



Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

www.elsevier.es/rot



ORIGINAL

Artroplastia total invertida de hombro. Evaluación de resultados clínicos y complicaciones tras una serie de 52 casos



L. Cáceres-Sánchez*, A. Mesa-Mateo, F.J. Barrionuevo-Sánchez, B. García-Benítez y S. Expósito-Triano

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital San Juan de Dios del Aljarafe, Sevilla, España

Recibido el 10 de febrero de 2014; aceptado el 6 de febrero de 2015

Disponible en Internet el 23 de mayo de 2015

KEYWORDS

Rotator cuff;
Arthroplasty;
Reverse arthroplasty;
Glenohumeral;
Results;
Complications

Resumen

Objetivo: Evaluar los resultados clínicos y analizar las complicaciones de las prótesis totales invertidas de hombro realizadas en nuestro centro en un periodo de 8 años.

Material y método: Se ha realizado un estudio retrospectivo sobre 50 pacientes (52 hombros), con edad promedio de 70,15 años en un rango de 51 a 84 años entre diciembre del 2004 y diciembre del 2012, a los que se les ha implantado una prótesis total invertida de hombro, todos intervenidos por el mismo cirujano. Se han evaluado los resultados según la clínica, el estudio radiográfico, la encuesta de satisfacción y la escala de Constant con un seguimiento mínimo de 16 meses. Cinco de los casos (9,62%) se han intervenido por fracturas de la extremidad proximal de húmero, 6 casos (11,53%) como consecuencia de cirugías de revisión protésica, 10 casos (19,23%) por secuelas de fracturas y 31 casos (59,62%) corresponden a pacientes con artropatía por rotura masiva del manguito rotador.

Resultados: Tras un seguimiento medio de 35,78 meses (rango 16-82), en los que se han obtenido resultados clínicos satisfactorios en más del 80% de los casos con un Constant preoperatorio promedio de 22,7 puntos y alcanzando los 67,1 puntos a los 12 meses de la intervención. En la escala visual analógica se han obtenido 8,25 puntos en el preoperatorio hasta disminuir a los 2,25 puntos transcurridos 12 meses. La tasa de complicaciones es del 15,38%. Estas corresponden a: fractura intraoperatoria (1,92%), fractura de acromion (1,92%), infección profunda (3,84%), inestabilidad (3,84%) y aflojamiento mecánico precoz (3,84%). En el análisis del estudio radiográfico, se observa notching escapular en 9 casos (17,3%).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: libertad.caceres@hotmail.com (L. Cáceres-Sánchez).

PALABRAS CLAVE

Manguito rotador;
Artroplastia;
Artroplastia
invertida;
Glenohumeral;
Resultados;
Complicaciones

Discusión y conclusiones: Tras los resultados obtenidos, podemos decir que la prótesis total invertida de hombro consigue resultados alentadores a corto plazo para el tratamiento de la artrosis glenohumeral y los desgarros masivos del manguito rotador. Al analizar nuestras series, comprobamos cómo la tasa de complicaciones es mucho más elevada cuando se usa para tratar secuelas de fracturas en las que tenemos una pérdida del stock óseo del húmero proximal.

© 2014 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Total reverse shoulder replacement. Evaluation of the clinical results and complications in a series of 52 cases

Abstract

Objective: To evaluate the clinical results and analyse the complications of total reverse shoulder replacement performed in our centre over an 8 year period.

Material and method: A retrospective study was conducted on 50 patients (52 shoulders), with a mean age of 70.15 years (range 51 to 84 years) between December 2004 and December 2012, who received a total reverse shoulder replacement, all performed by the same surgeon. The results have been evaluated according to clinical data, radiography study, a satisfaction scale, and the Constant scale, with a minimum follow-up of 16 months. Five of the cases (9.62%) had been intervened due to fractures of the proximal end of the humerus, 6 cases (11.53%) as surgical consequence of a prosthesis revision, 10 cases (19.23%) due to fracture sequelae, and 30 cases (59.62%) were patients with arthropathy due to a massive fracture of the rotator cuff. **Results:** After a mean follow up of 35.78 months (range, 16-82), satisfactory clinical results were obtained in 80% of cases, with a mean preoperative Constant of 27.7 points, and reaching 67.1 points 12 months after the operation. On the visual analogue scale, 8.25 points were obtained before the surgery, which decreased to 2.25 points 12 months later. The complications rate was 15.38%, which were due to an intra-operative fracture (1.92%), deep infection (3.84%), instability (3.84%), and early mechanical loosening (3.84%). Scapular notching was observed in the radiographic study in 9 (17.3%) cases.

Discussion and conclusions: After the results obtained, it could be said that total reverse shoulder replacement achieved encouraging results in the short term for the treatment of glenohumeral arthrosis and massive tears of the rotary cuff. On analysing our series, it can be seen that the complications rate is much higher when it is used to treat fracture sequelae in which there is a loss of proximal humerus bone stock.

© 2014 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El hombro con un manguito rotador deficiente presenta una alteración severa de su biomecánica, razón por la cual los componentes de artroplastias de diseño convencional presentan complicaciones tempranas. Estas complicaciones se deben principalmente a un cambio continuo del centro de rotación de la articulación y a cargas excéntricas sobre el componente glenoideo, llevando al aflojamiento de este último^{1,2}. Debido a estas dos razones, las hemiartroplastias y las prótesis bipolares son técnicas con limitaciones tanto en términos de función como de alivio del dolor. La prótesis total invertida de hombro (PTIH), en la cual el húmero es convertido en una concavidad y la glenoide en una esfera, soluciona estos dos problemas y provee un fulcro estable para la articulación glenohumeral^{3,4}.

La PTIH fue aprobada por la FDA en el año 2004 y desde entonces ha demostrado ser una prótesis muy eficaz para el tratamiento de la artropatía por desgarrar del manguito y otras condiciones que requieren una artroplastia

de hombro en el marco de un manguito de los rotadores deficiente⁵. Sin embargo, en algunas series publicadas, la tasa de revisión de PTIH es de aproximadamente 10%, siendo las causas desencadenantes más comunes la inestabilidad y la infección^{6,7}. Los estudios también han demostrado que el aflojamiento aséptico puede contribuir hasta en un 7% del total de las complicaciones⁷ pero, como las indicaciones se están ampliando y el seguimiento cada vez es a más largo plazo, la incidencia de aflojamiento aséptico es probable que se incremente. Guery et al.⁸ han demostrado, además, que el dolor aumenta con el seguimiento a largo plazo de los reemplazos temporales (5-10 años). Por lo tanto, en el futuro, los cirujanos se enfrentan a decisiones difíciles cuando se revise la prótesis inversa, y el manejo óptimo de las complicaciones de las PTIH no se conoce.

El propósito de nuestro estudio es evaluar los resultados obtenidos tras la colocación de la PTIH en nuestro centro, con el objetivo de mejorar la calidad de atención de este grupo específico de pacientes.

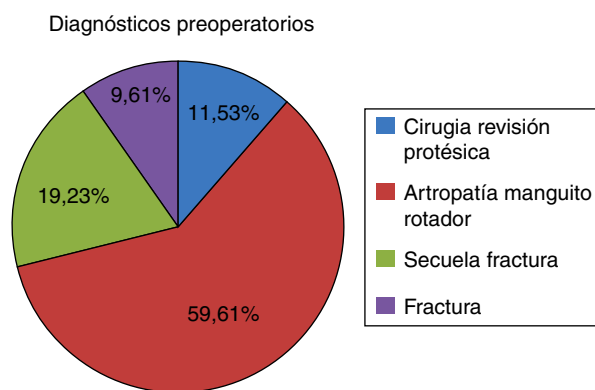


Figura 1 Diagnósticos preoperatorios de los pacientes.

Material y método

Se ha realizado un estudio descriptivo retrospectivo desde diciembre de 2004 hasta diciembre de 2012. En el periodo de esos 8 años, se han revisado 50 pacientes con un total de 52 PTIH (dos pacientes intervenidos de los dos hombros) siendo 30 primeros casos Delta Xtend™ (DePuy-Johnson & Johnson, Warsaw, IN) y 22 restantes Aequalis™ Reversed (Tornier, Grenoble, Francia).

La edad promedio de estos pacientes es de 70,15 (SD: 7,767) años en un rango de 51 a 84 años, siendo 43 de ellos mujeres (84%). En cuanto a la lateralidad, 34 hombros son derechos (65,38%) y 18 izquierdos (34,61%).

Las indicaciones para implantar una PTIH son limitadas, razón por la cual se deben tener en cuenta múltiples factores que nos permitan escoger un paciente que sea verdaderamente candidato para este proceso⁹⁻¹¹. Se han seguido los siguientes criterios clínicos para realizar la técnica: 1) tener un deltoides sano sin aparente signos de denervación, 2) artropatía por rotura masiva de manguito en estadio IV de Hamada, 3) rotura masiva de manguito no reparable, 4) presentar un hombro funcionalmente en situación de seudoparálisis, 5) cirugía de revisión de artroplastias invertidas o anatómicas con cofia rotadora no funcionante, 6) fractura y fractura/luxación en cuatro fragmentos con tuberosidades osteoporóticas y conminutas, y un manguito rotador atrófico con degeneración grasa y 7) situaciones clínicas en las que previsiblemente nos encontraremos ante un manguito rotador no funcionante o potencialmente dañado, como por ejemplo en los casos de artrosis glenohumeral secundaria a artritis reumatoide. La edad de los pacientes, en este caso mayores de 65 años, es una indicación clínica relativa ya que nos encontramos casos de pacientes jóvenes que reúnen alguno de los criterios clínicos antes descritos. Como contraindicaciones para la PTIH: la infección activa, la disfunción del deltoides (neurológica o estructural), que exista un déficit de stock óseo glenoideo que impida la colocación del implante y en pacientes jóvenes (exceptuando procedimientos de rescate).

Nuestros diagnósticos preoperatorios han sido enumerados de mayor a menor frecuencia: 31 casos (59,62%) de artropatía por rotura masiva del manguito rotador, 10 casos (19,23%) de secuelas de fracturas, 6 casos (11,53%) de cirugías de revisión protésica y 5 casos (9,62%) correspondieron a fracturas de la extremidad proximal de húmero (fig. 1).

Se han analizado los resultados alcanzados, según el diagnóstico preoperatorio, en funcionalidad con la escala de Constant¹² y dolor con la escala visual analógica¹³, ambas escalas valoradas preoperatoriamente (en todos los pacientes salvo en los casos de fractura) y a los 12 meses de la intervención. Se han analizado también los resultados radiográficos, complicaciones y se preguntó al paciente si se volvería a realizar la cirugía o no, para así medir el grado de satisfacción. Esta es la pregunta número 18 del cuestionario de UCLA¹⁴ y se usa en investigaciones para medir el grado de satisfacción con respecto a un procedimiento o intervención médica.

En todos los pacientes existe un estudio radiográfico simple con al menos dos proyecciones (anteroposterior y lateral) y, en los casos de artropatía masiva del manguito, una artroresonancia magnética que confirma el diagnóstico clínico previo a la cirugía.

Para el seguimiento, se realizaron controles clínicos y radiológicos a las tres semanas, seis semanas, cada tres meses durante el primer año y luego cada seis meses el segundo año, continuando con revisiones anuales desde esa fecha. Para la medición de la severidad del notching escapular se ha empleado la clasificación de Nerot-Sirveaux¹⁵⁻¹⁷ que establece 4 grados, representando el grado 1 una muesca contenida en la columna inferior del cuello de la escápula, mientras que el grado 4 describe la progresión de esta muesca hasta la superficie inferior del cuerpo de la escápula y la zona central de la glena. Además, se ha valorado la existencia o no de líneas de radiolucencia alrededor del vástago así como los casos con mal posicionamiento de los componentes.

Cabe destacar, que todos los pacientes incluidos en el estudio han sido intervenidos quirúrgicamente por el mismo cirujano ortopédico que ha empleado como vía de abordaje la deltopectoral y ha realizado siempre la misma técnica quirúrgica según los modelos de prótesis antes mencionados. En los casos de fracturas, se intentan mantener las tuberosidades, reanclándolas según la técnica descrita por Boileau¹⁸, si bien se reseca el supraespinoso y se reinser-tan el subescapular, el infraespinoso y el redondo menor. En cuanto a la reparación del subescapular, se intenta reinser-tar en todos los casos salvo en los que presentan artropatía por rotura masiva del manguito rotador con afectación del mismo. Respecto a la indicación del uso de vástagos no cementados, la reservamos solo para aquellos casos con diagnóstico preoperatorio de artropatía por rotura masiva del manguito rotador en los que intraoperatoriamente se comprueba la estabilidad rotacional del vástago. En todos los pacientes, independientemente del diagnóstico preoperatorio, se coloca el vástago en posición neutra, con 0° de retroversión. Desde 2009 se ha utilizado el sistema BIO RSA en 28 pacientes para conseguir disminuir la medialización del centro de rotación y, con ello, la aparición de notching.

En todos los casos se sigue un tratamiento rehabilitador postoperatorio. Los pacientes son inmovilizados con un cabestrillo en rotación interna que empieza a retirarse de forma progresiva a partir de la tercera semana. Todos los protocolos de rehabilitación se inician con movimientos pasivos sin restricciones entre la primera y tercera semana postoperatoria. Los pacientes inician la movilidad activa entre la segunda y cuarta semana tras la cirugía y la potenciación muscular entre la tercera y la duodécima semanas.

Tabla 1 Puntuación de la escala de Constant en función de la etiología

Etiología	Constant pre (Mediana (Q1-Q3))	Constant pos (Mediana (Q1-Q3))
Manguito	22,00 (16,00-28,00)	66,00(65,00-72,00)
Fractura	<i>No se mide</i>	60,00 (57,00-61,00)
Secuela de fractura	21,00 (17,50-25,25)	66,00 (65,00-72,00)
Cirugía de revisión	23,50 (16,00-26,75)	62,00 (56,50-69,50)
Total	22,17	67,15
p	0,982	*0,005

* Significación estadística si $p < 0,05$.

El análisis estadístico se ha realizado con SPSS v.19.0. Se ha llevado a cabo una estadística descriptiva de las variables del estudio. Para ello se han usado frecuencias absolutas y relativas en el caso de las variables cualitativas. Las variables cuantitativas según han seguido o no una distribución normal (tras la aplicación del test de Kolmogorov-Smirnov) se ven resumidas mediante la media y la desviación típica o la mediana y el rango intercuartílico, respectivamente.

Se ha comparado las medias y/o medianas de las variables cuantitativas (escala Constant y movilidad) mediante el ANOVA para las variables de distribución normal o test de Kruskal Wallis si han seguido una distribución no normal. Para las variables cualitativas se ha aplicado el test χ^2 o el test exacto de Fisher en el caso de bajas frecuencias. El nivel de significación estadística se ha establecido en $p < 0,05$.

Resultados

La puntuación de Constant preoperatoria promedia ha sido 22,7 puntos, de la que se ha excluido los casos de diagnóstico preoperatorio de fractura al no haber sido posible pasar el cuestionario a los pacientes previo a la cirugía. Se ha alcanzado 67,1 puntos a los 12 meses de la intervención, incluyendo en esta media a los 5 pacientes intervenidos por fractura. Tras el estudio estadístico de los datos, se ha observado una diferencia estadísticamente significativa entre el Constant postoperatorio de los casos que corresponden a la etiología de artropatía masiva del manguito 66,0 (65,0-72,0) puntos y en los de las secuelas de fractura con 60,0 (57,0-61,0), (tabla 1). Al comparar el resto de etiologías entre sí,

no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

En el estudio de la movilidad, hemos tenido en cuenta la rotación externa y la flexión activa preoperatoria (salvo en los casos de fractura) y postoperatoria en todos los casos. Los resultados de movilidad han sido estadísticamente significativos en la flexión activa medida, al comparar los resultados entre el preoperatorio y a los 12 meses de la intervención, obteniendo 138° (SD: 14,58) de media en los casos que corresponden con etiología previa de artropatía masiva del manguito y 141° (SD: 21,57) en los casos de secuela de fracturas (tabla 2).

Respecto a la escala visual analógica se han obtenido 8,25 puntos en el preoperatorio hasta disminuir a los 2,25 puntos transcurridos 12 meses, sin encontrar una diferencia estadísticamente significativa (fig. 2). La totalidad de los pacientes manifestó que volvería a realizarse la cirugía mostrando un alto grado de satisfacción.

En el análisis del estudio radiográfico, se observa notching escapular en 9 casos (17,3%). Uno de ellos corresponde a un notching grado 4 que ha requerido una cirugía de revisión y, el resto, a notching grado 1 y 2 sin repercusión clínica. Se ha encontrado un caso con líneas de radiolucencia que corresponde a una de las complicaciones descritas a continuación.

En cuanto a la tasa de complicaciones, tenemos un 15,38%, que corresponde a 8 casos que son descritos a continuación (tabla 3).

Hay dos casos de infección profunda (3,84%). El primero es una paciente de 80 años en la que se implanta una PTIH tras presentar una fractura en 4 fragmentos. A los 15 meses

Tabla 2 Resultados de movilidad media obtenida en función de la etiología

Etiología	Movilidad pre		Movilidad pos	
	Rotación externa (Mediana (Q1-Q3))	Flexión (Mediana (Q1-Q3))	Rotación externa (Media (SD))	Flexión (Media (SD))
Manguito	30,00 (10,00-40,00)	80,00 (60,00-90,00)	67,42 (9,563)	138,87 (14,589)
Fractura	<i>No se mide</i>	<i>No se mide</i>	60,00 (7,906)	120,00 (12,748)
Secuela de fractura	30,00 (20,00-33,75)	82,50 (41,25-91,25)	68,00 (9,487)	141,00 (21,577)
Cirugía de revisión	30,00 (20,00-33,75)	60,00 (41,25-83,75)	67,50 (15,732)	120,00 (28,636)
Total	26,59	73,82	66,82	135,28
p	0,684	0,370	0,486	*0,024

* Significación estadística si $p < 0,05$.

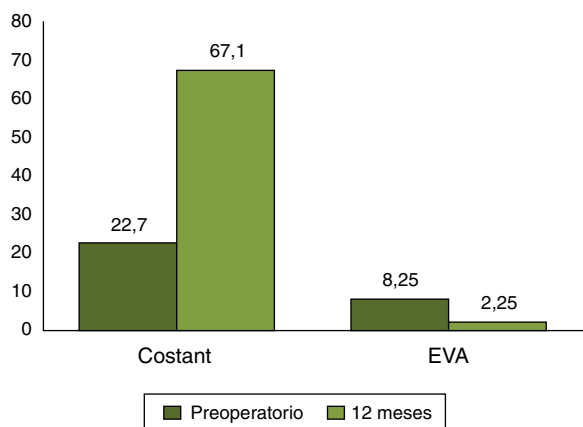


Figura 2 Evaluación de resultados en la escala visual analógica (EVA) y en el Constant.

de la colocación de la prótesis, aparece una fístula en la cara anterior del brazo, que es confirmada con una fistulografía que informa del contacto con la cortical anterior del húmero. No existe evidencia radiológica de la movilización de los implantes. En los cultivos se aísla *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), sin que exista repercusión clínica importante en la paciente, por lo que se descarta la revisión protésica y se decide realizar la exéresis del trayecto fistuloso con tratamiento antibiótico supresivo. Tras 82 meses de seguimiento desde la implantación de la PTIH, mantiene una buena funcionalidad del hombro con una prótesis fija y estable que le permite realizar su vida con normalidad.

El otro caso de infección profunda corresponde a una paciente de 70 años que presenta también, como diagnóstico preoperatorio, una fractura en cuatro fragmentos de la extremidad proximal del húmero. Presenta una evolución tórpida de la herida quirúrgica, realizándose cultivos seriados que son todos negativos y una tomografía computarizada con contraste que no evidencia colecciones. En las siguientes evoluciones, aparecen líneas de lucencia alrededor del vástago en las radiografías, por lo que se decide hacer un recambio de la prótesis en dos tiempos, considerando un aflojamiento séptico de la PTIH. Se toman muestras intraoperatorias con aislamiento de *S. aureus* que se trata de forma efectiva con tratamiento antibiótico. La paciente, tras un seguimiento de 39 meses, consigue una rotación externa de 60° y una flexión activa de 85° obteniendo una puntuación de 49 puntos en la escala de Constant a los 24 meses de la intervención.

Hubo un caso de fractura intraoperatoria (1,92%) de la glena que comprometía la estabilidad primaria de la metaglena, por lo que decidimos reconvertir a una hemiarthroplastia en el mismo acto quirúrgico. La etiología previa se trataba de una secuela de una fractura de la EPH tratada con osteosíntesis en una paciente de 77 años.

Dos casos de inestabilidad (3,84%), que han requerido reducción abierta y revisión del vástago por un defecto de orientación de este. En ambos casos, se trataba de secuelas de fracturas de húmero proximal.

Un caso de fractura de acromion en el postoperatorio tardío que se trató de forma conservadora (1,92%). La paciente era una mujer de 81 años que, tras implantarle la PTIH por una fractura en cuatro fragmentos, presentó dos meses

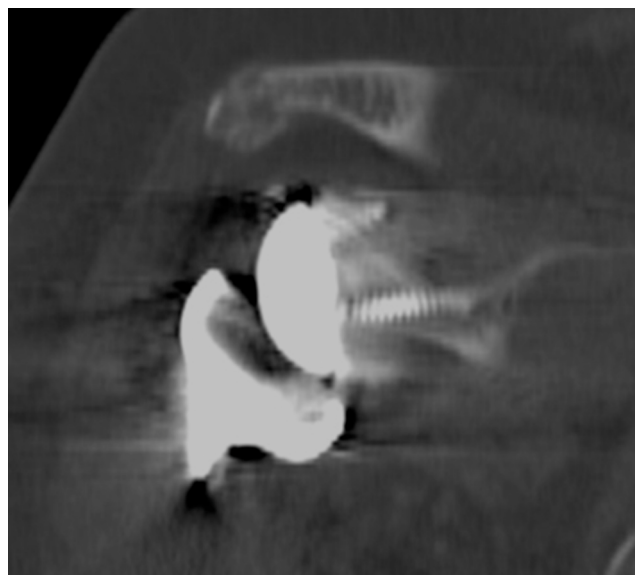


Figura 3 TAC en plano coronal. Fractura no desplazada de acromion.

después una incapacidad para la elevación activa. Tras la realización de una TC, se confirmó el diagnóstico de fractura no desplazada de acromion que, como se ha comentado, fue tratada de forma conservadora, recuperando la funcionalidad del hombro a las seis semanas de la rehabilitación (fig. 3).

Además, hemos tenido dos casos de aflojamientos mecánicos precoces de la metaglena (3,84%) uno de ellos por un desensamblaje de la glenosfera con la metaglena que provocó un notching grado 4 y una pérdida de fijación de la primera, lo que llevó a realizar la revisión quirúrgica de la prótesis. Intraoperatoriamente, se observó un desgaste del polietileno con la glenosfera y la metaglena suelta con mala orientación en el plano vertical. Tras comprobar la estabilidad del vástago, se aportó injerto autógeno estructural de cresta iliaca, colocando una nueva metaglena en correcta orientación y consiguiendo posteriormente la reducción de la prótesis que era estable.

El segundo caso se trata de la única complicación en una PTIH implantada con diagnóstico preoperatorio de artropatía por desgarro masivo del manguito. Corresponde a una paciente de 80 años en la que se observa un aflojamiento en la metaglena por impingement inferior. Se decide realizar una revisión quirúrgica en la que, tras observar la osteolisis en la glena provocada por dos de los tornillos y la mala calidad ósea, se retira la PTIH que se re convierte a hemiarthroplastia (fig. 4). Actualmente, la paciente presenta un brazo pseudoparalítico aunque sin dolor en reposo.

Los pacientes en los que se ha implantado una PTIH por una cirugía de revisión, presentan una incidencia superior de complicaciones respecto al empleo de esta prótesis de forma primaria en el seno de una artropatía de manguito de manera estadísticamente significativa ($p < 0,005$), (tabla 4).

Discusión

La PTIH ha generado un profundo cambio en el concepto de la artroplastia de esta articulación^{19,20}. Los cambios en

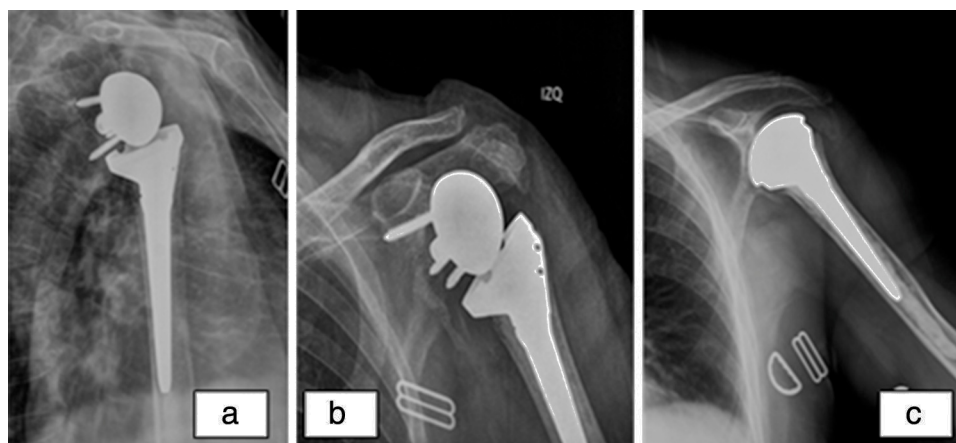


Figura 4 Complicación por aflojamiento de la metaglena. a) Radiografía a los 3 meses de la cirugía, observando inicio de notching. b) Notching grado 4. c) Radiografía a los 8 meses de la reconversión a hemiartroplastia.

su diseño²¹⁻²³, hechos a mediados de la década de los 80, consiguen transformar el bajo rendimiento de las prótesis anatómicas en grandes éxitos, en aquellos hombros en los que el manguito rotador es ineficaz y que se encuentran en una fase final de pseudoparálisis²⁴⁻²⁷. (tabla 4)

Varias series han demostrado resultados prometedores a corto y medio plazo con este sistema, como el realizado por Boileau et al.^{28,29}.

A pesar de la difusión que este tipo de implantes está alcanzando, no se trata de una cirugía sencilla ni tampoco exenta de complicaciones^{7,8,11,30,31}.

La tasa de complicaciones de nuestra serie (15,38%) se encuentra por debajo de la tasa media recogida en la bibliografía (24-44%)^{7,19}. En una serie clínica de 60 PTIH publicada por Frankle et al.³², observaron un total de 13 complicaciones en 10 pacientes (17%), incluyendo tres fracturas de acromion y una de la escápula así como 5 casos de aflojamiento de la metaglena, incluida la rotura de un tornillo con el consecuente desmontaje. En un revisión sistemática publicada por Zumstein et al.⁷, se encuentran 347 problemas y 188 complicaciones, representando una tasa global de complicaciones del 24%. Veinticuatro de los casos fueron problemas intraoperatorios, siendo los 164 casos restantes problemas postoperatorios, siendo el más frecuente el notching escapular. La incidencia que encontramos de este

Tabla 4 Tabla resumen de las complicaciones en función de la etiología

		Complicaciones		Total
		No	Sí	
Manguito	N	30	1	31
	%	96,80%	3,20%	100,00%
Fractura	N	3	2	5
	%	60,00%	40,00%	100,00%
Secuela de fractura	N	7	0	10
	%	70,00%	0,00%	100,00%
Cirugía de revisión	N	2	4	6
	%	33,30%	66,70%	100,00%
p		p < 0,001		

problema en nuestra serie es de 9 casos (17,3%) con incidencias publicadas en la bibliografía que varían desde 0 a 96%^{7,17,19,20}. Algunos estudios han demostrado una correlación entre la aparición del notching escapular con malos resultados clínicos mientras que otros estudios no encuentran tal asociación.

La complicación más frecuente del estudio realizado por Zumstein et al.⁷ fue la inestabilidad que se produjo en

Tabla 3 Tabla resumen de las complicaciones según la etiología y las reintervenciones en los pacientes tratados con PTIH

Etiología	N	Complicaciones (N = 8)	Infección (N = 2)	Inestabilidad (N = 2)	Fractura acromion (N = 1)	Fractura intraoperatoria (N = 1)	Aflojamiento mecánico (N = 2)	Reintervenciones (N = 6)
Manguito	31	1,92%					1,92%	1,92%
Fractura EPH	5	5,77%	3,84%		1,92%			1,92%
Secuela de fractura EPH	10	5,77%		3,84%		1,92%		5,77%
Cirugía de revisión	6	1,92%					1,92%	1,92%
Total	52	15,38%						11,53%

37 casos (4,7%) seguido de la infección en 30 casos (4%). Si comparamos las incidencias de nuestra serie con la de este estudio, encontramos que la de los casos de inestabilidad (3,84%) es algo inferior, siendo similar la encontrada en los casos de infecciones, tanto superficiales como profundas. Sin embargo, en la literatura revisada encontramos una incidencia de infecciones que presenta un ratio entre el 1 y el 15%, siendo mayor al 7% en los casos de revisión^{17,19,20,30,33}.

Respecto a la inestabilidad, es difícil analizar las causas que la producen debido a la variabilidad entre los estudios publicados. Algunos han informado que el abordaje deltopectoral parece influir negativamente en la incidencia de la inestabilidad³⁴. Sin embargo, la liberación incompleta del subescapular puede predisponer a una inadecuada orientación de los componentes, tanto humeral como de la glena. Por tanto, el subescapular parece ser de enorme importancia y debe ser reparado y protegido siempre que sea posible, aunque su influencia en la estabilidad del implante sigue siendo objeto de controversia^{19,26}.

Otra complicación que ha aparecido en nuestra serie es la fractura intraoperatoria, con un caso de fractura de la glena. Crosby et al.³⁵ realizaron una revisión de una serie de 400 PTIH en un periodo de 4,5 años en busca de fracturas de escápula, encontrando 22 casos de estas fracturas. Por lo general, las fracturas intraoperatorias del húmero o de la glena son la consecuencia de errores en la técnica quirúrgica, como fresado inadvertido, impactación excesiva o manipulación de la extremidad superior durante la exposición glenoidea^{21,31}.

La PTIH es una técnica muy exigente con un índice alto de complicaciones, muchas de ellas de difícil solución. Al analizar nuestra serie, comprobamos cómo la tasa de complicaciones es mucho más elevada cuando se usa este tipo de prótesis para tratar secuelas de fracturas en las que tenemos una pérdida del stock óseo del húmero proximal, que en muchos casos nos provoca una inestabilidad protésica así como cuando la usamos como cirugía de revisión. Las complicaciones son menos frecuentes en los casos en los que la implantamos con diagnóstico de artropatía por rotura masiva del manguito. Al tiempo, cuando en estos casos aparecen las complicaciones, parece que son más fáciles de solucionar.

A la vista de nuestros resultados y apoyados en la bibliografía, consideramos que la prótesis invertida de hombro consigue resultados alentadores a corto plazo para el tratamiento de la artrosis glenohumeral y los desgarros masivos del manguito rotador. Las indicaciones continúan evolucionando y el número de prótesis implantadas a nivel mundial está creciendo rápidamente.

Deben existir indicaciones estrictas para la utilización de la prótesis total de hombro invertida, la cual se debe reservar para pacientes mayores de sesenta años con artropatía de hombro y pseudoparálisis clínica, que tengan suficiente reserva ósea para implantar el componente glenoideo. Debemos ser conscientes, no solo de los beneficios potenciales, sino también de las complicaciones y las preocupaciones actuales sobre la longevidad de este tipo de prótesis para así conseguir los resultados óptimos con su implantación.

El objetivo de este artículo es describir los resultados clínicos, radiográficos y funcionales así como las complicaciones obtenidas tras la implantación de la PTIH en nuestro centro en un periodo de 8 años. Para ello, hemos realizado

un estudio descriptivo retrospectivo, por lo que está sujeto a las limitaciones que este tipo de estudio produce, además de las limitaciones que pueden causar el empleo de dos implantes protésicos y los diferentes diagnósticos preoperatorios que hacen que el tamaño muestral de cada etiología pueda ser pequeño.

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 han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de 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.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

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 III. 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 III. 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. Gamradt SC, Gelber J, Zhang AL. Shoulder function and pain level after revision of failed reverse shoulder replacement to hemiarthroplasty. *Int J Shoulder Surg*. 2012;6:29-35.
6. Fehring EV, Mikuls TR, Michaud KD, Henderson WG, O'Dell JR. Shoulder arthroplasties have fewer complications than hip or knee arthroplasties in US veterans. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:717-22.
7. 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.
8. 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.
9. Hyun YS, Huri G, Garbis NG, McFarland EG. Uncommon indications for reverse total shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Surg*. 2013;5:243-55.

10. Drake GN, O'Connor DP, Bradley E. Indications for reverse total shoulder arthroplasty in rotator cuff disease. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:1526–33.
11. Brorson S, Rasmussen JV, Olsen BS, Frich LH, Jensen SL. Reverse shoulder arthroplasty in acute fractures of the proximal humerus: A systematic review. *Int J Shoulder Surg.* 2013;7:70–8.
12. Constant C, Gerber C, Emery R, Sojberg J, Gohlke F, Boileau P. A review of the Constant score: Modifications and guidelines for its use. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17:355–61.
13. Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Álvarez C, Prieto J. Pain assessment. *Rev Soc Esp Dolor.* 2002;9:94–108.
14. Arcuri F, Abalo E, Barclay F. Uso de escores para evaluación de la inestabilidad de hombro. *Rev Artroscopia.* 2012;19:67–72.
15. Nicholson GP, Strauss EJ, Sherman SL. Scapular notching recognition and strategies to minimize clinical impact. *Clin Orthop Relat Res* DOI 10.1007/s11999-010-1720. The Association of Bone and Joint Surgeons 2010.
16. Mahmood A, Malal JJG, Waseem M. Reverse shoulder arthroplasty—A literature review. *Open Orthop J.* 2013;7 Suppl 3:366–72. M13.
17. Sperling JW, Kozak TK, Hanssen AD, Cofield RH. Infection after shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;382:206–16.
18. Boileau P, McClelland WB Jr, Rumian AP. Massive irreparable rotator cuff tears: how to rebalance the cuff-deficient shoulder. *Instr Course Lect.* 2014;63:71–83.
19. Wall B, Nove-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.
20. Favard L, Levigne C, Nerot C, Gerber C, de Wilde L, Mole D. Reverse prostheses in arthropathies with cuff tear: are survivorship and function maintained over time? *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:2469–75.
21. Matsen FA III, Rockwood CA Jr, Wirth MA, Lippitt SB, Parsons M. Glenohumeral arthritis and its management. En: Rockwood CA Jr, Matsen FA 3rd, Wirth MA, Lippitt SB, editores. *The shoulder.* 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2004 p. p. 879–1008.
22. Matsoukis J, Tabib W, Guiffault P, Mandelbaum A, Walch G, Nemoz C, et al. Shoulder arthroplasty in patients with a prior anterior shoulder dislocation Results of a multicenter study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:1417–24.
23. Chin PY, Sperling JW, Cofield RH, Schleck C. Complications of total shoulder arthroplasty: are they fewer or different. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15:19–22.
24. Kalandak S, Wirth MA, Rockwood CA Jr. Complications of shoulder arthroplasty. En: Williams GR, Yamaguchi K, Ramsey ML, Galatz LM, editores. *Shoulder and elbow arthroplasty.* Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2005 p. p. 229–49.
25. Lädermann A, Walch G, Denard PJ, Collin P. Reverse shoulder arthroplasty in patients with pre-operative impairment of the deltoid muscle. *Bone Joint J.* 2013;95-B:1106–13.
26. Boileau P, Watkinson DJ, Hatzidakis AM, Balg F. Grammont reverse prosthesis design rationale and biomechanics. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14 1 Suppl S:1475–61S.
27. Boyle MJ, Youn SM, Frampton CM, Ball CM. Functional outcomes of reverse shoulder arthroplasty compared with hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22:32–7.
28. Boileau P, Sinnerton RJ, Chuinard C, Walch G. Arthroplasty of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:562–75.
29. Boileau P, Melis B, Duperron D, Moineau G, Rumian AP, Han Y. Revision surgery of reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22:1359–70.
30. Coste JS, Reig S, Trojani C, Berg M, Walch G, Boileau P. The management of infection in arthroplasty of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86:65–9.
31. Wirth MA, Rockwood CA Jr. Complications of total shoulder-replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:603–16.
32. Frankle M, Siegal S, Pupello D, Saleem A, Mighell M, Vasey M. The Reverse shoulder prosthesis for glenohumeral arthritis associated with severe rotator cuff deficiency. A minimum two-year follow-up study of sixty patients. *J Bone Joint Surg.* 2005;87:1697–705.
33. Zavala JA, Clark JC, Kissenberth MJ, Tolan SJ, Hawkins RJ. Management of deep infection after reverse total shoulder arthroplasty: a case series. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21:1310–5.
34. Walch G, Wall B, Mottier F. Complications and revision of the reverse prosthesis: a multicenter study of 457 cases. En: Boileau P, editor. *Reverse shoulder arthroplasty.* Nice: Sauramps; 2006. p. 335–52.
35. Crosby LA, Hamilton A, Twiss T. Scapula fractures after reverse total shoulder arthroplasty: classification and treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:2544–9.