganancia de fuerza muscular de la tercera semana en adelante.

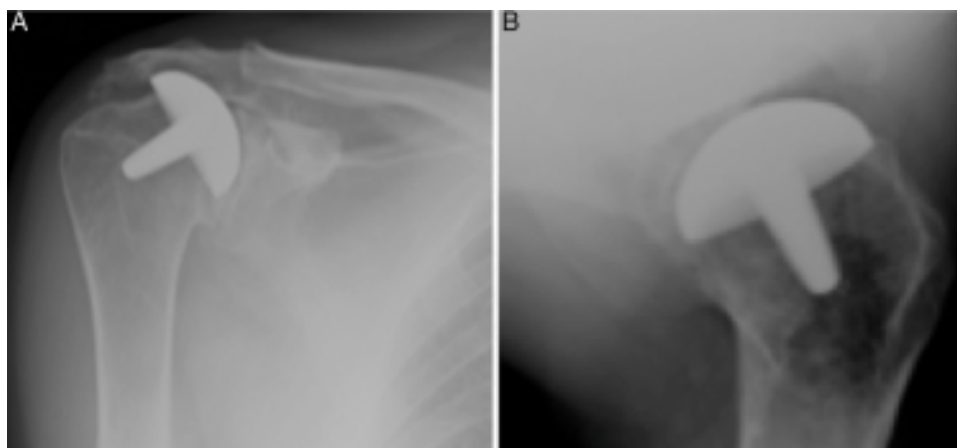


Figura 3 Radiografías de hombro derecho de hombre de 58 años de edad, en proyección anteroposterior A) y axilar B), en las que se aprecia hemiartróplastia de superficie Copeland®, previa a cirugía de revisión por rotura secundaria e insuficiencia del manguito rotador. En la figura A) se puede apreciar el acentuado ascenso de la cabeza humeral.



Figura 4 Radiografía anteroposterior de hombro derecho realizada 12 meses tras la artroplastia de revisión, en la que se aprecia artroplastia total invertida de hombro Verso® como implante de revisión.

Parámetros intraoperatorios y complicaciones

Los parámetros registrados para valorar las complicaciones perioperatorias fueron: duración de la intervención, cuantía de las pérdidas hemáticas, días de estancia hospitalaria, la necesidad de transfusión perioperatoria, la necesidad de realizar una ventana humeral para extraer el implante, la necesidad de emplear aloinjerto para reponer el stock óseo y la producción de fracturas intraoperatorias. Las complicaciones tardías y las reintervenciones fueron registradas.

Valoración clínica y radiológica

Las valoraciones clínicas y radiológicas se llevaron a cabo tras un seguimiento mínimo de 25 meses. La valoración clínica y funcional preoperatoria, así como en la última visita de seguimiento, se basó en el test de Constant¹⁹. Dicho cuestionario consta de un máximo de 100 puntos y en todos los casos el cálculo se ajustó por edad y sexo. La puntuación ajustada se expresa como un porcentaje de la puntuación prevista para la edad y sexo del paciente²⁰. El nivel de satisfacción del paciente se valoró con una medición subjetiva en una escala de 0 (completamente insatisfecho) a 10 (máxima satisfacción).

El seguimiento radiológico consistió en proyecciones radiográficas a los 3, 6, 9, y 12 meses después de la intervención y anualmente a partir de entonces. Las proyecciones realizadas fueron: anteroposterior, axilar y en rotaciones interna y externa.

Análisis estadístico

Los datos se analizaron mediante el uso del SPSS 19 (SPSS Inc., Chicago, Illinois). El t-test se aplicó para analizar variables cuantitativas y el X^2 para las variables categóricas.

Se utilizó la prueba de X^2 y el análisis de varianza para comparar los resultados preoperatorios y postoperatorios. Las variables continuas se encuentran expresadas como media y desviación estándar. Las variables categóricas se encuentran expresadas como porcentajes y frecuencias.

La relación entre las variables se analizó con tablas de contingencia para las variables categóricas, y la inferencia se estudió con la prueba de X^2 o la prueba exacta de Fisher. La inferencia de las variables continuas se calculó con el t-test y sus resultados se encuentran expresados con sus correspondientes desviaciones estándar. El nivel de significación se fijó en 5% ($\alpha = 0,05$).

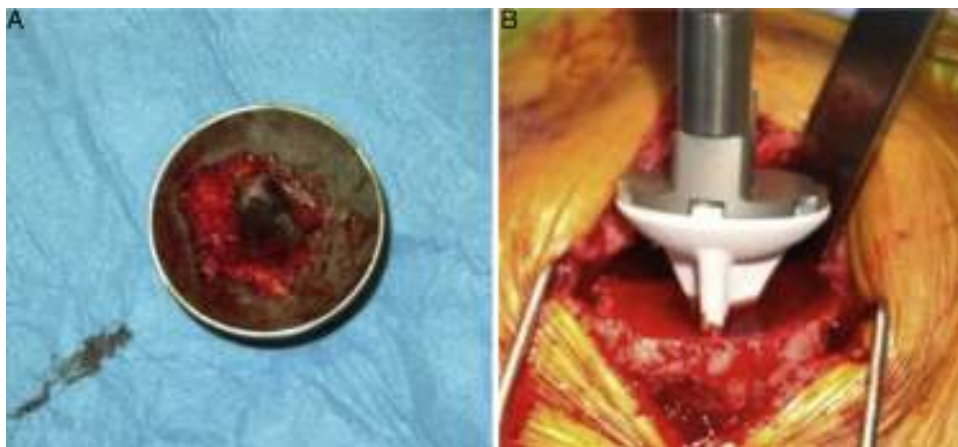


Figura 5 A) Foto clínica intraoperatoria mostrando perspectiva superior de componente humeral de prótesis de superficie de hombro «Copeland mark-3®», en la que se puede apreciar buena fijación, hueso esponjoso de la cabeza humeral en la porción caudal del implante, recubierto por hidroxapatita.

B) Imagen intraoperatoria en la que se puede apreciar la introducción en la metáfisis humeral del vástago corto no cementado recubierto de hidroxapatita.

Tabla 3 Parámetros intraoperatorios

Variable	
Duración de la intervención (minutos)	113,35 ± 21,30
Días de hospitalización	4,90 ± 5,85
Pérdidas hemáticas intraoperatorias (mls)	374 ± 245,09
Hb preop	12,83 ± 1,49
Hb postop	10,57 ± 1,78
Descenso postop de la Hb	2,26 ± 0,87
Transfusiones	4,38% (1/23)
Fracturas intraoperatorias	4,38% (1/23)
Osteotomía humeral	0%
Aloinjerto masivo (húmero)	0%
Aloinjerto masivo (glenoides)	8,69% (2/23)

Resultados

Todos los pacientes pudieron ser contactados para la valoración de los resultados radiológicos y funcionales.

Parámetros intraoperatorios

La duración media de la cirugía de recambio hacia el sistema Verso® fue de 113,35 ± 21,30 min (rango 60-145 min). Las pérdidas hemáticas intraoperatorias medias fueron de 374 ± 245,09 mls. En ninguno de los casos se tuvo que realizar una osteotomía a nivel de húmero para extraer el implante. En 8,69% (2/23) de las revisiones se utilizó aloinjerto estructural a nivel de la glenoides. Los parámetros intraoperatorios se encuentran reflejados en la [tabla 3](#).

Complicaciones intraoperatorias

Se produjeron fracturas intraoperatorias en 4,30% (1/23) de las revisiones. Dicha fractura fue a nivel de la metafisis humeral y se trató mediante sutura ósea.

Complicaciones tardías y reintervenciones

La tasa general de rerrevisión fue de 8,7% (2/23). En 2 de los pacientes se tuvieron que llevar a cabo 2 rerrevisiones del componente humeral. Uno de los pacientes reintervenidos había presentado 2 episodios de luxación (el primer episodio fue tratado mediante reducción cerrada) a causa de un osteofito medial remanente que estaba condicionando *impingement* a dicho nivel. El tratamiento consistió en el cambio y reorientación del inserto humeral. El otro paciente presentó una fractura periprotésica traumática y la reintervención consistió en la colocación de una prótesis invertida Verso® con vástago.

Resultados funcionales

Los resultados clínicos postoperatorios se encuentran reflejados en la [tabla 4](#). Se evidenciaron mejorías en casi todos los parámetros. La ganancia de recorrido articular (valor postop - valor preop) se encuentra reflejada en la [tabla 5](#).

Tabla 4 Recorrido articular

Movimiento	Preop	Postop
Elevación anterior	60,00 ± 31,77	139,57 ± 44,36
Abducción	53,86 ± 29,60	126,74 ± 46,55
Rotación externa en aducción	27,73 ± 19,74	41,30 ± 22,82
Rotación interna en abducción a 90	24,55 ± 25,95	62,61 ± 24,72

Tabla 5 Ganancia postoperatoria de recorrido articular (valor postop - valor preop)

Movimiento	Recorrido articular
Elevación anterior	79,57
Abducción	72,88
Rotación interna	38,06
Rotación externa	13,57

Tabla 6 Constant score y satisfacción general

Variable	Preop	Postop
Constant score	17,32 ± 7,7	59,78 ± 20,22
Constant score ajustado por sexo y edad,	24,26 ± 12,18	84,00 ± 28,84
Satisfacción general	1,37 ± 1,57	8,04 ± 2,38

El test de Constant y la satisfacción general se encuentran reflejados en la [tabla 6](#).

Resultados radiológicos

No se evidenciaron radiolucencias, ni hundimientos, ni osteólisis metafisaria indicativa de «stress shielding». Hubo evidencia de notching glenoideo (Nerot-Sirveaux)²¹ en 8,7% (2/23) de los pacientes: grado 1 en uno de los casos, y grado 2 en el otro. En este último caso, el paciente padecía de artritis reumatoide juvenil y en la artroplastia de revisión se empleó un polietileno retentivo.

Discusión

El principal hallazgo del presente estudio es que la cirugía de revisión de las prótesis de superficie de hombro recambiadas hacia prótesis invertida puede no implicar la realización de una ventana ósea a nivel de la metafisis humeral para extraer el implante, ni tampoco el uso de aloinjerto óseo estructural para restaurar el stock óseo.

Las indicaciones de la artroplastia de superficie de hombro son las mismas que las de la prótesis anatómica con vástago: dolor y disfunción secundaria a artrosis primaria, artritis reumatoide y otras artritis inflamatorias, artritis postraumática, necrosis avascular y artropatía por inestabilidad²². Los resultados descritos en las series de casos en los que la artropatía degenerativa primaria del hombro ha sido tratada mediante un implante de superficie son comparables a aquellos resultados obtenidos con

prótesis anatómicas con vástago²³. La tasa descrita de cirugías de revisión a 6 años para la prótesis de superficie de hombro es de 5%²². Huguet et al. concluyeron tras un seguimiento medio de 45 meses de 63 pacientes tratados mediante prótesis de superficie de hombro, que los resultados preliminares apuntan hacia una mejoría funcional comparable a aquella que se obtendría mediante el empleo de implantes con vástago de tercera y cuarta generación²⁴. De la misma manera, Habermeyer et al. describen los resultados de una serie de 78 pacientes con un seguimiento medio de 72 meses, similares a los obtenidos con implantes con vástago de última generación, empleados en casos de artrosis primaria y postraumática¹⁷. Dichos autores describen que la tasa de aflojamiento de estos implantes podría ser menor a la de los implantes con vástago de última generación¹⁷. En todos los pacientes que se presentan en «Reading Shoulder Unit» y que tienen indicación de artroplastia de hombro, se considera como primera opción la prótesis de superficie. Solo se considera la implantación de una prótesis anatómica con vástago en los pacientes con pérdida severa del stock óseo, con fracturas, o pseudoartrosis.

Se ha descrito que los fracasos de las artroplastias de hombro (hemi- o total) se deben en su mayoría a insuficiencia secundaria del manguito rotador²⁵. La migración craneal de la cabeza humeral representa la causa principal de dolor. En nuestra serie 91,3% (21/23) de las revisiones se llevaron a cabo por insuficiencia secundaria del manguito rotador. Otras causas pueden estar en relación con el componente glenoideo o con la glenoides nativa. Favard et al. describen que la tasa de revisiones quirúrgicas por fracaso del componente glenoideo fue de 5,6% y por glenoiditis dolorosa en las hemiarthroplastias de 7,4%²⁶. En nuestra serie 60% (3/5) de los pacientes del grupo de prótesis total, tuvieron que ser recambiados por ambos motivos: insuficiencia secundaria del manguito rotador y aflojamiento aséptico del componente glenoideo.

La artroplastia de hombro de revisión es considerada un procedimiento quirúrgico técnicamente complejo, que puede implicar complicaciones perioperatorias potenciales y que ofrece resultados funcionales mucho menos predecibles que los de las artroplastias invertidas de hombro primarias. Austin et al. revisaron retrospectivamente los resultados de 28 prótesis invertidas de hombro de revisión y los compararon con un grupo de 28 prótesis invertidas de hombro primarias⁸. Dichos autores describen que en esa serie el grupo de las prótesis invertidas de hombro de revisión tuvieron resultados clínicos más pobres, así como una mayor tasa de complicaciones, alcanzando el 35,7%⁸. A pesar de que los resultados funcionales que se obtienen tras la implantación de una prótesis invertida de hombro de revisión son claramente inferiores a los de la prótesis invertida primaria^{5-7,27}, la prótesis invertida es considerada como la mejor alternativa para la cirugía de revisión^{9,28}.

Con respecto a las complicaciones perioperatorias de la artroplastia de hombro de revisión, Flury et al. han descrito una tasa de complicaciones intraoperatorias de 43% y postoperatorias de 38%¹⁶. Wall et al. han reportado una tasa de complicaciones a 40 meses de 36,7%²⁹. Boileau et al. han descrito una tasa de complicaciones postoperatorias de 47%⁵, y Levy et al. de 48%³⁰. Walker et al. posteriormente han descrito una tasa global de complicaciones más baja (22,7%) en una serie retrospectiva de 24 prótesis invertidas

de hombro de revisión³¹. Posteriormente, Patel et al. describieron complicaciones en solo 10,7% (3/28) de los recambios de su serie³². El descenso progresivo en el tiempo de la tasa de complicaciones perioperatorias en los casos de artroplastias invertidas de hombro de revisión, puede ser el reflejo de la experiencia que ha ido ganando la comunidad de cirujanos de hombro desde la aprobación de dicho implante por la «Food and Drug Administration» en el año 2004³². La tasa global de complicaciones en nuestra serie fue de 13% (3/23): 4,35% intraoperatorias (1/23) y 8,7% postoperatorias (2/23). Creemos que la baja tasa de complicaciones perioperatorias registradas en nuestra serie puede ser el resultado del uso de implantes cuyo diseño ha sido pensado para tal fin: implantes primarios de superficie que no requieren del uso de vástago ni de cemento y prótesis invertida de revisión con un inserto de bajo perfil medial para evitar el notching y el desgaste, así como la liberación de partículas y el subsiguiente aflojamiento.

En la cirugía de revisión, la realización de osteotomías y ventanas humerales puede ser necesaria para la extracción de los vástagos humerales³³. En la serie de Sperling et al., en 9,95% (20/201) de las artroplastias de revisión fue necesaria la realización de una osteotomía humeral para extraer el implante (los 201 casos de la serie consistían en implantes humerales con vástago); mientras que en nuestra serie (a pesar de que está compuesta por un menor número de casos), no fue necesaria la realización de osteotomía humeral para la extracción de ninguno de los implantes de superficie. La extracción de un vástago humeral bien fijado, bien sea cementado o no, implica complejidades técnicas y puede requerir un tiempo quirúrgico prolongado. Hasta donde tenemos conocimiento, aparte de nuestra serie, no hay más estudios en los que se haya registrado la duración media de la artroplastia de hombro de revisión.

La pérdida intraoperatoria de stock óseo a nivel del húmero proximal, especialmente en la tuberosidad mayor, puede ser una consecuencia esperable cuando se presentan dificultades técnicas relacionadas con la extracción del cemento. La disminución del stock óseo puede conllevar a la necesidad de emplear aloinjerto estructural. En la serie de artroplastias de revisión de Walker et al., en el 62,5% (15/24) de los casos fue necesario el empleo de aloinjerto óseo, siendo estructural en el 41,7% (10/24)³¹. En nuestra serie, solo se utilizó aloinjerto estructural en 8,69% (2/23) de las revisiones y a nivel de la glenoides.

La principal complicación intraoperatoria de la artroplastia de hombro de revisión es la fractura de la diáfisis humeral, situación que se traduce en un procedimiento quirúrgico prolongado con importantes pérdidas hemáticas. Boileau et al. describen una serie de artroplastias invertidas de hombro de revisión en la que se registró un 10,53% (2/19) de fracturas intraoperatorias, mientras que en nuestra serie se registró un 4,34% (1/23). Dicha diferencia puede deberse al hecho de que los implantes primarios recambiados en nuestra serie carecían de vástago y de cemento. Teniendo en cuenta que se ha descrito que los resultados de los implantes primarios cementados y con vástago son comparables a los de los implantes primarios de superficie¹⁷, pensamos que en la artrosis primaria de hombro se debería considerar cada vez que tenga cabida, la implantación de una prótesis de superficie en vez de una prótesis anatómica con vástago.

Se ha descrito un riesgo alto de complicaciones infecciosas en el contexto de las prótesis invertidas de hombro de revisión³⁴. Boileau et al. describen una tasa de infecciones del 16% a 40 meses⁵. En nuestra serie no hemos registrado ningún caso de infección tras un seguimiento medio de 43,4 meses. Pensamos que el hecho de que el tiempo quirúrgico de las cirugías de recambio que parten de un implante primario no cementado y sin vástago sea potencialmente menor, puede suponer una disminución de la posibilidad de desarrollar una complicación infecciosa en el periodo postoperatorio.

El uso de cemento en las artroplastias de hombro primarias y de revisión afecta potencialmente la densidad ósea. Ni las prótesis de superficie de hombro Copeland® ni el diseño de prótesis invertida Verso® requieren de cemento para su fijación, por lo que ambos sistemas se podrían considerar como implantes preservadores de hueso. En las artroplastias de recambio, la extracción incompleta del cemento podría conducir al aflojamiento de los componentes de revisión, debido a que el cemento remanente impediría el crecimiento óseo hacia la hidroxiapatita³¹. Por estos motivos, consideramos que en la medida de lo posible, habría de evitarse el uso de cemento e implantes con vástago en la artropatía glenohumeral primaria y secundaria a insuficiencia del manguito rotador.

En relación a las rerrevisiones, Melis et al. reportan una tasa de 22%¹², mientras que la tasa registrada en nuestro estudio es de 8,7%. Estas diferencias podrían estar en relación con el diseño de los implantes empleados en nuestra serie. Un inserto de bajo perfil medial que limita el notching y el desgaste, así como la liberación de partículas y los consiguientes aflojamientos; y un componente glenoideo no cementado con un tornillo tronco-cónico central recubierto, que proporciona una fijación primaria de gran fortaleza. El uso de una prótesis invertida con vástago corto y no cementado mantiene abiertas las posibilidades, en caso de que puedan requerirse futuras revisiones^{35,36}.

El presente estudio no se encuentra exento de limitaciones. Se trata de una revisión retrospectiva. Para los propósitos de este estudio, no se dispuso de un grupo control. Sin embargo, los resultados expuestos en el presente estudio pueden ser contrastados con aquellos descritos en las series de pacientes tratados mediante implantes con vástago.

Concluimos que la artroplastia de revisión de las prótesis de superficie de hombro recambiadas hacia prótesis invertida no cementada con vástago corto ofrece excelentes resultados clínicos y radiológicos, representando una técnica con complejidades intraoperatorias mínimas.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los

pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Luis Natera MD, Juan Bruguera MD PhD y Ehud Atoun MD declaran no tener conflicto de intereses en relación con el presente estudio.

Ofer Levy, MD MCh(Orth) FRCS, recibe regalías por parte de Innovative Design Orthopaedics® (IDO), por derechos de patente como cirujano implicado en el diseño de los implantes contemplados en este artículo.

Bibliografía

1. Levy O, Funk L, Sforza G, Copeland SA. Copeland surface replacement arthroplasty of the shoulder in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:512-8.
2. Levy O, Tsvieli O, Merchant J, Young L, Trimarchi A, Dattani R, et al. Surface replacement arthroplasty for glenohumeral arthropathy in patients aged younger than fifty years: results after a minimum ten-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24:1049-60.
3. Berth A, Pap G. Hemi-versus bipolar shoulder arthroplasty for chronic rotator cuff arthropathy. *Int Orthop.* 2008;32:735-40.
4. Petersen SA, Hawkins RJ. Revision of failed total shoulder arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 1998;29:519-33.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Austin L, Zmistowski B, Chang ES, Williams GR Jr. Is reverse shoulder arthroplasty a reasonable alternative for revision arthroplasty? *Clin Orthop Relat.* 2010;469:2531-7.
9. Chacon A, Virani N, Shannon R. Revision arthroplasty with use of a reverse shoulder prosthesis-allograft composite. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:119-27.
10. Levy J, Frankle M, Mighell M. The use of the reverse shoulder prosthesis for the treatment of failed hemiarthroplasty for proximal humeral fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:292-300.
11. Dines JS, Fealy S, Strauss EJ, Allen A, Craig EV, Warren RF, et al. Outcomes analysis of revision total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:1494-500.
12. Melis B, Bonneville N, Neyton N, Walch G, Boileau P. Aseptic glenoid loosening or failure in total shoulder arthroplasty: Results of revision with reverse shoulder arthroplasty. En: Walch G, Boileau P, Mole D, Favard L, Levigne C, Sirveaux F, editores. *Shoulder concepts 2010: The glenoid.* Paris: Sauramps Medical; 2010. p. 299-312.
13. Chacon A, Virani N, Shannon R. Revision arthroplasty with use of a reverse shoulder prosthesis-allograft composite. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:119-27.
14. Gerber C, Pennington SD, Nyffeler RW. Reverse total shoulder arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17:284-95.

15. 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.
16. Flury MP, Frey P, Goldhahn J, Schwyzer HK, Simmen BR. Reverse shoulder arthroplasty as a salvage procedure for failed conventional shoulder replacement due to cuff failure-midterm results. *Int Orthop.* 2011;35:53–60.
17. Habermeyer P, Lichtenberg S, Tauber M, Magosch P. Midterm results of stemless shoulder arthroplasty: a prospective study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24:1463–72.
18. Mackenzie D. The antero superior exposure of a total shoulder replacement. *Arthop Traumatol.* 1993;2:71–7.
19. Constant CR, Murley AHG. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop.* 1987;214:160–4.
20. Constant CR. Age related recovery of shoulder function after injury [thesis]. Cork, Ireland: University College; 1986.
21. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Mole 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.
22. Levy O, Copeland SA. Cementless surface replacement arthroplasty (Copeland CSRA) for osteoarthritis of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13:266–71.
23. Levy O, Copeland SA. Cementless surface replacement arthroplasty of the shoulder. 5- to 10-year results with the Copeland mark-2 prosthesis. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:213–21.
24. Huguet D, DeClercq G, Rio B, Teissier J, Zipoli B. Results of a new stemless shoulder prosthesis: radiologic proof of maintained fixation and stability after a minimum of three years' follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19:847–52.
25. Wiesel BB, Williams GR. The reverse prosthesis for failed anatomic shoulder arthroplasty. En: Cofield RH, Sperling JW, editores. *Revision and complex shoulder arthroplasty.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 237–49.
26. Favard L, Katz D, Colmar M, Benkalfate T, Thomazeau H, Emily S. Total shoulder arthroplasty - arthroplasty for glenohumeral arthropathies: results and complications after a minimum follow-up of 8 years according to the type of arthroplasty and etiology. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98 4 Suppl:S41–7.
27. Van de Sande MA, Brand R, Rozing PM. Indications, complications, and results of shoulder arthroplasty. *Scand J Rheumatol.* 2006;35:426–34.
28. Levy J, Frankle M, Mighell M. The use of the reverse shoulder prosthesis for the treatment of failed hemiarthroplasty for proximal humeral fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:292–300.
29. 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.
30. Levy JC, Virani N, Pupello D, Frankle M. Use of the reverse shoulder prosthesis for the treatment of failed hemiarthroplasty in patients with glenohumeral arthritis and rotator cuff deficiency. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89:189–95.
31. Walker M, Willis MP, Brooks JP, Pupello D, Mulieri PJ, Frankle MA. The use of the reverse shoulder arthroplasty for treatment of failed total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21:514–22.
32. Patel DN, Young B, Onyekwelu I, Zuckerman JD, Kwon YW. Reverse total shoulder arthroplasty for failed shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21:1478–83.
33. Sperling JW, Cofield RH. Humeral windows in revision shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:258–63.
34. Zumstein MA, Pinedo M, Old J, Boileau P. Problems, complications, reoperations, and revisions in reverse total shoulder arthroplasty: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:146–57.
35. Atoun E, van Tongel A, Hous N, Narvani A, Relwani J, Abraham R, et al. Reverse shoulder arthroplasty with a short metaphyseal humeral stem. *Int Orthop.* 2014;38:1213–8.
36. Levy O, Atoun E, Narvani A, Abraham R, Hous N, Even T, et al. Does reverse shoulder need a stem? 2-7 years Follow-up with stemless reverse total shoulder Prosthesis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22:e32–3.