

Copyright © The Journal of Bone and Joint Surgery, Inc. Todos los derechos reservados. Para obtener permiso para volver a utilizar este artículo en forma parcial o total, contáctese con rights@jbjs.org.

Esta traducción ha sido provista por terceras partes. El texto fuente incluye terminología médica que puede ser difícil de traducir con exactitud. Si tiene alguna pregunta relacionada con la exactitud de la información contenida en la traducción, por favor refiérase a la versión en inglés, que es el texto oficial, en www.jbjs.org o en su versión impresa. Si detecta problemas o errores en esta traducción, por favor contáctese con The Journal en mail@jbjs.org.

RESEÑA SOBRE CONCEPTOS ACTUALES

COMPLICACIONES DE LA ARTROPLASTIA TOTAL DE HOMBRO

POR KAMAL I. BOHSALI, MD, MICHAEL A. WIRTH, MD Y CHARLES A. ROCKWOOD, JR., MD

- La artroplastia total de hombro se puede asociar con innumerables complicaciones, las más comunes son aflojamiento de la prótesis, inestabilidad glenohumeral, fractura periprotésica, desgarros del manguito rotador, infección, lesión nerviosa y disfunción del músculo deltoides.
- El aflojamiento del componente glenoideo sigue siendo un problema no resuelto. Avances recientes en el diseño y la fijación del componente glenoideo, y alternativas como la restauración biológica de la superficie con aloinjerto de menisco han demostrado resultados satisfactorios a corto y mediano plazo.
- La prótesis invertida de hombro ha mostrado resultados a corto plazo promisorios para el tratamiento de la artritis glenohumeral y los desgarros masivos del manguito rotador, y como procedimiento de rescate después de la artroplastia total de hombro no restringida.

La artroplastia total de hombro, practicada originalmente por Péan en 1893 para tratar artritis tuberculosa¹, y modernizada después por Neer y otros en la década de 1950 para el tratamiento de fracturas humerales proximales en tres y cuatro fragmentos², ha demostrado eficacia clínica cuando se la utiliza para el tratamiento de cuadros degenerativos primarios y secundarios del hombro. La cantidad global de reemplazos de hombro ha aumentado en paralelo con el número total de artroplastias totales. En Estados Unidos, se practicaron anualmente alrededor de 7.000 reemplazos totales de hombro de 1996 a 2002. Esto representa un aumento del 40% respecto de las 5.000 artroplastias por año realizadas de 1990 a 1992³⁻¹¹. Pese al aumento del caudal anual de artroplastias de hombro, hay datos que sugieren que casi tres cuartos de las operaciones están a cargo de cirujanos que practican dos procedimientos o menos por año^{12,13}. Se ha observado que los resultados clínicos favorables, así como la decisión de proceder a un reemplazo total de hombro en lugar de a una hemiarthroplastia, dependen de la experiencia del cirujano y del caudal de artroplastias del hospital¹²⁻¹⁶. Las tasas de readmisión de pacientes, las tasas de complicaciones y la duración de las hospitalizaciones han mostrado ser más bajas cuando los procedimientos son efectuados por cirujanos y hospitales con gran caudal de artroplastias¹²⁻¹⁶.

Al igual que otros procedimientos de artroplastia total, la artroplastia total de hombro se puede asociar con innumerables complicaciones, las más comunes son aflojamiento de la prótesis, inestabilidad glenohumeral, fractura periprotésica, desgarros del manguito rotador, infección, lesión nerviosa y disfunción del músculo deltoides. Las tasas de complicaciones asociadas con artroplastia total de hombro son muy variables (0%-62%)^{11,17}, con tasas de complicaciones medias del 10% al 16%^{11,17,18}.

Hemos revisado retrospectivamente todos los artículos publicados de 1996 a 2005, recuperados de las bases de datos MEDLINE y OVID, que hacían referencias directas a “hombro,” “artroplastia” y “reemplazo”. Se totalizaron y estratificaron las complicaciones según el tipo de complicación. Se calcularon el porcentaje global de complicaciones, los porcentajes de los diferentes tipos de complicación y la prevalencia de cada tipo de complicación como un porcentaje del total de complicaciones, para compararlos con los hallazgos de nuestro análisis previo comunicado en 1996¹¹. Nuestro presente análisis reveló 414 complicaciones asociadas a 2.810 reemplazos totales de hombro (una tasa del 14,7%)¹⁹⁻⁵⁷. Ese hallazgo coincide con

observaciones previas de uno de nosotros (M.A.W.) y colegas¹⁸, que comunicaron 204 complicaciones asociadas a 1.459 artroplastias de hombro (una tasa del 14%), y de Chin y otros⁵⁸, que comunicaron cincuenta y tres complicaciones asociadas a 431 artroplastias de hombro (una tasa del 12%). En nuestro análisis de 1996, revisamos cuarenta y una series, que comprendían un total de 1.858 artroplastias totales de hombro comunicadas entre 1975 y 1995¹¹. En esas series, la duración media del seguimiento fue de 3,5 años. Nuestra comunicación actual sobre las complicaciones de la artroplastia total de hombro, identificadas en la revisión sistemática de la bibliografía concerniente al tema de 1996 a 2005, incluyó treinta y nueve estudios clínicos (que incluyeron 2.810 reemplazos totales de hombro) con un seguimiento mínimo de dos años. La duración promedio del seguimiento fue de cinco años o más en dieciséis de estos estudios (que incluyeron 665 hombros)^{24,26,29,35,38,41-43,45-49,52,54,57}, en comparación con cinco estudios de nuestro análisis previo. Además, tres estudios (que incluyeron 190 hombros)^{26,28,50} del presente análisis, pero ninguno de nuestra comunicación previa¹¹, tuvieron un seguimiento de 10 años o más.

Pese al aumento del caudal de artroplastias totales de hombro, la prevalencia global de complicaciones revelada por nuestro presente análisis coincide con la de comunicaciones previas^{11,18,59}. Las razones de fracaso de las artroplastias son multifactoriales. Las tasas de revisión comunicadas antes variaban del 6% al 7%⁵⁹, mientras que las de la presente evaluación indicaron un amplio espectro del 5% al 42% para implantes tanto restringidos como no restringidos^{19,20,22,25,28,37-40,43,45,47,49,50,53-55}. Para evaluar los resultados clínicos de los reemplazos totales de hombro es crucial un seguimiento de duración suficiente, pues los fracasos se pueden volver evidentes en las evaluaciones de mediano plazo (de cinco a diez años) y largo plazo (más de diez años). Esta reseña tiene un triple propósito: evaluar si ha aumentado la duración promedio del seguimiento en estudios de reemplazos totales de hombro, determinar si han cambiado la frecuencia o los tipos de complicaciones y determinar si se ha modificado la supervivencia con el seguimiento más prolongado.

Artroplastia total de hombro restringida

Desde la década de 1970, se han empleado prótesis de hombro restringidas y semirrestringidas, como las así llamadas de diseño esférico invertido, como solución preliminar al problema irritante de la artrosis glenohumeral asociada con inestabilidad glenohumeral secundaria a un manguito rotador funcionalmente ineficaz o anatómicamente deficiente^{11,18-24,59}. En 1983, Neer y otros acuñaron por primera vez el término “artropatía por desgarro del manguito” para describir la aparición de limitación del movimiento en ciertos hombros con un desgarro masivo crónico del manguito rotador, acompañado de migración proximal del húmero, “femoralización” (erosión de la tuberosidad mayor [troquíter]) de la cabeza humeral y “acetabularización” del arco coracoacromial^{60,61}. Los resultados del tratamiento de esta forma de artritis son sumamente variables, lo que ha llevado a una clasificación biomecánica de la artropatía por desgarro del manguito basada en el grado de migración superior del centro de rotación de la cabeza humeral y el grado de inestabilidad del centro de rotación⁶⁰. Se diseñaron prótesis con punto de apoyo (fulcrum) fijo y así llamadas esféricas invertidas para reemplazar la articulación artrítica y restablecer la estabilidad en hombros con ejes de rotación glenohumeral descentrados e inestables⁶⁰. Nuestra revisión inicial cuestionó la eficacia del implante de este dispositivo como procedimiento de rescate, debido a la alta tasa de complicaciones (rango, del 8% [seis de setenta y un hombros] al 100% [veintiséis de veintiséis hombros]) y una alta tasa de revisión (rango, del 4% [tres de setenta y un hombros] al 54% [trece de veinticuatro hombros])¹¹. Causó particular preocupación la alta tasa de complicaciones observadas en el período postoperatorio precoz, pues el seguimiento era menor de un año en la mitad de los estudios comunicados¹¹.

Ha habido renovado interés en la indicación de artroplastia total de hombro invertida para el tratamiento de cuadros como artropatía por desgarro del manguito rotador y fracturas humerales proximales graves con mala posición o falta de consolidación de las tuberosidades, así como para la revisión de artroplastias totales de hombro que fracasaron. Cinco estudios¹⁹⁻²³ (que comprendieron 261 hombros) con un seguimiento global promedio de 3,1 años demostraron que, después de este procedimiento, mejoraron la movilidad del hombro, como la flexión anterógrada y la abducción, y el alivio del dolor medido con la puntuación de Constant⁶² (un parámetro de resultado derivado del paciente). Pese a estos resultados a corto plazo alentadores, las tasas de complicación fueron altas (promedio, 24,4%; rango, 6,25%-50,00%). Nuestro análisis de la bibliografía actual respecto de la prótesis de hombro invertida reveló que las complicaciones más comunes, en orden de frecuencia, eran escotadura escapular (Fig. 1-A), hematoma, disociación glenoidea como fracaso de la placa basal o aflojamiento aséptico (Fig. 1-B y 1-C), luxación glenohumeral (Fig. 1-D), fractura del acromion y de la espina escapular, infección, aflojamiento o disociación del componente humeral (Fig. 1-E) y lesión nerviosa¹⁹⁻²⁴. En paralelo con estos hallazgos, las tasas de revisión de los estudios de Frankle y otros¹⁹, Werner y otros²², y Sirveaux y otros²³ fueron del 12% (ocho de sesenta y seis hombros), 33% (diecinueve de cincuenta y ocho hombros) y 4% (tres de ochenta hombros), respectivamente. Cabe destacar que todos los hombros con aflojamiento o fracaso del componente glenoideo fueron sometidos a cirugía de revisión con hemiarthroplastia (tres de los cincuenta y ocho hombros del estudio de Werner y otros y dos de los sesenta y seis del estudio de Frankle y otros) o implante de una segunda prótesis de hombro invertida (seis de los sesenta y seis hombros del estudio de Frankle y otros). En su estudio de setenta y siete pacientes (ochenta hombros), Sirveaux y otros observaron una tasa de supervivencia del 29,8% a los ocho años de

la operación, lo que sugiere una alta probabilidad de fracaso en el seguimiento a mediano y largo plazo. Seguimos opinando que los hallazgos de futuras evaluaciones clínicas con seguimiento más prolongado deberían moderar el entusiasmo por este implante en particular. Debe haber indicaciones estrictas para la utilización de prótesis invertidas, y coincidimos con autores previos en que el implante se debe reservar para pacientes ancianos con artropatía de hombro y seudoparálisis clínica, que tienen suficiente reserva ósea para implantar un componente glenoideo.

Artroplastia total de hombro no restringida

La artroplastia total de hombro no restringida ha probado ser altamente exitosa para el tratamiento de cuadros degenerativos primarios y secundarios del hombro. Análisis previos de estudios a corto y mediano plazo (con un seguimiento inferior a cinco años) han mostrado resultados buenos y excelentes¹¹. En comparación con las artroplastias de hombro restringidas y semirrestringidas, la artroplastia de hombro no restringida tiene menos complicaciones relacionadas con aflojamiento aséptico, inestabilidad, infección y fracturas periprotésicas¹¹. Las definiciones tradicionales de complicaciones y fracaso relacionadas con artroplastia total de hombro han evolucionado en la última década. En su comunicación sobre las características de las artroplastias de hombro insatisfactorias, Hasan y otros ampliaron la definición de fracaso para incluir la insatisfacción del paciente con el procedimiento⁶³. Además, fueron los primeros en comunicar rigidez como la principal causa de fracaso, que observaron en 104 (74%) de 141 hombros.

En nuestro presente análisis, evaluamos treinta y tres estudios sobre artroplastia total de hombro no restringida (en un total de 2.540 hombros) con un seguimiento mínimo de dos años²⁵⁻⁵⁷; la duración promedio del seguimiento fue de 5,3 años comparados a los cuatro años de nuestro análisis previo¹¹. La mayoría de los estudios indicó que la satisfacción general del paciente era excelente, buena o satisfactoria después de la artroplastia total de hombro no restringida^{27-30,32,34,39,42,46,47,49,54}. Kalandiak y los autores principales del presente artículo (M.A.W. y C.A.R., h.) clasificaron antes las complicaciones con fracaso en tres amplias categorías: las que involucraban partes blandas (inestabilidad, rigidez, mala consolidación o ausencia de consolidación de las tuberosidades y desgarros del manguito rotador), las que involucraban el componente glenoideo y las que involucraban el componente humeral⁵⁹. Reiteraron que la mayoría de las causas de fracaso son multifactoriales. Utilizando los mismos tres grupos para nuestro análisis, observamos que las complicaciones más comunes, en orden de frecuencia, fueron aflojamiento de los componentes, inestabilidad, fractura periprotésica, desgarros del manguito rotador, lesión nerviosa, infecciones y disfunción del músculo deltoides²⁵⁻⁵⁷ (Tabla I). A diferencia de los hallazgos de nuestro análisis previo¹¹, las fracturas periprotésicas fueron más frecuentes (cuarenta y seis de 414 episodios) que los desgarros postoperatorios del manguito rotador (treinta y dos episodios)²⁵⁻⁵⁷. En una evaluación multicéntrica de artroplastia total de hombro y patología del manguito rotador, Edwards y otros hallaron que las complicaciones que consistían en aflojamiento de los componentes, inestabilidad, fracturas y desgarros del manguito rotador (sesenta y seis de las noventa complicaciones) se tornaron evidentes, en su mayor parte, después del curso de tratamiento inicial (a las tres semanas)³⁴. En un estudio de 320 hombros (267 pacientes), Deshmukh y otros resumieron las complicaciones con respecto al momento de aparición y comunicaron que, en promedio, se observó aflojamiento de los componentes a los $7,7 \pm 4,8$ años; infecciones, a los $12,1 \pm 2,9$ años; luxaciones, a los $2,1 \pm 3,6$ años; y fracturas periprotésicas, a los $5,8 \pm 4,7$ años²⁵. En un estudio en el que se trataron treinta y seis hombros con artroplastia total de hombro, Sperling y otros²⁸ comunicaron dos infecciones postoperatorias que requirieron cirugía de revisión a los diez y trece años de la operación, extracción del componente glenoideo de un hombro a los once meses por aflojamiento aséptico, y aflojamiento de los componentes glenoideo y humeral en dos hombros a los diez y catorce años. Reforzando la necesidad de seguimiento más prolongado, Torchia y otros⁵⁰, en su estudio de 113 artroplastias totales de hombro, comunicaron que el tiempo transcurrido hasta la revisión fue de siete meses a 10,4 años, en caso de aflojamiento de los componentes; de 11,4 a 13,5 años, en caso de infección; de 6,4 años, en caso de una fractura; y de 10,4 años, en caso de un desgarro del manguito rotador. Dado nuestro hallazgo de que las complicaciones, sobre todo el aflojamiento de los componentes y la inestabilidad, aparecen en etapas más tardías de la evolución postoperatoria, consideramos que se requiere seguimiento exacto y detallado más prolongado para dilucidar con claridad las desventajas de la artroplastia total de hombro.

Aflojamiento de los componentes

El aflojamiento de los componentes glenoideo y humeral es un fenómeno común, representando el 39% (161) de las 414 complicaciones comunicadas en nuestro presente análisis²⁵⁻⁵⁷. Como este análisis incluye más estudios con seguimiento a mediano y largo plazo (de cinco a diez años), esto representa un aumento del 10% de la incidencia global respecto de nuestra revisión inicial¹¹. La mayoría (83% [134]) de los 161 casos de aflojamiento correspondió a fracaso de la fijación del componente glenoideo^{11,25-57}.

Aflojamiento del componente glenoideo

Las radiolucencias en la superficie de contacto cemento-hueso del componente glenoideo continúan siendo problemáticas, con una prevalencia comunicada del 0% al 100%⁶⁴⁻⁷¹. En nuestra revisión de estudios con seguimiento promedio de diez años o más^{26,28,50}, observamos que los autores habían comunicado líneas glenoideas radiolúcidas en casi el 80% (117) de 148 hombros y habían advertido evidencia radiográfica de aflojamiento (migración, inclinación o desplazamiento del componente, o una línea radiolúcida completa >1,5 mm de espesor⁵⁷) en cincuenta (34%) de los 148 hombros (Fig. 2-A y 2-B). Después de un promedio de 13,4 años, sólo once (7%) de los 148 hombros habían requerido cirugía de revisión específicamente por aflojamiento glenoideo. El resumen de datos de comunicaciones con menos de diez años de seguimiento resultó difícil debido a la amplia variación (o ausencia) de comunicación de líneas glenoideas radiolúcidas, tasas de aflojamiento glenoideo y cantidad de revisiones por compromiso del componente glenoideo. Sin embargo, determinadas comunicaciones con menos de diez años de seguimiento mostraron un amplio rango de tasas de líneas glenoideas radiolúcidas del 15% al 84%^{32,34,35,41,52,56,57}.

Otras técnicas para disminuir la tasa de líneas radiolúcidas en el período postoperatorio inmediato y mejorar la estabilidad glenoidea a largo plazo han sido la preservación de la lámina subcondral, el fresado glenoideo concéntrico⁷², la selección y el diseño óptimos de los biomateriales, la discordancia glenohumeral protésica^{73,74} y los implantes de parte posterior metálica^{11,36,56,57,75}. Estudios más recientes han sugerido que los avances en el diseño del componente glenoideo (con clavijas en lugar de en quilla), las técnicas de cementado (presurización en lugar de relleno manual) y la instrumentación tienen todos una participación vital en mejorar la fijación inicial, lo que puede reducir la incidencia de aflojamiento precoz de los componentes glenoideos sin parte posterior metálica^{65,66,76}. Un estudio in vivo previo de los autores principales (M.A.W. y C.A.R., H.) y colegas demostró que la utilización de componentes glenoideos con clavijas (en lugar de en quilla) indujeron mejor fijación media en modelos caninos de soporte de peso en el postoperatorio inicial (mes cero) y a corto plazo (tres y seis meses)⁶⁶. En una evaluación de componentes glenoideos con clavijas implantados en 289 hombros de pacientes con osteoartritis primaria, Lazarus y otros comunicaron mejorías significativas de las puntuaciones de radiolucencia y asentamiento del componente cuando se las comparó con las de treinta y nueve hombros tratados con un componente glenoideo en quilla ($p < 0,05$)⁶⁵. De todos modos, sólo uno de los treinta y nueve hombros con un componente en quilla y diecinueve de los 289 con un componente con clavijas carecían de líneas radiolúcidas en las radiografías anteroposteriores y axilares laterales iniciales postoperatorias. Un reciente estudio clínico prospectivo y aleatorizado, que consistió en la comparación radiográfica de componentes glenoideos con clavijas y en quilla, con excelente fiabilidad entre distintos observadores, reveló un porcentaje significativamente mayor de líneas radiolúcidas alrededor de los componentes en quilla (39%; nueve de veintitrés hombros) que alrededor de los componentes con clavijas (5%; uno de veinte hombros) ($p < 0,05$)⁷⁶. Los autores de ese estudio sugirieron que el cirujano debe considerar la mayor dificultad técnica de implantar componentes con clavijas respecto de los posibles beneficios a largo plazo de una menor cantidad de líneas radiolúcidas y menos aflojamiento glenoideo^{50,76}.

Comparación de implantes glenoideos de polietileno con implantes de parte posterior metálica

La preocupación persistente respecto del aflojamiento aséptico del componente glenoideo ha llevado a innovaciones adicionales, como el uso de implantes de parte posterior metálica; los resultados preliminares de nuestro análisis inicial sugirieron que este tipo de componentes estaba asociado a tasas más bajas de líneas radiolúcidas y evidencia radiográfica de aflojamiento¹¹. Sin embargo, el entusiasmo inicial por estos implantes ha sido moderado por los resultados del seguimiento a mediano plazo, con problemas sustanciales relacionados con progresión de las líneas radiolúcidas, osteólisis grave, disociación de la bandeja polietileno-metal, fractura de la bandeja glenoidea y ruptura de los tornillos^{36,56,57}. Al principio, Wallace y otros no comunicaron diferencias significativas entre componentes glenoideos de parte posterior metálica y de polietileno cementados con respecto al dolor, la amplitud de movimiento, la función del hombro o la salud general después de un promedio de cinco años de posoperatorio⁵⁶. Hubo un total de catorce complicaciones (catorce de ochenta y seis hombros), y ocho requirieron revisión. Sólo dos de las ocho revisiones se debieron a disociación de la bandeja polietileno-metal. Además, se observaron líneas radiolúcidas en trece (41%) de treinta y dos hombros tratados con un componente glenoideo cementado, comparado con seis (23%) de veintiséis hombros tratados con un componente glenoideo con parte posterior metálica⁵⁶.

Comunicaciones más recientes de Boileau y otros³⁶ y Martin y otros⁵⁷ han cuestionado la durabilidad a largo plazo de los implantes glenoideos no cementados, con fracasos específicamente relacionados con líneas radiolúcidas progresivas, osteólisis, fractura de la bandeja y ruptura de los tornillos. Después de un promedio de treinta y ocho meses (con un mínimo de tres años) de postoperatorio, Boileau y otros comunicaron una prevalencia significativamente mayor de líneas radiolúcidas periprotésicas en asociación con componentes glenoideos de parte posterior metálica ($p = 0,01$), con cuatro (20%) de veinte hombros mostrando evidencia radiográfica de aflojamiento que exigió revisión. Asimismo, Martin y otros comunicaron líneas radiolúcidas alrededor del componente glenoideo y de los tornillos en cincuenta y tres (38%) de 140 hombros. A una media de 7,5 años, cincuenta y cinco (39%) de los 140 hombros presentaban dolor de ligero a intenso, y dieciséis (11%) de los 140 requirieron revisión por fracaso glenoideo⁵⁷.

Los resultados a mediano plazo (de cinco a diez años) asociados con componentes glenoideos de parte posterior metálica no cementados han probado ser insatisfactorios, sobre todo con respecto a una tasa más alta de fracaso clínico y radiográfico que la que se había comunicado antes. El seguimiento más prolongado puede amplificar los problemas relacionados con desgaste del polietileno, aflojamiento aséptico y ruptura de los tornillos⁷⁵.

Discordancia protésica

Walch y otros, en una revisión del efecto de la discordancia protésica en 319 hombros tratados con un solo tipo de prótesis total de hombro y seguidos durante una media 53,5 meses (rango, de veinticuatro a 110 meses), observaron una puntuación de radiolucencia más baja (mejor) en asociación con discordancias entre los diámetros de la glenoides y la cabeza humeral >5,5 mm (techo, 10 mm)⁷³. Los autores advirtieron que no se había determinado de manera concluyente el límite superior de la discordancia, y que discordancias protésicas más grandes podrían inducir mayor traslación de la articulación, desgaste acelerado del polietileno o fractura.

Hemiartroplastia comparada con la artroplastia total de hombro

Tradicionalmente, se ha favorecido a la hemiartroplastia respecto de la artroplastia total de hombro para el manejo de determinadas patologías del hombro con inadecuada reserva ósea glenoidea, desgarros irreparables del manguito rotador asociados con desplazamiento ascendente permanente de la cabeza humeral, artrosis glenohumeral en pacientes menores de 50 años de edad, fracturas humerales proximales en ancianos y osteonecrosis de la cabeza humeral con una superficie cartilaginosa glenoidea indemne⁷⁷. Dada la preocupación persistente acerca de la supervivencia del componente glenoideo, autores previos han cuestionado las indicaciones de restauración de la superficie glenoidea, instando a los cirujanos a optar por la hemiartroplastia en caso de artritis glenohumeral^{67,77-80}. En 1974, Neer comunicó los resultados de la hemiartroplastia en cuarenta y siete pacientes a los seis años, en promedio⁸¹. Veintiocho de estos pacientes fueron tratados por osteoartritis primaria y mostraron buen alivio del dolor. Doce pacientes que fueron seguidos radiográficamente durante diez años no presentaron evidencia radiográfica de progresión degenerativa de la glenoides. En esa comunicación, Neer concluyó que el estímulo para proceder a restaurar la superficie glenoidea era mínimo dada la posibilidad de mayores complicaciones. Sin embargo, en 1982 y 1990, Neer y otros comunicaron resultados favorables en cuarenta pacientes que habían sido sometidos a artroplastia total de hombro para el tratamiento de osteoartritis, de los cuales treinta y seis presentaban un resultado excelente^{82,83}. Modificaron su recomendación inicial y aconsejaron a los cirujanos practicar hemiartroplastia en los casos específicos de deficiencia ósea glenoidea sustancial o preservación de la glenoides con congruencia. Una revisión reciente de la bibliografía también ha reforzado el principio de que la artroplastia total de hombro induce predecible alivio del dolor y mejoría funcional en pacientes con osteoartritis glenohumeral y manguito rotador indemne⁸⁴.

Otros estudios y metaanálisis de evolución clínica han indicado que, en términos generales, la artroplastia total de hombro brinda mejores resultados que la hemiartroplastia con respecto al alivio del dolor, el movimiento y el nivel de actividad^{34,51,84,85}. En un estudio multicéntrico, Edwards y otros observaron una tasa de resultados buenos o excelentes del 94% después de 601 artroplastias totales de hombro y una tasa de resultados buenos o excelentes del 86% después de ochenta y nueve hemiartroplastias seguidas durante no menos de dos años³⁴. Las artroplastias totales de hombro, en comparación con los reemplazos de la cabeza humeral, determinaron diferencias significativamente positivas ($p < 0,05$) de las puntuaciones de Constant promedio (70 puntos en lugar de 64), la flexión anterógrada activa (145° en lugar de 130°) y la rotación externa activa (42° en lugar de 36°).

Hasta donde sabemos, Gartsman y otros llevaron a cabo el único estudio prospectivo, aleatorizado, que comparó artroplastia total de hombro con hemiartroplastia en pacientes con osteoartritis y manguito rotador indemne⁵¹. Se aleatorizó a cincuenta y un pacientes con desgaste glenoideo congruente a ser tratados con artroplastia total de hombro (veintisiete hombros) o hemiartroplastia (veinticuatro hombros), y se los evaluó a una media de treinta y cinco meses (rango, de veinticuatro a setenta y cuatro meses) de la cirugía. Los autores hallaron mejorías significativas ($p < 0,05$) en cuanto al alivio del dolor y la rotación interna en el grupo tratado con artroplastia total de hombro respecto del tratado con hemiartroplastia, y observaron tendencias adicionales que sugerían mejores puntuaciones de fuerza, función y satisfacción. Los autores comunicaron aumentos en el costo (media, US\$ 1.177), el tiempo de cirugía (treinta y cinco minutos) y la pérdida de sangre (150 ml) asociados con las artroplastias totales de hombro, aunque ninguna revisión de estos procedimientos. Se practicó artroplastia total de revisión en tres hombros tratados inicialmente con hemiartroplastia debido a aumento del dolor y evidencia radiográfica de mayor desgaste glenoideo; el costo medio de las revisiones fue de US\$15.998.

Un estudio multicéntrico reciente efectuado para evaluar la influencia de factores preoperatorios en el resultado de la artroplastia total de hombro mostró que la erosión glenoidea, la subluxación de la cabeza humeral y una pérdida preoperatoria sustancial de la amplitud de movimiento pasivo ejercían efectos deletéreos sobre los resultados⁸⁶. Los desgarros de espesor

completo reparables del manguito rotador limitados al tendón del supraespinoso no incidían en el resultado. La flexión anterógrada y la rotación externa activas fueron mejores en diecinueve hombros sometidos a artroplastia total de hombro que en diez tratados con hemiartroplastia. Los autores recomendaron utilizar un componente glenoideo en hombros con erosión glenoidea, y en aquellos con un pequeño desgarro reparable del supraespinoso y artritis glenoidea coexistente.

Los resultados de la conversión de una hemiartroplastia en una artroplastia total de hombro han probado ser menos predecibles que los de la artroplastia total de hombro primaria. Sperling y Cofield⁸⁷ comunicaron malos resultados en un estudio de dieciocho pacientes sometidos a una conversión de este tipo. Según los criterios descritos por Neer y otros⁸³, siete de los dieciocho pacientes mostraron un resultado insatisfactorio por limitación de la amplitud de movimiento. Carroll y otros⁸⁸ comunicaron resultados similarmente insatisfactorios (en siete de quince pacientes), lo que sugiere que la revisión a artroplastia total de hombro tras el fracaso de una hemiartroplastia arroja resultados inferiores y alivio del dolor irregular, respecto de la artroplastia total de hombro primaria.

Para minimizar las complicaciones a largo plazo del desgaste del polietileno, los defensores de la hemiartroplastia en pacientes más jóvenes (menores de cincuenta y cinco a sesenta años de edad) con osteoartritis han investigado la restauración biológica de la superficie glenoidea con interposición de un aloinjerto capsular, fascial o meniscal⁸⁹⁻⁹². En 1995, Burkhead y Hutton⁸⁹ comunicaron su experiencia con restauración biológica de la superficie en catorce casos de artritis glenohumeral. De los catorce pacientes, seis—tres en quienes se había restaurado la superficie glenoidea con un injerto capsular anterior y tres en quienes se había restaurado la superficie glenoidea con fascia lata autógena—fueron seguidos durante un mínimo de dos años. Los seis pacientes mostraron mejoría en la elevación anterógrada (57°), la rotación externa (45°) y la rotación interna (seis segmentos medulares) sin presentar dolor.

En 2001, Ball y otros comunicaron resultados positivos de la artroplastia con interposición de aloinjerto meniscal en seis pacientes⁹⁰. Después de un promedio de dos años de la operación, cuatro de los seis pacientes comunicaron dolor leve o ausencia de dolor. Además, todos los pacientes mostraron mejoría sustancial del movimiento del hombro, sin evidencia radiográfica de erosión glenoidea. En 2003, Nowinski y Burkhead presentaron resultados a mediano y largo plazo promisorios de la restauración biológica de la superficie glenoidea con aloinjerto de fascia lata o tendón de Aquiles en veintiséis hombros (veinticuatro pacientes)⁹¹. Después de cinco a trece años de la cirugía, el 81% de los pacientes mostraba un resultado satisfactorio o excelente. Los autores sugirieron que este procedimiento puede ser una opción viable para el tratamiento de artrosis glenohumeral en pacientes más jóvenes que desean permanecer activos, con la posibilidad futura de una conversión a una artroplastia total de hombro. Recientemente, uno de nosotros (M.A.W.)⁹² comunicó seis pacientes consecutivos (edad promedio, cuarenta y cuatro años; rango, de treinta y uno a cincuenta y tres años) que habían sido sometidos a hemiartroplastia y restauración de la superficie glenoidea con aloinjerto meniscal, con un seguimiento promedio de veintitrés meses. Los parámetros objetivos (elevación anterógrada y rotación externa) y los parámetros subjetivos (una escala de analogía visual y la Prueba Simple para Hombro [Simple Shoulder Test]) demostraron mejorías sustanciales, y las radiografías indicaron mejor espacio articular. Estos hallazgos reafirman la viabilidad de esta técnica para el tratamiento de la artrosis glenohumeral en pacientes jóvenes y activos.

Afloxamiento del componente humeral

Pese a la prevalencia global del 1% (veintisiete de 2.540 hombros), casi el 7% (veintisiete) de las 414 complicaciones identificadas en nuestro análisis consistió en afloxamiento aséptico del componente humeral²⁵⁻³⁷. Si bien las líneas humerales radiolúcidas son infrecuentes, comunicaciones recientes han indicado una frecuencia más alta con el uso de tallos humerales de encaje a presión^{93,94}. Maynou y otros comunicaron líneas radiolúcidas alrededor del componente humeral en veinte de cuarenta hombros⁹³. En ese grupo, los once tallos humerales de encaje a presión se asociaron con algún grado de radiolucencia, y hubo clara evidencia radiográfica de afloxamiento de dos de estos tallos. No se requirieron revisiones, y la restauración de la superficie glenoidea no se correlacionó con la presencia de líneas radiolúcidas ni afloxamiento del componente humeral. En su estudio de sesenta y dos prótesis totales de hombro con integración primaria, Sperling y otros definieron a los componentes humerales “en riesgo” como aquellos con evidencia radiográfica de descenso, inclinación o líneas radiolúcidas de 2 mm alrededor del implante (en zonas de Gruen modificadas de 1 a 8)⁹⁵. Después de un promedio de 4,6 años de la cirugía, los autores comunicaron líneas radiolúcidas incompletas adyacentes a once (18%) de los sesenta y dos implantes humerales, y se consideró que seis de los once estaban “en riesgo”. De los seis componentes humerales “en riesgo”, sólo uno requirió revisión por afloxamiento sintomático.

Matsen y otros observaron líneas radiolúcidas en setenta y siete (61%) de 127 hombros, la mayoría de las cuales (setenta y cinco) aparecieron en el extremo distal del tallo⁹⁴. Los reemplazos de cabeza humeral y las artroplastias totales de hombro presentaron tasas similares de líneas radiolúcidas (59% [veinte de treinta y cuatro] y 61% [cincuenta y siete de noventa y tres, respectivamente]). Ninguno de los hombros mostró descenso o desplazamiento de la posición del componente humeral a los tres años, en promedio, de postoperatorio.

Sanchez-Sotelo y otros comunicaron que, de cuarenta y tres implantes humerales cementados seguidos por un promedio de 6,6 años, sólo uno estaba en riesgo, pese a la evidencia de líneas radiolúcidas en dieciséis hombros⁹⁶. A diferencia de la comunicación de Matsen y otros⁹⁴, la prevalencia global, la extensión y el espesor de las líneas radiolúcidas fueron significativamente más altas en las artroplastias totales de hombro que en las hemiarthroplastias ($p < 0,05$)⁹⁶. El modo de fijación (encaje a presión o cementado) y la respuesta biológica a las partículas de desgaste pueden influir en la supervivencia del componente humeral. Los cambios en la interfaz humeral periprotésica en presencia de un componente glenoideo plantea preocupación acerca de la osteólisis y la posibilidad de aflojamiento sintomático, lo que requiere seguimiento estricto a largo plazo y posiblemente una cirugía de revisión⁹³⁻⁹⁷.

Inestabilidad después de la artroplastia total de hombro

La estabilidad de la articulación escapulohumeral depende de un interjuego de mecanismos que promueve una amplitud de movimiento y una función deliberada. Al principio, las cargas de creciente intensidad son compensadas por la anatomía de la superficie articular, el volumen articular, la presión atmosférica y la cohesión o adhesión del líquido sinovial. Las cargas moderadas son contrarrestadas por el músculo deltoides y el manguito rotador, mientras que las cargas mayores son contrarrestadas por las estructuras capsulolabiales y las estructuras óseas^{11,17}. La artroplastia total de hombro puede modificar estas complejas interacciones, lo que vuelve cruciales la tensión de los tejidos blandos y la posición del componente para prevenir la inestabilidad postoperatoria. Nuestros análisis previo y actual indicaron que la inestabilidad glenohumeral es la segunda causa de complicaciones, en orden de frecuencia, asociada a la artroplastia total de hombro, con una prevalencia comunicada del 4% (124 de 3.081 hombros) y responsable por el 30% del total de complicaciones (124 de 414)^{11,25-57}.

Inestabilidad anterior

La inestabilidad anterior y superior representó el 80% (noventa y nueve) de los 124 casos de inestabilidad²⁵⁻⁵⁷ (Fig. 3-A y 3-B). Es probable que la etiología de la inestabilidad anterior sea multifactorial y consiste en una combinación de tensión de las partes blandas y posición del componente. Por lo general, la inestabilidad anterior se asocia con rotación anómala del componente humeral, deficiencia glenoidea anterior, disfunción anterior del músculo deltoides, y fracaso del tendón del subescapular y la cara anterior de la cápsula^{11,17,98,99}. En la experiencia de los autores principales de este artículo (M.A.W. y C.A.R., h.), la inestabilidad anterior secundaria a ruptura del subescapular ha dependido, en general, de la técnica quirúrgica, la calidad del tejido, la fisioterapia inapropiada o el uso de componentes demasiado grandes^{11,17}. Moeckel y otros efectuaron una revisión retrospectiva de diez casos de inestabilidad (siete de inestabilidad anterior y tres de inestabilidad posterior) en un estudio de 236 hombros¹⁰⁰. Los siete hombros con luxación anterior mostraron un desgarro del tendón del subescapular en el momento de la revisión. Cuatro de los siete hombros fueron tratados con una segunda movilización y reparación del subescapular, mientras que los tres restantes requirieron reconstrucción con un aloinjerto de tendón de Aquiles como estabilizador estático. El seguimiento clínico y radiográfico a los dos años no reveló evidencia de subluxación anterior ni de luxación franca.

Más recientemente, Sanchez-Sotelo y otros comunicaron su experiencia clínica con treinta y tres casos de inestabilidad de hombro, que era anterior en diecinueve y posterior en catorce⁵³. Sobre la base de los hallazgos radiográficos, clínicos e intraoperatorios, los autores atribuyeron la inestabilidad a tensión capsular anormal y disfunción del manguito rotador en veintiún hombros; mala posición del componente, en uno; y una combinación de elementos, en once. La cirugía de revisión restableció la estabilidad sólo en nueve de los treinta y tres hombros, y la tasa de fracaso fue más alta en los casos de inestabilidad anterior que en los de inestabilidad posterior. Los autores comunicaron que los resultados de la cirugía de revisión en caso de inestabilidad eran marginales, con tasas de fracaso superiores al 50%.

Matsoukis y otros comunicaron los resultados de la artroplastia de hombro para el tratamiento de la artritis en cincuenta y cinco hombros con antecedentes de luxación anterior⁵⁵. Después de una media de cuarenta y cinco meses (rango, de veinticuatro a ochenta y siete meses) de la operación, se observaron mejorías generales en la puntuación de Constant media (de 30,8 puntos antes de la operación a 65,8 puntos después de la operación), la flexión anterógrada activa (de 82,1° a 138,9°) y la rotación externa activa (de 4,0° a 38,6°). Cuatro pacientes presentaban inestabilidad glenohumeral anterior dinámica. Uno fue sometido a revisión del tallo humeral para aumentar la retroversión, con resolución ulterior de la inestabilidad. Algunos autores han sugerido que se practique fresado glenoideo asimétrico en pacientes con artritis secundaria a luxación recurrente para disminuir la probabilidad de anteversión del componente glenoideo y la consiguiente inestabilidad anterior⁹⁹.

Inestabilidad superior

Se ha comunicado inestabilidad superior en asociación con deficiencia del manguito rotador o el arco coracoacromial, y ha sido particularmente evidente en pacientes tratados con artroplastia de hombro debido a artropatía por desgarro del manguito^{69,81,101-}

¹⁰³. Comunicaciones de Boyd y otros indicaron que el grado de migración proximal y el desgarro del manguito rotador se

correlacionaban positivamente con mala función preoperatoria^{69,81}. En un hombro con inestabilidad superior de una prótesis total de hombro, el desequilibrio del acoplamiento de fuerzas entre el manguito rotador y el deltoides puede generar fuerzas de carga excéntricas sobre el componente glenoideo, lo que provoca un desgaste acelerado y el eventual aflojamiento. Los pacientes con artritis glenohumeral y desgarros masivos del manguito rotador pueden mantener un grado aceptable de función indolora del hombro y una amplitud de movimiento satisfactoria, si hay un deltoides indemne y un centro de rotación estable. El cuadro más común consiste en dolor y deficiencias funcionales sustanciales, así como desestabilización del centro de rotación⁶⁰. Los tratamientos fallidos previos y un análisis en profundidad de la artropatía por desgarro del manguito llevaron a desarrollar la clasificación de Seebauer, que dividía a los hombros en cuatro grupos en función del grado de migración superior respecto del centro de rotación (de variación mínima a escape anterosuperior) y el grado de inestabilidad del centro de rotación del hombro⁶⁰. Ya hemos recomendado la artroplastia de la cabeza humeral con preservación del ligamento coracoacromial, seguida de un programa de terapia dirigido por el médico apropiado para pacientes con inestabilidad superior¹¹. Además, recomendamos extraer el componente con injerto óseo glenoideo para pacientes con aflojamiento sintomático del componente glenoideo después de una artroplastia total de hombro. En un estudio de sesenta y seis hombros con artropatía por desgarro del manguito tratados con una prótesis humeral extendida, Visotsky y otros comunicaron mejorías sustanciales de la rotación externa promedio (de 8°, antes de la operación, a 30°, después de la operación), la flexión anterógrada promedio (de 56° a 116°), la puntuación de la escala de analogía visual (de 9,3 a 1,9) y la puntuación promedio de los Cirujanos Estadounidenses de Hombro y Codo (ASES, American Shoulder and Elbow Surgeons) (de 29 a 79 puntos)⁶⁰. Sobre la base del concepto de la así llamada cirugía de objetivos limitados, los autores promovieron la hemiarthroplastia como una forma de tratamiento para pacientes con migración y limitada estabilidad superiores; sin embargo, sugirieron que una alternativa es utilizar la prótesis de hombro invertida para hombros que muestran escape anterosuperior por inestabilidad glenohumeral y una deficiencia del arco coracoacromial⁶⁰. Recientemente, se ha utilizado la prótesis de hombro invertida en pacientes en los que ha fracasado una artroplastia total de hombro por disfunción del manguito rotador, con o sin aflojamiento sintomático del componente glenoideo. Los resultados mencionados antes¹⁹⁻²³ indican que este procedimiento es una opción viable como procedimiento de rescate en caso de inestabilidad superior.

Inestabilidad posterior

En nuestro análisis, hallamos veinticinco casos de inestabilidad glenohumeral posterior²⁵⁻⁵⁷.

La inestabilidad posterior se ha atribuido previamente a retroversión excesiva del componente^{11,98-100}, pero es probable que sea de carácter multifactorial. Se ha implicado la erosión glenoidea posterior y el desequilibrio de partes blandas en la aparición de inestabilidad posterior (Fig. 4). Con anterioridad, hemos comunicado nuestra experiencia institucional con inestabilidad posterior en siete hombros, cuatro de los cuales presentaban retroversión humeral >80° y cuatro de los cuales tenían erosión glenoidea posterior sustancial¹¹. Los métodos empleados para corregir la inestabilidad consistieron en restablecimiento de la retroversión normal del componente humeral, fresado glenoideo para restablecer la versión glenoidea y capsulorrafia posterior¹¹. Las comunicaciones de Hill y Norris⁴⁹, y Namba y Thornhill¹⁰⁴ indicaron resultados similarmente favorables después de aumentar la reserva ósea glenoidea y la imbricación de partes blandas para tratar la inestabilidad posterior.

Inestabilidad inferior

La mayoría de las veces, la inestabilidad inferior obedece a que no se restablece la longitud humeral cuando se practica el reemplazo por una fractura o un tumor humeral proximal^{11,53}. Clínicamente, estos pacientes no pueden levantar el brazo por encima del plano horizontal como consecuencia de la longitud inadecuada del húmero y la deficiente tensión del músculo deltoides¹¹.

Fracturas periprotésicas

Se ha estimado que la prevalencia comunicada de las fracturas humerales periprotésicas asociadas con artroplastia total de hombro no restringida es del 1,5% al 3%^{11,17,105}. El presente análisis, que detectó cuarenta y seis fracturas periprotésicas en la revisión de 2.540 artroplastias totales de hombro no restringidas (una tasa del 1,8%), reafirma esta estimación²⁵⁻⁵⁷. Alrededor del 11% (cuarenta y seis) de las 414 complicaciones de la revisión actual se debieron a fracturas periprotésicas¹⁹⁻⁵⁷, mientras que éstas alcanzaron el 20% en nuestro análisis previo¹¹. En cambio, las fracturas periprotésicas (doce intraoperatorias y una postoperatoria) representaron casi el 25% de todas las complicaciones en una comunicación reciente de Chin y otros⁵⁸. Estos autores no pudieron explicar por qué, pese a una reducción global de la tasa de complicaciones a lo largo del tiempo (31% en comparación con 12%), hubo un aumento relativo de la frecuencia de fracturas. Si bien en esa comunicación la mayoría de las fracturas (doce de trece) fue intraoperatoria, nuestra presente revisión de artroplastias totales de hombro practicadas de 1996 a 2005 demostró que el 41% (diecinueve) de cuarenta y seis fracturas periprotésicas se produjo después de la operación²⁵⁻⁵⁷.

Fracturas intraoperatorias

Por lo general, las fracturas intraoperatorias del húmero o la glenoides son la consecuencia de errores en la técnica quirúrgica, como fresado inadvertido, impactación excesiva o manipulación de la extremidad superior durante la exposición glenoidea^{11,17}. Las fracturas espirales del húmero se deben a fuerzas de torsión sustanciales generadas durante la rotación externa del hombro. Si no se coloca el brazo en extensión completa fuera del borde de la mesa de operaciones, la colocación inapropiada de la prótesis o la fresa puede provocar perforación cortical. Después de la resección de la cabeza humeral, puede haber perforación de la cortical interna si la fresa inicial o el tallo de prueba no se coloca excéntricamente en la cara superolateral del segmento proximal del húmero^{11,17}. Los autores principales de esta reseña (M.A.W. y C.A.R., H.) han quedado satisfechos con la utilización de cerclaje con alambre y una prótesis de tallo largo para manejar fracturas intraoperatorias. Se ha recomendado cerclaje con alambre simple para las fracturas proximales al extremo del implante. Las fracturas distales al extremo del implante justifican introducir una prótesis de tallo largo a través de un abordaje quirúrgico deltopectoral y anterolateral combinado del húmero. La prótesis se debe extender por lo menos dos diámetros corticales humerales más allá de la cara más distal de la fractura¹¹.

Durante la artroplastia total de hombro, también se pueden producir fracturas glenoideas intraoperatorias. La estabilidad del componente glenoideo depende de la preparación de la superficie glenoidea, el equilibrio de las partes blandas y la calidad del hueso glenoideo^{11,17}. Las fracturas escapulares cercanas a la glenoides pueden comprometer la estabilidad del componente, lo que lleva al aflojamiento sintomático precoz. Se puede emplear injerto óseo intraoperatorio o una revisión del componente glenoideo con refuerzo en cuña^{11,17}. No se recomienda restaurar la superficie glenoidea cuando el soporte óseo es cuestionable. Como medida de rescate, se puede esculpir la parte restante indemne de la glenoides con un perforador manual o una fresa glenoidea para que coincida con el radio de curvatura de la cabeza humeral protésica^{11,17}.

Fracturas postoperatorias

Los autores principales de este artículo (M.A.W. y C.A.R., H.) han utilizado un enfoque inicial conservador para el manejo de las fracturas periprotésicas postoperatorias, con la advertencia de que la inacción no debe determinar una demora de la rehabilitación funcional precoz. El tratamiento conservador implica el uso de una ortesis funcional, ejercicios isométricos y movimiento precoz^{11,17}. Otros han recomendado una intervención quirúrgica inicial con reducción a cielo abierto y fijación interna seguida de inmovilización postoperatoria con espica de yeso durante un mínimo de seis semanas¹⁰⁶. Kumar y otros revisaron su experiencia con diecinueve fracturas humerales periprotésicas postoperatorias (dentro de una población de 3.091 pacientes) para proponer específicamente un algoritmo de tratamiento basado en la clasificación de las fracturas¹⁰⁵. El tiempo promedio desde la cirugía hasta la fractura fue de cuarenta y nueve meses. De dieciséis fracturas con una serie completa de radiografías, seis consolidaron sin complicaciones tras un promedio de 180 días de manejo conservador, y las diez restantes requirieron intervención quirúrgica (cinco de inmediato y cinco después de una demora promedio de 123 días). El tiempo promedio hasta la consolidación después de la intervención quirúrgica inicial fue de 278 días. Sobre la base de sus resultados, Kumar y otros propusieron el manejo conservador inicial para las fracturas proximales al extremo del tallo y las fracturas con alineación aceptable en el extremo de un tallo humeral bien fijado. Se recomendó reducción a cielo abierto y fijación interna para fracturas en el extremo del tallo que no habían consolidado a los tres meses, mientras que se aconsejó revisión con un tallo largo para fracturas similares asociadas con aflojamiento del componente humeral. También se recomendó una prueba de tratamiento conservador para fracturas distales al tallo, si se podía mantener alineación apropiada con ortesis¹⁰⁵.

Desgarros del manguito rotador

En este análisis, el desgarro postoperatorio del manguito rotador fue la cuarta complicación, en orden de frecuencia, de la artroplastia total de hombro, con una prevalencia del 1,3% (treinta y dos de 2.540 hombros)²⁵⁻⁵⁷. Las rupturas del tendón del

subescapular fueron responsables de la mayoría (diecisiete; 53%) de los treinta y dos episodios²⁵⁻⁵⁷. Los factores que se han asociado con desgarros postoperatorios del tendón del subescapular son múltiples operaciones, relleno excesivo de la articulación, tratamiento demasiado agresivo que implica rotación externa durante el período postoperatorio precoz y compromiso del tendón por técnicas de alargamiento^{98,106,107}. Miller y otros comunicaron ruptura sintomática del tendón del subescapular en siete (5,9%) de 119 pacientes que habían sido seguidos durante un promedio de veintiocho meses (rango, de dieciocho a cincuenta y cinco meses)¹⁰⁷. Las siete rupturas se trataron mediante reparación quirúrgica del tendón: cuatro requirieron aumento con una transferencia de pectoral mayor de dos a cincuenta y tres meses después de la artroplastia de hombro. Nuestro análisis previo no reveló una clara asociación entre desgarros del manguito rotador y dolor que alteraba la actividad¹¹. Sin embargo, Miller y otros comunicaron puntuaciones de ASES y de satisfacción del paciente más bajas en asociación con desgarros del subescapular. Miller y otros recomendaron intervención precoz con movilización suave en pacientes con un desgarro sintomático del subescapular y aumento con una transferencia de pectoral mayor durante la reparación diferida.

Lesiones nerviosas

A diferencia de nuestro análisis previo, la presente revisión indicó prevalencias similares de lesión nerviosa (veinte episodios) e infección (diecinueve episodios). Veinte hombros presentaron una lesión del plexo braquial o de los nervios periféricos. Si bien la mayoría de las complicaciones nerviosas estuvo relacionada con el nervio axilar (trece hombros), tres comprometieron el plexo braquial; una, el nervio radial; y tres fueron clasificadas como síndrome de dolor regional postoperatorio. Diez de las trece lesiones del nervio axilar se resolvieron de manera espontánea con el tiempo sin intervención quirúrgica¹⁹⁻⁵⁷. Un paciente sufrió una transección intraoperatoria del nervio axilar que exigió transferencia del músculo trapecio al segmento proximal del húmero⁵⁰. Dos de las tres plexopatías braquiales se resolvieron, mientras que todos los casos de síndrome de dolor regional remitieron después de un curso de fisioterapia intensiva⁵⁰.

Infección

La prevalencia global de infección después de la artroplastia total de hombro fue del 0,7% (diecinueve de 2.540)²⁵⁻⁵⁷. La infección tras la artroplastia total de hombro, aunque infrecuente, sigue siendo una complicación devastadora. La mayoría de las infecciones sobreviene en el contexto de inmunosupresión secundaria a factores relacionados con el huésped, como diabetes, artritis reumatoidea, lupus eritematoso sistémico, cirugía previa y fuentes alejadas de infección. Las causas extrínsecas de infección son quimioterapia, corticoterapia sistémica e inyecciones intraarticulares de esteroides reiteradas^{11,17}. Las infecciones se pueden clasificar en agudas (las que se presentan menos de tres meses después de la artroplastia), subagudas (las que se presentan de los tres meses al año) o tardías (las que se presentan después del año)¹⁰⁸⁻¹¹⁰. Hay varias opciones terapéuticas, como supresión antibiótica, irrigación y desbridamiento con retención del implante, intercambio en una etapa con fijación con cemento impregnado de antibiótico, reimplante en etapas con espaciadores con cemento impregnado de antibiótico, artroplastia de resección, artrodesis y amputación^{11,17,109-117}.

La presentación clínica de las infecciones periprotésicas no se ha modificado de manera sustancial en la última década. Por lo general, es inespecífica con dolor como síntoma de presentación más frecuente. Las pruebas de laboratorio, como dosajes del nivel de proteína C reactiva, eritrosedimentación y recuento leucocitario, son indicadores importantes de infección^{11,17,109,110}. En nuestra comunicación de 1996, los seis pacientes con signos clínicos de infección después de la artroplastia total de hombro mostraron un recuento leucocitario promedio de 11.980/μl ($11,98 \times 10^9/l$) y una eritrosedimentación promedio de 75 mm/h^{11,17}. En 2001, Sperling y otros¹¹¹ comunicaron que veintiséis de 2.512 hombros presentaron una infección periprotésica profunda a los 3,5 años, en promedio, de la artroplastia. Comunicaron que el recuento leucocitario promedio preoperatorio era de $7,4 \times 10^3$ ($3,8-15,6 \times 10^3$) con una eritrosedimentación media de 47 mm/h (10- 135 mm/h). Los microorganismos aislados con más frecuencia fueron *Staphylococcus aureus* (trece hombros), estafilococo coagulasa-negativo (nueve hombros) y *Propionibacterium acnes* (cinco hombros). Los autores dividieron treinta y dos hombros (con el agregado de varios derivados a su institución) en cuatro grupos según el régimen de tratamiento: el grupo I (veintiún hombros) fue tratado con artroplastia de resección; el grupo II (seis hombros), con desbridamiento y retención de la prótesis; el grupo III (dos hombros), con intercambio directo; y el grupo IV (tres hombros), con reimplante diferido. Los grupos II y III demostraron una alta tasa de infección recurrente del 50%, mientras los pacientes del grupo IV permanecían sin infección al momento del último control. El tratamiento antibiótico intravenoso fue, en promedio, de treinta y un días en veintiséis hombros, y trece de ellos fueron tratados después con antibióticos orales durante un promedio de veintisiete días. Al momento del control final, Sperling y otros concluyeron que el reimplante en dos etapas determina el mejor resultado con respecto a la erradicación de la infección, el alivio del dolor y la función del hombro.

Coste y otros¹¹² revisaron retrospectivamente los casos de cuarenta y nueve hombros con una infección periprotésica

confirmada y determinaron que los antibióticos o el desbridamiento por sí solos eran ineficaces. Los autores recomendaron revisión inmediata, con desbridamiento agresivo, intercambio de la prótesis y antibioticoterapia intravenosa apropiada, para los hombros con infección aguda.

Los algoritmos de tratamiento para infecciones periprotésicas del hombro reflejan en la actualidad las de los protocolos establecidos para las infecciones asociadas con artroplastias de cadera y rodilla^{109,110,118-122}. Al igual que en el caso de la cadera y la rodilla, se debe mantener la manga de partes blandas para minimizar las contracturas. Algunos cirujanos han recomendado el uso de espaciadores con cemento impregnado de antibiótico tras la extracción del implante por infección. Varias comunicaciones independientes han indicado resultados favorables después de utilizar espaciadores de polimetilmetacrilato anatómicamente diseñados¹¹³⁻¹¹⁷, lo que permite el intercambio diferido¹¹⁵⁻¹¹⁷ o el implante permanente¹¹³.

Disfunción del músculo deltoides

La disfunción del músculo deltoides secundaria a la lesión del nervio axilar o al desprendimiento del músculo deltoides sigue siendo una complicación devastadora, con malos resultados tras la artroplastia total de hombro. La pérdida catastrófica de la función del hombro es la secuela natural de una complicación de este tipo. Se han descrito varias exposiciones que implican desprender el músculo deltoides para la visualización intraoperatoria óptima durante los reemplazos totales de hombro^{11,17}. Neer y Kirby observaron disfunción grave del músculo deltoides en el 92% (treinta y cuatro) de treinta y siete hombros que habían sido tratados con un abordaje deltopectoral corto y un abordaje superior con desprendimiento proximal del músculo deltoides¹²³. A partir de 1977, Neer y el autor principal (C.A.R., H.) han recomendado el abordaje deltopectoral extendido, que preserva el origen y la inserción del músculo deltoides pero, aun así, permite una exposición excelente de la cabeza humeral y para la restauración de la superficie glenoidea^{11,17}.

Con la artroplastia de hombro de revisión, la función del músculo deltoides se vuelve cada vez más importante, sobre todo en situaciones en las que un manguito rotador anatómica o funcionalmente ausente impide otra artroplastia de hombro no restringida. Con la pérdida de la función del músculo deltoides, aun la prótesis de hombro invertida deja de ser una opción.

Consideraciones futuras

Gracias a los avances en el diseño del implante, el refinamiento de la técnica quirúrgica, los protocolos de rehabilitación y la utilización de instrumentos de evaluación de resultados validados por el paciente, ha sido posible brindar tratamiento quirúrgico clínicamente apropiado a los pacientes con artritis glenohumeral sintomática. El presente análisis demostró un modesto aumento de la duración promedio del seguimiento, lo que indicó problemas persistentes relacionados con el fracaso del implante glenoideo. Pese a la creciente tendencia al mayor seguimiento, sólo tres de las treinta y nueve series comunicaron más de diez años de evaluación continuada. Es crucial efectuar estudios a más largo plazo para evaluar los resultados de los pacientes respecto de alivio del dolor, función del hombro y aspectos de la calidad de vida.

El aflojamiento del componente glenoideo sigue siendo un problema no resuelto, como revela el mayor porcentaje de complicaciones en el seguimiento a mediano y largo plazo. En el pasado, se han empleado implantes alternativos como componentes glenoideos de parte posterior metálica no cementados, pero el seguimiento más prolongado ha mostrado que las tasas de complicaciones son más altas que las asociadas con componentes glenoideos cementados. Avances recientes en el diseño y la fijación de los componentes glenoideos (utilización de componentes glenoideos con clavijas y cementados) y superficies de sostén alternativas, como aloinjertos meniscales, han arrojado resultados promisorios a corto y mediano plazo. Nuevamente, sólo el seguimiento más prolongado confirmará la eficacia de estos implantes más modernos.

La prótesis de hombro invertida ha mostrado resultados alentadores a corto plazo para el tratamiento de la artritis glenohumeral y los desgarros masivos del manguito rotador, y como procedimiento de rescate tras el fracaso de la artroplastia total de hombro no restringida. Un seguimiento más prolongado puede detectar problemas de diseño del implante semirrestringido que, por ahora, no son evidentes. Debe haber indicaciones estrictas para la utilización de la prótesis de hombro invertida, que se debe reservar para pacientes ancianos (mayores de setenta años de edad) con artropatía de hombro y seudoparálisis clínica, que tienen suficiente reserva ósea para implantar un componente glenoideo. Futuros estudios ciegos y aleatorizados, que comparen la hemiarthroplastia con la artroplastia de hombro invertida para el tratamiento de la artropatía por desgarrar del manguito refinarán aun más el algoritmo de tratamiento.

NOTA: Los autores agradecen a Anders Ekelund, MD, por remitir las imágenes de sostén durante la preparación del manuscrito.

Kamal I. Bohsali, MD

Michael A. Wirth, MD

Charles A. Rockwood Jr., MD

Department of Orthopaedics, The University of Texas Health Science Center at San Antonio, Mail Code 7774, 7703 Floyd Curl Drive, San Antonio, TX 78229-3900. Dirección de correo electrónico de K.I. Bohsali: OrthoMD@gmail.com

Los autores no recibieron subsidios ni fondos externos para apoyar su investigación ni para preparar este manuscrito. No recibieron pagos ni otros beneficios, ni un compromiso o acuerdo para brindar este tipo de beneficios de una entidad comercial. Ninguna entidad comercial pagó ni envió, ni acordó pagar o enviar, ningún beneficio a ningún fondo de investigación, fundación, institución educativa ni otra organización de caridad o sin fines de lucro al que los autores estén afiliados o asociados.

doi:10.2106/JBJS.F.00125

Referencias

1. Lugi T. Artificial shoulder joint by Péan (1893): the facts of an exceptional intervention and the prosthetic method. *Clin Orthop Relat Res.* 1978;133:215-8.
2. Neer CS, Brown TH Jr, McLaughlin HL. Fracture of the neck of the humerus with dislocation of the head fragment. *Am J Surg.* 1953;85:252-8.
3. Graves EJ, Gillum BS. Detailed diagnoses and procedures, National Hospital Discharge Survey, 1995. *Vital Health Stat 13.* 1997;130:1-146.
4. Graves EJ, Kozak LJ. Detailed diagnoses and procedures, National Hospital Discharge Survey, 1996. *Vital Health Stat 13.* 1998;138:i-iii, 1-151.
5. Owings MF, Lawrence L. Detailed diagnoses and procedures, National Hospital Discharge Survey, 1997. *Vital Health Stat 13.* 1999;145:1-157.
6. Popovic JR, Kozak LJ. National Hospital Discharge Survey: annual summary, 1998. *Vital Health Stat 13.* 2000;148:1-194.
7. Popovic JR. 1999 National Hospital Discharge Survey: annual summary with detailed diagnosis and procedure data. *Vital Health Stat 13.* 2001;151:i-v, 1-206.
8. Kozak LJ, Hall MJ, Owings MF. National Hospital Discharge Survey: 2000 annual summary with detailed diagnosis and procedure data. *Vital Health Stat 13.* 2002;153:1-194.
9. Kozak LJ, Owings MF, Hall MJ. National Hospital Discharge Survey: 2001 annual summary with detailed diagnosis and procedure data. *Vital Health Stat 13.* 2004;156:1-198.
10. Kozak LJ, Owings MF, Hall MJ. National Hospital Discharge Survey: 2002 annual summary with detailed diagnosis and procedure data. *Vital Health Stat 13.* 2005;158:1-199.
11. Wirth MA, Rockwood CA Jr. Complications of total shoulder-replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:603-16.
12. Hasan SS, Leith JM, Smith KL, Matsen FA 3rd. The distribution of shoulder replacement among surgeons and hospitals is significantly different than that of hip or knee replacement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:164-9.
13. Hammond JW, Queale WS, Kim TK, McFarland EG. Surgeon experience and clinical and economic outcomes for shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:2318-24.
14. Jain N, Pietrobon R, Hocker S, Guller U, Shankar A, Higgins LD. The relationship between surgeon and hospital volume and outcomes for shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:496-505.
15. Jain NB, Hocker S, Pietrobon R, Guller U, Bathia N, Higgins LD. Total arthroplasty versus hemiarthroplasty for glenohumeral arthritis: role of provider volume. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:361-7.
16. Lyman S, Jones EC, Bach PB, Peterson MG, Marx RG. The association between hospital volume and total shoulder arthroplasty outcomes. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;432:132-7.
17. Matsen FA 3rd, Rockwood CA Jr, Wirth MA, Lippitt SB, Parsons M. Glenohumeral arthritis and its management. In: Rockwood CA Jr, Matsen FA 3rd, Wirth MA, Lippitt SB, editores. *The shoulder.* 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2004. p 879-1008.
18. Wirth MA, Rockwood CA Jr. Complications of shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;307:47-69.
19. 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 Am.* 2005;87:1697-705.
20. Seebauer L, Walter W, Keyl W. Reverse total shoulder arthroplasty for the treatment of defect arthropathy. *Op Orthop Traumatol.* 2005;17:1-24.

21. Rittmeister M, Kerschbaumer F. Grammont reverse total shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis and nonreconstructible rotator cuff lesions. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:17-22.
22. 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.
23. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Molé D. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86:388-95.
24. Nwakama AC, Cofield RH, Kavanagh BF, Loehr JF. Semiconstrained total shoulder arthroplasty for glenohumeral arthritis and massive rotator cuff tearing. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9:302-7.
25. Deshmukh AV, Koris M, Zurakowski D, Thornhill TS. Total shoulder arthroplasty: long term survivorship, functional outcome, and quality of life. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:471-9.
26. Stewart MP, Kelly IG. Total shoulder replacement in rheumatoid disease: 7- to 13-year follow-up of 37 joints. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79:68-72.
27. Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM. Neer hemiarthroplasty and Neer total shoulder arthroplasty in patients fifty years old or less. Long-term results. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:464-73.
28. Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM. Minimum fifteen-year follow-up of Neer hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients aged fifty years or younger. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13:604-13.
29. Carroll RM, Izquierdo R, Vazquez M, Blaine TA, Levine WN, Bigliani LU. Conversion of painful hemiarthroplasty to total shoulder arthroplasty: long term results. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13:599-03.
30. Mansat P, Guity MR, Bellumore Y, Mansat M. Shoulder arthroplasty for late sequelae of proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13:305-12.
31. Edwards TB, Boulahia A, Kempf JF, Boileau P, Nemoz C, Walch G. Shoulder arthroplasty in patients with osteoarthritis and dysplastic glenoid morphology. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13:1-4.
32. Parsch D, Lehner B, Loew M. Shoulder arthroplasty in nontraumatic osteonecrosis of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:226-30.
33. Orfaly RM, Rockwood CA Jr, Esenyel CZ, Wirth MA. A prospective functional outcome study of shoulder arthroplasty for osteoarthritis with an intact rotator cuff. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:214-21.
34. Edwards TB, Kadakia NR, Boulahia A, Kempf JF, Boileau P, Nemoz C, Walch G. A comparison of hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in the treatment of primary glenohumeral osteoarthritis: results of a multicenter study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:207-13.
35. Trail IA, Nuttall D. The results of shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:1121-5.
36. Boileau P, Avidor C, Krishnan SG, Walch G, Kempf JF, Molé D. Cemented polyethylene versus uncemented metal-backed glenoid components in total shoulder arthroplasty: a prospective, double-blind, randomized study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11:351-9.
37. Edwards TB, Boulahia A, Kempf JF, Boileau P, Nemoz C, Walch G. The influence of rotator cuff disease on the results of shoulder arthroplasty for primary osteoarthritis: result of a multicenter study. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:2240-8.
38. Norris TR, Iannotti JP. Functional outcome after shoulder arthroplasty for primary osteoarthritis: a multicenter study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11:130-5.
39. Godeneche A, Boileau P, Favard L, Le Huec JC, Levigne C, Nove-Josserand L, Walch G, Edwards TB. Prosthetic replacement in the treatment of osteoarthritis of the shoulder: early results of 268 cases. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11:11-8.
40. Antuna SA, Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM. Glenoid revision surgery after total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:217-24.
41. Sojbjerg JO, Frich LH, Johannsen HV, Sneppen O. Late results of total shoulder replacement in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;366:39-45.
42. Mansat P, Huser L, Mansat M, Bellumore Y, Rongieres M, Bonnevalle P. Shoulder arthroplasty for atraumatic avascular necrosis of the humeral head: nineteen shoulders followed up for a mean of seven years. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:114-20.
43. Hatstrup SJ, Cofield RH. Osteonecrosis of the humeral head: results of replacement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9:177-82.
44. Jensen KL, Rockwood CA Jr. Shoulder arthroplasty in recreational golfers. *J Shoulder Elbow Surg.* 1998;7:362-7.
45. Green A, Norris TR. Shoulder arthroplasty for advanced glenohumeral arthritis after anterior instability repair. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:539-45.
46. Sperling JW, Antuna SA, Sanchez-Sotelo J, Schleck C, Cofield RH. Shoulder arthroplasty for arthritis after instability surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:1775-81.

47. Burroughs PL, Gearen PF, Petty WR, Wright TW. Shoulder arthroplasty in the young patient. *J Arthroplasty*. 2003;18:792-8.
48. Antuna SA, Sperling JW, Sanchez-Sotelo J, Cofield RH. Shoulder arthroplasty for proximal humeral malunions: long-term results. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11:122-9.
49. Hill JM, Norris TR. Long-term results of total shoulder arthroplasty following bone-grafting of the glenoid. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83:877-83.
50. Torchia ME, Cofield RH, Settergren CR. Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis: long-term results. *J Shoulder Elbow Surg*. 1997;6:495-505.
51. Gartsman GM, Roddey TS, Hammerman SM. Shoulder arthroplasty with or without resurfacing of the glenoid in patients who have osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82:26-34.
52. Sperling JW, Cofield RH, Steinmann SP. Shoulder arthroplasty for osteoarthritis secondary to glenoid dysplasia. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84:541-6.
53. Sanchez-Sotelo J, Sperling JW, Rowland CM, Cofield RH. Instability after shoulder arthroplasty: results of surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85:622-31.
54. Mileti J, Sperling JW, Cofield RH. Shoulder arthroplasty for the treatment of postinfectious glenohumeral arthritis. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85:609-14.
55. Matsoukis J, Tabib W, Guiffault P, Mandelbaum A, Walch G, Nemoz C, Edwards TB. Shoulder arthroplasty in patients with a prior anterior shoulder dislocation. Results of a multicenter study. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85:1417-24.
56. Wallace AL, Phillips RL, MacDougal GA, Walsh WR, Sonnabend DH. Resurfacing of the glenoid in total shoulder arthroplasty. A comparison, at a mean of five years, of prostheses inserted with and without cement. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81:510-8.
57. Martin SD, Zurakowski D, Thornhill TS. Uncemented glenoid component in total shoulder arthroplasty. Survivorship and outcomes. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:1284-92.
58. 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.
59. Kalandiak S, Wirth MA, Rockwood CA Jr. Complications of shoulder arthroplasty. In: Williams GR, Yamaguchi K, Ramsey ML, Galatz LM, editors. *Shoulder and elbow arthroplasty*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2005. p 229-49.
60. Visotsky JL, Basamania C, Seebauer L, Rockwood CA Jr, Jensen KL. Cuff tear arthropathy: pathogenesis, classification, and algorithm for treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86:35-40.
61. Neer CS 2nd, Craig EV, Fukuda H. Cuff-tear arthropathy. *J Bone Joint Surg Am*. 1983;65:1232-44.
62. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*. 1987;214:160-4.
63. Hasan SS, Leith JM, Campbell B, Kapil R, Smith KL, Matsen FA 3rd. Characteristics of unsatisfactory shoulder arthroplasties. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11:431-41.
64. Klepps S, Chiang AS, Miller S, Jiang CY, Hazrati Y, Flatow EL. Incidence of early radiolucent glenoid lines in patients having total shoulder replacements. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;435:118-25.
65. Lazarus MD, Jensen KL, Southworth C, Matsen FA 3rd. The radiographic evaluation of keeled and pegged glenoid component insertion. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84:1174-82.
66. Wirth MA, Korvick DL, Basamania CJ, Toro F, Aufdemorte TB, Rockwood CA Jr. Radiologic, mechanical, and histologic evaluation of 2 glenoid prosthesis designs in a canine model. *J Shoulder Elbow Surg*. 2001;10:140-8.
67. Barrett WP, Franklin JL, Jackins SE, Wyss CR, Matsen FA 3rd. Total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69:865-72.
68. Bell SN, Gschwend N. Clinical experience with total arthroplasty and hemiarthroplasty of the shoulder using the Neer prosthesis. *Int Orthop*. 1986;10:217-22.
69. Boyd AD Jr, Thomas WH, Scott RD, Sledge CB, Thornhill TS. Total shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty. Indications for glenoid resurfacing. *J Arthroplasty*. 1990;5:329-36.
70. Brems J. The glenoid component in total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*. 1993;2:47-54.
71. Cofield RH. Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66:899-906.
72. Collins D, Tencer A, Sidles J, Matsen F 3rd. Edge displacement and deformation of glenoid components in response to eccentric loading. The effect of preparation of the glenoid bone. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74:501-7.
73. Walch G, Edwards TB, Boulahia A, Boileau P, Molé D, Adeleine P. The influence of glenohumeral prosthetic mismatch on glenoid radiolucent lines: results of a multicenter study. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84:2186-91.

74. Iannotti JP, Gabriel JP, Schneck SL, Evans BG, Misra S. The normal glenohumeral relationships. An anatomical study of one hundred and forty shoulders. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74:491-500.
75. Wirth MA, Agrawal CM, Mabrey JD, Dean DD, Blanchard CR, Miller MA, Rockwood CA Jr. Isolation and characterization of polyethylene wear debris associated with osteolysis following total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:29-37.
76. Gartsman GM, Elkousy HA, Warnock KM, Edwards TB, O'Connor DP. Radiographic comparison of pegged and keeled glenoid components. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:252-7.
77. Pearl ML, Romeo AA, Wirth MA, Yamaguchi K, Nicholson GP, Creighton RA. Decision making in contemporary shoulder arthroplasty. *Instr Course Lect.* 2005;54:69-85.
78. Boyd AD Jr, Aliabadi P, Thornhill TS. Postoperative proximal migration in total shoulder arthroplasty. Incidence and significance. *J Arthroplasty.* 1991;6:31-7.
79. Frich LH, Sojbjerg JO, Sneppen O. Shoulder arthroplasty in complex acute and chronic proximal humeral fractures. *Orthopedics.* 1991;14:949-54.
80. Williams GR Jr, Rockwood CA Jr. Massive rotator cuff defects and glenohumeral arthritis. In: Friedman RJ, editor. *Arthroplasty of the shoulder.* New York: Thieme Medical; 1994. p 204-14.
81. Neer CS 2nd. Replacement arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56:1-13.
82. Neer CS 2nd. *Shoulder reconstruction.* Philadelphia: Saunders; 1990.
83. Neer CS 2nd, Watson KC, Stanton FJ. Recent experience in total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 1982;64:319-37.
84. Bishop JY, Flatow EL. Humeral head replacement versus total shoulder arthroplasty: clinical outcomes—a review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14(1 Suppl S):141S-146S.
85. Bryant D, Litchfield R, Sandow M, Gartsman GM, Guyatt G, Kirkley A. A comparison of pain, strength, range of motion, and functional outcomes after hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients with osteoarthritis of the shoulder. A systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1947-56.
86. Iannotti JP, Norris TR. Influence of preoperative factors on outcome of shoulder arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:251-8.
87. Sperling JW, Cofield RH. Revision total shoulder arthroplasty for the treatment of glenoid arthrosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:860-7.
88. Carroll RM, Izquierdo R, Vaquez M, Blaine TA, Levine WN, Bigliani LU. Conversion of painful hemiarthroplasty to total shoulder arthroplasty: long-term results. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13:599-603.
89. Burkhead WZ Jr, Hutton KS. Biologic resurfacing of the glenoid with hemiarthroplasty of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995;4:263-70.
90. Ball CM, Galatz LM, Yamaguchi K. Meniscal allograft interposition arthroplasty for the arthritic shoulder: description of a new technique. *Tech Shoulder Elbow Surg.* 2001;2:247-54.
91. Nowinski DO, Burkhead WZ. Hemiarthroplasty with biologic glenoid resurfacing 5-13 year outcomes. Presentado en la Reunión Anual de la Sociedad Norteamericana de Cirugía Ortopédica (American Academy of Orthopaedic Surgeons); 2003 Feb 5-9; New Orleans, LA.
92. Wirth MA. The parachute technique for interpositional meniscal allograft fixation in shoulder arthroplasty. Presentado en la Reunión Anual de la Sociedad Norteamericana de Cirugía Ortopédica (American Academy of Orthopaedic Surgeons); 2004 Mar 10-14; San Francisco, CA.
93. Maynou C, Petroff E, Mestdagh H, Dubois HH, Lerue O. [Clinical and radiologic outcome of humeral implants in shoulder arthroplasty]. *Acta Orthop Belg.* 1999;65:57-64. Francés.
94. Matsen FA 3rd, Iannotti JP, Rockwood CA Jr. Humeral fixation by press-fitting of a tapered metaphyseal stem: a prospective radiographic study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:304-8.
95. Sperling JW, Cofield RH, O'Driscoll SW, Torchia ME, Rowland CM. Radiographic assessment of ingrowth total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;9:507-13.
96. Sanchez-Sotelo J, O'Driscoll SW, Torchia ME, Cofield RH, Rowland CM. Radiographic assessment of cemented humeral components in shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:526-31.
97. Klimkiewicz JJ, Iannotti JP, Rubash HE, Shanbhag AS. Aseptic loosening of the humeral component in total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 1998;7:422-6.
98. Brems JJ. Complications of shoulder arthroplasty: infections, instability, and loosening. *Instr Course Lect.* 2002;51:29-39.
99. Warren RF, Coleman SH, Dines JS. Instability after arthroplasty: the shoulder. *J Arthroplasty.* 2002;17(4 Suppl 1):28-31.
100. Moeckel BH, Altchek DW, Warren RF, Wickiewicz TL, Dines DM. Instability of the shoulder after arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75:492-7.

101. Cofield RH, Edgerton BC. Total shoulder arthroplasty: complications and revision surgery. *Instr Course Lect.* 1990;39:449-62.
102. Jahnke AH Jr, Hawkins RJ. Instability after shoulder arthroplasty: causative factors and treatment options. *Semin Arthroplasty.* 1995;6:289-6.
103. Wirth MA, Rockwood CA Jr. Glenohumeral instability following shoulder arthroplasty. *Orthop Trans.* 1995;19:459.
104. Namba RS, Thornhill TS. Posterior capsulorrhaphy in total shoulder arthroplasty. A case report. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;313:135-9.
105. Kumar S, Sperling JW, Haidukewych GH, Cofield RH. Periprosthetic humeral fractures after shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:680-9.
106. Bonutti PM, Hawkins RJ. Fracture of the humeral shaft associated with total replacement arthroplasty of the shoulder. A case report. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74:617-8.
107. Miller BS, Joseph TA, Noonan TJ, Horan MP, Hawkins RJ. Rupture of the subscapularis tendon after shoulder arthroplasty: diagnosis, treatment, and outcome. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:492-6.
108. Bauer GS, Freehill MQ, Masters C. Glenohumeral arthroplasty for arthritis after instability surgery. Presentado en la Reunión Bienal de Cirujanos Estadounidenses de Hombro y Codo (Annual Biennial American Shoulder and Elbow Surgeons Meeting); 2002 April 4-7; Orlando, FL.
109. Wolfe SW, Figgie MP, Inglis AE, Bohn WW, Ranawat CS. Management of infection about total elbow prostheses. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72:198-212.
110. Yamaguchi K, Adams RA, Morrey RF. Infection after total elbow arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:481-91.
111. Sperling JW, Kozak TK, Hanssen AD, Cofield RH. Infection after shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;382:206-16.
112. 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.
113. Proubasta IR, Itarte JP, Lamas CG, Escriba IU. Permanent articulated antibiotic-impregnated cement spacer in septic shoulder arthroplasty: a case report. *J Orthop Trauma.* 2005;19:666-8.
114. Ince A, Seemann K, Frommelt L, Katzer A, Loehr JF. One-stage exchange shoulder arthroplasty for peri-prosthetic infection. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:814-8.
115. Seitz WH Jr, Damaceno H. Staged exchange arthroplasty for shoulder sepsis. *J Arthroplasty.* 2002;17(4 Suppl 1):36-40.
116. Ramsey ML, Fenlin JM Jr. Use of an antibiotic-impregnated bone cement block in the revision of an infected shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996;5:479-82.
117. Loebenberg MI, Zuckerman JD. An articulating interval spacer in the treatment of an infected total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13:476-8.
118. Carlsson AS, Josefsson G, Lindberg L. Revision with gentamicin-impregnated cement for deep infections in total hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:1059-64.
119. Duncan CP, Beauchamp C. A temporary antibiotic-loaded joint replacement system for management of complex infections involving the hip. *Orthop Clin North Am.* 1993;24:751-9.
120. Fitzgerald RH Jr. Infected total hip arthroplasty: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 1995;3:249-62.
121. Haddad FS, Masri BA, Campbell D, McGraw RW, Beauchamp CP, Duncan CP. The PROSTALAC functional spacer in two-stage revision for infected knee replacements. Prosthesis of antibiotic-loaded acrylic cement. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:807-12.
122. Rand JA, Bryan RS, Morrey BF, Westholm F. Management of infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;205:75-85.
123. Neer CS 2nd, Kirby RM. Revision of humeral head and total shoulder arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res.* 1982;170:189-95.

TABLA I Complicaciones tras artroplastias totales de hombro no restringidas en estudios comunicados de 1996 a 2005*

Complicación	No. de hombros	Porcentaje del total de complicaciones	Porcentaje del total de hombros
Aflojamiento del componente	161	39	6,3
Glenoideo	134	32	5,3
Humeral	27	6,5	1,1
Inestabilidad	124	30	4,9
Superior	77	19	3,0
Posterior	25	6	1,0
Anterior	22	5	0,9
Fractura periprotésica	46	11	1,8
Intraoperatoria	27	6,5	1,1
Postoperatoria	19	4,6	0,7
Desgarro del manguito rotador	32	7,7	1,3
Lesión nerviosa	20	4,8	0,8
Infección	19	4,6	0,7
Desprendimiento del deltoides	2	0,5	0,08

*Treinta y tres series que incluyeron un total de 2.540 hombros.

Fig. 1-A

Figs. 1-A /1-E Complicaciones de la artroplastia total de hombro invertida. Fig. 1-A Escotadura escapular (compresión) en la superficie de contacto entre el componente humeral y el cuello de la escápula.

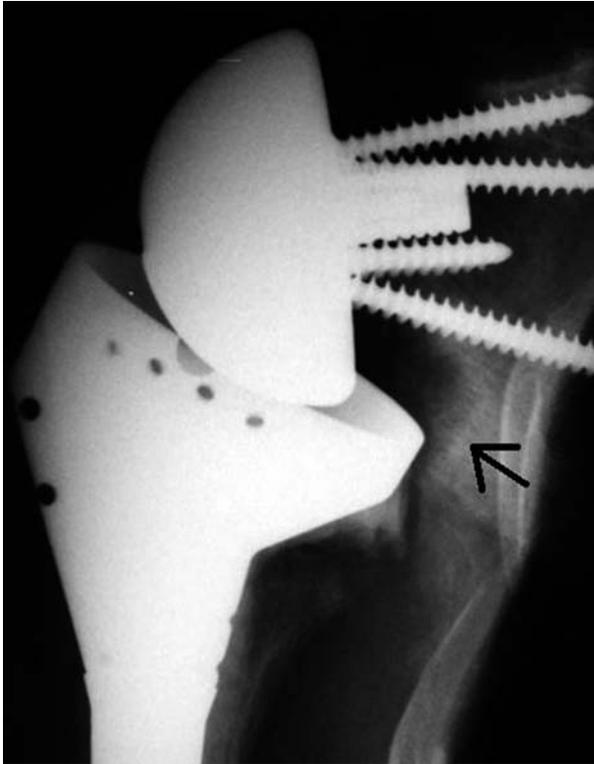


Fig. 1-B

Fig. 1-C

Fracaso de la placa basal glenoidea con evidencia de aflojamiento grosero y ruptura de los tornillos.



Fig. 1-D

Fig. 1-E

Fig. 1-D Radiografía escapular lateral en "Y" que muestra luxación glenohumeral anterior. Fig. 1-E Disociación del componente humeral con separación de los segmentos diafisario y epifisario.



Fig. 2-A

Fig. 2-B

Fig. 2-A Radiografía axilar de una línea glenoidea radiolúcida circunferencial en un paciente de sesenta y tres años con una prótesis total de hombro y antecedentes de omalgia persistente de seis meses de evolución. Fig. 2-B Espécimen macroscópico del componente glenoideo en quilla removido, que muestra daño estructural macroscópico y desgaste del polietileno.



Fig. 3-A

Fig. 3-B

Figs. 3-A y 3-B Radiografías axilares lateral y anteroposterior que muestran subluxación anterior combinada de la articulación escapulohumeral y escape superior de la cabeza humeral por disfunción del manguito rotador y compromiso del arco coracoacromial.

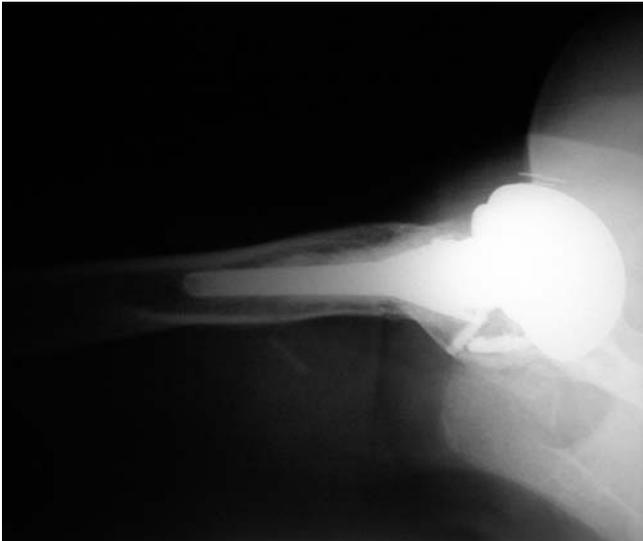


Fig. 4

Radiografía axilar que muestra subluxación posterior de la cabeza humeral protésica secundaria a desgaste glenoideo posterior excéntrico.

