

NÚMERO 1 • 2004

MONOGRAFÍAS

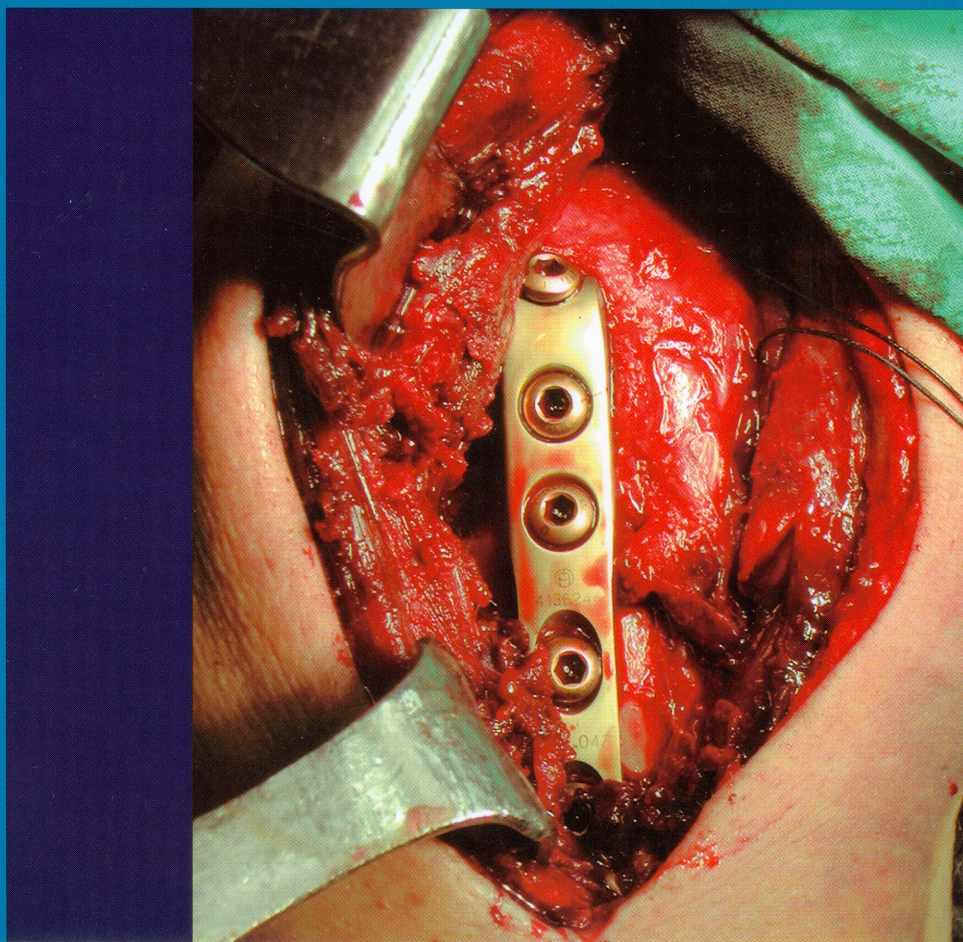
AAOS – SECOT

Fracturas del húmero proximal

Coordinadores:

E. Carlos Rodríguez-Merchán y John W. Sperling

*American Academy of Orthopaedic Surgeons
Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*



EDITORIAL MEDICA
panamericana

Monografías AAOS – SECOT

Fracturas del húmero proximal

Esta monografía se ha editado con la autorización de la *American Academy of Orthopaedic Surgeons* y la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Traducción de los capítulos 4, 5 y 6 de Editorial Médica Panamericana, efectuada por los Doctores:

Eduardo J. Ortiz Cruz (capítulo 4)

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Fundación Hospital de Alcorcón, Madrid.

E. Carlos Rodríguez-Merchán (capítulos 5 y 6)

Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Universitario La Paz, Madrid.

La *American Academy of Orthopaedic Surgeons* no participó en la traducción, del inglés al español, de ninguno de los capítulos de esta monografía y no es responsable de cualquier error, omisión y/o posibles fallos en la traducción.

La medicina es una ciencia en permanente cambio. A medida que las nuevas investigaciones y la experiencia clínica amplían nuestro conocimiento, se requieren modificaciones en las modalidades terapéuticas y en los tratamientos farmacológicos. Los autores de esta obra han verificado toda la información con fuentes confiables para asegurarse que esta sea completa y acorde con los estándares aceptados en el momento de la publicación. Sin embargo, en vista de la posibilidad de un error humano o cambios en las ciencias médicas, ni los autores, ni la editorial, o cualquier otra persona implicada en la preparación o la publicación de este trabajo, garantizan que la totalidad de la información aquí contenida sea exacta o completa y no se responsabilizan de errores u omisiones o de los resultados obtenidos del uso de esta información. Se aconseja a los lectores confirmarla con otras fuentes. Por ejemplo, y en particular, se recomienda a los lectores revisar el prospecto de cada fármaco que planean administrar para cerciorarse de que la información contenida en este libro sea correcta y que no se hayan producido cambios en las dosis sugeridas o en las contraindicaciones para su administración. Esta recomendación cobra especial importancia con respecto a fármacos nuevos o de uso infrecuente.

Los Editores han hecho todos los esfuerzos para localizar a los titulares del copyright del material fuente utilizado por el autor. Si por error u omisión no se ha citado algún titular, se subsanará en la próxima reimpresión.

Gracias por comprar el original. Esta monografía es producto del esfuerzo de profesionales como usted, o de sus profesores, si usted es estudiante. Tenga en cuenta que fotocopiarlo es una falta de respeto hacia ellos y un robo de sus derechos intelectuales.



Visite nuestra página web:

<http://www.medicapanamericana.com>

ARGENTINA

Marcelo T. de Alvear 2.145 (C 1122 AAG) - Buenos Aires, Argentina
Tel.: (54-11) 4821-5520/2066 / Fax: (54-11) 4821-1214
e-mail: info@medicapanamericana.com

COLOMBIA

Carrera 7a A N° 69-19 - Santa Fe de Bogotá DC - Colombia.
Tel.: (57-1) 235-4068 / Fax: (57-1) 345-0019
e-mail: infomp@medicapanamericana.com.co

ESPAÑA

Alberto Alcocer, 24 - 28036 Madrid, España
Tel.: (34-91) 1317800 / Fax: (34-91) 1317805
e-mail: info@medicapanamericana.es

MÉXICO

Calzada de Tlalpan N° 5022 entre Tezoquipa y Michoacán
Colonia La Joya - Delegación Tlalpan - 14090 - México D.F. - México
Tel.: (52-55) 5573-2300 / Fax: (52-55) 5655-0381
e-mail: infomp@medicapanamericana.com.mx

VENEZUELA

Edificio Polar, Torre Oeste, Piso 6, Of. 6-C
Plaza Venezuela, Urbanización Los Caobos,
Parroquia El Recreo, Municipio Libertador - Caracas Depto. Capital - Venezuela
Tel.: (58-212) 793-2857/6906/5985/1666
Fax: (58-212) 793-5885
e-mail: info@medicapanamericana.com.ve

ISBN: 84-7903-891-8 (Número 1)

84-7903-893-4 (Obra completa)



Todos los derechos reservados. Este libro o cualquiera de sus partes no podrán ser reproducidos ni archivados en sistemas recuperables, ni transmitidos en ninguna forma o por ningún medio, ya sean mecánicos, electrónicos, fotocopadoras, grabaciones o cualquier otro, sin el permiso previo de Editorial Médica Panamericana, S. A.

© 2004, EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA, S. A.

Alberto Alcocer, 24 - 28036 Madrid

Depósito Legal: M. 20.313 - 2004

Impreso en España, abril 2004



Inspirados por el éxito de las Neurociencias durante la Década del Cerebro (1990-2000), un grupo de más de 50 Organizaciones clínicas y de pacientes se reunieron en Lund (Suecia) en abril de 1999 para proponer los próximos diez años como "La Década del Hueso y las Articulaciones".

El objetivo fue lanzar una campaña tendente a mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados por enfermedades del aparato locomotor, mediante la identificación de las categorías de afecciones más frecuentes y la promoción de la investigación básica para un mejor diagnóstico y tratamiento.

Monografías AAOS – SECOT

Fracturas del húmero proximal

número 1 • 2004

Coordinadores:
E. C. Rodríguez-Merchán
J. W. Sperling



American Academy of
Orthopaedic Surgeons



Sociedad Española de
Cirugía Ortopédica
y Traumatología



BUENOS AIRES - BOGOTÁ - CARACAS - MADRID -
MÉXICO - SÃO PAULO

www.medicapanamericana.com



American Academy of Orthopaedic Surgeons

COMITÉ EDITORIAL DE LA AAOS (2004-2005)

Alan M. Levine, MD

Jeffrey Anglen, MD

Dwight W. Burney, MD

Miguel E. Cabanela, MD

Jeffrey Fischgrund, MD

Steven L. Friedman, MD

Mary Lloyd Ireland, MD

Thomas R. Johnson, MD

L. Andrew Koman, MD

Tom R. Norris, MD

William A. Philips, MD



Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

COMITÉ EDITORIAL DE LA SECOT (2002-2004)

Presidente

Luis Ferrández Portal

Vocales

José Paz Jiménez

Fernando Gómez-Castresana Bachiller

E. Carlos Rodríguez-Merchán

Fernando López Prats

Santiago Suso Vergara

Antonio J. Pérez-Caballer

Juan Manuel Curto Gamallo

Coordinadores:

E. Carlos Rodríguez-Merchán, MD, PhD

John W. Sperling, MD

Colaboradores:

Pedro K. Beredjiklian, MD

Profesor Asistente de Cirugía Ortopédica. Departamento de Cirugía Ortopédica. Universidad de Pensylvania. Philadelphia. PA. Estados Unidos.

Raymond M. Carroll, MD

Instructor Clínico. Departamento de Cirugía Ortopédica. Universidad de Georgetown. Washington, DC. Centro Médico Columbia-Presbyterian. New York. Estados Unidos.

Julián Fernández-González, MD, PhD

Médico Adjunto y Profesor Asociado. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario La Princesa. Madrid. España.

Joseph P. Iannotti, MD, PhD

Jefe de Departamento. Departamento de Cirugía Ortopédica. Fundación de la Clínica Cleveland. Ohio. Estados Unidos.

Gregory N. Lervick, MD

Médico Visitante. Centro de Hombro. Medicina del Codo y de los Deportes. Departamento de Cirugía Ortopédica. Centro Médico Columbia-Presbyterian. New York. Estados Unidos.

William N. Levine, MD

Profesor Asistente de Cirugía Ortopédica. Centro del Hombro de Columbia. Medicina del Codo y de los Deportes. Centro Médico Columbia-Presbyterian. New York. Estados Unidos.

Ángel Muñoz, MD

Médico Adjunto. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Gregorio Marañón. Madrid. España.

E. Carlos Rodríguez-Merchán, MD, PhD

Jefe de Sección. Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

Joaquín Sánchez-Sotelo, MD, PhD

Unidad de Hombro y Codo. Departamento de Cirugía Ortopédica. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

John W. Sperling, MD

Profesor Asistente de Cirugía Ortopédica. Departamento de Cirugía Ortopédica. Clínica Mayo. Rochester. MN. Estados Unidos.

Javier Vaquero, MD, PhD

Jefe de Sección y Profesor Titular. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Gregorio Marañón. Madrid. España.

Michael A. Wirth, MD

Profesor Asociado de Cirugía Ortopédica. Departamento de Ortopedia del Hombro. Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Texas. San Antonio. Texas. Estados Unidos.

Prólogo

En esta segunda monografía AAOS-SECOT, ha sido una gran satisfacción poder coordinar a autores americanos y españoles expertos en el tratamiento de las fracturas de la porción proximal del húmero. En ella se incluyen seis artículos, de los cuales los tres primeros han sido escritos por autores españoles.

Inicialmente se realiza una revisión conceptual de la epidemiología, diagnóstico, tratamiento y complicaciones referentes a dichas lesiones; a continuación se analizan los tratamientos conservadores (segundo artículo) y quirúrgicos (tercer artículo) de tales fracturas. Finalmente, los autores americanos analizan las complicaciones y secuelas de dichas lesiones, y sus tratamientos más adecuados según los conocimientos actuales en otros tres interesantes artículos.

Deseamos que esta nueva cooperación entre la SECOT y la AAOS sea de utilidad para sus lectores. Nuestra intención ha sido realizar una puesta al día, breve pero profunda, de los conceptos más actuales referentes a las fracturas del húmero proximal.

E. Carlos Rodríguez-Merchán, MD, PhD

Índice

■ 1	Fracturas del extremo proximal del húmero: epidemiología, diagnóstico, tratamiento y complicaciones. <i>E. C. Rodríguez-Merchán</i>	1
	– Introducción	1
	– Epidemiología y etiología.....	1
	– Diagnóstico y clasificaciones.....	1
	– Tratamiento	2
	– Resultados	5
	– Complicaciones.....	6
	– Resumen	9
	– Bibliografía.....	10
■ 2	Fracturas desplazadas del húmero proximal: tratamiento conservador. <i>J. Fernández-González, J. Sánchez-Sotelo</i>	13
	– Introducción	13
	– Material y método	13
	– Resultados	14
	– Discusión	14
	– Resumen	18
	– Bibliografía	19
■ 3	Artroplastia de hombro como tratamiento de las fracturas de la extremidad proximal del húmero. <i>Á. Muñoz, J. Vaquero</i>	21
	– Introducción	21
	– Indicaciones.....	21
	– Técnica quirúrgica	22
	– Experiencia de los autores.....	24
	– Análisis de los resultados.....	26
	– Conclusiones	26
	– Bibliografía	27
■ 4	Secuelas tardías de las fracturas del húmero proximal. <i>M. A. Wirth</i>	29
	– Introducción	29
	– Rigidez del hombro.....	29
	– Osteonecrosis.....	29
	– Consolidación viciosa	30
	– Pseudoartrosis.....	30
	– Formación de calcificaciones heterotópicas	31
	– Resumen	32
	– Bibliografía	32
■ 5	Complicaciones de las prótesis parciales de hombro tras fracturas proximales de húmero. <i>G. N. Lervick, R. M. Carrol, W. N. Levine</i>	35
	– Introducción	35
	– Valoración del paciente.....	35
	– Valoración funcional.....	36
	– Complicaciones.....	37
	– Análisis de los fracasos: experiencia del <i>New York Orthopaedic Hospital</i>	42
	– Tratamiento	43
	– Conclusiones	43
	– Bibliografía	44

■ 6 Tratamiento de las pseudoartrosis proximales de húmero mediante prótesis de hombro. P.K. Beredjikian, J. P. Iannotti.....	45
– Introducción	45
– Revisión de la bibliografía	45
– Alteraciones anatómicas	46
– Alteraciones de las partes blandas	46
– Valoración	47
– Estudios de imagen	48
– Indicaciones quirúrgicas	48
– Consideraciones técnicas	48
– Experiencia del <i>University of Pennsylvania-California Pacific Medical Center</i>	50
– Algoritmo terapéutico	51
– Conclusiones	51
– Bibliografía	51

Fracturas del extremo proximal del húmero: epidemiología, diagnóstico, tratamiento y complicaciones

E. C. Rodríguez-Merchán

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la extremidad proximal del húmero suponen un 5% del total de las roturas óseas del organismo y corresponden al 45% de todas las fracturas humerales¹. Ocurren sobre todo en las mujeres que sufren osteoporosis postmenopáusica. En dicha población, el 75% de las fracturas humerales tiene lugar en el extremo proximal del hueso. El 80% de dichas fracturas evolucionan bien con tratamiento conservador, aunque un 20% suelen ser desplazadas y/o inestables, motivo por el que tendrán que ser tratadas de forma quirúrgica. Estas fracturas presentan complicaciones frecuentes, como son la imposibilidad de lograr una reducción anatómica, el desplazamiento secundario, la necrosis avascular y la pseudoartrosis¹. En este artículo se revisan los conceptos más actuales y relevantes sobre el tratamiento de las fracturas del húmero proximal.

EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA

Kristiansen y cols.² analizaron todas las fracturas del húmero proximal ocurridas en una población urbana de medio millón de habitantes durante el año 1983. En dicho estudio encontraron 565 fracturas, de las cuales el 77% ocurrió en mujeres. La frecuencia por 100.000 habitantes fue de 48 en hombres y de 142 en mujeres, con un crecimiento exponencial a partir de la quinta década de la vida. Dicho incremento se debió a una mayor frecuencia de fracturas poco desplazadas secundarias a traumatismos moderados, es decir, a fracturas asociadas con osteoporosis. Horak y Nilsson han calculado la incidencia de estas fracturas con respecto a la edad y el sexo³. Dicha incidencia es igual que la de las fracturas del cuello femoral, con un rápido crecimiento con la edad. Dicho crecimiento es el doble de rápido en mujeres que en hombres. Sólo las fracturas con separación del troquíter se salieron del patrón mencionado. Las fracturas más desplazadas tuvieron tendencia a ocu-

rrir de forma más tardía. Los referidos autores concluyeron que las fracturas del húmero proximal deben ser consideradas entre las más frecuentes de las relacionadas con la fragilidad ósea.

Tres cuartas partes de estas fracturas se deben a traumatismos moderados, siendo el más típico la caída desde la posición erguida². Saitoh y Nakatsuchi analizaron la hipótesis de que el húmero proximal es más osteoporótico que el fémur proximal. Dicho análisis se realizó mediante el llamado *indention test* y mediante la medición de la densidad mineral ósea de los correspondientes huesos⁴. Se observó que la sección ósea de la base de la cabeza humeral tiene el 65% de la densidad mineral ósea de la base de la cabeza femoral. La energía requerida para un 50% de deformidad en el test de indentación en la sección de la cabeza humeral fue del 50% con respecto al de la cabeza femoral. Es decir, la demostración de que el hueso esponjoso de la cabeza humeral es más osteoporótico que el del fémur puede explicar las complicaciones del tratamiento quirúrgico de las fracturas desplazadas del cuello humeral. McKoy y cols.⁵ han señalado que siempre hay que tenerse en cuenta la posibilidad de lesiones asociadas, especialmente las fracturas de escápula. Sin embargo, según los mencionados autores, el tratamiento conservador es el tratamiento de elección para la mayoría de las fracturas del hombro.

DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIONES

El diagnóstico de estas fracturas se suele hacer con tres proyecciones radiográficas básicas: anteroposterior, axial y lateral de escápula. Es muy recomendable realizar también una tomografía axial computarizada (TC), que permitirá valorar mejor la magnitud de las lesiones de la cabeza humeral. Una clasificación muy aceptada hoy en día es la de la Fundación AO, que busca una correlación entre el diagnóstico y el tratamiento. Dicha

clasificación es numérica y anatómica. Permite la identificación del hueso y de su segmento fracturado, definir si la fractura es extra o intraarticular, y también su gravedad. En ella se utilizan dos números para expresar la localización de la fractura. Estos números van seguidos de una letra y dos números que expresan las características morfológicas de la fractura concreta⁶. En la práctica se suele utilizar más la clasificación de Neer, que está basada en cuatro diferentes fragmentos anatómicos del húmero proximal fracturado⁷. Según dicha clasificación hay fracturas de dos, tres y cuatro fragmentos.

TRATAMIENTO

Existen diversos tratamientos para las fracturas del húmero proximal¹. La tabla 1 resume las opciones terapéuticas existentes hoy en día para el manejo de dichas fracturas⁸.

FRACTURAS ESTABLES, SIN DESPLAZAR (TANTO PARA HUESO DE BUENA CALIDAD COMO PARA HUESO OSTEOPORÓTICO)

Estas fracturas representan el 80% de las fracturas proximales del húmero y normalmente son tratadas con una inmovilización en cabestrillo o con un vendaje tipo Velpeau durante unas tres semanas. Aunque dicho vendaje suele ser tolerado aceptablemente, en ocasiones puede ocasionar un rash muy desagradable (Fig. 1). El mayor riesgo de estas lesiones es su desplazamiento secundario, en cuyo caso el especialista deberá decidir entre no hacer nada (es decir, dejar la fractura desplazada a su evolución natural) o llevar a cabo la reducción abierta y osteosíntesis o la prótesis parcial (dependien-



Figura 1. Rash intenso producido por un vendaje de Velpeau utilizado para el tratamiento conservador de una fractura sin desplazar del húmero proximal.

do de cada caso), como se analizará más adelante en este artículo. Los resultados del tratamiento conservador de estas fracturas han sido analizados recientemente⁵. Es importante destacar que tras estas fracturas se producen pérdida de movilidad, debilidad muscular y dolor. Algunos casos también presentan compresión (*impingement*) debida al desplazamiento de la fractura del troquíter.

FRACTURAS COMPLEJAS CON HUESO DE BUENA CALIDAD

En ellas se debe buscar la reducción más anatómica posible. No se debe aceptar un desplazamiento de más de 1 cm o una angulación mayor de 45°. La osteosíntesis se puede llevar a cabo a cielo cerrado mediante un

TABLA 1
OPCIONES TERAPÉUTICAS EN LAS FRACTURAS DESPLAZADAS DEL HÚMERO PROXIMAL DEL PACIENTE SENIL⁸

Opciones generales	Opciones específicas
Inmovilización inicial	Seguida de movilización precoz
Reducción cerrada	Seguida de inmovilización inicial y después movilización precoz
Estabilización externa	Enclavado percutáneo Enclavado percutáneo y fijación externa Fijador de Ilizarov
Reducción abierta y fijación interna	Osteosíntesis con tornillos Cerclaje en ocho y agujas de Kirschner Placa de soporte en T Placa-fijador humeral Titania Placa angulada canulada de 90 grados Placa Philos Clavo PHN (clavo humeral proximal) Enclavado intramedular (clavos de Ender con orificio proximal)
Artroplastia por excisión	
Prótesis parcial de húmero (hemiartroplastia)	

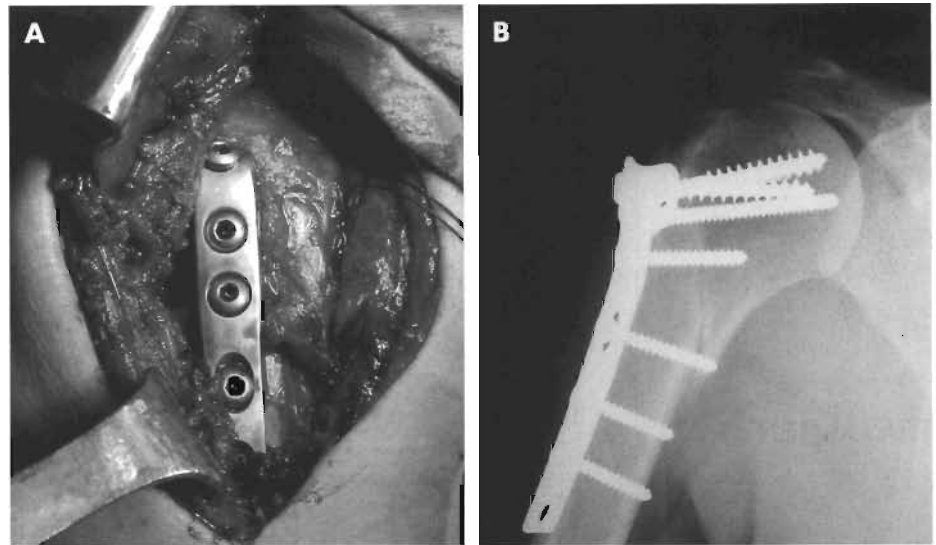


Figura 2. Los dispositivos en clavo-placa son un buen método de osteosíntesis de las fracturas proximales del húmero. **A.** Imagen intraoperatoria de un clavo-placa. **B.** Radiografía postoperatoria de otro caso.

enclavamiento percutáneo, a cielo abierto mediante fijación interna mínima o con cualquier otro tipo de osteosíntesis, fundamentalmente en forma de clavo-placa (Fig. 2) o de clavo intramedular cerrojado (Fig. 3). Cuanto más estable sea la osteosíntesis menor será el riesgo de desplazamiento secundario, que de ocurrir obligará a realizar una fijación más sólida.

FRACTURAS COMPLEJAS CON HUESO OSTEOPORÓTICO

En estos casos puede llevarse a cabo la reducción a cielo cerrado seguida del enclavamiento percutáneo, o la reducción a cielo abierto seguida de una fijación interna mínima o cualquier otro tipo de fijación. El enclavamiento percutáneo puede acabar en una infección más o menos profunda (Fig. 4). El injerto óseo, el cemento y el cerclaje de alambre deben ser tenidos en cuenta como medios de mejorar la estabilidad de la osteosíntesis. Las principales complicaciones de estas lesiones son la pseudoartrosis, la consolidación viciosa y la necrosis avascular de la cabeza humeral (que puede ocurrir hasta en el 50% de los casos) (Fig. 5).

Cuanto más osteoporótico sea el hueso más estará indicada la prótesis parcial de hombro (hemiartroplastia) (Fig. 6). Durante el acto quirúrgico es

importante lograr la altura adecuada de la prótesis y los 20° de retroversión necesarios para que su implantación sea correcta. Normalmente hay que liberar el bíceps del tubérculo supraglenoideo y después realizar una tenodesis en la región del canal bicipital. Entre las complicaciones protésicas más importantes destacan las fracturas periprotésicas, los hematomas, las lesiones nerviosas iatrogénicas, las infecciones, las pseudoartrosis, las consolidaciones viciosas y los desplazamientos secundarios de las tuberosidades (troquíen y troquíter).

Según Stableforth y cols.⁹, las clasificaciones de Neer y de la AO son útiles para tomar decisiones terapéuti-

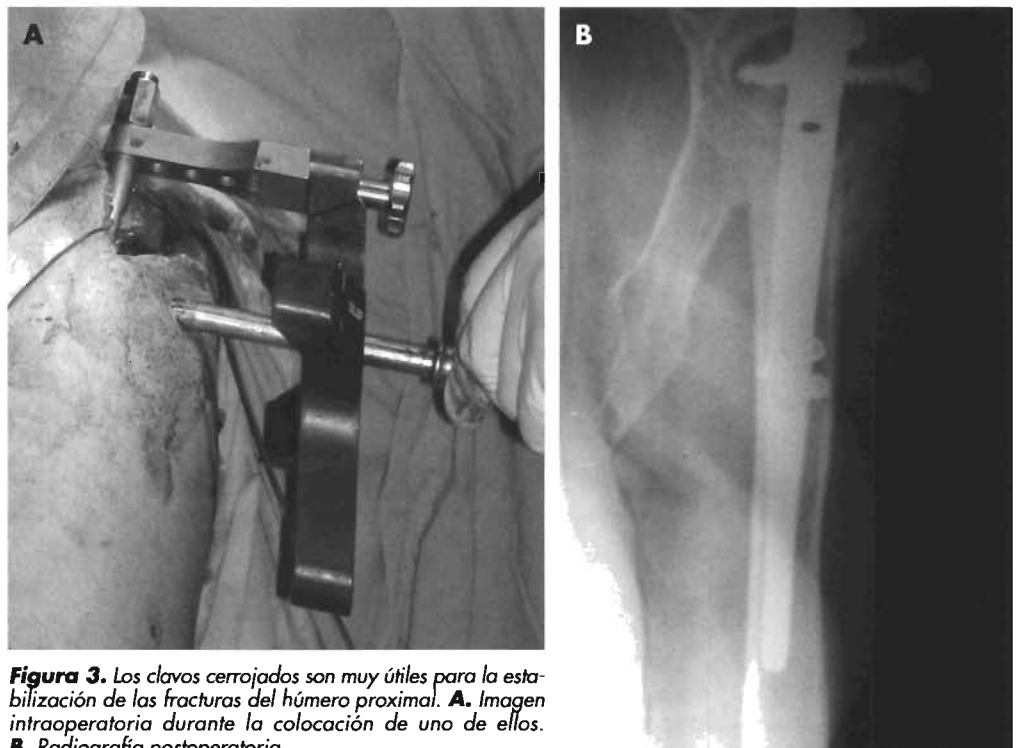


Figura 3. Los clavos cerrojados son muy útiles para la estabilización de las fracturas del húmero proximal. **A.** Imagen intraoperatoria durante la colocación de uno de ellos. **B.** Radiografía postoperatoria.



Figura 4. Infección tras la realización de un enclavado percutáneo de una fractura proximal del húmero.

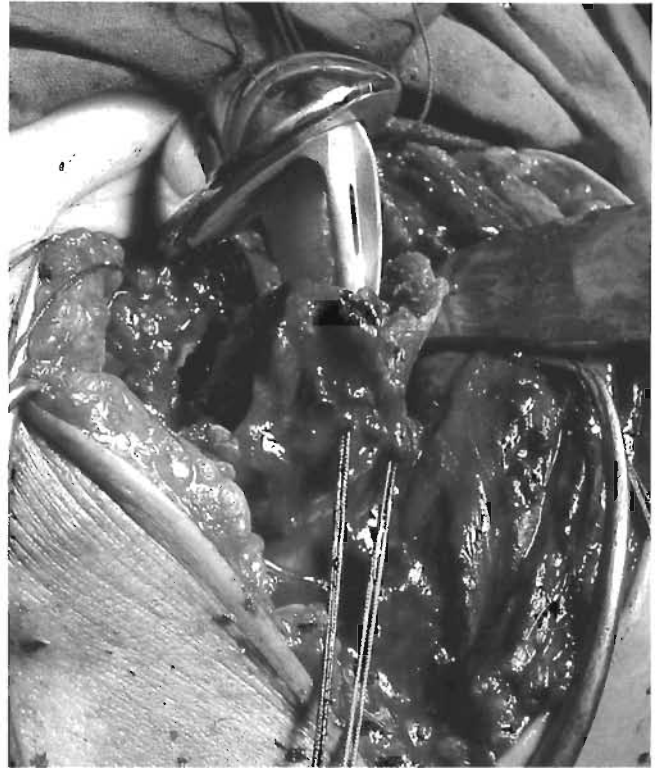


Figura 6. Imagen intraoperatoria durante la implantación de una prótesis de hombro por fractura de húmero proximal.



Figura 5. Necrosis avascular tras las osteosíntesis abierta de una fractura del húmero proximal que precisó de la colocación de una prótesis de hombro. **A.** Radiografía que muestra el dispositivo de fijación junto con la necrosis de la cabeza humeral. **B.** Imagen radiográfica de la prótesis ya implantada.

cas. Según dichos autores, el 85% de estas fracturas tienen un desplazamiento pequeño y no precisan ni tratamiento quirúrgico ni manipulación. La fractura suele consolidar en seis-ocho semanas. En el 15% de las fracturas, el desplazamiento de los fragmentos obligará a llevar a cabo la manipulación o el tratamiento quirúrgico (según los casos). Si no hay forma de impactar la fractura, la utilización de agujas percutáneas o la fijación externa evitará su desplazamiento secundario y permitirá una movilización precoz. Sin embargo, los mejores resultados se obtienen con la reducción abierta seguida de fijación interna. Esta estaría indicada si el fragmento articular todavía presentara inserciones de las partes blandas⁹.

En un paciente anciano colaborador y con soporte postoperatorio adecuado la artroplastia de Neer suele proporcionar un resultado funcional muy bueno⁹. Hartsock y cols.¹⁰ han señalado

que la hemiartroplastia de hombro es una técnica quirúrgica a realizar en algunos tipos de fracturas del húmero proximal, como las de cuatro fragmentos, las de tres fragmentos en un hueso osteopénico y las que tienen la cabeza humeral dividida en dos trozos o con un grave impacto en la zona articular. Es importante realizar una técnica quirúrgica metódica para evitar complicaciones. Según dichos autores, los resultados de la hemiartroplastia de hombro son satisfactorios en un 80% de los casos. Los mejores resultados se obtienen en los pacientes más jóvenes y en las fracturas más recientes.

RESULTADOS

Ko y Yamamoto¹¹ han utilizado suturas de alambre (a través del manguito rotador, tuberosidades y diáfisis) con agujas roscadas o con fijador externo para este tipo de fracturas, obteniendo un 87% de resultados satisfactorios según los criterios de Neer⁷. Dichos autores estudiaron 16 pacientes con edades comprendidas entre 19 y 63 años (media de 52 años), con un seguimiento medio de 3,8 años (rango de 1,8 a 5,6 años). Concluyeron que su método es una buena alternativa para el tratamiento de las fracturas complejas y desplazadas del húmero proximal. Chun y cols.¹² han publicado que las fracturas de dos fragmentos del cuello quirúrgico tratadas con cabestrillo suelen obtener buenos resultados funcionales, y también las fracturas desplazadas del troquíter tratadas mediante fijación interna precoz. Los mencionados autores analizaron 137 pacientes con 141 fracturas de dos fragmentos (113 del cuello quirúrgico, 24 del troquíter, 2 del cuello anatómico y 2 del troquín). Concluyeron que el tratamiento mediante cabestrillo y ejercicios de péndulo produce resultados satisfactorios en las fracturas del cuello quirúrgico. También, que el tratamiento conservador de las fracturas no desplazadas del troquíter y el quirúrgico de las fracturas desplazadas proporcionan una función satisfactoria. Las fracturas del troquín sin limitación de la movilidad van bien con cabestrillo y movilización precoz.

Matsuda y cols.¹³ han obtenido en ancianos resultados similares a los obtenidos en jóvenes, mediante la utilización de placas y tornillos reforzadas con cemento intramedular. Dichos autores trataron cinco casos con la mencionada técnica, observando que la osteosíntesis permaneció estable al año de seguimiento. Para ellos, las ventajas del método son su facilidad de realización, la estabilidad que proporciona y que no produce complicaciones de interés. Cuomo y cols.¹⁴ han publicado un elevado porcentaje de buenos resultados mediante una fijación interna limitada, utilizando cerclaje aislado (metálico o duro no reabsorbible) o cerclaje apoyado en clavos de Ender con orificio proximal. Dichos autores trataron 22 pacientes con una edad media 56 años (rango de 20 a 82 años). El 82% de ellos obtuvo resultados buenos o excelentes; por el contrario, el 19% presentó resultados regulares y malos. Concluyeron que la técnica de fijación interna limitada, sin placas ni torni-

llos, proporciona estabilidad a la fractura y un gran porcentaje de resultados aceptables.

Resch y cols.¹⁵ han referido buenos resultados con la fijación percutánea (a veces añadiendo tornillos canulados) de estas fracturas. Los mencionados autores analizaron 27 pacientes, con un seguimiento medio de 24 meses (rango de 18 a 47 meses). Todas las fracturas de tres fragmentos obtuvieron resultados buenos o muy buenos, y sin necrosis avascular. En las fracturas de cuatro fragmentos impactadas en valgo, los resultados fueron buenos excepto en una, que evolucionó a la necrosis avascular de la cabeza humeral. En las fracturas con desplazamiento lateral de la cabeza hubo que hacer hemiartroplastias de hombro en dos casos (una por necrosis avascular y otra por el desplazamiento secundario de la fractura). Hubo un 11% de necrosis avasculares en las fracturas de cuatro fragmentos. La puntuación media de Constant en los pacientes con fracturas de cuatro fragmentos que no necesitaron cirugía más adelante fue del 87% (rango del 75 al 100%).

Ogiwara y cols.¹⁶ han obtenido también buenos resultados con el enclavado retrógrado (desde el olécranon) mediante clavos de Ender. Los autores estudiaron una serie de 34 pacientes (29 mujeres y 5 hombres) de una edad media de 69 años (rango de 48 a 86 años) y un seguimiento medio de 10 meses (rango de 6 a 22 meses). A las seis semanas todas las fracturas excepto una habían consolidado. La movilidad media del hombro al final del seguimiento fue de 130° de elevación y 43° de rotación externa. La limitación media de extensión del codo fue de 4°. Los aspectos más importantes del método descrito fueron la desaparición inmediata del dolor, la estabilización del fragmento inestable y el comienzo de la movilidad pasiva protegida del hombro antes de que aparecieran adherencias.

Todos los artículos referidos previamente tienen el inconveniente de no poder ser comparados entre sí, puesto que las clasificaciones y los métodos de valoración de resultados han sido diferentes. Sin embargo, Zyto y cols.¹⁷ han publicado un interesante estudio al azar, en el que comparan el tratamiento conservador con la osteosíntesis con cerclaje, analizando un grupo de 40 pacientes de 74 años de edad media con fracturas de tres y cuatro fragmentos. Los resultados no mostraron mejores resultados con el cerclaje que con el tratamiento conservador, motivo por el cual los mencionados autores recomiendan dicho tratamiento conservador.

En otro artículo, Zyto y cols.¹⁸ han estudiado la funcionalidad del hombro tras las fracturas desplazadas del húmero proximal. Los autores analizaron fracturas de tres y cuatro fragmentos en 38 pacientes, con un seguimiento de tres años. Veintiocho pacientes fueron tratados de forma conservadora, siete fueron operados con reducción abierta y fijación interna y a tres se les implantó una prótesis. Todos los pacientes fueron valorados mediante los protocolos de Neer⁷ y Constant¹⁹ (Tabla 2). El resultado funcional de las fracturas de tres fragmen-

TABLA 2
ESCALA DE PUNTUACIÓN DE CONSTANT¹⁹

Parámetro	Criterio	Subdivisiones	Puntuación	Máxima puntuación
Dolor	Ninguno Ligero Moderado Intenso		15	15
			10	
			5	
			0	
Actividades cotidianas	Nivel de actividad	Trabajo completo	4	10
		Deporte	4	
		Sueño correcto	2	
	Colocación	Hasta la cintura	2	10
		Hasta xifoides	4	
		Hasta el cuello	6	
		Hasta la cabeza	8	
	Encima de la cabeza	10		
Grado de movilidad	Elevación anterior y lateral	0-30°	0	10
		31-60°	2	
		61-90°	4	
		91-120°	6	
		121-150°	8	
		150-180°	10	
	Rotación externa	Mano detrás de la cabeza con el codo hacia delante	2	10
		Mano detrás de la cabeza con el codo hacia detrás	2	
		Mano sobre la cabeza con el codo hacia delante	2	
		Mano sobre la cabeza con el codo hacia atrás	2	
		Elevación completa	2	
	Rotación interna	Dorso de la mano al lado externo del muslo	0	10
		Dorso de la mano a las nalgas	2	
		Dorso de la mano a la unión lumbosacra	4	
		Dorso de la mano hasta la cintura (3ª vértebra lumbar)	6	
Dorso de la mano hasta la 12ª vértebra dorsal		8		
Dorso de la mano hasta la región interescapular		10		
Fuerza	Capacidad de abducir contra resistencia hasta un máximo de 90° de abducción			25
Total				100

tos fue generalmente bueno. Veinticinco de los 26 pacientes con fracturas en tres fragmentos aceptaron el resultado. Sin embargo, el grado de movilidad fue significativamente menor en el grupo de fracturas con cuatro fragmentos. Además, los mencionados autores constataron una estrecha correlación entre la puntuación de Constant y las opiniones de los pacientes.

La hemiartroplastia de hombro produce un 80% de buenos resultados cuando se realiza adecuadamente desde el punto de vista técnico¹⁰. En términos de movilidad y alivio del dolor, la hemiartroplastia proporciona resultados buenos y excelentes en las cifras previamente mencionadas. La forma de evitar complicaciones tras la artroplastia es realizar una cuidadosa implantación de la misma y una buena reinserción de las tuberosidades a la diáfisis. Entre las complicaciones de la artroplastia destacan: el retardo de cicatrización de la herida, la infección, la lesión nerviosa, la fractura humeral, la mala posi-

ción de la prótesis, la inestabilidad, la pseudoartrosis de las tuberosidades, los desgarros del manguito rotador, la distrofia simpático refleja, la fibrosis periarticular, las osificaciones heterotópicas, el aflojamiento del componente y la artrosis glenoidea. La tasa global de complicaciones puede llegar a ser hasta del 35%¹⁰.

COMPLICACIONES

En este apartado se revisarán dos aspectos de gran interés: la pseudoartrosis del cuello humeral y su tratamiento, y las complicaciones de la hemiartroplastia de hombro, destacando entre ellas las fracturas periprotésicas.

PSEUDOARTROSIS DEL CUELLO HUMERAL

Una de las peores complicaciones de la hemiartroplastia de hombro es la pseudoartrosis del cuello humeral. Las fracturas del húmero proximal suelen ocurrir en

pacientes ancianos con osteoporosis, que a veces tiene deficiencias nutritivas o enfermedades metabólicas, lo que hace que presenten frecuentes problemas de consolidación²⁰. Una pseudoartrosis del cuello quirúrgico humeral es una complicación seria, que hace que los pacientes prácticamente no puedan usar el hombro y sufran intensos dolores. El tratamiento puede llevarse a cabo mediante clavos, placas o prótesis. En cualquier caso, es fundamental fijar sólidamente el cuello quirúrgico y las tuberosidades.

El enclavado intramedular (con o sin cerclaje) puede ser útil para el tratamiento de las pseudoartrosis del cuello quirúrgico humeral. Sin embargo, a menos que el cirujano tenga práctica y confianza con dicho método, hay otras opciones más fiables que deben ser tenidas en cuenta antes que el enclavado. Dicha técnica no ha proporcionado buenos resultados de forma consistente en la bibliografía. La colocación de un cerclaje (de alambre o de sutura), introducido a través de orificios proximales en los clavos, mejora la estabilidad rotatoria, y por tanto la probabilidad de un buen resultado. El enclavado intramedular está contraindicado cuando hay conminución de la cabeza humeral, especialmente en el sitio donde se deberían introducir los clavos. También es difícil usar clavos cuando la fractura es ligeramente más distal de lo habitual. Además, el cerclaje no controla la angulación del fragmento proximal. Todo lo mencionado hace que aumente la probabilidad de una segunda operación (de retirada del material de osteosíntesis), lo que es poco deseable en pacientes ancianos, que suelen tener un mal estado de salud.

Con respecto a la prótesis de hombro para el tratamiento de la pseudoartrosis, Galatz y Iannotti²⁰ afirman que es un método fiable para aliviar el dolor, pero no tanto para recuperar la función del hombro. La elevación hacia delante suele ser de 72° a 110° tras la hemiartroplastia, en comparación con 110° a 140° en los pacientes a los que se les realiza una reducción abierta y osteosíntesis (incluso si se hace mediante un enclavado intramedular con los problemas mencionados previamente). Así pues, la prótesis parcial de hombro es una buena opción cuando haya grandes cavidades y una intensa pérdida ósea en la cabeza humeral. De hecho, los pacientes pueden obtener un gran alivio del dolor. Sin embargo, los pacientes más jóvenes y activos pueden sentirse defraudados con la fuerza y movilidad sobre la cabeza que normalmente se logran tras una artroplastia de hombro.

La fijación interna a cielo abierto, mediante placas, debe ser la primera opción cuando nos enfrentemos a una pseudoartrosis del húmero proximal, y sus resultados suelen ser muy satisfactorios. Normalmente se utilizan placas en T para tornillos de 4,5 mm. Sin embargo hay que recordar que las placas producen bastantes complicaciones, como la compresión mecánica debajo del acromion si se coloca demasiado alta. También son frecuentes las infecciones profundas y superficiales. La necrosis avascular de la cabeza humeral también puede

ocurrir, puesto que la rama ascendente de la arteria circunfleja anterior puede resultar dañada durante el abordaje quirúrgico. Galatz y Iannotti²⁰ han utilizado un clavo-placa humeral, con resultados bastante satisfactorios.

Hay varios aspectos a considerar cuando se lleva a cabo la osteosíntesis a cielo abierto con una placa, entre ellos: definir completamente los fragmentos existentes, lograr la adecuada reducción de los mismos, alinear la cabeza humeral de forma adecuada con respecto a la cavidad glenoidea, reducir correctamente el fragmento del troquíter (para lograr la óptima función del manguito rotador) y finalmente utilizar injerto óseo esponjoso. Los clavos-placas nunca dan problemas de compresión (*impingement*) si se utilizan de forma correcta y prácticamente nunca es necesario retirarlos en un segundo acto quirúrgico. Por último, cuando la calidad ósea impida llevar a cabo una osteosíntesis a cielo abierto según los criterios anteriormente mencionados, estará indicada la hemiartroplastia de hombro.

En general, el tratamiento de las pseudoartrosis es difícil pero muy gratificante, puesto que el porcentaje de mejorías es muy grande. Duralde y cols.²¹ sin embargo han publicado que dicha mejoría es fundamentalmente relativa al dolor pero no a la movilidad activa y a la función. Por ello recomiendan que el tratamiento quirúrgico de las pseudoartrosis se reserve para los pacientes con síntomas muy intensos y una incapacidad funcional importante. Dichos autores estudiaron 20 pacientes con pseudoartrosis del cuello quirúrgico humeral. Compararon 10 tratados mediante injerto óseo asociado a sustitución protésica de la cabeza humeral con otros 10 a los que se les realizó fijación interna a cielo abierto (clavos intramedulares con orificios proximales, para añadir cerclaje óseo de alambre).

Las pseudoartrosis eran de 10 meses de evolución media (rango de 4 a 14 meses). Los resultados a los 51 meses de media (rango de 24 a 124 meses) fueron excelentes en cinco casos (25%), satisfactorios en seis (30%) e insatisfactorios en nueve (45%). Doce de las pseudoartrosis eran secundarias a fracturas tratadas inicialmente a cielo cerrado. Su reparación produjo un 67% de resultados excelentes o satisfactorios. Ocho pseudoartrosis fueron secundarias a un tratamiento inicial de las fracturas a cielo abierto. Su reparación sólo logró un 38% de resultados excelentes y satisfactorios. Hubo 15 complicaciones, de las cuales 11 necesitaron una nueva intervención.

En contraste con los autores anteriores, otros han publicado un 96% de consolidaciones cuando se coloca un tallo óseo intramedular asociado a fijación interna e injerto óseo esponjoso²². Según la escala de Constant, dichos autores encontraron un 81% de media en sus resultados. Por ello Walch y cols.²² señalan la necesidad de utilizar el tallo óseo intramedular, puesto que sus resultados con dicha técnica han sido mucho mejores que los publicados por la mayoría de los investigadores. Los mencionados autores estudiaron 20 pacien-

tes, a los que colocaron un injerto óseo autólogo corticoesponjoso de 6 a 10 cm (11 de cresta ilíaca, 6 de la cresta tibial anterior, 3 del tercio medio del peroné). Dicho injerto se encastró en el húmero en forma de puente a la altura de la pseudoartrosis. Se logró estabilidad adicional mediante una placa de osteosíntesis, y además se colocó injerto óseo esponjoso en la periferia. La edad media de la serie fue de 58 años y 11 de los pacientes habían sido operados en 22 ocasiones previas. En 19 casos la consolidación fue segura y no se presentó ningún caso de necrosis avascular. La tasa de consolidación del 96% contrastó con los resultados habituales de la bibliografía, lo que demostró la gran importancia de este procedimiento para el tratamiento de la pseudoartrosis del húmero proximal.

COMPLICACIONES DE LA ARTROPLASTIA DE HOMBRO

Con respecto a las complicaciones de la hemiarthroplastia de hombro, Brown y Bigliani²³ han analizado las siguientes: inestabilidad (superior, anterior, posterior, inferior), aflojamiento aséptico, desgarros del manguito rotador, fracturas periprotésicas, lesiones neurológicas, disociación de los componentes modulares, infección, disfunción del deltoides, calcificaciones ectópicas, pseudoartrosis y consolidación viciosa de las tuberosidades, y prótesis dolorosa sin causa aparente. Los mencionados autores señalan que con una adecuada selección de los pacientes y una técnica quirúrgica cuidadosa se pueden minimizar las citadas complicaciones, de forma que la prótesis de hombro sea un procedimiento aceptable y con una baja tasa de complicaciones.

Con respecto a la inestabilidad, es frecuente que se tolere muy mal y finalmente sea necesario el recambio protésico, para darle la anteversión adecuada, hacer una cápsulorrafia e incluso una plastia de la cavidad glenoides (para darle a dicha cavidad la versión apropiada). Por lo que se refiere al aflojamiento protésico, la mayoría de las veces ocurre en pacientes reumáticos, motivo por el que en tales casos se recomienda la cementación y la artroplastia total (en lugar de la hemiarthroplastia). Los desgarros del manguito rotador, si son muy dolorosos, pueden necesitar ser reparados quirúrgicamente.

Lynch y cols.²⁴ encontraron lesiones neurológicas en 18 de 417 casos de prótesis total de hombro. Trece de los 18 casos tuvieron lesiones de los troncos medio y superior del plexo braquial. Tres pacientes presentaron flexopatía braquial idiopática, uno tuvo una exacerbación de una disestesia previa y otro presentó una neuropatía del nervio mediano en la muñeca. Cinco pacientes (siete hombros) estaban tomando metotrexate en el momento de la cirugía y tres pacientes (cuatro hombros) posteriormente desarrollaron una flexopatía braquial. El uso del metotrexate pareció ser un factor de riesgo neurológico en estos casos. Se apreció una gran correlación entre la vía deltopectoral prolongada y la aparición de una lesión postoperatoria del plexo braquial.

Otra complicación es la disociación de las piezas de los componentes modulares, normalmente debida a una incorrecta colocación de las mismas en el acto quirúrgico. Con respecto a la infección protésica, su tasa afortunadamente es baja. La mayoría de los autores están de acuerdo en tratar la infección protésica mediante lavado, desbridamiento quirúrgico y antibioterapia intravenosa, siempre que el germen causal sea poco agresivo. Sin embargo, las infecciones tardías de la herida quirúrgica y los pacientes infectados con gérmenes gram negativos deben ser tratados mediante la retirada de todos los componentes protésicos y del cemento, seguida de lavado, desbridamiento y antibioterapia intravenosa. La realización del recambio protésico en un tiempo o en dos todavía es un tema controvertido.

La disfunción del músculo deltoides se produce por denervación del nervio axilar o por desinserción del músculo durante el acto quirúrgico. Dicho problema produce mucho dolor y una gran afectación funcional. Existen algunos procedimientos de salvamento que no suelen proporcionar buenos resultados. Entre ellos, las transferencias del dorsal ancho, pectoral mayor o deltoides posterior. Con respecto a las calcificaciones ectópicas, los factores que la favorecen son la lesión grave de las partes blandas en el traumatismo inicial, las manipulaciones repetidas y las intervenciones realizadas tras más de 10 días de la lesión. No suelen tener una gran importancia clínica, aunque la utilización de antiinflamatorios en el postoperatorio inmediato puede ayudar a controlarlas.

Muchas hemiarthroplastias de hombro pueden presentar pseudoartrosis de las tuberosidades (troquíter y troquín) por ocurrir en pacientes ancianos con hueso muy osteoporótico. Dichas pseudoartrosis producirán compresión (*impingement*) y limitación de la movilidad. Algunos enfermos necesitarán una intervención quirúrgica para aliviar los síntomas mencionados. Para los casos de consolidación viciosa habrá que realizar una osteotomía de la tuberosidad afecta. En caso de pseudoartrosis hará falta aportar injerto óseo junto a la fijación estable de la tuberosidad implicada. Las suturas no absorbibles, colocadas a través del manguito rotador y de su inserción en el troquíter, suelen proporcionar suficiente estabilidad.

Por lo que se refiere a las fracturas periprotésicas humerales, Cameron y Iannotti²⁵ han publicado un interesante artículo referente a la prevención y tratamiento de las mismas, según la clasificación que se expone a continuación. Las fracturas de la región 1 son las que afectan a las tuberosidades. Las de la región 2 lesionan a la metáfisis humeral proximal y al calcar interno. Las de la región 3 afectan a la diáfisis humeral proximal. Las de la región 4 lesionan a los tercios medio y distal de la diáfisis. Para Cameron y Iannotti²⁵, una fractura desplazada de la región 1 debe tratarse mediante reducción anatómica de la tuberosidad y fijación con sutura no reabsorbible. Una fractura inestable de la región 2 precisa de un recambio protésico mediante un componen-

te nuevo, de la longitud adecuada y de mayor diámetro, asociado a un cerclaje y a injerto óseo. Las fracturas de las regiones 3 y 4, cuando se asocian a un componente protésico aflojado, precisan de un recambio como en el caso anterior. Sin embargo, si la prótesis no está aflojada, se deberá dejar *in situ*, aunque habrá que reducir la fractura y fijarla mediante una placa AO o una placa híbrida (para tornillos y cables).

RESUMEN

Las principales consideraciones a tener en cuenta en las fracturas del húmero proximal son bastante bien conocidas²⁶. Sin embargo, todavía existen algunas controversias, que han sido analizadas en este artículo. La mayoría de las fracturas proximales del húmero ocurren por accidentes banales e inciden principalmente en personas de edad avanzada y en el sexo femenino²⁷. La mayoría de ellas son tributarias de tratamiento conservador (86% en total). Sus resultados están relacionados con la edad, empeorando a medida que la edad aumenta. En las fracturas complejas, la reducción ortopédica es difícil, consiguiéndose solamente en la mitad de los casos. En las fracturas desplazadas simples (dos fragmentos), la fijación mediante agujas es el método de elección. Las fracturas de las tuberosidades con desplazamiento > 1 cm deben ser tratadas quirúrgicamente. Las fracturas y fracturas-luxaciones (tres fragmentos) son tributarias de reducción y osteosíntesis mínima. Las fracturas con cuatro fragmentos son subsidiarias de hemiarthroplastia²⁸. Las complicaciones suelen ser frecuentes y los resultados no suelen ser satisfactorios. Esto se debe a las limitaciones funcionales derivadas de las alteraciones de las partes blandas periarticulares.

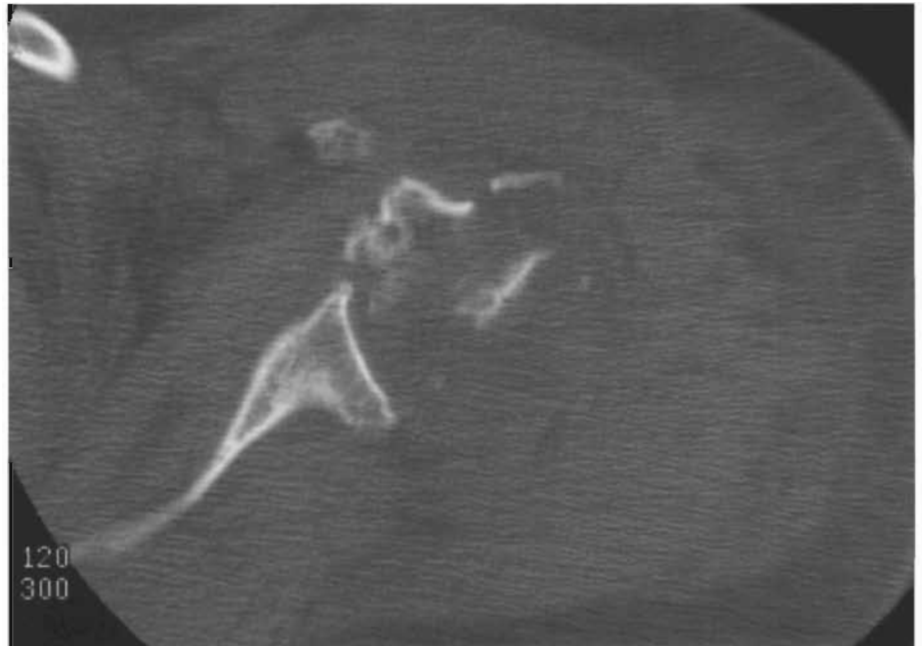


Figura 7. Imagen de TC. Dicha técnica de diagnóstico por imagen es de gran ayuda en la definición de la complejidad de las fracturas proximales del húmero.



Figura 8. Reconstrucción tridimensional del TC de una fractura de húmero proximal. Dicho procedimiento es de gran utilidad para precisar los trazos de fractura.

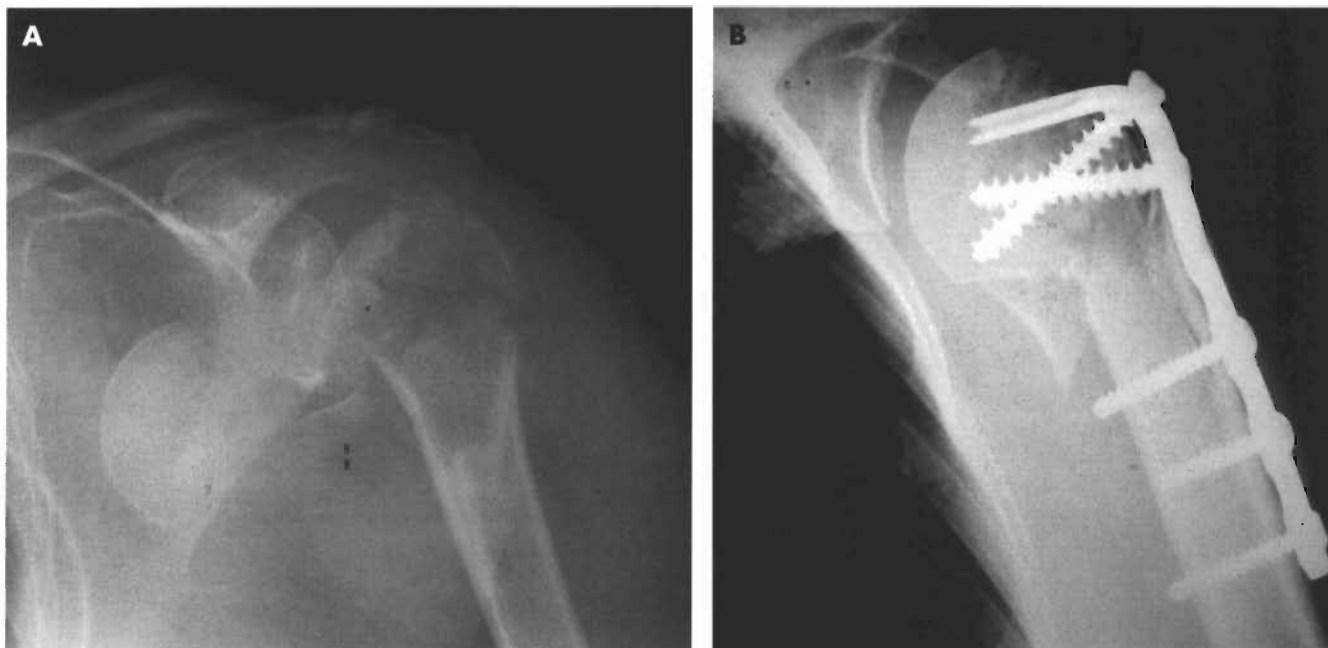


Figura 9. Fractura proximal de húmero tratada mediante un dispositivo en clavo-placa. **A.** Radiografía de la lesión. **B.** Imagen radiográfica postoperatoria.

Por otro lado, existe un gran inconveniente en este tipo de fracturas: que ningún sistema de clasificación (ni el de Neer⁷ ni el de la AO⁶) tiene una absoluta fiabilidad intra- e inter-observador, y que la mayoría de los estudios se han realizado con diferentes sistemas de evaluación (aunque hoy en día el de Constant¹⁹ es el más aceptado). Es decir, las indicaciones de tratamiento de las fracturas del húmero proximal se basan más en los conocimientos empíricos que en datos basados en evidencias científicas. En cualquier caso, y siguiendo la clasificación de Neer⁷, las fracturas de dos fragmentos suelen tratarse de forma conservadora. La TC junto a la reconstrucción tridimensional pueden ayudar a definir el tipo de fractura en casos dudosos (Figs. 7 y 8). Si no se logra su adecuada reducción se recomendará la reducción percutánea o abierta. Estas fracturas suelen afectar a las tuberosidades y, por tanto, al manguito rotador, de forma que si una tuberosidad está demasiado separada será necesario reinsertarla y reparar el manguito.

Las fracturas de tres fragmentos de la clasificación de Neer⁷ son las de tratamiento más controvertido, de forma que hay varias técnicas cuya elección dependerá de la calidad ósea, de las demandas del paciente y de su capacidad de participar en un programa de rehabilitación. En un paciente anciano sedentario con hueso osteoporótico, la reducción cerrada será el tratamiento de elección. Si el paciente anciano es más activo pero tiene poco «stock» óseo, la prótesis parcial de hombro sería más recomendable. En pacientes más jóvenes se debe intentar la reducción abierta y osteosíntesis (con cerclaje de alambre sólo, con clavos intramedulares asociados o no a cerclaje de alambre o de otro tipo,

colocación de placa en T o de clavo-placa) (Fig. 9). Las fracturas de cuatro fragmentos deben ser tratadas mediante hemiartroplastia de hombro.

BIBLIOGRAFÍA

1. Vienne P, Gerber C. «Fractures of the proximal humerus». En: Obrant K (ed.). *Management of Fractures in Severely Osteoporotic Bone. Orthopaedic and Pharmacologic Strategies*. London: Springer, 2000; 228-242.
2. Kristiansen B, Barford G, Bredesen J, Erin-Madsen J, Grum B, Horsnaes MW, Aalberg JR. «Epidemiology of proximal humeral fractures». *Acta Orthop Scand*, 1987; 58:75-77.
3. Horak J, Nilsson BE. «Epidemiology of fracture of the upper end of the humerus». *Clin Orthop*, 1975; 112:250-253.
4. Saitoh S, Nakatsuchi Y. «Osteoporosis of the proximal humerus: comparison of bone-mineral density and mechanical strength with the proximal femur». *J Shoulder Elbow Surg*, 1993; 2:78-84.
5. McKoy BE, Bensen CV, Hartssock LA. «Fractures of the shoulder: conservative management». *Orthop Clin North Am*, 2000; 31:205-216.
6. Muller M, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. *The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones*. Berlin: Springer-Verlag, 1990.
7. Neer CS II. «Displaced proximal humeral fractures. Part II. Treatment of three part and four part displacement». *J Bone Joint Surg Am*, 1970; 52A:1090-1103.
8. Rees J, Hicks J, Ribbens W. «Assessment and management of three- and four-part proximal humeral fractures». *Clin Orthop*, 1998; 353:18-29.
9. Stableforth P, MacLennan W, Latta L. «Lesiones del hombro y de la epifisis proximal del húmero». En: *Traumatología en la Tercera Edad*. Rowley DI, Cliff B (eds.). Barcelona: Masson, 1997; 115-128.
10. Hartssock LA, Estes WJ, Murray CA, Friedman RJ. «Shoulder hemiarthroplasty for proximal humeral fractures». *Orthop Clin North Am*, 1998; 29:467-475.
11. Ko J-Y, Yamamoto R. «Surgical treatment of complex fracture of the proximal humerus». *Clin Orthop*, 1996; 327:225-237.
12. Chun J-M, Groh GI, Rockwood CA Jr. «Two-part fractures of the proximal humerus». *J Shoulder Elbow Surg*, 1994; 3:273-287.
13. Matsuda M, Kiyoshige Y, Takagi M, Hamasaki M. «Intramedullary bone-cement fixation for proximal humeral fracture in elderly patients. A report of 5 cases». *Acta Orthop Scand*, 1999; 70:283-285.
14. Cuomo F, Flatow EL, Maday MG, Miller SR, McIveen SJ, Bigliani LU. «Open reduction and internal fixation of two- and three-part dis-

- placed surgical neck fractures of the proximal humerus». *J Shoulder Elbow Surg*, 1992; 1:287-295.
15. Resch H, Povacz P, Fröhlich R, Wambacher M. «Percutaneous fixation of three- and four-part fractures of the proximal humerus». *J Bone Joint Surg Br*, 1997; 79B:295-300.
 16. Ogiwara N, Aoki M, Okamura K, Fukushima S. «Ender nailing for unstable surgical neck fractures of the humerus in elderly patients». *Clin Orthop*, 1996; 330:173-180.
 17. Zyto K, Ahrengart L, Sperber A, Törnkvist H. «Treatment of displaced proximal humeral fractures in elderly patients». *J Bone Joint Surg Br*, 1997; 79B:412-417.
 18. Zyto K, Kronberg M, Broström L-A. «Shoulder function after displaced fractures of the proximal humerus». *J Shoulder Elbow Surg*, 1995; 4:331-336.
 19. Constant CR. «Age Related Recovery of Shoulder Function After Injury». *Thesis*, 1986; 1-39, England: Cambridge.
 20. Galatz LM, Iannotti JP. «Management of surgical neck nonunions». *Orthop Clin North Am*, 2000; 31:51-61.
 21. Duralde XA, Flatow EL, Pollock RG, Nicholson GP, Self EB, Bigliani LU. «Operative treatment of nonunions of the surgical neck of the humerus». *J Shoulder Elbow Surg*, 1996; 5:169-180.
 22. Walch G, Badet R, Nové-Josserand L, Levigne C. «Nonunions of the surgical neck of the humerus: surgical treatment with an intramedullary bone peg, internal fixation, and cancellous bone grafting». *J Shoulder Elbow Surg*, 1996; 5:161-168.
 23. Brown TD, Bigliani LU. «Complications with humeral head replacement». *Orthop Clin North Am*, 2000; 31:77-90.
 24. Lynch NM, Cofield RH, Silbert PL y cols. «Neurologic complications after total shoulder arthroplasty». *J Shoulder Elbow Surg*, 1996; 5:53-61.
 25. Cameron B, Iannotti JP. «Periprosthetic fractures of the humerus and scapula». *Orthop Clin North Am*, 1999; 30:305-318.
 26. Moreno Torre JJ, Prieto Montaña JR, García Suárez G, Landaluce Ugarte C, García García FJ, Fernández D. «Las fracturas de la extremidad superior del húmero a propósito de 401 casos». *Mapfre Medicina*, 1984; 687-741.
 27. Rodríguez-Merchán EC, de la Corte García H. «Epidemiología de las fracturas del anciano». En: *Fracturas en el Anciano*. Ferrández Portal L (ed.). Madrid: MMC, 2001; 35-45.
 28. Gómez-Castresana F, Rodríguez-Merchán EC. «Fracturas del extremo proximal del húmero en el paciente senil». En: *Fracturas en el Anciano*. Ferrández Portal L (ed.). Madrid: MMC, 2001; 121-140.

Fracturas desplazadas del húmero proximal: tratamiento conservador

J. Fernández-González, J. Sánchez-Sotelo

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de húmero proximal constituyen un grupo heterogéneo de lesiones. La mayor parte de los autores recomiendan tratar de forma conservadora las fracturas no desplazadas y de forma quirúrgica las desplazadas atendiendo a los criterios de Neer¹⁻³. Sin embargo, la aplicación en la práctica clínica de los criterios de desplazamiento no siempre es fácil, y, de hecho, la concordancia interobservador de la clasificación de las fracturas de húmero proximal es baja⁴. Además, aunque la gravedad de la fractura presenta cierta correlación con los resultados funcionales del tratamiento conservador², existen algunos autores que han publicado resultados aceptables en términos de dolor y realización de las actividades cotidianas, tratando de forma conservadora fracturas desplazadas⁵⁻¹⁰.

Los pacientes con fracturas de húmero proximal que acuden a nuestros centros son inicialmente atendidos por un grupo heterogéneo de cirujanos ortopédicos con interés en aspectos variados de la especialidad. Cuando el cirujano ortopédico que está en Urgencias opta por el tratamiento conservador, el paciente es derivado a la consulta específica de hombro de cada uno de los centros para su seguimiento a las tres semanas de la producción de la fractura. Algunas de las fracturas que llegan a los autores pueden clasificarse como desplazadas aplicando los criterios de Neer, pero en ocasiones la indicación de tratamiento conservador se mantiene si existen comorbilidades que desaconsejan la cirugía o el paciente no acepta el tratamiento quirúrgico. El objetivo de este estudio es analizar los resultados del tratamiento conservador de este grupo de fracturas desplazadas de húmero proximal que fueron remitidas a los autores para su seguimiento una vez sentada la indicación de tratamiento conservador.

MATERIAL Y MÉTODO

PACIENTES

Desde 1999 hasta el año 2001 fueron remitidas 31 fracturas de extremidad proximal de húmero desplazadas (30 pacientes) para seguimiento por parte de los autores después de establecer la indicación de tratamiento conservador. La edad media de los pacientes fue de 71,2 años (rango, 55 a 86 años) y 27 pacientes fueron mujeres (90%). Todas las fracturas se produjeron por caídas casuales.

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO CONSERVADOR

Los 30 pacientes fueron inmovilizados con venda tipo Velpeau o inmovilizador comercial de hombro durante tres semanas. Pasado ese tiempo se inició un programa de rehabilitación similar al descrito por Koval y cols.¹¹. Los pacientes iniciaron ejercicios de movilidad pasiva (elevación, rotación externa y rotación interna) con la ayuda de un familiar o un fisioterapeuta, manteniendo el brazo en inmovilizador o cabestrillo en los períodos entre ejercicios en función de las molestias. A las seis semanas se iniciaron ejercicios de movilidad activa asistida y estiramiento progresivo. A los tres meses se añadieron ejercicios activos resistidos con gomas elásticas (Theraband, Smith&Nephew, Memphis, TN, USA) para el fortalecimiento de la musculatura del hombro en rotación externa, rotación interna y elevación. La mayor parte de los pacientes realizaron un programa dirigido de rehabilitación entre cuatro y seis meses. Asimismo se les instó a continuar realizando ejercicios de rehabilitación de forma periódica, factor importante en el resultado final en los pacientes seguidos durante más de dos años.

EVALUACIÓN

Todas las personas incluidas en el estudio fueron evaluadas transcurrido al menos un año desde la producción de la fractura por uno de los autores. Nueve de los pacientes presentaron un seguimiento superior a los dos años. El seguimiento medio fue de 22,8 meses (rango, 12-72 meses). Al final del seguimiento, el dolor fue clasificado por el paciente como nulo, leve, moderado o grave. Se valoró la movilidad del hombro de los pacientes con especial relevancia de la elevación. La fuerza se valoró manualmente de 1 a 5 de acuerdo con los siguientes criterios: 1) contracción muscular sin movilidad activa; 2) movilidad en el plano sin capacidad para vencer la fuerza de la gravedad; 3) movilidad contra la gravedad; 4) movilidad contra resistencia reducida; 5) movilidad normal. Los pacientes fueron interrogados con respecto a su capacidad para la realización de actividades de la vida diaria y la satisfacción subjetiva final con respecto a la función del hombro.

Las radiografías realizadas inmediatamente después de la producción de la fractura fueron analizadas para valorar el desplazamiento de los fragmentos y clasificar las fracturas de acuerdo con los criterios de Neer^{1,12}. Se prestó especial atención a la existencia de las llamadas fracturas en cuatro partes impactadas en valgo^{6,13}. Las radiografías al final del seguimiento fueron valoradas para analizar la posición de los fragmentos, la consolidación de la fractura y la presencia de signos de osteonecrosis o artrosis postraumática.

RESULTADOS

TIPOS DE FRACTURA

Todas las fracturas incluidas en la presente serie fueron consideradas desplazadas de acuerdo con los criterios de Neer. No hubo ninguna fractura desplazada en dos partes. Dieciséis fracturas fueron consideradas en tres partes, con desplazamiento de la cabeza y la tuberosidad mayor en todas. Las 15 fracturas restantes fueron clasificadas como fracturas en cuatro partes; cinco de ellas fueron consideradas fracturas impactadas en valgo.

INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS

A lo largo del seguimiento de los pacientes se realizaron dos intervenciones. Las dos operaciones fueron practicadas al año de la producción de la fractura. Una paciente de 64 años con fractura en tres partes presentó importante dolor mecánico y en reposo, con casi completa movilidad en elevación. El cuadro clínico era compatible con un conflicto mecánico a nivel del espacio subacromial, por lo que se realizó descompresión subacromial artroscópica con gran mejoría del dolor, especialmente el dolor en reposo. El segundo paciente fue una mujer de 60 años con dolor y limitación de la movilidad después del tratamiento conservador de una fractura en cuatro partes impactada en valgo. La paciente presentaba intenso dolor y limitación funcional de la

elevación y rotación externa, lo que condicionaba que se hallara en situación de baja laboral. En este caso se realizó osteotomía de la tuberosidad mayor y retensado del tendón del supraespinoso, con clara mejoría en la movilidad (elevación de 165°); sin embargo, transcurridos ocho meses desde la intervención persistió dolor leve-moderado al realizar actividades pesadas.

RESULTADOS CLÍNICOS

Al final del seguimiento, 24 pacientes refirieron ausencia de dolor o dolor leve, cuatro aquejaron dolor moderado y tres dolor grave (dos de ellos intervenidos posteriormente). Aquellas personas que presentaron dolor leve generalmente lo tenían de predominio nocturno, y tras realizar actividades pesadas. La elevación media conseguida fue de 107,2° (fracturas de tres fragmentos: 113,7°; cuatro fragmentos: 93,5°; cuatro fragmentos en valgo: 114°). La mayor parte de los pacientes presentaron menos fuerza que en el hombro contralateral, aunque 21 presentaron suficiente fuerza para realizar las actividades de la vida diaria y superar la resistencia del examinador. Únicamente tres presentaron clara pérdida de fuerza, todos ellos de edades superiores a 75 años y que habían sufrido una fractura en cuatro partes desplazada. Subjetivamente, ocho pacientes refirieron limitaciones para la realización de las actividades de la vida diaria relacionándolo sobre todo con la presencia de dolor. Existieron casos sorprendentemente buenos en cuanto a dolor y movilidad, a pesar de los hallazgos radiológicos (Fig. 1). Las fracturas en cuatro fragmentos obtuvieron resultados inferiores, aunque también se observaron resultados dispares en cuanto a sintomatología y rango de movilidad obtenidos (Fig. 2).

RESULTADOS RADIOLÓGICOS

Al final del seguimiento todas las fracturas habían consolidado. Es interesante reflejar que todas las fracturas consolidaron sin cambio en la posición de los fragmentos observados en la radiología inicial (Fig. 1). No se observó ningún caso de osteonecrosis, a pesar de que el seguimiento en algunos pacientes fue superior a los cuatro años.

DISCUSIÓN

La elección de la modalidad terapéutica óptima es uno de los aspectos más difíciles del tratamiento de las fracturas de húmero proximal. Aunque existen casos en los que está claramente indicado realizar tratamiento bien conservador, bien una osteosíntesis o bien una artroplastia, hay multitud de situaciones en las que la indicación no está tan clara¹². Esto se debe, por una parte, a la dificultad existente para entender la morfología de estas fracturas a pesar de la obtención de técnicas de imagen avanzadas⁴, y por otra parte, a la necesidad en ocasiones de variar la indicación a tenor de la edad del paciente, la calidad del hueso, las demandas

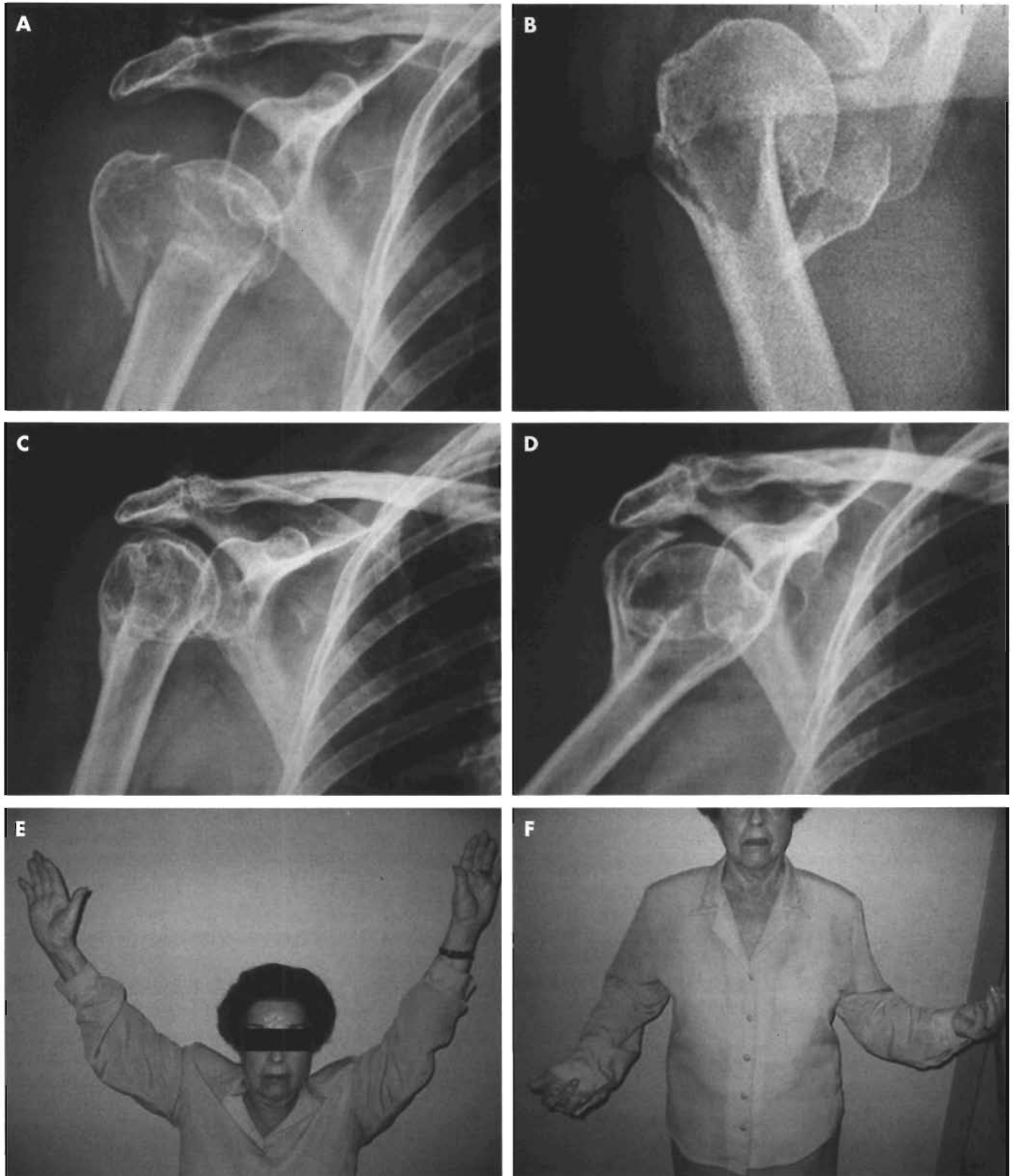


Figura 1. Fractura de extremo proximal de húmero derecho en tres fragmentos. **A.** Proyección anteroposterior de la fractura, mostrando la cabeza impactada en valgo y la tuberosidad mayor con desplazamiento superior. **B.** Proyección axilar que muestra la situación real de la relación entre la diáfisis humeral y el ahora claro desplazamiento posterior del troquíter. **C.** Proyección anteroposterior en rotación interna que muestra la consolidación en aceptable posición de los tres fragmentos transcurridos tres años desde la presentación de la fractura. **D.** Proyección anteroposterior de la misma fractura, pero en máxima rotación externa, que descubre y confirma los hallazgos de la proyección axilar inicial, lo cual contrasta con la proyección anterior y confirma la necesidad de un buen estudio radiológico inicial para conocer el tipo de fractura que se va a tratar. **E y F.** Fotografías actuales de la paciente de 75 años de edad, que muestran la sorprendente elevación del hombro afecto (derecho) y el esperado déficit de rotación externa. La paciente se hallaba asintomática, subjetivamente muy satisfecha, y únicamente refería que no podía coger peso.

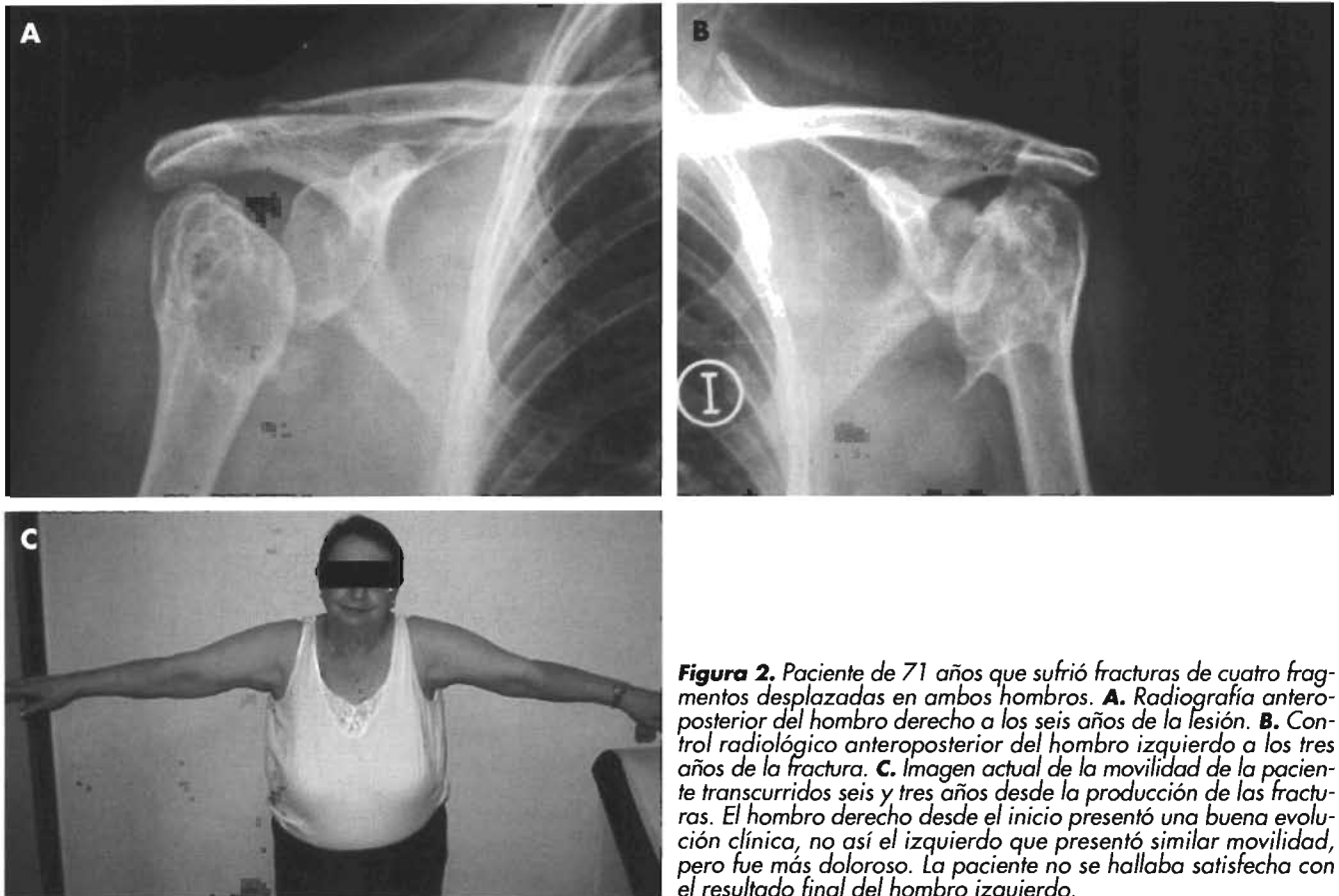


Figura 2. Paciente de 71 años que sufrió fracturas de cuatro fragmentos desplazadas en ambos hombros. **A.** Radiografía anteroposterior del hombro derecho a los seis años de la lesión. **B.** Control radiológico anteroposterior del hombro izquierdo a los tres años de la fractura. **C.** Imagen actual de la movilidad de la paciente transcurridos seis y tres años desde la producción de las fracturas. El hombro derecho desde el inicio presentó una buena evolución clínica, no así el izquierdo que presentó similar movilidad, pero fue más doloroso. La paciente no se hallaba satisfecha con el resultado final del hombro izquierdo.

funcionales, la capacidad de establecer un buen programa de rehabilitación y la experiencia del cirujano ortopédico^{3, 10, 12, 14, 15}.

Todos los autores coinciden en señalar que el tratamiento conservador está indicado en las fracturas no desplazadas o mínimamente desplazadas^{3, 11, 12}. El problema es que existe muy poco acuerdo sobre cómo distinguir las fracturas desplazadas de las no desplazadas. La mayor parte de los autores utilizan los criterios propuestos por Neer¹ para diferenciar las fracturas desplazadas de las no desplazadas. Sin embargo, el propio Neer ha aclarado en un artículo muy reciente que «los límites de 1 cm de desplazamiento o 45° de angulación se establecieron de forma arbitraria» y que «dado que el desplazamiento es una variable continua, siempre existirán lesiones límite (...), pudiendo ser necesaria en algunos casos la valoración intraoperatoria para definir de forma precisa el grado de desplazamiento»¹². Probablemente no todas las fracturas de húmero proximal puedan adaptarse al esquema de clasificación de Neer¹⁶.

Está claro que para entender la morfología de una fractura de húmero proximal y decidir si es subsidiaria de tratamiento conservador o quirúrgico es imprescindible disponer de estudios de imagen correctos (radiografías anteroposterior y lateral en los planos de la escápula, proyección axilar, y en ocasiones tomografía computadorizada). La obtención de buenas imágenes

resulta indudablemente más difícil si el paciente se queja de dolor o cuando los servicios de Urgencias están sobrecargados; lo cierto es que, curiosamente, en la práctica cotidiana de muchos cirujanos ortopédicos se toman decisiones terapéuticas con estudios de imagen incompletos. También es importante entender que la posición de los fragmentos puede cambiar cuando se cambia la posición del brazo para realizar las diferentes proyecciones, y que siempre debe pensarse en la posición en la que quedan los segmentos cuando la extremidad superior se inmoviliza en aproximación y rotación interna. Las relaciones de la diáfisis y la cabeza son especialmente sensibles a los cambios de posición de la extremidad superior; incluso en el húmero íntegro, el ángulo entre la diáfisis y la superficie articular cefálica cambia dependiendo de la rotación en la que se encontrase el húmero al realizar la radiografía. Afortunadamente, la interpretación de las imágenes y la comprensión de la configuración de estas fracturas parece que mejora si se realiza una formación específica del cirujano¹⁷.

Admitiendo todas las dificultades que se expresan en los párrafos previos, la mayor parte de las fracturas de húmero proximal parecen no tener suficiente desplazamiento para requerir tratamiento quirúrgico. Neer estimó que ocho de cada diez fracturas que se producen son no desplazadas¹². Sin embargo, otros autores han encontrado cifras bastante diferentes. Court-Brown

y cols. analizaron de forma prospectiva 1.027 fracturas de húmero proximal ocurridas a lo largo de un período de cinco años y consideraron no desplazadas el 49% de las mismas. El tratamiento conservador está asimismo indicado en fracturas desplazadas en las que otros factores (fundamentalmente edad, calidad ósea y comorbilidades del paciente) desaconsejen el tratamiento quirúrgico. Por tanto, el tratamiento conservador es la modalidad terapéutica más frecuentemente empleada en las fracturas de húmero proximal, por lo que resulta importante conocer cuál es el mejor programa de tratamiento conservador y qué resultados pueden esperarse en las fracturas tanto no desplazadas como desplazadas.

El tratamiento conservador consiste en inmovilizar el hombro con un vendaje o inmovilizador comercial y completar posteriormente un programa de rehabilitación. Existe cierta controversia sobre el tipo de inmovilización, la duración de la misma y las características de la rehabilitación. Los inmovilizadores comerciales son más cómodos y facilitan la higiene del individuo, pero en ocasiones no proporcionan inmovilización suficiente y pueden, por tanto, controlar peor el dolor del paciente y la posición de la fractura. Los vendajes tipo Velpeau son más seguros, pero no permiten la higiene del paciente a menos que se cambien con mucha frecuencia y pueden ocasionar complicaciones cutáneas importantes.

Como norma general, se recomienda que el período de inmovilización sea relativamente corto. Kristiansen y cols. compararon los resultados obtenidos con períodos de inmovilización de una o tres semanas¹⁸. Aunque los pacientes inmovilizados sólo una semana experimentaron menos dolor a los tres meses de seguimiento, a partir de los seis meses no existieron diferencias en términos de dolor, movilidad o función. En el estudio de Koval y cols.¹¹ sobre tratamiento conservador de fracturas no desplazadas, las personas que comenzaron el programa de rehabilitación transcurridos menos de 14 días desde la producción de la fractura experimentaron mejores resultados globales ($p < 0,01$) y mejor movilidad en rotación externa ($p < 0,01$) con más de un año de seguimiento. Sin embargo, antes de permitir el inicio del programa de rehabilitación es necesario comprobar que la diáfisis y el húmero proximal se mueven en bloque; de lo contrario, una movilización demasiado precoz puede favorecer la ausencia de consolidación¹².

La rehabilitación se inicia generalmente con ejercicios de movilidad pasiva en decúbito supino, realizando los ejercicios tres o cuatro veces al día y manteniendo el uso de un inmovilizador de hombro para comodidad del paciente entre las sesiones^{3, 10, 11, 19, 20}. A partir de la sexta semana suele interrumpirse el uso del inmovilizador y se inician ejercicios de movilidad activa-asistida. Los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento suelen iniciarse a las 10 ó 12 semanas. Los estudios en los que se han comparado los resultados

obtenidos cuando los ejercicios los realiza el paciente con un fisioterapeuta o por sí solo en su domicilio no han encontrado diferencias significativas²¹. El tiempo transcurrido hasta la recuperación de la función del hombro puede ser sorprendentemente largo aunque la fractura no estuviese desplazada¹².

Los resultados del tratamiento conservador de las fracturas no desplazadas de húmero proximal son satisfactorios en un porcentaje muy elevado de casos, pero no en todos. Muchos cirujanos ortopédicos asumen que como las fracturas no desplazadas se tratan de forma conservadora, el resultado es uniformemente bueno. Muy al contrario, el hecho de que una fractura sea no desplazada no asegura que se vaya a obtener un resultado bueno o excelente al final del tratamiento, y existen casos aislados descritos de osteonecrosis o artrosis postraumática como complicaciones de fracturas no desplazadas¹². Los resultados de los diferentes estudios son difíciles de comparar porque las escalas de valoración utilizadas han sido muy variadas. Young y Wallace²² obtuvieron resultados buenos en el 62% y aceptables en el 35% de las 34 fracturas no desplazadas a los seis meses del seguimiento. Kristiansen y Christensen² publicaron resultados satisfactorios en 45 de las 48 fracturas no desplazadas (94%) tratadas conservadoramente y seguidas durante cinco años. Más recientemente, Koval y cols.¹¹ obtuvieron resultados buenos o excelentes en el 77% de los 104 pacientes con fracturas no desplazadas seguidos una media de 3,4 años (entre uno y nueve años). Al final del seguimiento, el 57% de los pacientes no presentaron dolor, el 34% presentaron dolor leve y el 10% dolor moderado o intenso. El rango de movilidad medio fue de casi el 90% del hombro contralateral. El 80% de los pacientes recuperaron el 90% de la función del hombro, pero sólo el 46% de los pacientes experimentaron una recuperación funcional completa.

Los resultados del tratamiento conservador de las fracturas desplazadas han sido uniformemente peores que los de las fracturas no desplazadas. En la serie de Kristiansen y Christensen² el 42% (13/31) de las fracturas desplazadas tratadas de forma conservadora presentaron resultados regulares o malos. Rasmussen y cols.⁷ estudiaron 42 fracturas desplazadas tratadas de forma conservadora y seguidas entre 0,9 y 4,1 años. Aplicando la escala de valoración de Neer, se obtuvieron resultados no satisfactorios en el 72% de los casos; sin embargo, el 64% de los pacientes se mostraron satisfechos con la función de su hombro, especialmente en el caso de las fracturas en dos partes y en los pacientes menores de 77 años. En esta serie hubo cinco casos de ausencia de consolidación y cinco de artrosis postraumática. Zyto y cols.¹⁰ estudiaron un total de 58 pacientes con fracturas en tres y cuatro partes, de los cuales pudieron valorar 14 fracturas (9 en tres partes y 5 en cuatro partes) tratadas de forma conservadora y con un seguimiento de 10 años. Las puntuaciones medias de Constant fueron bajas tanto para las fracturas en tres partes (59 ± 13) como para las fracturas en cuatro par-

tes (47 ± 8), aunque subjetivamente los pacientes con fracturas en tres partes refirieron pocas limitaciones para la realización de sus actividades de la vida diaria. Ningún paciente presentaba dolor moderado o intenso. La movilidad estaba limitada en todos los pacientes (flexión media, 120 ± 22 en las fracturas en tres partes y 90 ± 25 en las fracturas en cuatro partes). Hubo un caso de artrosis grave y dos de osteonecrosis.

El trabajo que se presenta muestra resultados relativamente buenos en términos de dolor (ausente o leve en el 77,4% de los casos) y coincide con los trabajos precedentes en cuanto a la limitación de movilidad, especialmente en los casos de fracturas de cuatro fragmentos. No obstante, cuando los pacientes tienen edad avanzada obtienen en muchos casos un rango de movilidad suficiente, que les permite realizar las actividades de la vida diaria y con un alto grado de satisfacción subjetiva (74,1%). Los dos casos que requirieron la realización de una cirugía posterior, se hallan dentro del grupo de pacientes más jóvenes (dos de los cuatro pacientes con edad inferior a 65 años), lo cual nos hace pensar que el tratamiento conservador es peor tolerado en pacientes jóvenes y establece que la edad es uno de los principales parámetros a tener en cuenta a la hora de decidir la indicación terapéutica. En muchos de los pacientes la explicación a la discordancia hallada entre el resultado final funcional y radiológico sólo la hemos podido encontrar en que muchos de ellos no han dejado de realizar tratamiento rehabilitador, bien mediante supervisión por un especialista, bien en la mayoría de los casos por ellos mismos, lo que confirma la opinión expresada por otros autores sobre la importancia de la rehabilitación¹².

Así, nuestra impresión se confirma por los estudios previamente mencionados, los cuales sugieren que los resultados del tratamiento conservador de las fracturas desplazadas no son satisfactorios en un porcentaje muy elevado de pacientes si se aplican escalas de valoración objetiva, aunque los resultados percibidos por el paciente son mejores y las limitaciones son sobre todo en términos de movilidad y fuerza, con secuelas dolorosas relativamente poco frecuentes^{2, 7, 10}. De hecho, existen estudios recientes procedentes del Reino Unido con buenos resultados con el tratamiento conservador de ciertos subgrupos^{5, 6}.

Las revisiones sistemáticas y metanálisis que se han realizado sobre el tratamiento de las fracturas de húmero proximal^{23, 24} muestran que la artroplastia y la fijación interna se asocian a una incidencia significativamente menor de dolor residual que el tratamiento conservador y quizá mejor movilidad, especialmente con la artroplastia. Ambos tipos de trabajos coinciden en señalar, no obstante, que la calidad de la información disponible sobre el tratamiento de las fracturas de húmero proximal es baja, sin poderse extraer conclusiones firmes aplicables a los pacientes.

En conclusión, los datos de la bibliografía muestran que el tratamiento conservador de las fracturas no des-

plazadas proporciona resultados globalmente satisfactorios entre el 77% y más del 95% de los casos según las series. No obstante, existe un pequeño porcentaje de estos pacientes que continúan con dolor residual y limitación de la movilidad. En cuanto a las fracturas desplazadas, la bibliografía y el presente trabajo muestran que los resultados funcionales son netamente inferiores, y quizá sólo deba contemplarse esta alternativa tras una buena valoración del paciente, no realizándose en pacientes con contraindicaciones ya mencionadas para la cirugía o bien para la rehabilitación. Los resultados del tratamiento conservador parecen mejorar si se instaura un programa de rehabilitación precoz y continuado en el tiempo, y la decisión del momento de iniciar la movilidad debe individualizarse dependiendo de la existencia o no de movimiento en bloque de la fractura. Un buen tratamiento comienza con la obligación de obtener las mejores proyecciones radiológicas posibles, para tratar de entender cada fractura, y de esta manera realizar la mejor indicación terapéutica. Finalmente, son necesarios más estudios para valorar el beneficio real del tratamiento quirúrgico frente al tratamiento conservador de las fracturas de húmero proximal.

RESUMEN

Objetivo. El tratamiento de las fracturas de la extremidad proximal del húmero continua siendo controvertido. Aunque en general se acepta que las fracturas desplazadas deben tratarse de forma quirúrgica, existe poca información disponible sobre su historia natural. El objetivo del presente estudio fue analizar los resultados del tratamiento conservador de un grupo seleccionado de fracturas desplazadas y compararlos con los hallados en la bibliografía.

Material y método. 31 fracturas desplazadas de húmero proximal en 30 pacientes (16 en tres partes, 10 en cuatro partes y 5 en cuatro partes impactadas en valgo) tratadas de forma conservadora fueron evaluadas clínica y radiológicamente con un seguimiento mínimo de un año (media: 22,8 meses). La edad media de los pacientes fue de 71,2 años y con claro predominio del sexo femenino (90%).

Resultados. Al realizar la valoración clínica, únicamente siete pacientes presentaban dolor moderado o grave, existiendo 21 pacientes con ausencia de dolor o dolor leve. La elevación media fue de $107,2^\circ$, siendo las fracturas de cuatro fragmentos las de menor movilidad. La mayor parte de los pacientes presentaron menos fuerza que en el hombro contralateral, aunque 21 pacientes presentaron suficiente fuerza para realizar las actividades de la vida diaria y superar la resistencia del examinador. Sólo dos pacientes precisaron tratamiento quirúrgico; ambas intervenciones se realizaron transcurrido un año tras la producción de la fractura. La principal complicación radiológica fue la consolidación en mala posición.

Conclusiones. El tratamiento conservador de las fracturas desplazadas de tres y cuatro fragmentos de húmero

ro proximal proporciona resultados aceptables en términos de dolor, pero se asocia a limitación de la movilidad y pérdida de fuerza en muchos casos. Los pacientes de edad avanzada con escasa demanda funcional refieren buenos resultados subjetivos a pesar de la limitación de la movilidad y fuerza.

BIBLIOGRAFÍA

1. Neer CS, 2nd. «Displaced proximal humeral fractures. II. Treatment of three-part and four-part displacement». *J Bone Joint Surg Am*, 1970; 52A:1090-1103.
2. Kristiansen B, Christensen SW. «Proximal humeral fractures. Late results in relation to classification and treatment». *Acta Orthop Scand*, 1987; 58:124-127.
3. McKoy BE, Bensen CV, Hartsock LA. «Fractures about the shoulder: conservative management». *Orthop Clin North Am*, 2000; 31:205-216.
4. Sjoden GO, Movin T, Aspelin P, Guntner P, Shalabi A. «3D-radiographic analysis does not improve the Neer and AO classifications of proximal humeral fractures». *Acta Orthop Scand*, 1999; 70: 325-328.
5. Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. «The translated two-part fracture of the proximal humerus. Epidemiology and outcome in the older patient». *J Bone Joint Surg Br*, 2001; 83B:799-804.
6. Court-Brown CM, Cattermole H, McQueen MM. «Impacted valgus fractures (B1.1) of the proximal humerus. The results of non-operative treatment». *J Bone Joint Surg Br*, 2002; 84B:504-508.
7. Rasmussen S, Hvass I, Dalsgaard J, Christensen BS, Holstad E. «Displaced proximal humeral fractures: results of conservative treatment». *Injury*, 1992; 23:41-43.
8. Zyto K, Kronberg M, Brostrom LA. «Shoulder function after displaced fractures of the proximal humerus». *J Shoulder Elbow Surg*, 1995; 4:331-336.
9. Zyto K, Ahrengart L, Sperber A, Tornkvist H. «Treatment of displaced proximal humeral fractures in elderly patients». *J Bone Joint Surg Br*, 1997; 79B:412-417.
10. Zyto K. «Non-operative treatment of comminuted fractures of the proximal humerus in elderly patients». *Injury*, 1998; 29:349-352.
11. Koval KJ, Gallagher MA, Marsicano JG, Cuomo F, McShinawy A, Zuckerman JD. «Functional outcome after minimally displaced fractures of the proximal part of the humerus». *J Bone Joint Surg Am*, 1997; 79A:203-207.
12. Neer CS, 2nd. «Four-segment classification of proximal humeral fractures: purpose and reliable use». *J Shoulder Elbow Surg*, 2002; 11:389-400.
13. Jakob RP, Miniaci A, Anson PS, Jaberg H, Osterwalder A, Ganz R. «Four-part valgus impacted fractures of the proximal humerus». *J Bone Joint Surg Br*, 1991; 73B:295-298.
14. Karladani HA. «Treatment of displaced proximal humeral fractures in elderly patients [comment]». *J Bone Joint Surg Br*, 1999; 81B:181-182.
15. Naranja RJ, Jr., Iannotti JP. «Displaced three- and four- part proximal humerus fractures: evaluation and management». *J Am Acad Orthop Surg*, 2000; 8:373-382.
16. Tamai K, Hamada J, Ohno W, Saotome K. «Surgical anatomy of multipart fractures of the proximal humerus». *J Shoulder Elbow Surg*, 2002; 11:421-427.
17. Brorson S, Bagger J, Sylvest A, Hrobjartsson A, Hrobjartsson A. «Improved interobserver variation after training of doctors in the Neer system. A randomised trial». *J Bone Joint Surg Br*, 2002; 84B:950-944.
18. Kristiansen B, Angermann P, Larsen TK. «Functional results following fractures of the proximal humerus. A controlled clinical study comparing two periods of immobilization». *Arch Orthop Trauma Surg*, 1989; 108:339-341.
19. Leyshon RL. «Closed treatment of fractures of the proximal humerus». *Acta Orthop Scand*, 1984; 55:48-51.
20. Yeap JS, Noor Zehan AR, Ezlan S, Borhan Tan A, Harwant S. «Functional outcome of proximal humeral fractures». *Med J Malaysia*, 2001; 56:13-18.
21. Bertoft ES, Lundh I, Ringqvist I. «Physiotherapy after fracture of the proximal end of the humerus. Comparison between two methods». *Scand J Rehabil Med*, 1984; 16:11-16.
22. Young TB, Wallace WA. «Conservative treatment of fractures and fracture-dislocations of the upper end of the humerus». *J Bone Joint Surg Br*, 1985; 67B:373-377.
23. Gibson JN, Handoll HH, Madhok R. «Interventions for treating proximal humeral fractures in adults [update of Cochrane Database Syst Rev. 2001; (1):CD000434; PMID: 11279691]». *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2002; CD000434.
24. Misra A, Kapur R, Maffulli N. «Complex proximal humeral fractures in adults: a systematic review of management». *Injury*, 2001; 32:363-372.

Artroplastia de hombro como tratamiento de las fracturas de la extremidad proximal del húmero

Á. Muñoz, J. Vaquero

INTRODUCCIÓN

La primera artroplastia de hombro fue realizada en 1893 por Péan en un paciente afecto de una tuberculosis osteoarticular¹. El implante fabricado en caucho y platino permitió la movilidad en esta articulación durante algunos años. A partir de ese momento el desarrollo de las artroplastias a nivel del hombro se ha producido de forma paralela al de la cadera, aplicándose los mismos principios a articulaciones muy distintas. De esta forma el hombro pudo conocer la moda de las artroplastias de interposición de tejidos autólogos introducida por Ollier o los recubrimientos de las superficies articulares con materiales sintéticos, verdadero inicio de la era protésica, que impulsó Smith Petersen. Sin embargo, el hombro era una articulación que rara vez se sometía a reemplazo ya que la única indicación que se contemplaba era la anquilosis articular, y la articulación glenohumeral dispone de efectivos mecanismos de compensación cuando pierde su movimiento.

Realmente fueron Neer y cols.² los primeros que propusieron el empleo de una artroplastia en el tratamiento de las fracturas conminutas del húmero proximal en 1953, diseñando posteriormente la prótesis que llevaría su nombre y que fue perfeccionada en modelos sucesivos. Hasta ese momento, el tratamiento de esas difíciles fracturas mediante reducción abierta o cerrada era poco satisfactorio, y numerosos autores recurrían a la extirpación de la cabeza humeral o incluso a la artrodesis para obtener un hombro indoloro. Los resultados publicados por Neer³ en una serie consecutiva de fracturas graves tratadas con prótesis fueron alentadores.

La artroplastia de hombro está actualmente introducida en nuestra especialidad y aunque en menor proporción que en la cadera, esta cirugía proporciona un elevado número de resultados satisfactorios, aunque no está exenta de complicaciones. El número anual de artroplastias de hombro va en aumento y los datos disponi-

bles en nuestro país indican que la fractura de la extremidad proximal del húmero es la primera indicación de esta técnica, superando a la artrosis⁴.

INDICACIONES

La mayoría de las fracturas de la extremidad proximal del húmero son susceptibles de un tratamiento ortopédico, quedando reservada la cirugía para aquellas que sean inestables, irreductibles o que estén abocadas a la necrosis de la cabeza humeral, lo cual ocurre en aproximadamente un 15% de los casos. La reducción abierta y la osteosíntesis es el tratamiento deseable en estas fracturas, ya que permite reconstruir la extremidad humeral lesionada. No obstante, la reducción cerrada de las fracturas en cuatro fragmentos de la clasificación de Neer así como las osteosíntesis dan lugar a malos resultados en más de un 30% de los casos en las series publicadas en la bibliografía⁵⁻⁷, aunque la aparición reciente de nuevos métodos de osteosíntesis (placas anguladas o tornillos cerrojados) o ingeniosos métodos –que podrían calificarse como autoartroplastias, como el «Bilboquet» de Doursunian y cols.⁸– van aportando nuevas y mejores perspectivas para el tratamiento no sustitutivo de algunas variedades de estas fracturas.

Los fracasos son atribuibles a distintas causas entre las que cabe incluir: lesiones de la cápsula articular y del manguito de los rotadores asociadas o agravadas durante la cirugía; rigidez articular debida a la inmovilización prolongada en mayores de 50 años; pseudoartrosis o callos viciosos por reducciones imperfectas; necrosis avascular de la cabeza humeral, complicación que se produce por la lesión de las arterias epifisarias del círculo de las arterias circunflejas, fundamentalmente, y de los ramos arteriales accesorios procedentes de las inserciones tendinosas del cuello humeral. Esta eventualidad que para Evrard⁹ supone un 1/1.500 de las fractu-

ras de hombro en general, alcanza el 20% de las fracturas en tres fragmentos y el 50% de las de cuatro fragmentos. También podría aparecer, aunque de forma más rara, en las luxaciones del hombro con fractura del cuello anatómico, aumentando el riesgo cuando el tratamiento es quirúrgico.

Además se debe tener en cuenta que un porcentaje importante de fracturas en cuatro fragmentos se produce en personas ancianas y osteoporóticas, en las que el material de osteosíntesis tiene pocas probabilidades de conseguir una fijación sólida de los fragmentos. Por tanto, la principal indicación de la artroplastia parcial en los traumatismos del hombro será en las fracturas en cuatro fragmentos con o sin luxación de la cabeza humeral, en las que el reemplazo protésico ofrece unas mayores garantías de ausencia de dolor y movilidad. Sólo en pacientes jóvenes, por debajo de los 45 años, estaría justificado hacer una reducción ortopédica y osteosíntesis a pesar de que el riesgo de osteonecrosis, rigidez o dolor puedan obligar a realizar una artroplastia de hombro más tarde. Finalmente, las fracturas articulares de la cabeza humeral con fragmentos voluminosos que en ocasiones pueden asociarse a fracturas de las tuberosidades o del cuello quirúrgico son otra indicación de sustitución protésica en personas mayores de 45 años. Las alternativas a la artroplastia no gozan en la actualidad de gran predicamento entre los cirujanos ni son aceptadas con entusiasmo por los pacientes, y son fundamentalmente dos: por un lado, la artrodesis de hombro, que pese a ser una solución definitiva y permitir una funcionalidad aceptable del miembro superior por las suplencias en articulaciones vecinas y, sobre todo, la escapulotorácica, sólo puede ser tomada en consideración en los pacientes jóvenes, con un trabajo de esfuerzo, que requieren fundamentalmente una articulación estable; por otro, la resección de la cabeza humeral, defendida hace años por autores como de Palma, es para la mayoría de los autores la vía más segura de obtener un resultado desastroso, ya que la inestabilidad articular provocada impide el uso útil del miembro. Como se verá más adelante, la técnica quirúrgica cuidadosa, la experiencia del cirujano, así como una rehabilitación precoz y esmerada son fundamentales para obtener un buen resultado funcional.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Para que estas intervenciones sustitutivas puedan dar excelentes resultados no debe olvidarse que la técnica quirúrgica «debe ser precisa y lo más atraumática posible» en palabras de Sèdel¹⁰, ya que se trata de «procedimientos difíciles y exigentes» para Neer, quien no duda en calificarlas de «intervenciones de partes blandas». Mora¹¹, en una revisión de 300 prótesis parciales de hombro en fracturas del húmero proximal complejas, identificaba unos factores *sin influencia estadística* sobre el resultado de estas intervenciones (edad, lesiones asociadas del miembro superior, tipo de fractura en

tres o cuatro fragmentos, tenodesis del tendón largo del bíceps, reparación del manguito y antecedentes médicos como alcoholismo o diabetes) y otros factores *con influencia estadística* (uso de instrumentación de orientación, altura y retroversión del implante, malposición o pseudoartrosis del troquíter, duración de la inmovilización aunque no su posición y la rehabilitación en centro especializado frente a la rehabilitación autónoma). Sin embargo parece más didáctico analizar los que considera Cofield¹² factores que inciden en el resultado:

- *Correcto diagnóstico radiográfico.* Parece existir consenso sobre la necesidad de obtener al menos dos buenas proyecciones y, en casos dudosos, recurrir a la práctica de un TC de la zona. No obstante, es necesario recordar que no todos los especialistas son capaces de clasificar correctamente estas fracturas, como se demostró tras la polémica desencadenada por un artículo de Siebenrock y Gerber¹³.
- *Existencia de lesiones neurológicas,* dado que las parálisis pueden quedar enmascaradas por el coma o por la impotencia articular postraumática, por lo que en ocasiones es necesario recurrir a la práctica de estudios neurofisiológicos (EMG-ENG).
- *Edad.* La relación inversa entre esta y los resultados absolutos descrita por Mœckel y cols.¹⁴ desaparece cuando se utiliza la valoración ponderada de Constant¹⁵.
- *Tiempo entre el traumatismo y la cirugía.* La mayoría de los autores¹⁶ recomiendan la cirugía en las primeras 48-72 horas, ya que pasadas una o dos semanas aumenta de modo significativo la aparición de calcificaciones periarticulares¹⁴.
- *Intentos previos de reducción ortopédica,* dado que pueden producir nuevas lesiones de partes blandas.
- *Anestesia.* Salvo en casos de contraindicación se usa la de tipo general.
- *Transfusión sanguínea.* No suele hacer falta.
- *Antibioticoterapia preventiva.* Dada la importante atrición tisular y el implante de materiales no biológicos, se recomienda el uso de protección antibiótica endovenosa desde la inducción anestésica hasta las 48 horas de postoperatorio.
- *Posición.* Se recomienda la posición semisentada, con apoyo bajo región escapular.
- *Vía de abordaje.* Aunque algunos autores han preconizado otras vías (superior transacromial o posterior), la más utilizada es la anterior interdeltopectoral en sus distintas variedades. Por lo general no es necesaria la desinserción de la porción anterior del deltoides, y sólo en ocasiones es necesaria la ampliación distal.
- *Tratamiento de las partes blandas periarticulares.* Ya hemos insistido en la necesidad de no sobreañadir lesiones a las preexistentes, por lo que es imprescindible una disección roma y una mani-

pulación cuidadosa al referenciar las estructuras susceptibles de reparación. No suele ser necesaria la desinserción coracoidea del coracobraquial, debiendo evitar la lesión del nervio musculocutáneo. El abordaje transtuberostario evita nuevas lesiones del manguito de los rotadores y, en caso de ser preciso, este se abrirá por el intervalo de los rotadores. El tendón de la porción larga del bíceps se debe respetar si no se encuentra lesionado o no impide el implante protésico, realizándose la tenotomía y tenodesis en la corredera bicipital en caso contrario, al ser fuente de dolor. Las lesiones del manguito de los rotadores deben ser reparadas de forma estable para permitir una movilidad precoz, evitando pérdidas en las fuerzas depresoras de la cabeza humeral y apariciones de conflictos subacromiales¹⁷.

- *Tratamiento de los fragmentos óseos.* La exéresis del fragmento cefálico luxado puede resultar laboriosa si se sitúa posteriormente o hacia el hueco axilar, por lo que se debe realizar con delicadeza para evitar las lesiones vasculonerviosas. Rara vez es necesario realizar una incisión complementaria, incluso cuando ha emigrado a las fibras del pectoral mayor.

La preparación de los fragmentos tuberostarios debe realizarse con el menor despegamiento posible para conservar las fuentes de vascularización y la continuidad del complejo tendinoso del manguito de los rotadores. Su reinserción se debe comenzar de atrás hacia delante, utilizando potentes suturas de material no reabsorbibles (las roturas por fatiga de los alambres no son raras y pueden ser fuente de migraciones) según la técnica de Boileau y Walch¹⁸ con seis suturas (Fig. 1).

Para Cofield¹² «la tentación es retirar demasiado hueso» lo que puede conducir a un acortamiento de la extremidad superior del húmero que altera el brazo de palanca del músculo deltoides haciéndolo ineficaz para la abducción y la flexión. Con la finalidad de evitar esta eventualidad ya Neer, en 1982, recomendaba la aplicación periprotésica de injertos óseos «en gavilla» para conservar la longitud del húmero, y nosotros en una ocasión colocamos con este fin la propia cabeza humeral extirpada a modo de collarite.

Más recientemente, Boileau y Walch¹⁸ recomiendan el uso sistemático de injerto óseo metafisario para mejorar la posición protésica, mejorar su fijación al colocar injerto en una prótesis fenestrada y reducir de una forma anatómica y más segura las tuberosidades humerales.

No debe olvidarse la revisión cuidadosa de la superficie glenoidea donde a veces se producen lesiones óseas que deben ser reparadas o, en caso de ser imposible, conducir a la utilización de una artroplastia total.

- *Implante de la prótesis.* Existen varios aspectos que se deben tener en cuenta:

- *Modelo.* En general se suelen usar hemiarthroplastias metálicas, siendo muy pocos autores los partidarios de utilizar de entrada artroplastias totales¹⁹. Los modelos de Neer y derivados de tipo monobloc han demostrado su fiabilidad, habiendo aparecido posteriormente modelos modulares que si bien facilitan la adaptación del implante sin necesidad de extraer el vástago y son más flexibles a la hora de reconstruir la anatomía normal, lo hacen con el riesgo del desmontaje de sus componentes. La longitud de los vástagos suele ser de 14 cm y su sección suele ser triangular o en H. Para la fijación metafisaria algunos modelos presentan aletas y casi todos tienen orificios para el reanclaje de las tuberosidades. La cabeza protésica está pulimentada y suele tener un tamaño de entre 41 y 48 mm. En los casos en los que existen lesiones irreparables del manguito de los rotadores algunos autores²⁰ preconizan el uso de prótesis bipolares.
- *Fijación.* Existen modelos para la fijación con o sin cemento y, aunque la tendencia actual parece inclinarse hacia los modelos cementados, no existe evidencia de la superioridad de sus resultados. Neer y Ilveen²¹ cementan 48 casos de una serie de 61 y Hutten²² todos menos cinco de su serie, mientras que nosotros no hemos cementado ninguno en nuestros primeros 73 pacientes.

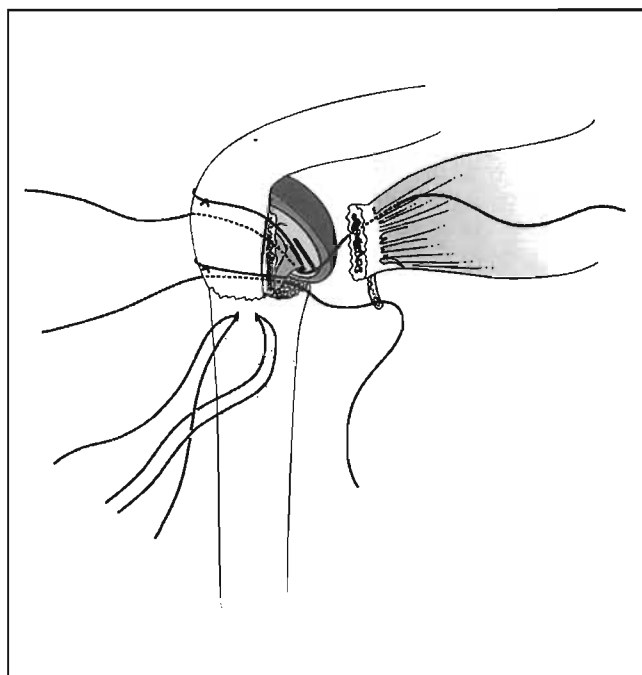


Figura 1. Técnica de cerclaje de las tuberosidades con sutura no reabsorbible¹⁷.

- **Introducción.** Previa preparación del canal con raspa se impacta con martillo cuidando en huesos poróticos de no producir fracturas.
- **Orientación.** Es muy variable el grado de retroversión recomendado en la bibliografía. Desde el punto de vista práctico, se debe comprobar la perfecta congruencia de la cabeza protésica con la cavidad glenoidea cuando la mano, con el codo en flexión de 90°, se encuentre en posición neutra.
- **Situación de la cabeza.** Según Hutten y cols.²², el centro de la cabeza protésica debe estar a la altura del vértice del troquíter y la punta debe estar situada unos 10 mm por debajo del borde superior de la cabeza. Por otra parte, el llamado «lateral humeral offset» descrito por Rietveld y cols.²³, esto es, la distancia desde el centro de la cabeza del implante hasta el borde externo del troquíter, debe ser mayor de 28 mm, ya que por debajo de estas cifras el brazo de palanca de los abductores comienza a perder eficacia, y es en opinión de Goldman y cols.²⁴ un factor muy significativo respecto al resultado final.
- **Reducción y estabilidad.** Una vez repuesta la cabeza en la cavidad glenoidea y cerrada tanto la cápsula como el subescapular, la cabeza no debe permitir una traslación anteroposterior superior al 50% del diámetro de esta, no luxarse por detrás ni por delante al rotar. El espacio subacromial debe medir entorno a 10 mm y la tensión de sutura del subescapular permitir una rotación de 30° con el hombro a 90° de abducción.
- **Cierre.** Se realiza por planos dejando un drenaje aspirativo durante 48 horas.
- **Inmovilización.** En general es suficiente con un vendaje en aproximación. La utilización de inmovilizaciones en abducción-rotación neutra para proteger las suturas tuberositarias no han mostrado ventajas respecto a los resultados.
- **Rehabilitación.** Su aplicación correcta supone el 50% del éxito de la intervención, y por ello debe ser llevada a cabo por personal experto y en continua relación con el cirujano. La movilización pasiva debe iniciarse a las 48 horas, siguiendo después los distintos protocolos establecidos a este fin²⁵ y que continúan con la aplicación de fisioterapia, ejercicios autopasivos, ejercicios activos en plano horizontal y, finalmente, ejercicios activos resistidos.
El mal estado de los anclajes tuberositarios hace retrasar los ejercicios activos resistidos hasta su consolidación, que suele ocurrir hacia la sexta semana.
En la actualidad, el momento de inicio de la movilidad en estos pacientes es motivo de controversia, ya que algunos autores¹² sugieren esperar a la consolidación radiológica de las

tuberosidades para iniciar la movilidad, con lo que si bien se consigue un menor índice de migraciones tuberositarias, se alarga muy notablemente el tiempo de recuperación de la movilidad. La movilidad útil del hombro se suele conseguir hacia los tres meses, aunque posteriormente se obtenga una lenta y paulatina ganancia. Esta rehabilitación requiere una notable colaboración del paciente, por lo que es de vital importancia valorar en el preoperatorio la capacidad de los pacientes seniles o pusilánimes a la hora de establecer la indicación protésica si queremos obtener los mejores resultados. Esto no significa que estos pacientes no sean susceptibles de ser tratados mediante el implante de una prótesis y abandonados con un hombro rígido y doloroso, sino que los objetivos de la intervención deben ser contemplados más como un tratamiento paliativo: obtención de un hombro casi indoloro y con una movilidad que les permita realizar de forma eficiente las actividades de la vida cotidiana (*limited goals* de Neer).

Actualmente el modelo más específico para fracturas que existe en el mercado es la Aequalis-Fractura que, basándose en los trabajos antropométricos del húmero de Boileau y Walch²⁶, ha reducido la longitud del vástago, que es liso en su porción diafisaria para permitir su cementación conservando la longitud humeral, y rugoso en su porción metafisaria, fenestrada y achatada en su cara externa al suprimir la aleta, para permitir una fijación biológica al aportar injerto óseo tanto en la ventana protésica como bajo el troquíter. Este último ayuda también a evitar la medialización de la prótesis y sus desfavorables consecuencias mecánicas. La cabeza es modular y permite, mediante ocho posibles posiciones, adaptarla a la retroversión requerida. Asimismo presenta una guía externa para la colocación de los elementos de prueba y de los definitivos. La fijación de las tuberosidades se realiza mediante suturas transóseas que se apoyan pero que no se fijan en el implante.

EXPERIENCIA DE LOS AUTORES

En el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid, hasta el mes de abril de 2003 han sido implantadas un total de 96 hemiartroplastias de hombro para el tratamiento de las fracturas y las fracturas-luxaciones de la extremidad proximal del húmero, de las cuales 68 superaban el plazo de 10 años. Una vez eliminados de la serie los fallecimientos de los que tenemos constancia (ocho prótesis en siete pacientes) y los pacientes que no han podido ser localizados (40 prótesis), hemos revisado clínica y radiológicamente 20 casos cuyo seguimiento real ha superado la década (Fig. 2). El interés del estudio radica en valorar la persistencia de los buenos resultados de estas técnicas descritos por

numerosos autores a corto y medio plazo, a plazos más dilatados dada la escasez de este tipo de análisis en la bibliografía^{27,28}.

Los datos epidemiológicos figuran en la tabla 1. El tipo de fractura fue subcapital en un solo caso y el resto (19 casos) fracturas-luxaciones, con tres casos de estas últimas inveteradas (dos a tres meses y uno a cuatro meses). El intervalo accidente-cirugía osciló en los demás casos entre dos y diez días, con una media de cinco días.

En cuanto a la profesión, existe un claro predominio de las amas de casa y jubilados (15 casos) sobre los trabajos administrativos (4 casos) y 1 sastre.

La prótesis implantada en la totalidad de los casos fue del modelo Neer I, sin cementar. El tamaño mediano (14 casos) fue el más utilizado, mientras el grande se usó en cuatro ocasiones y el pequeño en solo uno.

Para la valoración de los resultados hemos utilizado la hoja de Morrison (Fig. 3). De los 20 casos, tres pueden considerarse como fracasos, dos por errores de indicación (una fractura-luxación inveterada de cuatro meses de evolución en un paciente psiquiátrico con intentos de autolisis y que no quiso seguir el tratamiento rehabilitador, y una paciente depresiva con una cervicobraquialgia intensa a la que se detectó con posterioridad un meningioma) y otro secundario a errores técnicos (osteotomía del troquíter insuficientemente fijada y posterior emigración de esta, que obligó a repetir la intervención a los diez meses con mejoría parcial y subluxación anterior incapacitante que obligó a la retirada de la prótesis a los seis años de su implante; la paciente falleció a los diez años y cuatro meses de aquel). Del resto de los casos, nueve se consideraron excelentes y ocho buenos (17 casos-85%).

Respecto al dolor, en tres casos se presentó en reposo o al comenzar la movilidad, en 12 era leve y ocasional, y en cinco inexistente. La movilidad (parámetro en el que se consigue la menor ganancia) osciló entre una mínima, en los casos desfavorables, de 35° de abducción y antepulsión a un máximo de 170° (dos casos) con una media de 110°, de los que unos 90° correspondieron a la movilidad en la articulación escapulohumeral y el resto en las otras articulaciones del cinturón escapulotorácico. La fuerza fue nula o menor de 2 kg con el miembro en extensión en los pacientes seniles y en los

casos desfavorables, mientras que en los demás casos fue aceptable por debajo de la altura del hombro y muy escasa por encima de esta.

Para evaluar la función se midieron 10 actividades de la vida diaria, encontrando que: 12 casos pudieron realizar las 10 funciones evaluadas; 13 pudieron dormir sobre el lado afecto; 14 pudieron usar el brazo por encima del hombro; 14 pudieron alcanzar la cabeza con la mano; 20 pudieron alcanzar la axila opuesta; 18 pudieron alcanzar el bolsillo trasero; 20 pudieron alcanzar el periné; 18 pudieron vestirse; 15 pudieron cargar peso (bolsa de 5 kg) y 16 pudieron realizar su trabajo habitual.

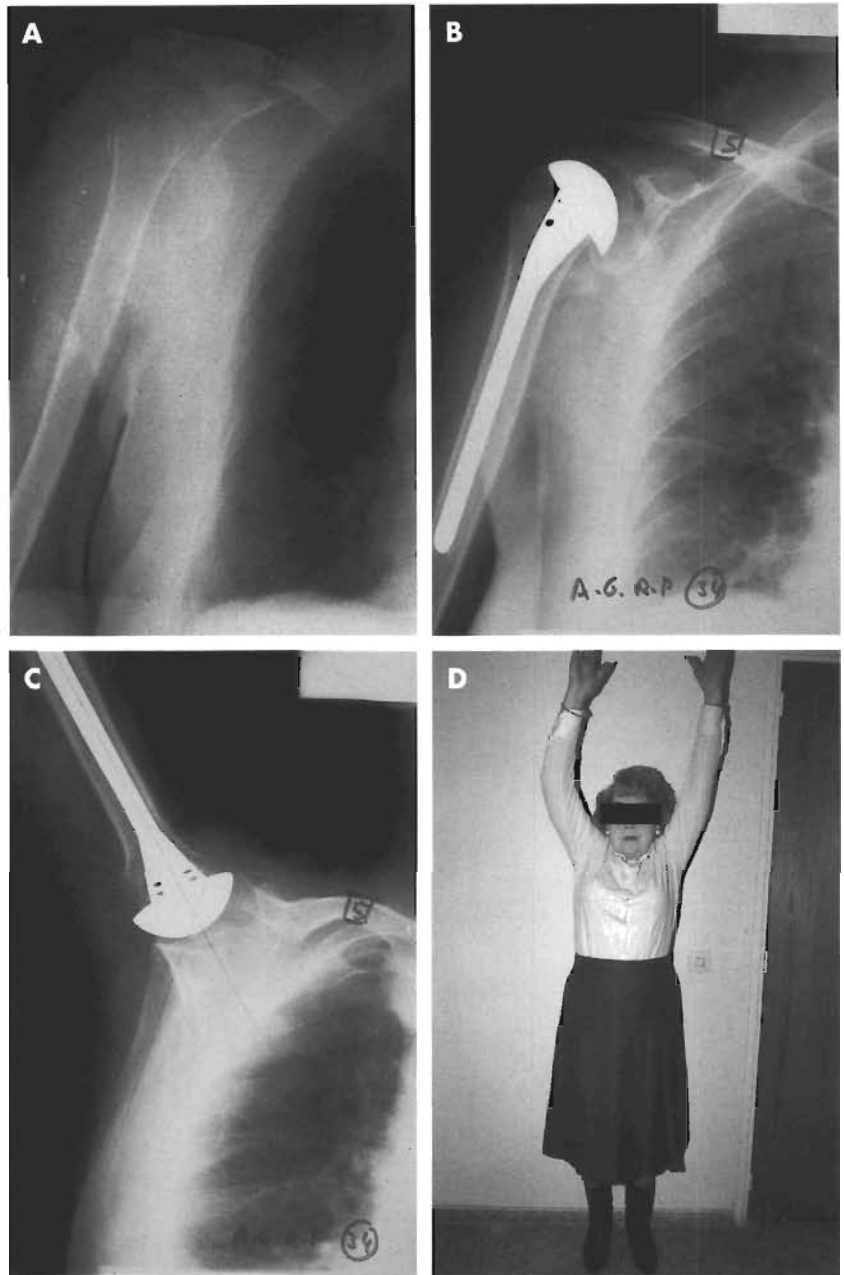


Figura 2. Mujer de 76 años con fractura-luxación de extremidad proximal de húmero. **A.** Imagen de la lesión. **B y C.** Radiografías a los 10 años de la hemiarthroplastia de hombro. **D.** Estado clínico a los 10 años de la intervención.

**TABLA 1
PRINCIPALES DATOS DE NUESTRA SERIE**

Número de pacientes seguidos más de 10 años: 20
 Sexo: 10 varones y 10 hembras
 Edad media: 62 años (26-76)
 Lado: Derecho = 13 casos; Izquierdo = 7 casos
 Tipo de accidente: caída casual 18 casos. Laboral 2 casos
 Gestos asociados a la colocación protésica:
 Osteotomía de la coracoides en 4 casos
 Tenotomía del coracobraquial en 2 casos
 Tenodesis del bíceps en 2 casos
 Osteotomía del troquíter en 2 casos
 Cerclaje alámbrico en 2 casos
 Adelantamiento del subescapular 1 caso
 Inicio de la rehabilitación: 15 días (8-29 días)

Resultados radiográficos. Se apreciaron calcificaciones axilares, sin repercusión funcional, en dos casos. Subluxación superior de la cabeza humeral en un caso, desfavorable. Emigración del troquíter con rotura del cerclaje alámbrico en otro caso desfavorable, y subluxación anterior de la prótesis en el mismo caso tras ser reintervenido. En un caso se apreció la aparición de un doble contorno radiopaco en torno al vástago, que resultó asintomático, del mismo modo que dos casos de situación excesivamente alta del troquíter. En dos ocasiones se apreció una subluxación inferior transitoria que se resolvió de forma espontánea, al ser debida a una hipotonía muscular postraumática transitoria¹².

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Del análisis de nuestra serie parece deducirse que la tasa de éxitos de la técnica a los 10 años (85% de buenos y excelentes) es satisfactoria y similar a las obtenidas a corto y medio plazo;

la mayor ganancia se obtiene en la mejoría del dolor, con el 85% de los casos sin dolor o con dolor leve. Esta mejoría del dolor asegura una recuperación importante de la función, permitiendo al 80% recuperar su actividad previa, teniendo en cuenta que se trataba en su mayoría de amas de casa, jubilados y administrativos (cerca del 90% pudieron realizar nueve de las diez funciones analizadas). La movilidad, salvo en los casos fracasados, posibilita con la actividad combinada de todo el cinturón escapulohumeral, alcanzar la cabeza y usar el miembro por encima del nivel del hombro (correspondiendo unos 90° de esta movilidad a la articulación escapulohumeral). La fuerza es el parámetro que menos mejora permitiendo a 2/3 de los casos cargar una bolsa de 5 kg, mientras que muy pocos casos son capaces de manejar pesos de 2 kg por encima de la horizontal del hombro con el miembro en extensión.

David S. Morrison, M.D. Southern California Center For Sports Medicine		DIAGNOSIS: _____	
PREOPERATIVE AND POSTOPERATIVE ELBOW EVALUATION		SURGERY: _____	
		UNIT #: _____	EXAMINER: _____
		EXAM DATE: _____	SURG. DATE: _____
		AGE: _____	SEX: [M] [F] DOMINET: [R] [L]
		LOCATION: MEMORIAL HARBOR VA UCI []	
NAME: _____		OCCUPATION: _____	
PRIOR SURGERY: _____		SCAR: _____	
PAIN	[1] Complete Disability Interrupts Sleep [2] Marked With Serious Limitations Of Activity [3] Moderate Makes Some Concessions In Activity [4] After Activity Clears Quickly [5] Slight Or Occasional No Activity Compromise [6] No Pain Pain At Night [yes] [no]	Type and number pain tablets/day: _____	
STRENGTH	Flex. - 0 1 2 3 4 5 Ext. - 0 1 2 3 4 5 Sup. - 0 1 2 3 4 5 Pro. - 0 1 2 3 4 5	Evaluation Precluded Due To Pain [YES] [NO]	MOI Flex. [] a [] Ext. [] t [] Sup. [] v [] Pro. [] e []
EXAMINATION	Crepitus [] [] Medial Epi. Pain [] [] Lateral Epi. Pain [] [] Ulnar Nerver Symptoms [] [] Radial Head Pain [] [] Wrist Pain w/sup-pro [] [] Muscle Atrophy [] [] Other [] []	[YES] [NO]	FUNCTION Reach Top Of Head [] [] Reach Opposite Axilla [] [] Reach Mouth [] [] Perineal Care [] [] Sleep On That Side [] [] Corry 10 Lbs. [] [] Use Arm At Shoulder Level [] [] Do Usual Work [] [] Do Usual Sports [] []
X INSTABILITY X ant ant lot [R] med med [L] lot Post Post		X ANGLATION X Varus [] Valgus []	X INJECTION TEST X
GENERAL	Mental Attitude Physical Condition Other		

Figura 3. Hoja de valoración de los resultados (Morrison), original en inglés.

ras, parece que la hemiarthroplastia mejora el dolor y la función en comparación con el tratamiento conservador en las fracturas graves y tiene menor índice de reintervenciones en relación a la osteosíntesis en trabajos prospectivos²⁹. Es de esperar que en este período el perfeccionamiento de las técnicas de osteosíntesis, la mejoría del tratamiento biológico de las fracturas (sustitutos óseos, factores de crecimiento, proteínas morfogenéticas, etc.) y de la prevención de la osteoporosis reduzcan el número de fracturas que requieran un tratamiento protésico. No obstante, el número de estos procedimientos se mantendrá creciente dada la cada vez mayor demanda de calidad asistencial con el requerimiento de que el tratamiento de las fracturas obtengan no sólo un miembro indoloro sino, a la vez, funcional.

Por ello, la sustitución protésica mediante hemiarthroplastia se configura hacia el futuro como un procedimiento esencial en el tratamiento de este tipo de lesiones, quedando abierta a la mejora sobre todo por su incidencia en el resultado final, los procedimientos de fijación estable de las tuberosidades para permitir, minimizando los riesgos, la rehabilitación precoz y una mayor mejoría de la movilidad y la fuerza. No obstante, no se debe olvidar la utilidad de estas técnicas como procedimientos paliativos (*limited goal*) en pacientes seniles o poco colaboradores, en los que la ausencia de dolor importante consigue la recuperación de una actividad muy similar a la previa a la fractura.

BIBLIOGRAFÍA

- Péan JE. «The classic: On prosthetic methods intended to repair bone fragments». *Clin Orthop*, 1973; 94:4-7.
- Neer CS, Brown TH, McLaughlin HL. «Fracture of the neck of the humerus with dislocation of the head fragment». *Am J Surg*, 1953; 85:252-258.
- Neer CS. «Indications for replacement of the proximal humerus». *Am J Surg*, 1955; 89:901-907.
- Agencia de Evaluación y Tecnología Sanitarias (AETS). Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo. «Prótesis de hombro en indicaciones de procesos degenerativos o traumatológicos». Madrid, AETS-Instituto de Salud Carlos III, diciembre 2000.
- Neer CS. «Displaced proximal humeral fractures: II. treatment of three-part and four-part displacement». *J Bone Joint Surg Am*, 1970; 52A:1090-1103.
- Stableforth PG. «Four-part fractures of the neck of the humerus». *J Bone Joint Surg Br*, 1984; 66B:104-108.
- Szyszkowitz R, Seggl W, Schleifer P, Cundy PJ. «Proximal humeral fractures: management techniques and expected results». *Clin Orthop*, 1993; 292:13-25.
- Doursounian L, Gimberg J, Cazeau, Jos E, Tuzard RC. «A new internal fixation technique for fractures of the proximal humerus: the Bilboquet device. A report on 26 cases». *J Shoulder Elbow Surg*, 2000; 9: 279-288.
- Evrard H. «A case of avascular necrosis of the head of the humerus». *Acta Orthop Belg*, 1964; 30:276-277.
- Sèdel L. «Les protèses de l'épaule». *Gazette Medicale*, 1984 ;91:28.
- Mora JM. «Protèses pour fractures de l'humerus proximal. Facteurs pronostiques et correlations. 2000 Prothèses d'épaule recul de 2 a 10 ans». Walch G, Boileau P, Molé D (eds.). *Sauramps medical*, Montpellier, 2001.
- Cofield RH. «Comminuted fractures of the proximal humerus». *Clin Orthop*, 1988; 230:49-57.
- Siebenrock KA, Gerber C. «The reproducibility of classification of fractures of the proximal end of the humerus». *J Bone Joint Surg Am*, 1993; 75A: 1751-1755.
- Möeckel BH, Dines DM, Warren RF, Altcheck DW. «Modular hemiarthroplasty for fractures of the proximal part of the humerus». *J Bone Joint Surg Am*, 1992; 74A:884-889.
- Constant CR, Murley AH. «A clinical method of functional assessment of the shoulder». *Clin Orthop*, 1987; 214:160-164.
- Vandenbussche E, Hutten D. *Fractures de l'extrémité supérieure de l'humerus*. Encyclopedie Medico-Chirurgicale-E-14-762.
- Tanner MW, Cofield RH. «Prosthetic arthroplasty for fractures and fracture-dislocations of the proximal humerus». *Clin Orthop*, 1983; 179:116-128.
- Boileau P, Walch G. «The Aequalis-Fracture prosthesis: Surgical Technique. 2000 Prothèses d'épaule recul de 2 a 10 ans». *Sauramps médicale*, Montpellier, 2001.
- Mazas F, de la Caffinière JY. «Une prothese d'épaule non retentive. A propose de 38 cas». *Rev Chir Orthop*, 1982; 68:161-170.
- Worland RL, Arredondo J. «Bipolar shoulder arthroplasty for painful conditions of the shoulder». *J Arthroplasty*, 1988; 13:631-637.
- Neer CS, Mc Ilveen SJ. «Reemplazamiento de la tête humérale avec reconstruction des tubérosités et de la coiffe dans les fractures déplaçées a 4 fragments. Résultats actuels et techniques». *Rev Chir Orthop*, 1988; suppl. 2:31-39.
- Hutten D, Duparc J, Olivier H, Anrac PH, Fitoussi F. «Les prothèses dans les traumatismes complexes récents et anciens de l'épaule». *Chirurgie*, 1991; 117:460-468.
- Rietveld AB, Daanen HA, Rozing PM, Obermann WR. «The lever arm in glenohumeral abduction after hemiarthroplasty». *J Bone Joint Surg Br*, 1988; 70B:561-565.
- Goldman RT, Koval KJ, Cuomo F, Gallaher MA, Zuckerman JD. «Functional outcome after humeral head replacement for acute three-part proximal humerus fractures». *J Shoulder Elbow Surg*, 1995; 4:81-86.
- Hughes M, Neer CS. «Gleno-humeral joint replacement and postoperative rehabilitation». *Phys Ther*, 1975; 55:850-858.
- Boileau P, Walch G. «The three-dimensional geometry of the proximal humerus: implications for surgical technique and prosthetic design». *J Bone Joint Surg Br*, 1997; 75B:587-595.
- Movin T, Sjoden GO, Ahrengart L. «Poor function after shoulder replacement in fracture patients. A retrospective evaluation of 29 patients followed for 2-12 years». *Acta Orthop Scand*, 1998; 69:392-396.
- Antuña SA, Sperling JW, Sánchez-Sotelo J, Cofield RH. «Shoulder arthroplasty for proximal humeral malunions: long-term results». *J Shoulder Elbow Surg*, 2002; 11:122-129.
- Gibson JN, Handoll HH, Madhok R. «Interventions for treating proximal humeral fractures in adults». *Cochrane Database Syst Rev*, 2002; (2):CD000434.

4

Secuelas tardías de las fracturas del húmero proximal

M. A. Wirth

INTRODUCCIÓN

Las fracturas del húmero proximal representan del 4 al 5% de todas las fracturas^{1,2}. Aproximadamente un 60 al 80% de ellas están mínimamente desplazadas (las denominadas fracturas de un fragmento), pudiendo ser tratadas con éxito mediante un *sling* y ejercicios de movilidad precoz. En contra de lo que se suele creer, la aparente inocuidad de las fracturas mínimamente desplazadas no sirve para predecir sus posibles complicaciones. En general, las secuelas tardías de las fracturas del húmero proximal incluyen la rigidez del hombro, la osteonecrosis, la consolidación viciosa, la pseudoartrosis y las calcificaciones heterotópicas. Las posibles complicaciones de las fracturas del húmero proximal, tanto las mínimamente desplazadas como las más complejas, pueden resultar de la propia lesión o del tratamiento realizado. Por tanto, es fundamental realizar un diagnóstico correcto, para de esa forma instaurar rápidamente el tratamiento más adecuado.

RIGIDEZ DEL HOMBRO

Una de las complicaciones más frecuentes de las fracturas del húmero proximal es la rigidez del hombro. Los factores que pueden contribuir a esta complicación incluyen la gravedad de la lesión inicial, la inmovilización prolongada, la consolidación viciosa de la superficie articular y el incumplimiento del programa de rehabilitación. En un estudio de 104 pacientes con fracturas del húmero proximal mínimamente desplazadas, el porcentaje de buenos y excelentes resultados fue significativamente mayor cuando la fisioterapia supervisada se inició en los primeros 14 días tras la lesión³. La rigidez del hombro también tiene un efecto negativo en las fracturas desplazadas de tres y cuatro fragmentos. Los resultados de una artroplastia tardía en estas fracturas complejas son peores que los obtenidos mediante una artroplastia humeral precoz, principalmente por los efectos de la fija-

ción de las partes blandas^{4,6}. En esta situación, la cicatrización de los tejidos blandos y las contracturas limitan de forma importante la movilidad del hombro. Muchos estudios han destacado la importancia de un programa precoz de rehabilitación, supervisado directamente por el médico, para minimizar la rigidez del hombro tanto en las fracturas tratadas de forma conservadora como en las tratadas quirúrgicamente^{3,7-10}.

OSTEONECROSIS

En general, la incidencia de osteonecrosis es proporcional a la complejidad de la fractura y a la extensión de la disección quirúrgica de los tejidos blandos. La osteonecrosis suele presentarse en las fracturas de tres y cuatro fragmentos y en las fracturas-luxaciones; es raro que aparezca tras fracturas en dos fragmentos (Fig. 1). La osteonecrosis ocurre en un porcentaje del 3 al 14% tras la reducción cerrada de las fracturas desplazadas de tres fragmentos y en un 13 a 34% tras la reducción cerrada de las fracturas de cuatro fragmentos^{11,17}. En un estudio se encontró un 34% de incidencia de osteonecrosis en pacientes tratados con reducción abierta y osteosíntesis mediante placa en T¹⁸. La osteonecrosis puede ser detectada inicialmente mediante RM antes que mediante radiografías. Más tarde, la osteoporosis o la esclerosis ósea pueden verse en las radiografías simples. En los estadios finales de la osteonecrosis, tiene lugar un colapso del hueso subcondral y una irregularidad de la cabeza humeral, que finalmente destruye el cartílago articular de la cavidad glenoidea dando como resultado la artrosis secundaria. Cuando haya mucho dolor y pérdida funcional importante, la artroplastia protésica será la principal opción quirúrgica.

CONSOLIDACIÓN VICIOSA

La consolidación viciosa sucede cuando fracasa la reducción o la osteosíntesis, cuya finalidad es restaurar

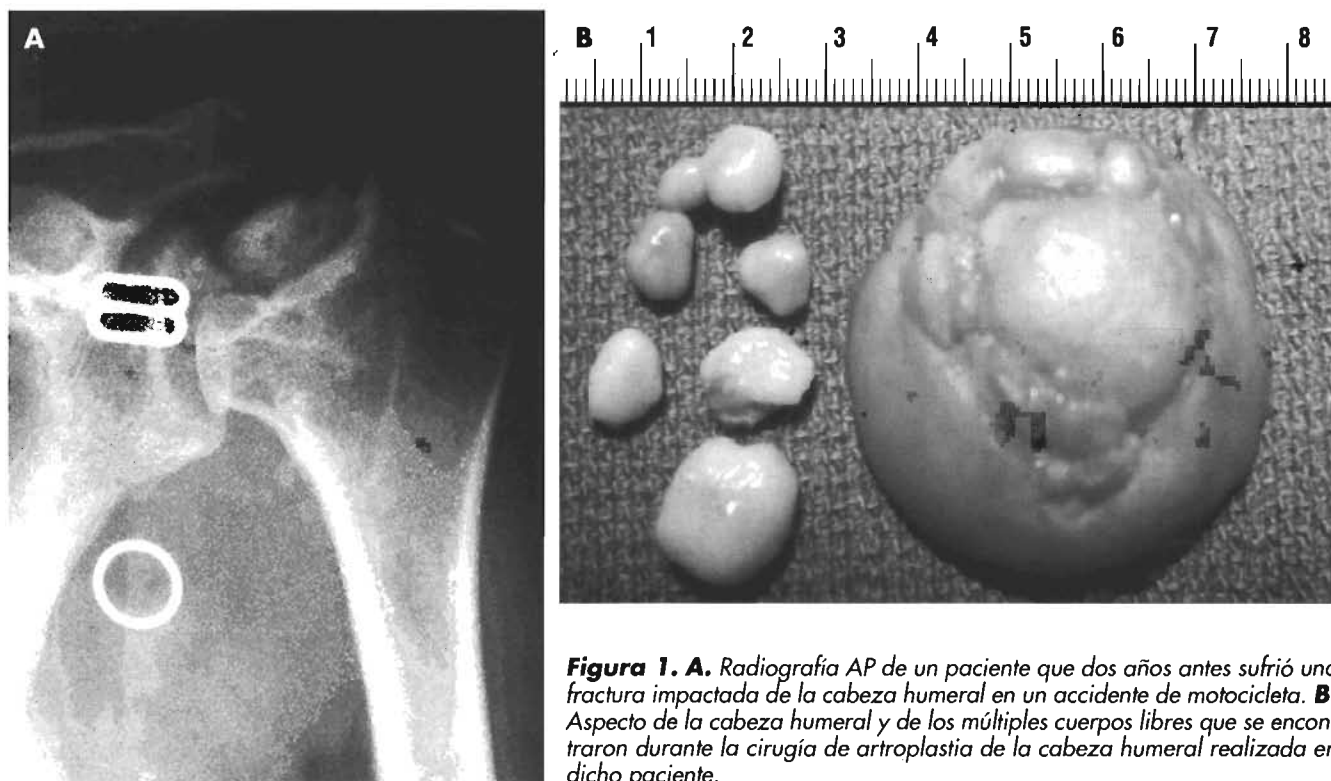


Figura 1. A. Radiografía AP de un paciente que dos años antes sufrió una fractura impactada de la cabeza humeral en un accidente de motocicleta. **B.** Aspecto de la cabeza humeral y de los múltiples cuerpos libres que se encontraron durante la cirugía de artroplastia de la cabeza humeral realizada en dicho paciente.

las relaciones anatómicas normales entre la cabeza humeral y la diáfisis, y entre las tuberosidades y la articulación glenohumeral (Fig. 2). La consolidación viciosa del troquíter suele ser superior, posterior o mixta. Su desplazamiento superior, hacia el espacio subacromial, producirá dolor, debilidad, y bloqueo mecánico de los movimientos por encima de la cabeza. Cuando el desplazamiento sea predominantemente posterior, la rotación externa estará limitada por la prominencia que hará con la parte posterior de la cavidad glenoidea. Cuando haya dolor y limitación funcional, la osteotomía estará indicada si existe un desplazamiento de más de 5 mm. La contractura de los tejidos blandos suele hacer difícil la fijación adecuada del troquíter para restaurar la dinámica de la unidad musculotendinosa del manguito de los rotadores. Durante el período preoperatorio es esencial analizar razonablemente las expectativas, ya que el resultado funcional suele ser regular. Las fracturas en dos fragmentos del cuello quirúrgico rara vez presentan dolor o limitación funcional que requieran una intervención quirúrgica. A veces, la consolidación en varo causa *impingement* entre el acromion y el troquíter desplazado hacia arriba. En muchos pacientes este tipo de consolidación viciosa puede ser adecuadamente tratado mediante acromioplastia abierta o artroscópica, con o sin osteotomía del troquíter. La consolidación viciosa articular de la cabeza humeral, la incongruencia y la artrosis secundaria son el resultado de una consolidación en mala posición de las fracturas de tres y cuatro fragmentos. Para este tipo de secuelas tardías suele indi-

carse una prótesis. El pronóstico es peor que el de las fracturas tratadas de forma inmediata. Ello es debido a la extensión de la cicatriz, a la debilidad del deltoides, al menor alivio del dolor y la mayor tasa de complicaciones.

PSEUDOARTROSIS

La pseudoartrosis del húmero proximal suele ocurrir en pacientes mayores con osteoporosis¹⁹⁻²². La incidencia de esta secuela tardía es difícil de determinar pero puede estar por encima del 23% de las fracturas del cuello quirúrgico del anciano²³. Los factores asociados con la pseudoartrosis del húmero proximal son la interposición de tejidos blandos, los yesos colgantes, las osteosíntesis inadecuadas, el alcoholismo y algunas enfermedades asociadas, como la diabetes mellitus^{10, 24-31}. Muchos pacientes con pseudoartrosis del húmero proximal tienen poco dolor y un rango de movilidad funcional que obvia la necesidad de la cirugía^{10, 22, 32-40}. Los métodos cerrados de tratamiento que requieren inmovilización prolongada o posturas extremas son inapropiados, porque pueden producir una artrofibrosis limitante de la movilidad. En los pacientes con dolor e incapacidad funcional, las opciones de tratamiento quirúrgico están basadas fundamentalmente en la calidad ósea, la estabilidad de la reconstrucción quirúrgica, la integridad de la cabeza humeral y de la superficie articular glenoidea y la vascularización de la cabeza humeral. La reducción abierta y osteosíntesis asociada a injerto óseo es el tratamiento de elección cuando la calidad y cantidad del hueso son

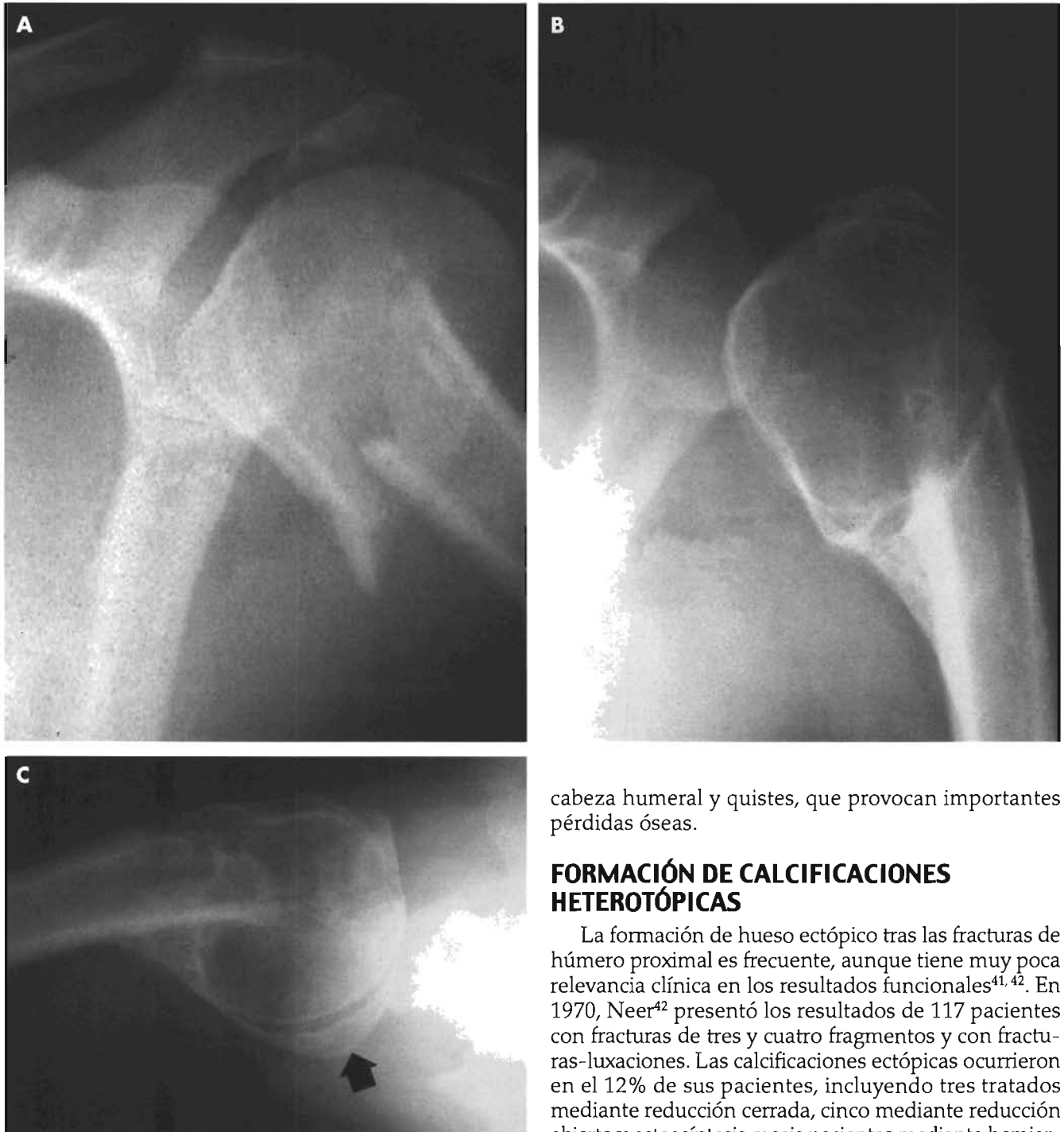


Figura 2. **A.** Radiografía AP que muestra una fractura en tres fragmentos del húmero proximal. **B.** Imagen AP en la que se ve una consolidación viciosa del húmero proximal varios años después. Nótese la posición en varo de la zona de la cabeza y la diáfisis y de los componentes de la fractura así como el desplazamiento del troquíter hacia arriba. **C.** Radiografía lateral axilar que muestra el desplazamiento del troquíter hacia atrás (flecha).

adecuadas como para permitir una osteosíntesis segura. Por desgracia, muchas pseudoartrosis del cuello quirúrgico presentan reabsorción de fragmentos de la

cabeza humeral y quistes, que provocan importantes pérdidas óseas.

FORMACIÓN DE CALCIFICACIONES HETEROTÓPICAS

La formación de hueso ectópico tras las fracturas de húmero proximal es frecuente, aunque tiene muy poca relevancia clínica en los resultados funcionales^{41, 42}. En 1970, Neer⁴² presentó los resultados de 117 pacientes con fracturas de tres y cuatro fragmentos y con fracturas-luxaciones. Las calcificaciones ectópicas ocurrieron en el 12% de sus pacientes, incluyendo tres tratados mediante reducción cerrada, cinco mediante reducción abierta y osteosíntesis, y seis pacientes mediante hemiartroplastia. Los factores que predisponen a la formación de las osificaciones ectópicas son la extensión de la lesión de las partes blandas, el número de manipulaciones y el retardo de la reducción más de siete días. En la mayoría de los pacientes, las calcificaciones ectópicas son un hallazgo radiológico casual (Fig. 3). Sólo en raras ocasiones la formación ósea crea un puente en el espacio subacromial, que produce una limitación de la movilidad. En esas circunstancias estará indicada la resección quirúrgica de las calcificaciones con el fin de restablecer el rango de movilidad funcional.

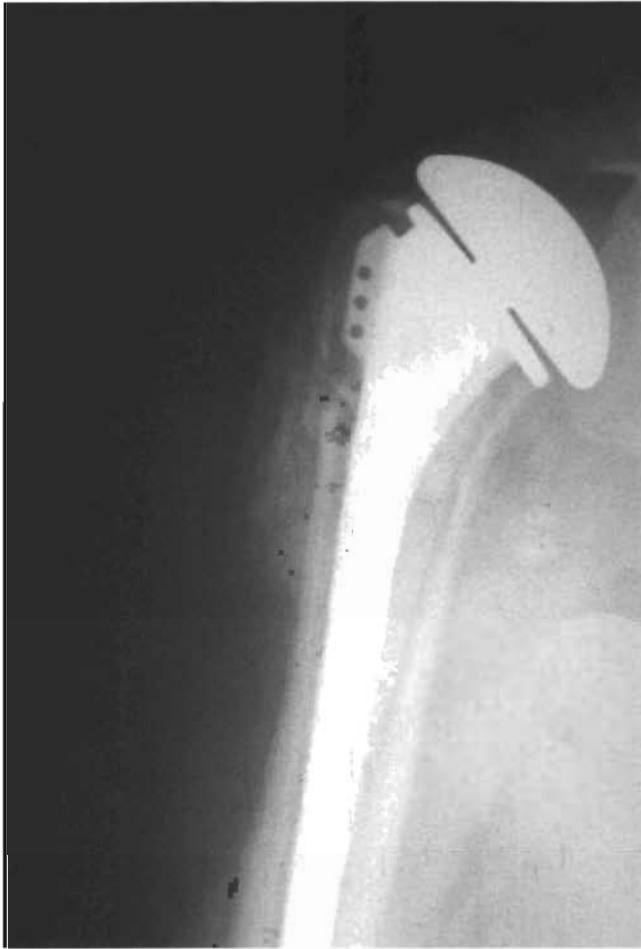


Figura 3. Paciente que sufrió una fractura de cuatro fragmento del húmero proximal, que fue tratada mediante hemiartróplasia de hombro. A los 12 meses de la operación se observan calcificaciones heterotópicas en la radiografía AP. A pesar de ellas, el paciente tenía buena movilidad, siendo el resultado funcional excelente.

RESUMEN

Aunque tras las fracturas del húmero proximal pueden aparecer complicaciones, como rigidez persistente de hombro, osteonecrosis, consolidación viciosa, pseudoartrosis y calcificaciones heterotópicas, éstas deberán ser tratadas de forma precoz para mejorar los resultados finales. Los tratamientos conservadores (programa de rehabilitación bien dirigido) y los quirúrgicos (artroplastia o reducción abierta y osteosíntesis con injerto óseo) suelen dar buenos resultados.

Las fracturas del húmero proximal, tanto las poco desplazadas como las más complejas, pueden presentar también secuelas. Entre las secuelas tardías destacan la rigidez de hombro, la osteonecrosis, la consolidación viciosa y las calcificaciones heterotópicas. El diagnóstico rápido y preciso de tales complicaciones y secuelas puede disminuir su frecuencia y gravedad. Una vez que ocurren, habrá que poner en marcha diferentes opciones terapéuticas para mejorar los resultados funcionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lind T, Kroner K, Jensen J. «The epidemiology of fractures of the proximal humerus». *Arch Orthop Trauma Surg*, 1989; 108:285-287.
2. Stimson BB. «A Manual of Fractures and Dislocations». 2 ed. Philadelphia: PA, Lea & Febiger, 1947; 241-260.
3. Koval KJ, Gallagher MA, Marsicano JG, Cuomo F, McShinaw A, Zuckerman JD. «Functional outcome after minimally displaced fractures of the proximal part of the humerus». *J Bone Joint Surg Am*, 1997; 79:203-207.
4. Frich LH, Sojbjerg JO, Sneppen O. «Shoulder arthroplasty in complex acute and chronic proximal humeral fractures». *Orthopedics*, 1991; 14:949-954.
5. Neer CS II. «Glenohumeral arthroplasty». En: *Shoulder Reconstruction*. Neer CS II (ed.). Philadelphia: PA, WB Saunders, 1990; 143-271.
6. Tanner MW, Cofield RH. «Prosthetic arthroplasty for fractures and fracture-dislocations of the proximal humerus». *Clin Orthop*, 1983; 179:116-128.
7. Bertoff ES, Lundh I, Ringqvist I. «Physiotherapy after fracture of the proximal end of the humerus: Comparison between two methods». *Scand J Rehabil Med*, 1984; 16:11-16.
8. Brostrom F. «Early mobilization of fractures of the upper end of the humerus». *Arch Surg*, 1943; 46:614-615.
9. Ekström T, Lagergren C, von Schreeb T. «Procaine injections and early mobilisation for fractures of the neck of the humerus». *Acta Chir Scand*, 1965; 130:18-24.
10. Gristina AG. «Management of displaced fractures of the proximal humerus». *Contemp Orthop*, 1987; 15:61-93.
11. Fourier P, Martini A. «Post-traumatic avascular necrosis of the humeral head». *Int Orthop*, 1977; 1:187-190.
12. Geneste R, Durandea A, Gauzere JM, Roy J. «The treatment of fracture-dislocation of the humeral head by blind pinning». *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 1980; 66:383-386.
13. Hägg O, Lundberg B. «Aspects of prognostic factors in comminuted and dislocated proximal humeral fractures». En: *Surgery of the Shoulder*. Bateman JE, Welsh RP (eds). Philadelphia: PA, BC Decker, 1984; 51-59.
14. Jakob RP, Kristiansen T, Mayo K, Ganz R, Müller ME. «Classification and aspects of treatment of fractures of the proximal humerus». En: *Surgery of the Shoulder*. Bateman JE, Welsh RP (eds). Philadelphia: PA, BC Decker, 1984; 330-343.
15. Knight RA, Mayne JA. «Comminuted fractures and fracture-dislocations involving the articular surface of the humeral head». *J Bone Joint Surg Am*, 1957; 39:1343-1355.
16. Kristiansen B, Christensen SW. «Plate fixation of proximal humeral fractures». *Acta Orthop Scand*, 1986; 57:320-323.
17. Lee CK, Hansen HR. «Post-traumatic avascular necrosis of the humeral head in displaced proximal humeral fractures». *J Trauma*, 1981; 21:788-791.
18. Sturzenegger M, Fornaro E, Jakob RP. «Results of surgical treatment of multifragmented fractures of the humeral head». *Arch Orthop Trauma Surg*, 1982; 100:249-259.
19. Rose SH, Melton LJ III, Morrey BF, Ilstrup DM, Riggs BL. «Epidemiologic features of humeral fractures». *Clin Orthop*, 1982; 168:24-30.
20. Neer CS II. «Displaced proximal humeral fractures: Part I. Classification and evaluation». *J Bone Joint Surg Am*, 1970; 52:1077-1089.
21. Neer CS II. «Four-segment classification of displaced proximal humeral fractures». *Instr Course Lect*, 1975; 24:160-168.
22. Sorensen KH. «Pseudarthrosis of the surgical neck of the humerus: Two cases, one bilateral». *Acta Orthop Scand*, 1964; 34:132-138.
23. Neer CS II. «Nonunion of the surgical neck of the humerus». *Orthop Trans*, 1983; 7:389.
24. Coventry MB, Lauen EL. «Ununited fractures of the middle and upper humerus: Special problems in treatment». *Clin Orthop*, 1970; 69:192-198.
25. Ray RD, Sankaran B, Fetrow KO. «Delayed union and non-union of fractures». *J Bone Joint Surg Am*, 1964; 46:627-643.
26. Rooney PJ, Cockshott WP. «Pseudarthrosis following proximal humeral fractures: A possible mechanism». *Skeletal Radiol*, 1986; 15:21-24.
27. Epps CH Jr, Cotler JM. «Complications of treatment of fractures of the humeral shaft». En: *Complications in Orthopaedic Surgery*,

- 2 ed. Epps CH Jr (ed.). Philadelphia: PA, JB Lippincott, 1986; 277-304.
28. Mayer PJ, Everts CM. «Nonunion, delayed union, malunion, and avascular necrosis». En: *Complications in Orthopaedic Surgery*, 2 ed. Epps CH Jr (ed). Philadelphia: PA, JB Lippincott, 1986; 207-230.
 29. Muller ME, Thomas RJ. «Treatment of non-union in fractures of long bones». *Clin Orthop*, 1979; 138:141-153.
 30. Neviasser JS. «Complicated fractures and dislocations about the shoulder joint». *J Bone Joint Surg Am*, 1962; 44:984-998.
 31. Paavolainen P, Bjorkenheim JM, Slatis P, Paukku P. «Operative treatment of severe proximal humeral fractures». *Acta Orthop Scand*, 1983; 54:374-379.
 32. Leach RE, Premer RF. «Nonunion of the surgical neck of the humerus: Method of internal fixation». *Minn Med*, 1965; 48:318-322.
 33. Neer CS II, Rockwood CA Jr. «Fractures and dislocations of the shoulder: Part I. Fractures about the shoulder». En: *Fractures in Adults*, 2 ed. Rockwood CA Jr, Green DP (eds.). Philadelphia: PA, JB Lippincott, 1984; 675-721.
 34. DePalma AF, Cautilli RA. «Fractures of the upper end of the humerus». *Clin Orthop*, 1961; 20:73-93.
 35. Dingley A, Denham R. «Fracture-dislocation of the humeral head: A method of reduction». *J Bone Joint Surg Am*, 1973; 55:1299-1300.
 36. Drapanas T, McDonald J, Hale HW Jr. «A rational approach to classification and treatment of fractures of the surgical neck of the humerus». *Am J Surg*, 1960; 99:617-624.
 37. Keene JS, Huizengia RE, Engber WD y cols. «Proximal humeral fractures: A correlation of residual deformity with long-term function». *Orthopedics*, 1983; 6:173-178.
 38. Perkins G. «Rest and movement». *J Bone Joint Surg Br*, 1953; 35:521-539.
 39. Young TB, Wallace WA. «Conservative treatment of fractures and fracture-dislocations of the upper end of the humerus». *J Bone Joint Surg Br*, 1985; 67:373-377.
 40. Laing PG. «The arterial supply of the adult humerus». *J Bone Joint Surg Am*, 1956; 38:1105-1116.
 41. Wirth MA, Rockwood CA Jr. «Complications of shoulder arthroplasty». *Clin Orthop*, 1994; 307:47-69.
 42. Neer CS II. «Displaced proximal humeral fractures: Part II. Treatment of three-part and four-part displacement». *J Bone Joint Surg Am*, 1970; 52:1090-1103.

Complicaciones de las prótesis parciales de hombro tras fracturas proximales de húmero

G. N. Lervick, R. M. Carroll, W. N. Levine

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos cincuenta años, la sustitución protésica de la cabeza humeral ha sido considerada una técnica útil para el tratamiento quirúrgico de las fracturas complejas del húmero proximal¹⁻²⁴. Las fracturas con indicación de prótesis parcial de hombro son las de cuatro fragmentos y algunas de tres fragmentos, de la clasificación de Neer, y las *head-splitting fractures* en pacientes ancianos y con mala calidad ósea^{1, 12, 14, 15, 25-27}. Aunque algunos autores aconsejan la reducción abierta y osteosíntesis de las fracturas de tres y cuatro fragmentos, sobre todo en jóvenes, la prótesis parcial de hombro es la mejor opción para la mayoría de pacientes ancianos o que tengan pocos requerimientos funcionales.

Aunque las prótesis parciales de hombro suelen dar buenos resultados en la mayoría de los casos, también pueden tener complicaciones. Dichas complicaciones provocarán una incapacidad prolongada, con las implicaciones que ello supone desde el punto de vista personal y del gasto del Sistema Público de Salud. Además, hará falta operarlas o tratarlas de forma conservadora durante largo tiempo. En este artículo se revisan las complicaciones más frecuentes de las prótesis parciales de hombro como tratamiento de las fracturas complejas del húmero proximal. También se hace referencia a los detalles quirúrgicos más importantes que hay tener en cuenta durante la intervención inicial, ya que una técnica adecuada es la mejor forma de evitar complicaciones. Finalmente se discutirán las diferentes opciones terapéuticas que existen tras el fracaso de una prótesis parcial de hombro.

VALORACIÓN DEL PACIENTE

HISTORIA CLÍNICA

Como en cualquier patología del hombro, para llegar a un diagnóstico correcto es fundamental hacer bien

la historia clínica. En los pacientes ancianos operados previamente puede ser difícil hacer una historia completa, ya que suelen tener problemas de memoria y pueden no recordar como fue el postoperatorio. Sin embargo, dicha información puede obtenerse del médico de atención primaria, de los familiares, de los fisioterapeutas y de los terapeutas ocupacionales.

Lo más importante de la historia clínica es identificar el problema concreto de cada paciente. Suelen tener dolor, rigidez e inestabilidad. Hay que investigar si el fracaso protésico comenzó inmediatamente tras la cirugía inicial o pasado un cierto tiempo (tras haber tenido una función inicialmente aceptable). También deben investigarse posibles acontecimientos adversos, como traumatismos posteriores o enfermedades médicas.

Se debe prestar especial atención a la intervención quirúrgica previa, a la rehabilitación postoperatoria, a posibles traumatismos posteriores y a la existencia de signos de infección. Hay que revisar las anotaciones para conocer el tipo de fractura inicial, el abordaje quirúrgico realizado, el tipo y tamaño del implante, el método de fijación del mismo (con cemento o sin él) y la forma de fijación del troquíter. Las mencionadas consideraciones son fundamentales a la hora de plantearnos un recambio protésico. También hay que revisar las anotaciones que el médico hizo durante el postoperatorio.

EXPLORACIÓN

En la valoración de este tipo de pacientes, el siguiente paso fundamental es la exploración física. Hay que fijarse en la incisión quirúrgica previa, así como en la posible existencia de atrofia muscular en la cintura escapular. Hay que prestar especial atención al deltoides, que puede haber sido lesionado durante la cirugía previa. La dehiscencia y la disfunción grave del mismo son catastróficas, puesto que actualmente son problemas

sin solución. Además se debe realizar una valoración neurológica completa.

A continuación, hay que evaluar el grado de movilidad. Se debe medir la flexión y las rotaciones externa e interna con el brazo en abducción. También hay que ver el grado de movilidad funcional (capacidad del paciente para llevarse la mano a la boca y al bolsillo posterior, a la axila del lado opuesto y al centro de la espalda). Después hay que valorar la movilidad pasiva, lo que se suele hacer en decúbito supino. Hay que fijarse si existen discrepancias entre la movilidad activa y pasiva, que pueden deberse a dolor, pseudoartrosis o consolidación viciosa del troquíter, disfunción neurológica o inestabilidad.

PRUEBAS DE LABORATORIO

Los análisis de laboratorio son importantes en los pacientes con prótesis parcial de hombro que tengan dolor persistente. En casos de dolor agudo o crónico tras hemiartroplastia de hombro se debe descartar la infección. Es recomendable realizar un análisis completo de sangre, con velocidad de sedimentación globular (VSG) y proteína C reactiva (PCR). Si hay leucocitosis, o cifras elevadas de VSG y/o PCR, es aconsejable realizar una punción-aspiración del hombro para descartar dicha infección. Aunque los estudios de laboratorio sean normales, si la sospecha clínica persiste, habrá que realizar la artrocentesis.

DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

Hay que realizar una serie de radiografías (estándar para traumatismos de hombro), es decir, tres radiografías AP en el plano escapular (neutra, en rotación externa y en rotación interna), una proyección escapular en Y (imagen lateral en el plano escapular) y una lateral axilar. También deben investigarse el tamaño y la posición de la prótesis, la consolidación del troquíter, el posible aflojamiento protésico, la existencia de fracturas óseas o roturas de la prótesis, y el estado de la cavidad glenoidea. En algunos casos hay que realizar otras pruebas, como la TC, que puede servir para ver la posición del implante, valorar si existe consolidación o malposición del troquíter y si hay erosión glenoidea. La gammagrafía también puede tener interés cuando las pruebas clínicas y de laboratorio no sean concluyentes. La resonancia magnética nuclear (RM) puede servir para valorar las tuberosidades (troquíter y troquíen) y el manguito rotador, aunque habrá que realizarla con una secuencia especial, que limite al máximo las interferencias metálicas de la prótesis.

OTRAS PRUEBAS

Cuando se sospeche lesión neurológica, habrá que realizar un electromiograma (EMG) y estudios de velocidad de conducción. Dichas pruebas ayudarán a delimitar el área afecta, sobre todo si se tiene en cuenta que

a veces la exploración clínica resulta difícil en pacientes con intervenciones previas y síntomas persistentes.

VALORACIÓN FUNCIONAL

Existen algunos parámetros importantes para la evaluación funcional de estas fracturas, entre los que destacan el dolor, el grado de movilidad, la capacidad para realizar actividades de la vida cotidiana, las posibles complicaciones y la necesidad de posterior tratamiento quirúrgico o conservador. Las publicaciones existentes valoran unas mediciones más que otras, por lo que las tasas de éxitos y complicaciones son muy variables^{2-10, 13-15, 18-20, 22-24, 30}.

El dolor suele mejorar en la mayoría de los casos. Aunque las diversas publicaciones utilizan diferentes métodos de evaluación del dolor, muchas han referido un 71-93% de resultados satisfactorios a corto y medio plazo^{2, 4, 10, 15, 21, 22, 24}. Sin embargo, los resultados con respecto al grado de movilidad y la realización de actividades cotidianas suelen ser mucho peores. Neer³¹ publicó un sistema de valoración en el que consideró la fuerza, el grado de movilidad, la capacidad funcional y el alivio del dolor. Al obtener un 91% de resultados satisfactorios (en 43 pacientes), la prótesis parcial de hombro fue aceptada como el tratamiento idóneo de las fracturas humerales proximales de tres y cuatro fragmentos. Aunque algunos autores han publicado resultados menos satisfactorios^{7, 23, 30}, los artículos más recientes han reproducido los éxitos iniciales de la prótesis parcial, sobre todo con respecto al grado de satisfacción de los pacientes^{2-6, 8, 9, 12, 22, 24}. Sin embargo, dicha satisfacción no siempre se relacionó con la capacidad funcional. En una serie de 26 prótesis parciales en fracturas recientes del húmero proximal, un 73% de los pacientes tuvo dificultades para realizar al menos tres de las 15 tareas del sistema de valoración de los Cirujanos Americanos de Hombro y Codo (*American Shoulder and Elbow Surgeons*). Las tareas más problemáticas fueron la elevación y utilización de la mano por encima del hombro. A pesar de dichas limitaciones, los pacientes no tuvieron dolor y quedaron satisfechos con el resultado⁸.

Diversos estudios han comparado los resultados del tratamiento inmediato o diferido de las fracturas del húmero proximal. Tanner y Cofield²² constataron que la eficacia de la hemiartroplastia en casos de consolidaciones viciosas o pseudoartrosis de fracturas del húmero proximal no fue tan buena como cuando se utilizó de forma precoz. Un estudio más reciente analizó 23 fracturas antiguas de húmero proximal tratadas mediante prótesis parcial o total de hombro (15 meses de media tras la fractura). Sus autores encontraron que la tasa de complicaciones y de cirugía de recambio fue mayor que la observada con la hemiartroplastia inmediata, y que la función fue peor. Diversas series que estudiaron fracturas recientes y antiguas demostraron que el trata-

miento diferido produce una peor función y un mayor riesgo de complicaciones^{2,3,6,7,20}.

COMPLICACIONES

PSEUDOARTROSIS DE LAS TUBEROSIDADES

Muchos estudios mencionan la falta de consolidación tuberositaria como factor de mal pronóstico tras prótesis parcial de hombro. Las complicaciones de la osteosíntesis y consolidación de las tuberosidades incluyen la pseudoartrosis, la consolidación viciosa, la reabsorción tuberositaria y la insuficiencia del manguito rotador. Al no haber una definición radiográfica o clínica clara de lo que es un fracaso tuberositario, las tasas de fallo publicadas son muy variables (del 0 al 50%)^{2,5-7,9,10,13-15,19,22,24}.

La pseudoartrosis de las tuberosidades suele deberse a una reducción y osteosíntesis inadecuada durante la cirugía inicial (Fig. 1). En un grupo de pacientes tratados por fracturas humerales proximales recientes se encontró un 25% de pseudoartrosis de las tuberosidades a corto plazo, teniendo todos un mal resultado funcional. Uno de ellos necesitó de revisión, aunque su mejoría fue muy pequeña²². Los autores de dicho estudio también encontraron una relación entre la resección excesiva de las tuberosidades y la sobrecarga tensora de los tendones del manguito rotador, lo que probablemente produjo una insuficiencia del manguito o una pseudoartrosis o consolidación viciosa de dichas tuberosidades. Aunque el fracaso tuberositario suele verse en el tratamiento de las fracturas recientes, también se ha observado en casos de tratamiento diferido, sobre todo cuando una o ambas tuberosidades son osteotomizadas^{2,19,22}.

A pesar de la mejoría inicial, estos pacientes suelen ir mal tras meses de tratamiento rehabilitador. Habitualmente presentan dolor, rigidez y capacidad limitada para mover el brazo de forma activa. Tales síntomas se deben a un mal funcionamiento del manguito rotador o al desplazamiento de unas tuberosidades que están en pseudoartrosis o en consolidación viciosa, lo que provocará un bloqueo mecánico a la movilidad bajo el acromion o contra el reborde glenoideo.

Para minimizar el riesgo de fracaso tuberositario es fundamental que la cirugía inicial sea minuciosa. El primer paso será identificar las tuberosidades de forma precisa, lo que puede ser difícil en algunas fracturas, sobre todo las muy conminutas. La porción larga del bíceps es una referencia anatómica útil, teniendo en cuenta que el troquíen está por dentro del tendón y el troquíter por fuera. Tras identificar las tuberosidades, hay que fijarlas con suturas fuertes no reabsorbibles, a través de los tendones del manguito rotador y de la unión hueso-tendón. Los tendones del manguito suelen proporcionar suficiente capacidad de sujeción como para evitar la movilización de las tuberosidades, incluso cuando estas tienen gran conminución. Se deben hacer liberaciones intra o extraarticulares que permitan



Figura 1. Radiografía anteroposterior en rotación neutra de un varón de 68 años a los tres meses de haberle implantado una prótesis parcial de hombro tras una fractura de cuatro fragmentos del húmero proximal izquierdo. A pesar de que el dolor mejoró en el postoperatorio inmediato, el paciente no pudo continuar la fisioterapia, por lo que tuvo una gran limitación de la elevación activa y de la rotación externa. En la imagen se observa la pseudoartrosis del troquíter, con desplazamiento superior del componente de la cabeza humeral en el espacio acromiohumeral (flechas). El paciente necesitó una nueva intervención, en la que se realizó la reducción a cielo abierto y fijación interna del troquíter desplazado mediante suturas.

una movilización completa de los fragmentos tuberositarios, y su reducción sin tensión.

La forma de fijación tuberositaria ha mejorado con el paso del tiempo. Al principio, la mayoría de los autores utilizaron el alambre. Sin embargo, su frecuente rotura y migración hizo que muchos cirujanos pasaran a utilizar suturas fuertes no reabsorbibles^{4,8-10,21,22,31}. Es importante reducir y fijar las tuberosidades a la diáfisis humeral mediante orificios realizados en la posición de reducción. Es aconsejable utilizar una combinación de suturas no reabsorbibles de los números 2 y 5. Esta técnica permitirá el adecuado contacto entre las tuberosidades y la diáfisis, lo que favorecerá la consolidación. Nunca deben usarse los orificios de la aleta protésica como única forma de fijación de las tuberosidades. La cabeza humeral resecada podrá usarse como injerto esponjoso autólogo. Dicho injerto se colocará en el canal

medular, entre las tuberosidades y la diáfisis, donde actuará como osteoinductor y osteoconductor. Tras colocar el cemento en el canal hay que quitar lo que sobre en la interfaz entre las tuberosidades y la diáfisis proximal, porque podría interferir en la consolidación. Hay que prestar mucha atención a la posición final de las tuberosidades con respecto a la cabeza humeral implantada. De hecho, las tuberosidades deben reducirse por debajo del nivel de la cabeza humeral protésica. Cuando la reducción sea dificultosa, habrá que utilizar la radioscopia intraoperatoria.

COLOCACIÓN INCORRECTA DE LA PRÓTESIS

Hay muy pocas publicaciones que hablen de la mala posición del implante como causa fundamental del fracaso. Sin embargo, en dos estudios de hemiartroplastias fallidas, la malposición fue considerada un factor de mal resultado, constatando además que su frecuencia puede ser mayor de lo que se suele pensar^{5,14,32}. En una serie de fracturas humerales proximales (29 recientes y nueve antiguas), sólo un paciente presentó una malposición protésica. Sin embargo, dicho artículo no mencionó el resultado clínico obtenido ni si hizo falta recambiar la prótesis⁶. Otro artículo habla de una subluxación posterior con erosión glenoidea sintomática, que precisó de recambio protésico (de prótesis parcial a total). En el momento del recambio se constató una retroversión excesiva del componente humeral¹³. Es probable que la colocación inadecuada de dicho componente sea la causa de otras complicaciones más frecuentes como son el fracaso tuberositario, la consolidación viciosa de las tuberosidades, el golpeteo (*impingement*) subacromial, la insuficiencia del manguito rotador y la inestabilidad glenohumeral.

Las posiciones anómalas que suelen verse son la anteversión o retroversión excesivas, la altura inadecuada de la prótesis y el tamaño inapropiado de la cabeza humeral protésica. El cirujano tiene que conocer dichas posibles complicaciones y también cómo evitarlas. La mejor forma de evitar una malposición o un inadecuado tamaño del componente es una técnica quirúrgica minuciosa inicial. Para la planificación preoperatoria hay que hacer radiografías del hombro sano contralateral. La colocación inadecuada del componente (ante o retroversión) puede producir inestabilidad del hombro, por lo que debe evitarse. Dicha complicación puede ocurrir en fracturas asociadas a luxación glenohumeral, sobre todo en las fracturas-luxaciones glenohumerales posteriores antiguas (Fig. 2). En tal caso, los tejidos blandos pueden estar retraídos o relajados, como mecanismo de adaptación a la deformidad. Si no se constata la situación de los tejidos blandos, la colocación del componente humeral en la retroversión estándar de 30-40 grados podría producir una inestabilidad posterior. Por tanto, la prótesis debe colocarse en unos 10-20 grados menos de retroversión. Si se coloca el componente humeral en posición neutra se producirá una inestabilidad anterior. Durante la cirugía protésica de

fracturas de hombro es importante utilizar instrumentos que midan el grado de ante o retroversión, puesto que es frecuente que se hayan perdido las referencias anatómicas. Finalmente, hay que valorar el estado de



Figura 2. **A.** Radiografía axilar preoperatoria de una mujer de 59 años que muestra una fractura-luxación conminuta posterior del húmero proximal derecho. La lesión se trató mediante prótesis parcial de hombro. **B.** Radiografía anteroposterior en rotación neutra postoperatoria que muestra una retroversión del implante, que produjo una inestabilidad posterior sintomática. Para recuperar la estabilidad hubo que realizar un recambio protésico y un reequilibrio de las partes blandas.

las partes blandas posteriores, ya que puede hacer falta realizar otras intervenciones quirúrgicas (plicatura capsular o retensado del manguito) para corregir inestabilidades residuales.

Otro error técnico evitable es la altura inadecuada de la prótesis. La colocación de la cabeza humeral demasiado alta con respecto a las tuberosidades pondrá a los tendones del manguito rotador en tensión, lo que provocará un golpeteo mecánico bajo el arco coracoacromial. Dicho golpeteo puede producir una insuficiencia del manguito, lo que aumentará el riesgo de fallo tuberositario¹. En tal circunstancia no debe realizarse una acromioplastia, puesto que la rotura del arco coracoacromial podría provocar una inestabilidad anterosuperior de la prótesis (Fig. 3). Sin embargo, una colocación demasiado baja de la cabeza acortará el húmero desde el punto de vista funcional, alterará la tensión del manguito rotador y de la cobertura miofascial del deltoides, y disminuirá el brazo de palanca del hombro³³. La colocación baja de la cabeza suele producir una limitación de la movilidad activa, una debilidad muscular y un golpeteo de las tuberosidades (a causa de su prominencia).

El último error referente a la posición del implante es el tamaño de la cabeza humeral protésica. Un componente cefálico humeral demasiado grande apretará excesivamente la articulación, produciendo una limitación de la movilidad y un dolor persistente. Por otro lado, una cabeza humeral demasiado pequeña debilitará el brazo de palanca del hombro³³. El pequeño tamaño de la cabeza protésica también puede causar una inestabilidad glenohumeral postoperatoria. Los diseños protésicos modulares facilitan mucho la elección del tamaño adecuado de cabeza protésica, permitiendo al cirujano disponer de varias alturas y diámetros de cabeza (incluyendo algunas excéntricas). Para valorar la estabilidad de la cabeza humeral se recomienda el método manual. En dicha prueba la cabeza humeral debe desplazarse un 50% del diámetro de la articulación glenohumeral, tanto en dirección anteroposterior como en dirección superoinferior. En condiciones normales, la mano del paciente podrá hacer un movimiento de adducción hasta la axila contralateral, sin excesiva tensión.

REHABILITACIÓN INADECUADA

Ya se ha mencionado la relación que hay entre un resultado funcional satisfactorio y un buen programa de rehabilitación^{15, 34}. Muchos autores han publicado malos resultados a causa de la mala cooperación de los pacientes con respecto a la rehabilitación postoperatoria^{5, 9, 10, 22, 30}. En 1983, Tanner y Cofield²² constataron que los pacientes en los que la fisioterapia se retrasó más de dos semanas después de la operación tuvieron una movilidad bastante deficiente. Compito y cols.⁵ publicaron un 55% (6 de 11) de malos resultados, que parecían deberse a la falta de colaboración de los pacientes para hacer la rehabilitación y a la restricción de sus actividades.

También se ha publicado una relación entre la edad avanzada, los problemas médicos asociados y la poca colaboración en la rehabilitación^{6, 9, 10, 30}. Varios autores han señalado que, a pesar de dicha limitación funcional, los pacientes normalmente no tienen dolor y suelen quedar satisfechos con el resultado^{9, 10}. Sea cual sea el tipo de tratamiento, no puede esperarse que estos pacientes logren resultados funcionales excelentes (con respecto a la fuerza y la movilidad). Sin embargo, siempre es mejor un hombro rígido indoloro que doloroso. Nosotros utilizamos el protocolo de rehabilitación del hombro de tres fases publicado por Hughes y Neer³⁴. La fase I comienza en el primer día del postoperatorio y consiste en ejercicios de péndulo, elevación pasiva hacia delante y rotación externa en decúbito supino. Gradualmente se permite aumentar el grado de movilidad durante las primeras seis semanas, evitándose ejercicios de poleas hasta que las radiografías demuestren la consolidación tuberositaria. La fase II empieza a las seis-ocho semanas de la cirugía e incluye ejercicios de poleas, ejercicios activos en decúbito supino y en bipedestación, e isométricos de deltoides. La fase III empieza 12 semanas después de la cirugía e incluye ejercicios suaves contra resistencia y estiramientos. Dicho protocolo se usa de forma individual, teniendo en cuenta las posibles lesiones asociadas, la rigidez de la fijación tuberositaria obtenida y la colaboración del paciente.

INESTABILIDAD

Se han publicado diferentes porcentajes de inestabilidad postoperatoria en los estudios referentes a hemiartroplastias tras fracturas de húmero proximal. Para valorar la auténtica frecuencia de inestabilidad sintomática es fundamental definir el problema. Es raro encontrar artículos sobre luxación posterior o anterior. Tanner y Cofield²² publicaron un grupo de 27 pacientes tratados de forma diferida por fracturas proximales humerales en el que dos tuvieron una luxación postoperatoria precoz. Ambos pacientes fueron tratados de forma conservadora, mediante reducción a cielo cerrado, sin que ello tuviera ninguna repercusión clínica final. Aunque la colocación inadecuada del componente humeral pueda ser tema de preocupación, la inestabilidad unidireccional (anterior o posterior) recidivante es en realidad muy rara. En un estudio de fracturas proximales humerales antiguas se constató una tasa de inestabilidad recidivante del 18%⁷. Se ha publicado que la inestabilidad unidireccional recidivante es más frecuente cuando la hemiartroplastia se realiza de forma diferida^{2, 7}.

El patrón de inestabilidad que se ve con más frecuencia es la migración anterosuperior o sublucación de la cabeza humeral. La migración proximal ha sido publicada por muchos autores, que han demostrado su efecto negativo sobre los resultados^{3, 13, 22}. La migración proximal fue mencionada por primera vez por Tanner y Cofield²², que observaron cierto grado de inestabilidad anterosuperior en el 49% de un grupo de pacientes. En nuestra experiencia, la migración proximal puede

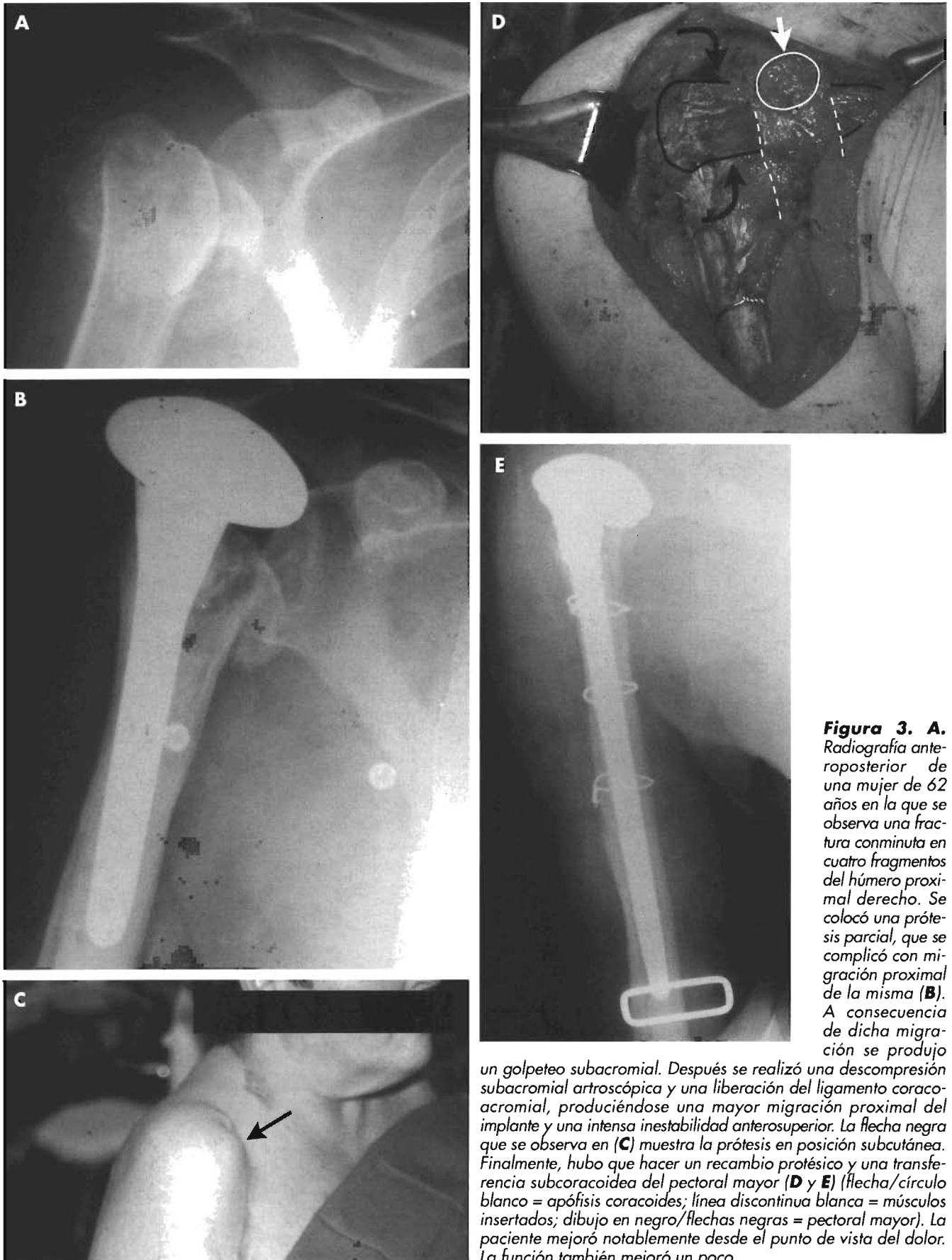


Figura 3. A. Radiografía anteroposterior de una mujer de 62 años en la que se observa una fractura conminuta en cuatro fragmentos del húmero proximal derecho. Se colocó una prótesis parcial, que se complicó con migración proximal de la misma (B). A consecuencia de dicha migración se produjo un golpeteo subacromial. Después se realizó una descompresión subacromial artroscópica y una liberación del ligamento coracacromial, produciéndose una mayor migración proximal del implante y una intensa inestabilidad anterosuperior. La flecha negra que se observa en (C) muestra la prótesis en posición subcutánea. Finalmente, hubo que hacer un recambio protésico y una transferencia subcoracoidea del pectoral mayor (D y E) (flecha/círculo blanco = apófisis coracoides; línea discontinua blanca = músculos insertados; dibujo en negro/flechas negras = pectoral mayor). La paciente mejoró notablemente desde el punto de vista del dolor. La función también mejoró un poco.

asociarse a insuficiencia del manguito rotador, al fracaso de la fijación tuberositaria, a una posición o tamaño inadecuados del implante y/o a una lesión neurológica. El efecto de la migración anterosuperior sobre el resultado funcional probablemente dependa de la intensidad del desplazamiento. Es frecuente ver desplazamientos proximales de la cabeza de poca cuantía, que no suelen precisar reintervención. Sin embargo, un desplazamiento intenso del componente humeral hacia arriba, que puede incluso llegar a estar en el subcutáneo, afectará gravemente a la función y será muy difícil de tratar.

El mejor método de tratamiento es evitar tan grave complicación. Por ello, como se ha mencionado previamente en este artículo, es fundamental prestar gran atención a la posición del componente humeral (con respecto a la ante o retroversión). También hay que identificar cuáles son las posiciones de inmovilización postoperatorias más seguras. Ante una luxación precoz, lo recomendable será realizar una reducción a cielo cerrado e inmovilizar el brazo en una posición que evite la dirección de la inestabilidad.

LESIÓN NEUROLÓGICA

La lesión nerviosa es una complicación bastante frecuente de las fracturas humerales proximales. Stableforth²¹ publicó un 6,1% de lesiones del plexo braquial, en una serie de 81 pacientes con fracturas de cuatro fragmentos. Sin embargo, las lesiones neurológicas tras hemiartroplastia por fractura humeral proximal son muy raras^{3, 10, 24}.

Cuando tras la exploración se sospeche una lesión neurológica, habrá que realizar un estudio de la velocidad de conducción nerviosa y un EMG. En la práctica, la posibilidad de identificar una lesión neurológica mediante la exploración clínica es bastante pequeña. En una serie de artroplastias fallidas tras fracturas proximales de húmero, el 30% de los pacientes tuvo lesión neurológica demostrada por el EMG⁷. Sin embargo, en dicho artículo no se mencionó si dichas lesiones se debieron a la fractura inicial o a la intervención de artroplastia.

AFLOJAMIENTO ASÉPTICO

El aflojamiento aséptico sintomático es una complicación rara de las hemiartroplastias tras fracturas proximales humerales. Compito y cols.⁵, dentro de un grupo de artroplastias fallidas, publicaron 11 pacientes con aflojamiento aséptico sintomático de prótesis sin cementar. En dicho artículo no se mencionó el tiempo medio transcurrido desde la cirugía inicial hasta el aflojamiento sintomático. Muldoon y Cofield¹⁴ publicaron un paciente con prótesis sin cementar, que sufrió un aflojamiento sintomático once años después. Las bajas cifras de aflojamientos asépticos publicadas probablemente estén relacionadas con los cortos seguimientos de las publicaciones. En ninguno de los artículos revisados sobre

prótesis cementadas se ha publicado un aflojamiento aséptico sintomático.

Muchos autores han constatado líneas de radiolucencia, tanto en prótesis cementadas como sin cementar^{3, 8-11, 13, 14, 22}. En las prótesis cementadas las radiolucencias suelen estar en la interfaz hueso-cemento. Aunque algunos autores han descrito radiolucencias progresivas, actualmente no se ha demostrado una relación entre radiolucencia y aflojamiento sintomático. Hace falta un seguimiento más largo para poder demostrar la relación entre líneas radiolucientes y aflojamiento sintomático.

INFECCIÓN

La infección sigue siendo un tema preocupante, tanto en la intervención quirúrgica inicial como en el postoperatorio (a medio y largo plazo). Como en cualquier otro tipo de artroplastia, lo más probable es que la infección sea debida a una contaminación bacteriana durante la cirugía inicial. Muy pocos estudios referentes a infección tras prótesis de cabeza humeral han investigado los gérmenes causantes. Un trabajo reciente refirió seis pacientes infectados en una serie de 22 fracturas recientes y 55 tardías. Dos de los pacientes con infección temprana (postoperatorio inmediato) fueron tratados con éxito mediante antibioterapia intravenosa. Los otros cuatro sufrieron una infección subaguda profunda, que fue tratada mediante artroplastia de resección. De los seis pacientes, cuatro presentaron *Staphylococcus aureus*, uno presentó *S. epidermidis* y en el otro el cultivo fue negativo¹⁴.

En teoría, los pacientes a los que se les implanta una prótesis de cabeza humeral por fractura de húmero proximal tienen riesgo de infección postoperatoria por dos razones fundamentales. La primera es que suelen ser ancianos o estar débiles, y normalmente tienen un mal estado de nutrición y múltiples problemas médicos. A veces puede haber otras fuentes de infección (respiratorias o urinarias). La segunda razón es que la colocación de una prótesis en presencia de un hematoma de fractura y con lesiones asociadas de las partes blandas supone un entorno favorable al crecimiento bacteriano. En los artículos publicados hasta la fecha, la tasa de infección tras hemiartroplastia va del 0 al 18%^{3, 4, 6-11, 13-16, 20, 22-24, 30}. Debe tenerse en cuenta, que dichos estudios tienen pocos pacientes y que las infecciones profundas y las complicaciones superficiales inmediatas de la herida se publican conjuntamente. La tasa de infección profunda crónica probablemente será pequeña. Sin embargo, cuando ocurre hace falta extraer la prótesis (artroplastia por resección) o realizar un recambio protésico en dos tiempos.

En la cirugía inicial son fundamentales la esterilidad y la técnica atraumática. Hay que evitar la retracción prolongada de las partes blandas y de la piel. La desperiostización excesiva de los fragmentos afecta a la vascularización y aumenta el riesgo de infección, por lo que debe evitarse, excepto cuando sea necesaria una

reducción anatómica de las tuberosidades con respecto a la diáfisis. Se deben administrar antibióticos profilácticos (cefalosporinas de primera generación o similares) antes de la cirugía, debiéndose continuar durante un período de 48 horas. Nosotros rutinariamente cerramos la herida tras colocar un drenaje aspirativo de tamaño medio, retirándolo normalmente a las 24-48 horas.

EROSIÓN GLENOIDEA

La erosión de la glenoides no suele citarse como causa de fracaso^{5,9,13}. Compito y cols.⁵ publicaron ocho fallos debidos a erosión glenoidea en una serie de fracasos protésicos. En realidad, ninguna de las publicaciones menciona una forma clara de cuantificar la erosión. Tampoco está claro si la lesión de la glenoides puede suceder en ausencia de una mala posición del implante o una inestabilidad.

Las publicaciones que estudian las alteraciones radiográficas por artritis glenoidea son varias^{10,14,22}. En un artículo se describen seis pacientes con artritis glenoidea, tras un seguimiento medio de 56 meses¹⁴. Uno de los seis pacientes sufrió una intensa artritis glenoidea tras siete años de seguimiento, aunque de forma asintomática. Sólo un paciente necesitó de recambio 11 años después. Los datos mencionados hacen pensar que la artritis glenoidea puede formar parte de la historia natural de las hemiartroplastias, tras fracturas proximales humerales.

CALCIFICACIONES ECTÓPICAS

Las calcificaciones ectópicas tras fracturas de húmero proximal son un hallazgo radiográfico frecuente. En la serie inicial de Neer, seis de los 43 pacientes tratados con prótesis parcial de hombro las presentaron. En dicho artículo se encontró una relación de la calcificaciones con la fractura-luxación, los repetidos intentos de reducción y el retraso en el tratamiento de la fractura¹⁵. Muchos estudios posteriormente demostraron lo frecuentes que son las calcificaciones ectópicas, tras prótesis parciales de hombro por fracturas proximales de húmero^{3,6,8,22,24}. Su diagnóstico puede hacerse mediante radiografías simples. Se han publicado diversas clasificaciones de las calcificaciones ectópicas de la región humeral proximal^{13,22}. Sin embargo, ninguna de ellas ha demostrado una correlación con la función postoperatoria. Aunque las calcificaciones se ven frecuentemente en las radiografías, la revisión bibliográfica hace pensar que raramente afectan al resultado^{2,7-11,13-16,20,22-24,29-36}. En los artículos específicamente dedicados al tema, ningún paciente tuvo que ser reintervenido.

PROMINENCIA TUBEROSITARIA Y GOLPETEO SUBACROMIAL

La prominencia de las tuberosidades tras el tratamiento de una fractura mediante hemiartroplastia ya

ha sido publicada. Dicha complicación es de tipo multifactorial y se relaciona con muchas de las complicaciones previamente mencionadas, como son el fracaso de la fijación y/o reducción de las tuberosidades, la altura inadecuada del componente protésico y las calcificaciones ectópicas. Algunos artículos han mencionado el síndrome de golpeteo (*impingement*) como complicación de la prótesis parcial de hombro. También los trabajos sobre artroplastias fallidas han constatado una frecuencia relativamente baja de síndrome de golpeteo^{5,14,32}. Sigue sin estar claro cuál es el efecto del desplazamiento superior de las tuberosidades. En una serie de 20 pacientes con fracturas tratadas en fase aguda sólo uno presentó golpeteo subacromial. Dicho paciente también tuvo una pseudoartrosis del troquíter, que hizo necesaria una nueva reducción abierta y osteosíntesis, junto a una reparación del manguito rotador¹³. En otro estudio se encontró una pequeña correlación entre la prominencia tuberositaria y los resultados. En tres pacientes se constató un desplazamiento del troquíter de al menos 1,5 cm en las radiografías postoperatorias, aunque los tres tuvieron un resultado funcional aceptable²⁴. Sin embargo, una publicación sobre artroscopia tras hemiartroplastia de hombro describió cuatro pacientes tratados por fracturas humerales proximales de cuatro fragmentos o de fracturas-luxaciones. De los cuatro, tres necesitaron una descompresión subacromial artroscópica. Como los cuatro mejoraron con respecto a la movilidad y función, los autores del estudio señalaron que el síndrome de golpeteo parece ser un problema corregible tras la hemiartroplastia³⁷.

ANÁLISIS DE LOS FRACASOS: EXPERIENCIA DEL NEW YORK ORTHOPAEDIC HOSPITAL

Nuestros fracasos protésicos de hombro ya han sido publicados previamente⁵. En dicho artículo se hizo referencia a un gran grupo de pacientes cuyos resultados no fueron satisfactorios (lo que parece lógico en un centro de referencia terciaria). Se valoraron 27 pacientes (29 hombros), con una edad media de 63 años (rango: 37-79). Un 79% de ellos habían sido remitidos desde otros hospitales. Un 75% de los pacientes fueron operados en los primeros 15 días tras la fractura. De ellos, 18 necesitaron nueva cirugía a causa de la aparición de una o más complicaciones.

El análisis de los casos demostró la naturaleza multifactorial del problema. Un 83% de los hombros tuvo más de una complicación como causa subyacente del fracaso. Las complicaciones más frecuentes fueron la consolidación viciosa y la pseudoartrosis tuberositaria (15 hombros, 52%). Otras causas de malos resultados fueron la rehabilitación inadecuada (41%), la lesión neurológica (31%), la mala posición del implante (31%) y la erosión glenoidea (24%).

TRATAMIENTO

CONSERVADOR (NO QUIRÚRGICO)

Como en cualquier otro tipo de lesión, el tratamiento conservador debe ser siempre tenido en cuenta como posible método inicial. Antes de decidir un tratamiento conservador hay que realizar los estudios diagnósticos necesarios (por imagen y de laboratorio). A veces, en este tipo de fracturas, pueden ser útiles los antiinflamatorios, la terapia física y las infiltraciones de corticoides. Sin embargo, tanto el paciente como el cirujano ortopédico deben ser realistas en cuanto a las expectativas del tratamiento conservador.

QUIRÚRGICO

Es frecuente que en estas lesiones haya que hacer un tratamiento quirúrgico. En realidad, existen diversas posibilidades, dependiendo de cada caso. Hay que destacar que el tratamiento quirúrgico, de momento, tiene un pronóstico reservado. Por lo que sabemos, no hay ningún artículo expresamente dedicado al estudio de los fracasos de las prótesis parciales de hombro en las fracturas de húmero proximal.

El tratamiento de la pseudoartrosis o de la consolidación viciosa tuberositaria implica una intervención quirúrgica para movilizar y revisar la osteosíntesis previa. Es recomendable utilizar injerto óseo. Cuando parezca que la mala posición del implante es causa de la pseudoartrosis de las tuberosidades, de la limitación de la función, y de la producción de inestabilidad o erosión glenoidea, habrá que recambiar la prótesis. A veces, una consolidación viciosa tuberositaria que sólo cause golpeteo podrá ser tratada mediante acromioplastia abierta o artroscópica y descompresión subacromial, con o sin plastia tuberositaria, con buenos resultados. La artroscopia, con o sin manipulación bajo anestesia, deberá indicarse cuando haya una gran rigidez (no explicada por la inadecuada posición o incorrecto tamaño del implante), siempre que haya constancia clínica y radiológica de consolidación tuberositaria.

El tratamiento de una inestabilidad sintomática suele ser complejo y depende de diversos factores, como la calidad ósea, la mala posición del implante, la lesión neurológica y la dirección y el patrón de inestabilidad. Durante la cirugía de recambio, habrá que corregir la mala posición del implante. Cuando se constate dicha malposición, podrá hacer falta realizar algunos gestos quirúrgicos sobre las partes blandas, como son la plicatura capsular y la reparación o transferencia tendinosa.

Para nosotros, la inestabilidad anterosuperior grave es un auténtico reto terapéutico. Si la migración del implante es pequeña o moderada, desaconsejamos la acromioplastia o la descompresión del arco coracoacromial. La liberación del ligamento coracoacromial en dicha situación puede ser desastrosa, ya que con ella se eliminaría la última sujeción de partes blandas que se opone a la migración superior de la cabeza humeral. Cuando haya una inestabilidad anterosuperior del

componente humeral, con compromiso del arco coracoacromial, podrá hacerse una reconstrucción de dicho arco mediante aloinjerto de tendón de Aquiles³⁸. En nuestra experiencia, las reconstrucciones estáticas del arco coracoacromial no dan buenos resultados³⁹. Se han publicado varias formas dinámicas de tratamiento de la inestabilidad anterosuperior, como por ejemplo la transferencia del tendón del pectoral mayor (en contraposición a las reconstrucciones estáticas)^{36, 40}. Dicha inestabilidad debe ser considerada una situación límite, por lo que será razonable pensar en las mencionadas técnicas quirúrgicas de reconstrucción. Sin embargo, dichas técnicas deben considerarse simplemente como antiálgicas, puesto que desde el punto de vista funcional (movilidad articular y fuerza muscular) sus beneficios no se han demostrado.

El tratamiento de una infección puede ser problemático. Las opciones terapéuticas quirúrgicas que tenemos son el lavado y desbridamiento (sin retirar la prótesis), el recambio en uno o en dos tiempos, y la artroplastia por resección. Por lo que sabemos, no se ha publicado ningún artículo concreto referente a dichas técnicas. También hay que pensar en la antibioterapia aislada, sobre todo en pacientes con problemas médicos graves, que hagan imposible o muy arriesgada la cirugía.

Las indicaciones para el tratamiento quirúrgico de una disfunción neurológica no están claras. De hecho se ha publicado muy poco con respecto a la exploración quirúrgica e injerto nervioso del nervio lesionado. Además, el papel y la eficacia de dichas técnicas son inciertos. En algunos casos pueden ser útiles las transferencias tendinosas o musculares. Sin embargo, en general, lo recomendable será el tratamiento conservador.

Como se ha mencionado previamente, la erosión glenoidea sintomática no es un problema importante a corto plazo. En una publicación reciente sobre prótesis parciales de húmero transformadas en totales (a causa de la erosión), sólo 10 de los 22 pacientes fueron tratados por fracturas proximales humerales. En dicho artículo se demostró una mejoría del grado de movilidad y del dolor, aunque la mejoría funcional fue menor. Sin embargo, en el artículo no se analizó el subgrupo de pacientes postraumáticos³⁵.

CONCLUSIONES

Las prótesis parciales de hombro, como tratamiento de las fracturas humerales proximales complejas, han ido ganando adeptos durante los últimos 50 años. A pesar de los buenos resultados que se obtienen con ellas, con respecto al dolor y satisfacción de los pacientes, cuando se implantan precozmente, también pueden presentar complicaciones, que repercutirán negativamente en la evolución. La mejor forma de evitar dichas complicaciones son un diagnóstico preoperatorio preciso y una técnica quirúrgica minuciosa. Existen diversos fallos técnicos quirúrgicos que pueden hacer nece-

saría una nueva operación. Los resultados de una segunda intervención serán mucho peores que los de la hemiartroplastia inicial. Cuando un paciente con prótesis de hombro tenga dolor persistente o limitación inaceptable de la función, habrá que investigar a fondo la etiología del problema. El cirujano ortopédico debe informar a los pacientes sobre las limitaciones del tratamiento, de forma que conozcan las expectativas reales de los métodos terapéuticos, quirúrgicos y conservadores.

En resumen, las prótesis parciales de hombro (hemiartroplastia de sustitución de la cabeza humeral) suelen utilizarse para el tratamiento de determinadas fracturas del húmero proximal. Dichas prótesis generalmente dan buenos resultados en cuanto al alivio del dolor y el grado de satisfacción de los pacientes. Sin embargo, también pueden tener complicaciones, que afectarán negativamente a los resultados. Para lograr un buen resultado, la planificación preoperatoria debe ser adecuada, la técnica quirúrgica ha de ser meticulosa y la rehabilitación postoperatoria la apropiada. En este artículo se han revisado las posibles complicaciones de las prótesis parciales de hombro y se han comentado las formas de evitarlas durante el acto quirúrgico.

BIBLIOGRAFÍA

- Bigliani LU, McCluskey GM III. «Prosthetic replacement in acute fractures of the proximal humerus». *Semin Arthroplasty*, 1990; 1:129-137.
- Boileau P, Trojani C, Walch G, Krishnan SG, Romeo A, Sinnerton R. «Shoulder arthroplasty for the treatment of the sequelae of fractures of the proximal humerus». *J Shoulder Elbow Surg*, 2001; 10:299-308.
- Bosch U, Skutek M, Fremerey RW, Tschern H. «Outcome after primary and secondary hemiarthroplasty in elderly patients with fractures of the proximal humerus». *J Shoulder Elbow Surg*, 1998; 7:479-484.
- Boss AP, Hintermann B. «Primary endoprosthesis in comminuted humeral head fractures in patients over 60 years of age». *Int Orthop*, 1999; 23:172-174.
- Compito CA, Self EB, Bigliani LU. «Arthroplasty and acute shoulder trauma: Reasons for success and failure». *Clin Orthop*, 1994; 307:27-36.
- Dimakopoulos P, Potamitis N, Lambiris E. «Hemiarthroplasty in the treatment of comminuted intraarticular fractures of the proximal humerus». *Clin Orthop*, 1997; 341:7-11.
- Frich LH, Sojbjerg JO, Sneppen O. «Shoulder arthroplasty in complex acute and chronic proximal humeral fractures». *Orthopedics*, 1991; 14:949-954.
- Goldman RT, Koval KJ, Cuomo F, Gallagher MA, Zuckerman JD. «Functional outcome after humeral head replacement for acute three- and four-part proximal humeral fractures». *J Shoulder Elbow Surg*, 1995; 4:81-86.
- Green A, Barnard L, Limbird RS. «Humeral head replacement for acute, four-part proximal humerus fractures». *J Shoulder Elbow Surg*, 1993; 2:249-254.
- Hawkins RJ, Switlyk P. «Acute prosthetic replacement for severe fractures of the proximal humerus». *Clin Orthop*, 1993; 289:156-160.
- Kay SP, Amstutz HC. «Shoulder hemiarthroplasty at UCLA». *Clin Orthop*, 1988; 228:42-48.
- Levine WN, Connor PM, Yamaguchi K y cols. «Humeral head replacement for proximal humeral fractures». *Orthopedics*, 1998; 21:68-75.
- Moeckel BH, Dines DM, Warren RF, Altchek DW. «Modular hemiarthroplasty for fractures of the proximal part of the humerus». *J Bone Joint Surg Am*, 1992; 74:884-889.
- Muldoon MP, Cofield RH. «Complications of humeral head replacement for proximal humeral fractures». *Instr Course Lect*, 1997; 46:15-24.
- Neer CS II. «Displaced proximal humeral fractures: Part II. Treatment of three-part and four-part displacement». *J Bone Joint Surg Am*, 1970; 52:1090-1103.
- Neer CS II, Watson KC, Stanton FJ. «Recent experience in total shoulder replacement». *J Bone Joint Surg Am*, 1982; 64:319-337.
- Neer CSI. «Articular replacement for the humeral head». *J Bone Joint Surg Am*, 1955; 37:215-228.
- Neer CSI. «Recent results and techniques of prosthetic replacement for 4-part proximal humeral fractures». *Orthop Trans*, 1986; 10:475.
- Norris TR, Green A, McGuigan FX. «Late prosthetic shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures». *J Shoulder Elbow Surg*, 1995; 4:271-280.
- Schai P, Imhoff A, Preiss S. «Comminuted humeral head fractures: A multicenter analysis». *J Shoulder Elbow Surg*, 1995; 4:319-330.
- Stableforth PG. «Four-part fractures of the neck of the humerus». *J Bone Joint Surg Br*, 1984; 66:104-108.
- Tanner MW, Cofield RH. «Prosthetic arthroplasty for fractures and fracture-dislocations of the proximal humerus». *Clin Orthop*, 1983; 179:116-128.
- Willems WJ, Lim TE. «Neer arthroplasty for humeral fracture». *Acta Orthop Scand*, 1985; 56:394-395.
- Zyto K, Wallace WA, Frostick SP, Preston BJ. «Outcome after hemiarthroplasty for three- and four-part fractures of the proximal humerus». *J Shoulder Elbow Surg*, 1998; 7:85-89.
- Cofield RH. «Comminuted fractures of the proximal humerus». *Clin Orthop*, 1988; 230:49-57.
- Connor PM, D'Alessandro DF. «Role of hemiarthroplasty for proximal humeral fractures». *J South Orthop Assoc*, 1995; 4:9-23.
- Dines DM, Warren RF. «Modular shoulder hemiarthroplasty for acute fractures: Surgical considerations». *Clin Orthop*, 1994; 307:18-26.
- Darder A, Darder A Jr, Sanchis V, Gastaldi E, Gomar F. «Four-part displaced proximal humeral fractures: Operative treatment using Kirschner wires and a tension band». *J Orthop Trauma*, 1993; 7:497-505.
- Esser RD. «Open reduction and internal fixation of three- and four-part fractures of the proximal humerus». *Clin Orthop*, 1994; 299:244-251.
- Kraulis J, Hunter G. «The results of prosthetic replacement in fracture-dislocations of the upper end of the humerus». *Injury*, 1976; 8:129-131.
- Neer CS II. «Displaced proximal humeral fractures: Part I. Classification and evaluation». *J Bone Joint Surg Am*, 1970; 52:1077-1089.
- Bigliani LU, Flatow EL, McCluskey GW, Fischer RA. «Failed prosthetic replacement in displaced proximal humerus fractures». *Orthop Trans*, 1991; 15:747-748.
- Rietveld AB, Daanen HA, Rozing PM, Obermann WR. «The lever arm in glenohumeral abduction after hemiarthroplasty». *J Bone Joint Surg Br*, 1988; 70:561-565.
- Hughes M, Neer CS II. «Glenohumeral joint replacement and postoperative rehabilitation». *Phys Ther*, 1975; 55:850-858.
- Sperling JW, Cofield RH. «Revision total shoulder arthroplasty for the treatment of glenoid arthrosis». *J Bone Joint Surg Am*, 1998; 80:860-867.
- Klepps SJ, Galatz L, Yamaguchi K. «Subcoracoid pectoralis major transfer: A salvage procedure for irreparable subscapularis deficiency». *Tech Shoulder Elbow Surg*, 2001; 2:85-91.
- Hersch JC, Dines DM. «Arthroscopy for failed shoulder arthroplasty». *Arthroscopy*, 2000; 16:606-612.
- Dines DM, Warren RF, Font-Rodríguez D. «Revision shoulder arthroplasty». *Tech Shoulder Elbow Surg*, 2001; 2:26-37.
- Flatow EL, Connor PM, Levine WN, Arroyo JS, Pollock RG, Bigliani LU. «Coracoacromial arch reconstruction for anterosuperior instability». Proceedings of the 13th Open Meeting of the American Shoulder and Elbow Surgeons. San Francisco, CA, 1997.
- Wirth MA, Rockwood CA Jr. «Complications of total shoulder-replacement arthroplasty». *J Bone Joint Surg Am*, 1996; 78:603-616.

Tratamiento de las pseudoartrosis proximales de húmero mediante prótesis de hombro

P. K. Beredjikian, J. P. Iannotti

INTRODUCCIÓN

Los pacientes con pseudoartrosis por fracaso del tratamiento de fracturas humerales proximales suelen tener dolor intenso, y pérdida de movilidad y función del hombro lesionado. La pérdida de las relaciones anatómicas normales entre las tuberosidades, la cabeza humeral y la diáfisis, así como la incongruencia articular glenohumeral pueden producir dolor, y pérdida de movilidad y fuerza. La existencia de cicatrices secundarias a traumatismos o cirugías previas y las roturas del manguito rotador también contribuyen a la rigidez y pérdida de fuerza mencionadas. Los pacientes con pseudoartrosis humerales proximales suelen tener una importante afectación funcional.

Los objetivos del tratamiento son aliviar el dolor y recuperar el estado funcional previo a la pseudoartrosis. Teniendo en cuenta que en estos pacientes el tratamiento conservador no suele ir bien, normalmente es necesario realizar un tratamiento quirúrgico. Cuando la afectación es moderada, puede estar indicado el tratamiento conservador, mediante fisioterapia y antiinflamatorios. Las opciones quirúrgicas existentes hoy en día son varias. Las osteotomías del troquíter y del cuello quirúrgico, cuando estén colocados en mala posición, pueden ser eficaces para aliviar el dolor y mejorar la función¹⁻³. Además, se conocen varias técnicas quirúrgicas sobre partes blandas (liberación capsular abierta o cerrada y reparación de la rotura del manguito rotador), que también pueden aliviar el dolor y mejorar la función. Para la incongruencia articular, el tratamiento de elección es la artroplastia protésica⁴⁻⁸. Aunque se cree que la artroplastia es una buena alternativa cuando fracasa el tratamiento inicial de la fractura⁵, la verdad es que sus resultados no siempre son satisfactorios⁵⁻⁷. De hecho, el tratamiento de las pseudoartrosis humerales proximales es uno de los problemas más difíciles de resolver en la cirugía del hombro.

El tratamiento de estos pacientes requiere una valoración preoperatoria exhaustiva para encontrar la etiología de las pseudoartrosis. El objetivo durante la intervención será resolverla de forma específica. La mencionada valoración preoperatoria servirá además, para establecer un algoritmo de tratamiento de estas pseudoartrosis tan difíciles de resolver.

REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA

Muchos autores han señalado la dificultad de tratar las complicaciones de las fracturas humerales proximales, aunque pocos artículos se han centrado en el tratamiento de las pseudoartrosis mediante prótesis de hombro⁴⁻⁸. En general, las prótesis implantadas por pseudoartrosis dan peores resultados que las colocadas en fracturas recientes o en casos de artrosis de hombro. Cuando las prótesis se implantan de forma tardía, la mayoría de los estudios refieren que un 75-85% de los pacientes mejoran con respecto al dolor. Sin embargo, el resultado funcional suele ser peor por la persistencia de la rigidez.

Tanner y Cofield⁴ compararon prótesis implantadas de forma inmediata con las colocadas de forma diferida en 49 fracturas-luxaciones de hombro. En el grupo de tratamiento diferido se incluyeron 16 casos de pseudoartrosis y de incongruencia glenohumeral. Al final del seguimiento, los pacientes con prótesis tardía tuvieron mejor movilidad que los tratados de forma precoz. Sin embargo, hubo más complicaciones en el grupo diferido, que se relacionaron con la dificultad quirúrgica, las cicatrices y la desestructuración anatómica propia de estos casos.

En un artículo similar, Norris y cols.⁵ analizaron 23 fracturas de tres y cuatro fragmentos, en las que realizaron una reconstrucción tardía tras fracasos terapéuticos previos. Estudiaron 17 casos de consolidación viciosa tratados mediante prótesis total o parcial de hombro. Dichos autores observaron peores resultados que en las

reconstrucciones precoces. Además, la reconstrucción tardía fue técnicamente más difícil y tuvo más complicaciones.

Frich y cols.⁶ estudiaron un grupo de 42 pacientes con fracturas recientes y antiguas, tratados mediante prótesis. Encontraron resultados mucho mejores en el grupo reciente, de forma que sólo cuatro de los 27 pacientes tratados mediante reconstrucción tardía tuvieron resultados buenos o excelentes. En el grupo de fracturas antiguas observaron una mayor frecuencia de inestabilidad, que achacaron a la dificultad de reequilibrar las partes blandas. También constataron una alta tasa de infecciones, que atribuyeron a las múltiples intervenciones quirúrgicas previas realizadas en el grupo de reconstrucción tardía.

Dines y cols.⁷ publicaron un grupo de 11 pacientes con pseudoartrosis humeral proximal, tratados mediante reconstrucción tardía. Al final del seguimiento sólo cinco tuvieron resultados buenos o excelentes. Dichos autores encontraron los peores resultados en los pacientes de edad superior a 70 años y cuando se había realizado una osteotomía tuberositaria.

ALTERACIONES ANATÓMICAS

Las alteraciones encontradas en las fracturas de hombro con pseudoartrosis pueden ser de dos tipos: óseas y de partes blandas. Las alteraciones óseas se analizan a continuación.

ANOMALÍAS ÓSEAS

Desplazamiento de las tuberosidades

Una consolidación viciosa del troquíter hacia atrás o en posición cefálica puede producir golpeteo del manguito rotador en el espacio subacromial. Dicho golpeteo puede causar una bursitis subacromial crónica, que provocará la rotura completa o parcial del manguito rotador. Una posición demasiado alta del troquíter puede hacer de tope óseo contra el acromion, limitando la flexión del hombro. Un troquíter desplazado hacia atrás limitará la rotación externa cuando choque contra el reborde glenoideo o el cuello humeral. Por último, al cambiar el punto de inserción de los músculos del manguito rotador, estos trabajarán peor desde el punto de vista biomecánico. Por eso el paciente puede presentar debilidad durante la flexión y la rotación externa del hombro.

Incongruencia de la superficie articular

La incongruencia de la articulación glenohumeral producirá dolor a la movilidad del hombro, lo que aumentará la rigidez de estos pacientes. En las pseudoartrosis humerales proximales se conocen varias causas de incongruencia articular. Entre ellas destacan la osteonecrosis de la cabeza humeral, el escalón articular humeral secundario a una *split fracture*, la subluxación o luxación de la articulación glenohumeral y la artrosis postraumática.

Mala alineación del segmento articular

Las fracturas en las que el cuello quirúrgico no consolida en posición anatómica pueden producir una mala alineación de todo el segmento articular glenohumeral. Esto puede ocurrir en el plano sagital y/o coronal, y contribuir a la mala movilidad y funcionalidad del hombro. Dependiendo de la posición viciosa en la que haya consolidado el cuello quirúrgico, la mala alineación podrá ocurrir en cualquiera de las tres direcciones siguientes (o una combinación de ellas): varo, valgo o rotatoria.

La mala posición de las tuberosidades, la incongruencia articular y la mala alineación del segmento articular suelen presentarse de forma combinada. Por ejemplo, un paciente con fractura del troquíter de tres fragmentos que consolide en posición cefálica y que posteriormente presente una cabeza humeral colapsada por osteonecrosis, se dice que cumple los criterios I y II (Fig. 1).

ALTERACIONES DE LAS PARTES BLANDAS

Además de las lesiones óseas descritas previamente es bastante frecuente que estos pacientes presenten alteraciones de las partes blandas, que explican en gran medida el cuadro clínico de estos enfermos. Los tres tipos fundamentales de lesiones de partes blandas son: la retracción capsular, la rotura del manguito rotador y la lesión neurológica.

RETRACCIÓN CAPSULAR

En las pseudoartrosis de fracturas humerales proximales suele haber algún grado de retracción capsular. Esta suele ser más intensa en los pacientes que hayan hecho una mala rehabilitación tras la lesión. La retracción capsular puede deberse a la cicatriz quirúrgica en los pacientes que inicialmente fueron operados. Además, si existe artrosis glenohumeral o golpeteo óseo y de partes blandas por la pseudoartrosis, la retracción será mayor.

ROTURA DEL MANGUITO ROTADOR

Los desgarros del manguito son frecuentes en las pseudoartrosis de fracturas humerales proximales. Las roturas pueden ser previas a la fractura o suceder en el momento de la misma, como ocurre en la fractura-luxación de dos fragmentos. También puede haber lesiones del manguito a causa del roce producido por un troquíter mal situado. Las mencionadas roturas contribuyen de forma importante a la mala funcionalidad del hombro. Las roturas de mayor tamaño, sobre todo si ocurren en personas de edad avanzada o con mala calidad tisular, son de peor pronóstico.

LESIÓN NEUROLÓGICA

En estos pacientes es frecuente que haya lesiones neurológicas. Dichas lesiones pueden ocurrir en el momento de la fractura o durante la intervención quirúrgica primaria. Las lesiones más habituales son las del

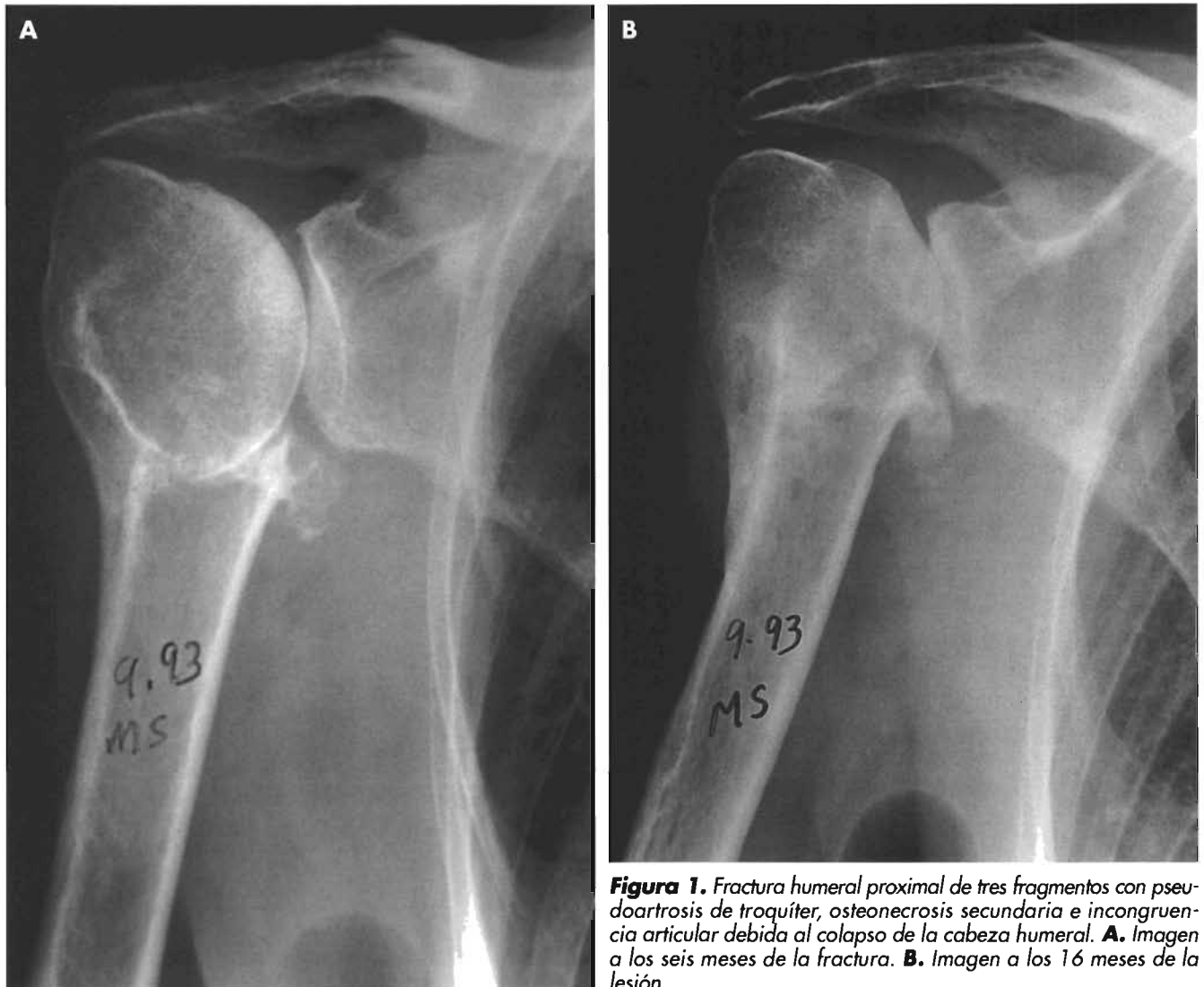


Figura 1. Fractura humeral proximal de tres fragmentos con pseudoartrosis de troquíter, osteonecrosis secundaria e incongruencia articular debida al colapso de la cabeza humeral. **A.** Imagen a los seis meses de la fractura. **B.** Imagen a los 16 meses de la lesión.

plexo braquial, y las de los nervios axilar, supraescapular y musculocutáneo.

Además, hay que mencionar que el material de osteosíntesis de la intervención quirúrgica inicial puede causar problemas. Un material suelto o colocado en mala posición puede producir dolor, golpeteo y lesión neurológica. Cuando el material (tornillos, placas, cerclaje de alambre) esté colocado demasiado distalmente, en la región diafisaria media, puede producir un defecto óseo y aumentar el riesgo de fractura diafisaria humeral intraoperatoria, que podría obligar a implantar un componente protésico más largo.

VALORACIÓN EVALUACIÓN CLÍNICA

Para el tratamiento quirúrgico de las pseudoartrosis humerales proximales es fundamental hacer una buena planificación preoperatoria. Es importante hacer una historia clínica completa, que identifique el momento y el mecanismo de la lesión. Se deberá investigar cuál fue el

tratamiento primario de la fractura y tratar de conseguir el informe del tratamiento previo. Para decidir la técnica de reconstrucción tardía que se realizará es importante tener información de los hallazgos de la cirugía primaria, así como la técnica de reconstrucción que se empleó entonces.

Durante la exploración también hay que valorar el grado de retracción capsular. Es importante medir el grado de movilidad en flexión y en rotación externa. Hay que tener en cuenta que el golpeteo óseo y de partes blandas puede disminuir dicha movilidad, por lo que hay que identificar la causa concreta de la rigidez durante la intervención. Se debe explorar la movilidad con el paciente anestesiado para definir la influencia del dolor en la pérdida de movilidad cuando el paciente está despierto.

También hay que valorar la integridad del manguito rotador. Como se ha dicho previamente, las roturas de manguito son frecuentes en las pseudoartrosis de fracturas humerales proximales, por lo que hay que evaluar la función del manguito antes de la cirugía. Se debe

medir la fuerza en rotación externa y realizar la prueba de «despegue» de Gerber, para valorar la función de la parte posterior del manguito y la del subescapular respectivamente. Estas pruebas a veces no son fiables, sobre todo cuando hay anomalías óseas o cicatrices periarticulares. En ese caso, la inspección intraoperatoria del manguito será la prueba fundamental para conocer su grado de integridad. Además, los estudios preoperatorios de imagen también pueden ayudar a determinar la integridad del manguito.

Como se ha mencionado previamente, muchos de estos pacientes presentan déficit neurológicos. Por ello, hay que realizar una exploración neurológica exhaustiva. Hay que valorar específicamente la función de los nervios axilar, supraescapular y musculocutáneo antes de la cirugía, así como la posible existencia de lesiones combinadas del plexo braquial. Los estudios electromiográficos y de conducción nerviosa pueden ayudar a determinar el patrón de lesión neurológica, así como el pronóstico de la recuperación funcional nerviosa en cada caso.

ESTUDIOS DE IMAGEN

Se deben hacer radiografías de buena calidad, incluyendo una proyección anteroposterior en el plano de la escápula y una proyección axilar (Fig. 2). Cada paciente debe ser valorado de forma individual con respecto a la necesidad de hacer una tomografía axial computarizada (TC) o una resonancia magnética nuclear (RM). La TC puede servir para determinar las relaciones espaciales tridimensionales existentes entre la pseudoartrosis de las tuberosidades y los fragmentos de cabeza y diáfisis humerales (Fig. 3). Además, la TC muestra de forma clara de la superficie articular glenohumeral, lo que ayudará a valorar la congruencia articular. De igual forma, la RM puede ofrecer información referente a la integridad del manguito rotador, y al grado de atrofia del deltoides y de la musculatura del manguito rotador. También puede

detectar una necrosis avascular precoz de la cabeza humeral (Fig. 4).

No obstante, como veremos más adelante, la mejor forma de valorar el estado de la zona lesionada sigue siendo la evaluación intraoperatoria de la retracción de partes blandas, la integridad del manguito y las relaciones espaciales entre las partes óseas del húmero proximal. Dicha evaluación intraoperatoria es fundamental para determinar las técnicas quirúrgicas necesarias para corregir las alteraciones patológicas existentes.

INDICACIONES QUIRÚRGICAS

Según lo referido previamente en este artículo, las indicaciones fundamentales de prótesis de hombro en casos de pseudoartrosis humerales proximales son el dolor y la rigidez intensos, en presencia de una incongruencia glenohumeral. Si la afectación ósea sólo consiste en una malposición tuberositaria o una mala alineación del cuello quirúrgico, habrá que hacer una osteotomía y una reposición del fragmento consolidado en posición viciosa.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

La implantación de una prótesis de hombro en una consolidación viciosa del húmero proximal es una de las técnicas más difíciles en Cirugía Ortopédica. La des-

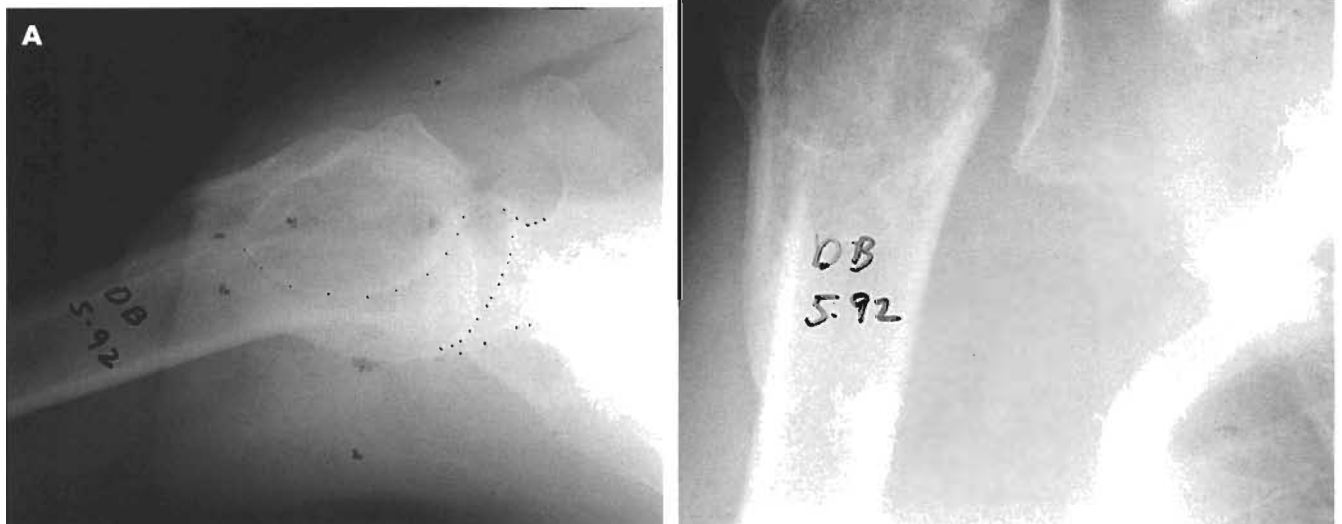


Figura 2. Radiografías axilar (A) y AP (B) de una pseudoartrosis de una fractura de cuatro fragmentos.

estructuración de la anatomía normal y de los planos tisulares, la existencia de cicatrices, la debilidad ósea, la retracción muscular hacen que la técnica quirúrgica resulte enormemente difícil.

La intervención se realizará mediante un abordaje deltopectoral ampliado. Puede hacer falta llevar a cabo una osteotomía de la coracoides para ampliar más el abordaje. Cuando sea necesario desinsertar el deltoides, su origen debe manejarse con mucho cuidado. En ese caso, el cirujano deberá mantener la fascia deltopectoral sobre el deltoides, pensando en su posterior cierre. Las posibilidades quirúrgicas de reconstrucción son básicamente dos: la prótesis parcial (hemiartroplastia) o la prótesis total.

El cirujano debe valorar los diferentes aspectos de la patología ósea y de partes blandas que existan en cada caso. La artroplastia por sí misma resolverá la incongruencia articular. Sin embargo, si el troquíter se encuentra en mala posición o el cuello quirúrgico está mal alineado, habrá que realizar osteotomías durante la artroplastia.

Cuando haya golpeteo óseo bajo el arco coracoacromial a causa de una leve malposición tuberositaria, estará indicada la acromioplastia. En dicho caso no hará falta hacer una osteotomía, puesto que la acromioplastia realizada en el mismo acto quirúrgico servirá para descomprimir el espacio subacromial.

Además, se deben valorar cuidadosamente las lesiones de partes blandas (retracción capsular y roturas de manguito rotador). En la mayoría de los casos hay que liberar la cápsula en forma circunferencial o researla



Figura 3. Tomografía axial computarizada (TC) del caso de la figura 2. El paciente presentó una pseudoartrosis tras la fractura.

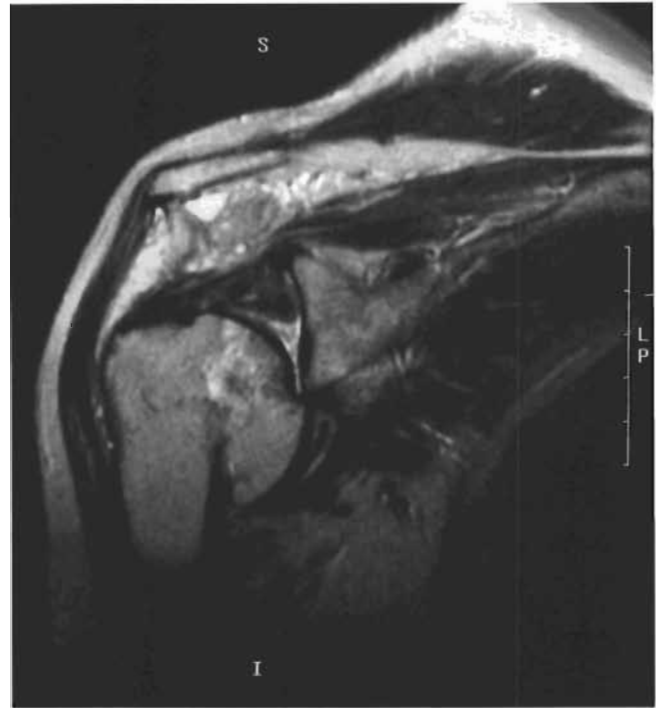


Figura 4. Resonancia magnética nuclear (RM) de una consolidación viciosa de una fractura de cuatro fragmentos. Además el manguito rotador estaba roto y atrofiado, y existía una necrosis avascular focal de la cabeza humeral.

completamente (cuando esté muy retraída). Hay que liberar la cicatriz que rodea al tendón conjunto, y la que se encuentra por encima y por debajo del tendón del subescapular, para así recuperar la tensión normal de las partes blandas. Por último, hay que liberar completamente el espacio subdeltoideo.

Al comienzo de la intervención hay que valorar la integridad del manguito y la posibilidad de su reparación. Cuando sea irreparable, habrá que preservar el ligamento coracoacromial pensando en una reparación posterior. Es importante mantener intacto el arco coracoacromial, por que de esa forma disminuiríamos el riesgo de migración proximal postoperatoria del componente humeral. Además, la presencia de una gran rotura irreparable del manguito contraindica la prótesis total de hombro, incluso cuando exista pérdida de cartílago en la superficie glenoidea.

La colocación del componente humeral es difícil si no se entienden bien las relaciones tridimensionales que hay entre los fragmentos. La altura y orientación de la osteotomía humeral para la colocación del componente humeral debe hacerse teniendo en cuenta la posible mala alineación previa en del cuello quirúrgico. Si el troquíter está en mala posición, pero queda por debajo o a la altura de la superficie articular protésica, no hará falta realizar la osteotomía tuberositaria.

La altura y el grado de ante o retroversión del componente humeral deben decidirse de forma individual, buscando la máxima estabilidad y función posibles. La altura idónea debe mantener una tensión eficaz en las

partes blandas y permitir colocar las tuberosidades osteotomizadas en posición anatómica. El grado de ante o retroversión también debe individualizarse para mejorar la estabilidad de los componentes protésicos. La mayoría de las veces las prótesis se cementarán.

En el momento del cierre quirúrgico hay que valorar la estabilidad del hombro, así como los arcos de movilidad pasiva más seguros. Hay que identificar los grados de rotación interna y externa que pueden lograrse sin producir gran tensión sobre las tuberosidades o el manguito, de forma que durante las primeras seis-ocho semanas del postoperatorio habrá que limitar la movilidad a los grados considerados seguros.

EXPERIENCIA DEL UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA-CALIFORNIA PACIFIC MEDICAL CENTER

Hemos realizado una revisión de 39 pacientes tratados quirúrgicamente por pseudoartrosis de húmero proximal. El seguimiento medio fue de 44 meses (mínimo, 12 meses). La edad media de los pacientes fue de 54 años, y la distribución hombres-mujeres fue similar. En el 77% de los casos estudiados, el tratamiento inicial fue mediante inmovilización con *sling* y movilización precoz. El 23% restante fue tratado quirúrgicamente. Las pseudoartrosis fueron divididas según las alteraciones óseas (mala alineación tuberositaria, incongruencia de la superficie articular y mala alineación del segmento articular) o de partes blandas (retracción capsular y rotura del manguito rotador) que existieran.

La mayoría de pseudoartrosis de nuestra serie se presentaron como una combinación de mala alineación tuberositaria, incongruencia articular y mala alineación del segmento articular. La forma más frecuente de pseudoartrosis aislada fue la malposición del fragmento tuberositario. Con respecto a las lesiones asociadas de partes blandas, un 64% de los pacientes presentó retracción capsular y un 36% rotura del manguito rotador. Se consideró que el tratamiento había sido completo cuando las anomalías óseas y de partes blandas fueron tratadas al mismo tiempo que la pseudoartrosis. Los resultados de la intervención quirúrgica se analizaron según la corrección adecuada de los déficits, considerando el alivio del dolor, el grado de movilidad (flexión igual o mayor de 90°) y la capacidad de realizar las actividades de la vida cotidiana. Según dichos criterios, 27 pacientes (69%) obtuvieron resultados satisfactorios.

Veintiséis de los pacientes (67%) presentaron incongruencia articular glenohumeral. En 23, dicha incongruencia fue tratada mediante prótesis (n = 22) o mediante artrodesis de hombro (n = 1). De esos 23 pacientes, 17 (74%) tuvieron resultados satisfactorios. Por el contrario, todos los pacientes con incongruencia articular que no fueron tratados mediante prótesis o artrodesis tuvieron malos resultados.

En muchos pacientes de nuestra serie el dolor mejoró notablemente tras el tratamiento quirúrgico de la

pseudoartrosis, sobre todo en aquellos en los que las alteraciones óseas y de partes blandas se resolvieron durante la cirugía. También se observó una ligera mejora de la movilidad y de la capacidad funcional. En los pacientes en los que se resolvió toda la patología durante la intervención, la flexión pasó de 84° preoperatorios a 117° tras la intervención. La capacidad funcional para realizar las actividades de la vida cotidiana mejoró un 44-75%, en comparación con el hombro sano. En el subgrupo de pacientes a los que sólo se les solucionó parcialmente la patología existente, la flexión disminuyó de 83° a 75°, mientras que la capacidad funcional para las actividades diarias fue del 35-42%, con respecto al hombro sano contralateral.

La gran cantidad de complicaciones encontradas en nuestra serie demuestra la considerable dificultad técnica que supone el tratamiento quirúrgico de estos pacientes. Dichas complicaciones fueron mucho más frecuentes en los pacientes tratados mediante prótesis. Tras la intervención protésica hubo 10 complicaciones (en nueve pacientes), que fueron divididas en intraoperatorias, postoperatorias precoces y postoperatorias tardías. Hubo tres fracturas intraoperatorias durante la preparación del canal medular para implantar el componente protésico humeral. Tras descubrirlas, fueron tratadas en el mismo acto quirúrgico mediante un componente humeral largo y cerclajes.

Seis pacientes presentaron complicaciones durante el postoperatorio inmediato. Dos mostraron inestabilidad de la cabeza humeral protésica tras la cirugía. Un caso de subluxación posterior de una hemiartroplastia fue tratado mediante hemiartroplastia de recambio, colocando un implante con cabeza más grande. Un caso de subluxación anterior de prótesis parcial fue tratado mediante recambio protésico con prótesis parcial, colocando el componente humeral en mayor retroversión de la normal. Un paciente, al que se le realizó durante la intervención protésica de hombro una osteotomía del cuello quirúrgico por angulación en varo, sufrió pseudoartrosis en el foco de osteotomía y aflojamiento del componente humeral. Otro paciente presentó un aflojamiento precoz del componente humeral, que fue tratado mediante recambio protésico total de hombro.

En tres pacientes se observaron complicaciones a largo plazo, en forma de roturas por roce del manguito rotador. En todos ellos, las roturas se manifestaron como pérdida progresiva de fuerza y movilidad. En todos se constató una rotura del manguito en el momento de tratar la pseudoartrosis. Dos de los tres pacientes tuvieron un resultado postoperatorio excelente, con importantes mejoras funcionales y de movilidad. Los dos pacientes mencionados no tuvieron dolor (o mínimo), pero sí importantes limitaciones funcionales al final del seguimiento. El otro paciente mejoró de forma moderada tras la intervención, desde el punto de vista de los síntomas y de la mejoría funcional. A causa del dolor y de la inestabilidad progresiva, el paciente fue intervenido de nuevo para reparar la rotura tardía del man-

guito, aunque al final del seguimiento no mejoró desde el punto de vista funcional.

ALGORITMO TERAPÉUTICO

Basados en nuestra experiencia, hemos desarrollado un algoritmo para el tratamiento de las pseudoartrosis proximales de húmero. Lo primero que hay que hacer es identificar la patología ósea existente. Cuando haya incongruencia en la superficie articular glenohumeral, hay que realizar una artroplastia (parcial o total) de hombro. Si existe una mala posición de las tuberosidades, habrá que realizar una osteotomía con reposición tuberositaria o una acromioplastia. Si encontramos una mala alineación del segmento articular, habrá que hacer una osteotomía del cuello quirúrgico. Además, hay que realizar una valoración del grado de retracción capsular y del estado del manguito rotador, para a continuación llevar a cabo las medidas correctivas necesarias y solucionar la patología existente. En los hombros postraumáticos se deben tener en cuenta todos los factores mencionados, puesto que suelen presentarse de forma conjunta.

CONCLUSIONES

Para detectar la presencia y extensión de retracción capsular, de golpeteo subacromial y valorar la integridad del manguito rotador, es importante realizar una buena exploración preoperatoria del hombro afecto. Las radiografías pueden ser útiles para identificar la posición de las tuberosidades, la presencia de incongruencia articular y la alineación del segmento articular. Sin embargo, la mejor forma de identificar las causas de la pseudoartrosis es la valoración intraoperatoria de la posición de los elementos óseos, de la extensión de la degeneración articular glenohumeral y de la patología del manguito rotador que pueda existir.

Las estructuras óseas periarticulares y las partes blandas están íntimamente relacionadas desde el punto de vista anatómico y mecánico. La pérdida de la arquitectura ósea normal del húmero proximal, junto con las lesiones de partes blandas (retracción capsular y rotura del manguito rotador) pueden ser muy perjudiciales para la función del hombro. Las pseudoartrosis de las fracturas humerales proximales pueden presentar tantas complicaciones, que pueden dejar un hombro prácticamente inútil. Los síntomas que presentan los pacientes con pseudoartrosis humerales proximales son múltiples. El análisis preoperatorio sistemático de los factores etiológicos de cada cuadro clínico, y la completa corrección quirúrgica de los déficits que se encuentren, son esenciales para lograr un resultado satisfactorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Flatow EL, Cuomo F, Maday MG y cols. «Open reduction and internal fixation of two-part displaced fractures of the greater tuberosity of the proximal part of the humerus». *J Bone Joint Surg*, 1991; 73A:1213-1218.
2. Solonen KA, Vastamaki M. «Osteotomy of the neck of the humerus for traumatic varus deformity». *Acta Orthop Scand*, 1985; 56:79-80.
3. Morris ME, Kilcoyne RF, Shuman W y cols. «Humeral tuberosity fractures: Evaluation by CT scan and management of malunion». *Orthop Trans*, 1987; 11:242.
4. Tanner MW, Cofield RH. «Prosthetic arthroplasty for fractures and fracture-dislocations of the proximal humerus». *Clin Orthop*, 1983; 179: 116-128.
5. Norris TR, Green A, McGuigan FX. «Late prosthetic shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures». *J Shoulder Elbow Surg*, 1995; 4:271-280.
6. Frich LH, Sojbjerg JO, Sneppen O. «Shoulder arthroplasty in complex acute and chronic proximal humeral fractures». *Orthopedics*, 1991; 14:949-954.
7. Dines DM, Warren RF, Altcheck DW y cols. «Posttraumatic changes of the proximal humerus: Malunion, nonunion, and osteonecrosis. Treatment with modular hemiarthroplasty or total shoulder arthroplasty». *J Shoulder Elbow Surg*, 1993; 2:11-21.
8. Muldoon MP, Cofield RH. «Complications of humeral head replacement for proximal humerus fractures». En: *Instructional Course Lectures 46*. Springfield DS (Ed.). Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1997; 15-24.

La estructura general de la monografía mantiene un reparto de temas entre autores elegidos de mutuo acuerdo por la *American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)* y la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SECOT), que ha seguido la línea lógica de comenzar por un artículo de conceptos generales y el tratamiento conservador, seguido de la artroplastia de hombro, las secuelas tardías de estas fracturas y las complicaciones de las prótesis de hombro. Finalmente se analizan las pseudoartrosis proximales de húmero tratadas mediante artroplastia. Todo ello con el fin de revisar los aspectos de mayor interés entre los cirujanos ortopédicos, referentes a las fracturas del húmero proximal.

ISBN: 84-7903-891-8



9 788479 038915

EDITORIAL MEDICA
panamericana