



TEMA DE ACTUALIZACIÓN

Pseudoartrosis y maluniones de húmero proximal

Pseudoarthrosis and Proximal Humeral Malunions

M. Valencia*, R. Barco y S.A. Antuña

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

Recibido el 12 de abril de 2011; aceptado el 3 de mayo de 2011
 Disponible en Internet el 14 de julio de 2011

Las fracturas de húmero proximal constituyen el 10% del total de las fracturas, con una incidencia que continúa aumentando y podría triplicarse en las tres próximas décadas^{1,2}. En los pacientes ancianos constituyen el tercer grupo en frecuencia, superadas únicamente por las fracturas de cadera y las fracturas de radio distal. A pesar de la enseñanza clásica³, recientes estudios epidemiológicos sugieren que las fracturas desplazadas son más frecuentes de lo que tradicionalmente se pensaba⁴. Las fracturas no desplazadas o mínimamente desplazadas pueden ser tratadas de forma conservadora con buenos resultados funcionales³. El resto serían susceptibles de tratamiento quirúrgico. Del total de las fracturas de húmero proximal, tanto las tratadas de forma conservadora como las quirúrgicas, tan sólo una pequeña minoría desarrolla una malunión o una pseudoartrosis, siendo más frecuente la malunión⁴. Estas complicaciones son difíciles de tratar y constituyen un reto quirúrgico con una alta tasa de complicaciones. Por ello, es importante identificar de forma precoz las fracturas con mayor riesgo y realizar un estrecho seguimiento clínico y radiológico.

Pseudoartrosis de húmero proximal

Epidemiología y clasificación

La pseudoartrosis de húmero proximal es una complicación poco frecuente que se asocia a dolor y una importante

limitación funcional del hombro. Court Brown et al⁴ han encontrado recientemente una incidencia del 1,1% en una revisión de 1.027 fracturas seguidas de forma prospectiva. Es más frecuente en fracturas de dos partes de cuello quirúrgico desplazadas y en algunas de las de tres y cuatro partes⁵ (fig. 1). Se ha descrito mayor incidencia tras el tratamiento quirúrgico aunque podría estar relacionado con la mayor complejidad de las fracturas en las que se opta por esta indicación⁴.

Numerosos factores se han relacionado con la ausencia de consolidación en el húmero proximal. En primer lugar, los factores que dependen de la propia fractura. Entre ellos, los más importantes son el desplazamiento inicial y la conminución metafisaria⁴. La interposición de partes blandas como fibras del deltoides, el tendón del bíceps o el manguito rotador, así como el líquido articular en el foco de la fractura, también puede impedir la consolidación³. El segundo grupo de factores son aquellos que dependen del propio paciente. Numerosos autores han relacionado la edad, la presencia de comorbilidades, el uso de corticoides o el tabaquismo con el desarrollo de complicaciones. En último lugar, aquellos que dependen de la técnica como son el exceso de tracción causada por yesos colgantes, una osteosíntesis deficiente o una rehabilitación precoz⁵.

Checcia et al⁶ han propuesto una clasificación para las pseudoartrosis del húmero proximal. El grupo 1 incluye fracturas altas de dos partes como las de cuello anatómico con un fragmento muy pequeño de la cabeza. Se puede apreciar la cavitación del fragmento proximal por la rápida reabsorción del hueso esponjoso. Neer propuso que este fenómeno era debido a la comunicación entre la fractura y el líquido

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mariavalencia9@yahoo.es (M. Valencia).



Figura 1 Radiografía anteroposterior de hombro derecho en la que se aprecia pseudoartrosis de húmero proximal tras fractura en 2 partes con reabsorción ósea del fragmento cefálico.

sinovial³. El grupo 2 son fracturas bajas de dos partes con un fragmento proximal mayor. Incluye las pseudoartrosis que ocurren entre la tuberosidad menor y la inserción del pectoral mayor y las fracturas en tres partes en las que las tuberosidades han consolidado con un desplazamiento menor de 5 mm. El grupo 3 son pseudoartrosis complejas, secundarias a fracturas de tres y cuatro partes, con división de la cabeza o un desplazamiento de las tuberosidades mayor de 5 mm. Finalmente, el grupo 4 son pseudoartrosis con fragmentos óseos ausentes o aquellas secundarias a traumatismos de alta energía, fracturas abiertas u osteomielitis postraumática.

En su clasificación de secuelas de fracturas de húmero proximal, Boileau et al⁷ destacan también la importancia del estado de las tuberosidades y del tamaño y la calidad del fragmento cefálico. Dividen las secuelas de fracturas de

húmero proximal en 4 grupos, con el fin de predecir cuáles serán los resultados del tratamiento de las mismas. El primer grupo son el resultado de fracturas impactadas en varo o valgo, en las que hay colapso cefálico o necrosis, pero con las tuberosidades consolidadas. El segundo grupo está constituido por luxaciones glenohumorales inveteradas o fracturas-luxaciones. El grupo 3 está formado por las pseudoartrosis de cuello quirúrgico con desplazamiento de las tuberosidades y el grupo 4 por secuelas de fracturas en 4 partes con malunión de las tuberosidades. Los grupos 1 y 2 serían secuelas intracapsulares en las que no suele ser preciso realizar osteotomía de troquíter y suelen tener resultados predecibles y satisfactorios. Por el contrario, los grupos 3 y 4 serían secuelas extracapsulares, con desplazamiento de las tuberosidades, que suelen requerir osteotomía de troquíter para su reconstrucción y que tienen resultados impredecibles e insatisfactorios.

Diagnóstico y evaluación preoperatoria

El diagnóstico de la pseudoartrosis debe ser precoz, incluso en las primeras 6 semanas. Tras la fractura los pacientes experimentan una mejoría hasta los 3 meses y una ausencia de progresión entre los 3 y los 6 meses, con limitación de la flexión y la abducción, dolor variable y un retraso en la recuperación de las actividades básicas de la vida diaria⁴.

Los pacientes con bajas demandas funcionales y mínimamente sintomáticos pueden ser tratados de forma conservadora. Sin embargo, no es esperable que la consolidación ocurra de forma tardía y los pacientes han de saber que en algunos casos continuarán con dolor e impotencia funcional con disminución de la elevación anterior y las rotaciones en el seguimiento a largo plazo^{8,9}.

En el caso de que consideremos el tratamiento quirúrgico, se debe realizar un estudio preoperatorio completo de las características del paciente y de la fractura. Es recomendable un examen neurológico exhaustivo, comprobando la funcionalidad del deltoides. El estudio radiológico debería incluir al menos una proyección anteroposterior en el plano escapular y una proyección axilar verdadera (fig. 2). Se deben evaluar: el estado del fragmento cefálico, el déficit óseo en el foco de pseudoartrosis, la presencia o no de

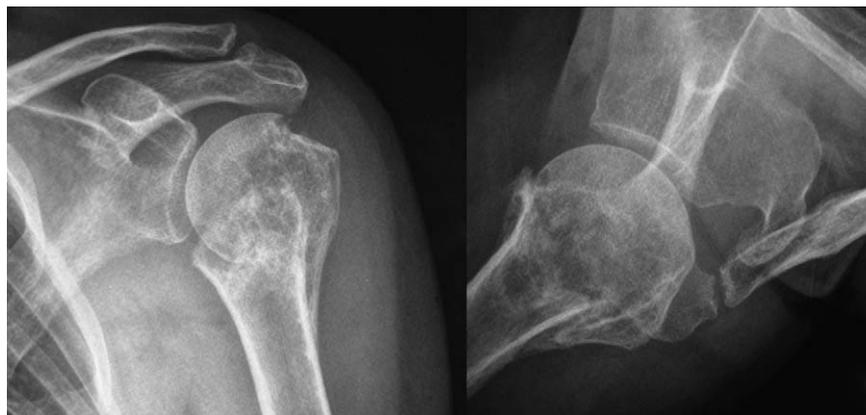


Figura 2 A) Radiografía anteroposterior en plano escapular de hombro izquierdo en el que se sospecha ausencia de consolidación tras fractura de húmero proximal en 3 partes. B) Radiografía axilar verdadera de hombro izquierdo en la que se aprecia la pseudoartrosis a nivel del cuello quirúrgico y la consolidación parcial del troquíter.

Tabla 1 Resultados del tratamiento de pseudoartrosis de húmero proximal mediante osteosíntesis

	N	Tipo	Resultados satisfactorios	Elevación	RE	Tasa de consolidación
Ring D. et al ¹³	25	Placa 90° Injerto autólogo	80%	140°	43°	92%
Galatz L. et al ¹⁴	13	Placa 90° Injerto autólogo < 70	83%	143,8°	NC	100%
Yamane S. et al ¹⁵	13	Banda de tensión SE y SC Clavo intramedular Injerto autólogo	85%	122°	35°	100%

necrosis de la cabeza humeral y la integridad del cartilago articular. El uso de la tomografía computerizada (TC) podría ser especialmente útil en la evaluación de las fracturas con división de la cabeza y para cuantificar el desplazamiento de las tuberosidades.

Opciones de tratamiento quirúrgico y resultados

Reducción abierta y osteosíntesis

La reducción abierta y osteosíntesis está recomendada en pacientes jóvenes con buena calidad ósea y una superficie articular íntegra⁸. Para favorecer la consolidación pueden utilizarse injerto óseo o diferentes biomateriales⁵. Cuando la pseudoartrosis ocurre en pacientes mayores, normalmente coexisten mala calidad ósea, reabsorción y cavitación del fragmento proximal. En estos casos, es difícil conseguir la consolidación y la osteosíntesis puede plantear problemas debido al escaso remanente óseo. Por todos estos motivos, la opción más adecuada es la sustitución de la cabeza humeral. La artroplastia también es la opción de elección en los casos en los que hay un fracaso previo del tratamiento de una pseudoartrosis y la calidad ósea se ha deteriorado tanto que la osteosíntesis ofrece pocas garantías⁸.

En la bibliografía son escasas las referencias a los resultados del tratamiento quirúrgico de la pseudoartrosis del húmero proximal. Las primeras series de los años 90 publicaron resultados poco esperanzadores y con una mejoría relativa a expensas de la disminución de dolor más que de la recuperación funcional¹⁰⁻¹². Duralde et al¹¹ obtuvieron la consolidación con resultado clínico satisfactorio exclusivamente en la mitad de los casos de su serie, que incluía 20 enfermos. De los 10 casos tratados mediante reducción abierta y osteosíntesis, 9 precisaron una reintervención por ausencia de consolidación, molestias del material de osteosíntesis o rigidez. Así mismo, Healy et al⁹, en su serie de 25 casos tratados mediante 4 métodos diferentes, obtienen tan sólo un 52% de resultados satisfactorios. En todos ellos utilizaron el mecanismo de banda de tensión que permite reconstruir el manguito rotador y neutralizar las fuerzas que éste ejerce. Los peores resultados fueron obtenidos con el clavo intramedular y los mejores cuando se combinaba la utilización de placa en T, injerto óseo y banda de tensión.

Las nuevas técnicas de osteosíntesis y mejoras en el diseño de los implantes han permitido mejorar los resultados de las opciones reconstructivas en el tratamiento de las pseudoartrosis sintomáticas del húmero proximal¹³⁻¹⁵ (tabla 1). Las opciones de osteosíntesis más utilizadas son las placas a 90° y los nuevos clavos intramedulares.

Se ha sistematizado la utilización de injerto óseo, siendo de elección el injerto autólogo de cresta ilíaca aunque algunos autores lo desaconsejan en pacientes mayores de 70 años¹⁵. Las nuevas placas bloqueadas asociadas a autoinjerto de cresta ilíaca serían probablemente la opción de elección en el momento actual⁵.

Artroplastia para el tratamiento de pseudoartrosis de húmero proximal

La artroplastia estaría indicada en pacientes mayores y con mala calidad ósea^{8,16}. También en casos en los que haya habido gran reabsorción y cavitación en el fragmento cefálico o en las pseudoartrosis sinoviales. Es esencial la evaluación de la glenoides para valorar la necesidad de una hemiarthroplastia o una prótesis total de hombro. La colocación de una prótesis en este contexto es técnicamente difícil. La disección ha de ser meticulosa, sobre todo si es una reintervención, por la gran distorsión anatómica y la retracción de las partes blandas. Para acceder a la articulación es preferible realizar la desinserción del subescapular y mantener el troquíen en continuidad con el calcar medial y el troquíter². Si las tuberosidades no están unidas se puede acceder a la articulación sin necesidad de una artrotomía. Se extrae el material de osteosíntesis previo si éste existe. Una vez identificado el foco de pseudoartrosis se realiza un desbridamiento del mismo, eliminando el tejido fibroso o las partes blandas que pudieran estar interpuestas. La cabeza humeral se extrae mediante osteotomía con sierra oscilante. El fresado del canal y la introducción del vástago pueden ser dificultosos por la traslación de los fragmentos y la mala posición de las tuberosidades. No obstante, se debe evitar realizar osteotomía de troquíter siempre que sea posible (fig. 3). El vástago humeral debe introducirse por la porción de hueso anular remanente que contiene las dos tuberosidades. Se obtienen *chips* de esponjosa de la cabeza humeral y se introducen entre la diáfisis y el calcar. Si existe erosión del calcar medial, el fragmento que queda es en forma de «C» en lugar de anular. En estos casos se recomienda utilizar un injerto grande córtico-esponjoso de la propia cabeza, que se coloca en la región medial según la técnica descrita por Lin et al¹⁷. Si se cementa el vástago y se ha realizado extracción de un material de osteosíntesis previo, se debe evitar que escape cemento a través de los orificios de la diáfisis. Una vez colocado el vástago, en los casos en los que haya sido necesario realizar osteotomía de troquíter, ésta se reconstruye según la técnica de las fracturas agudas mediante suturas no reabsorbibles. Las tuberosidades se suturan entre sí y con la diáfisis y se reancla el subescapular a la

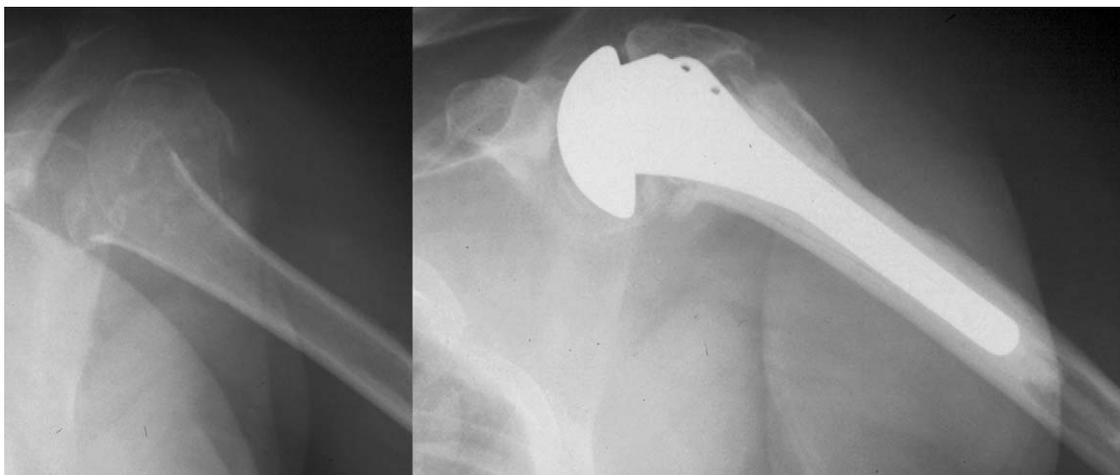


Figura 3 A) Radiografía anteroposterior de hombro izquierdo. Secuela de fractura en 3 partes de húmero proximal que evolucionó a pseudoartrosis. B) Se implantó una hemiartróplasia con osteotomía del troquíter que evolucionó a pseudoartrosis con modesto resultado funcional.

tuberosidad menor. El postoperatorio consiste en la inmovilización en un cabestrillo durante 6 semanas en las que pueden realizarse suaves ejercicios pasivos. La movilización activa sólo se permite una vez que se aprecian indicios radiológicos de consolidación, generalmente a partir de las 6 semanas⁴.

Los resultados de las artroplastias en este contexto se encuentran resumidos en la [tabla 2](#)^{7-12,17,19,20}. Los valores medios para la elevación activa y la rotación externa son de 93° (rango: 63-120) y 32° (rango: 15-54) respectivamente. Aunque la mejoría del dolor es constante en prácticamente todas las series, no es esperable conseguir una elevación del hombro por encima de la horizontal. Los resultados son siempre inferiores a los obtenidos con las artroplastias en el tratamiento de artrosis primaria⁸.

La prótesis invertida se ha utilizado con relativo éxito en el tratamiento de la artropatía de manguito y en secuelas de fracturas²¹. Su papel en el tratamiento de las pseudoartrosis de húmero proximal aún no está claramente definido, aunque parece una opción razonable en pacientes mayores con secuelas de fracturas en las que no existe un manguito funcional o hay discontinuidad del troquíter. La artroplastia de resección se ha utilizado en el pasado pero no parece un recurso que considerar ya que tiene una alta

tasa de complicaciones con riesgo de inestabilidad inferior y neuritis por tracción del plexo braquial.

La mayoría de las complicaciones tras la implantación de una prótesis anatómica como tratamiento de la pseudoartrosis se derivan de la osteotomía de troquíter. Antuña et al⁸ publicaron que 10 de los 24 pacientes en los que ésta se realizó presentaron complicaciones relacionadas con la osteotomía, como: malunión, pseudoartrosis o reabsorción del troquíter. Cuando esto ocurría, el 100% de los casos obtenían resultados no satisfactorios. Otras posibles complicaciones son: la infección, la lesión nerviosa o la persistencia de la pseudoartrosis. En el caso de que realicemos una osteosíntesis, las complicaciones más frecuentes son: las molestias del material de osteosíntesis y la malposición de las tuberosidades¹¹. En el caso de la hemiartróplasia otro motivo de fracaso de la cirugía es la aparición de erosión glenoidea, mientras que en las artroplastias totales lo más frecuente es el aflojamiento o la subluxación anterior o proximal⁸.

Maluniones del húmero proximal

La consolidación en mala posición tras una fractura del húmero proximal puede aparecer tras el tratamiento

Tabla 2 Resultados del tratamiento de pseudoartrosis de húmero proximal mediante artroplastia

	N	HA/ PTH	Elevación anterior	Rotación externa	Alivio del dolor
Norris et al ¹⁰	14	10/4	97°	NC	100%
Healy et al ⁹	6	6/0	72°	30°	100%
Dines et al ¹⁹	6	5/1	120°	41°	100%
Nayak et al ¹²	7	7/0	110°	20°	85
Duralde et al ¹¹	10	9/1	86°	37°	NC
Boileau et al ⁷	6	6/0	63°	26°	80%
Antuña et al ⁸	25	21/4	88°	38°	95%
Mansat et al ²⁰	2	2/0	95°	15°	100%
Lin et al ¹⁷	9	8/9	113°	54°	100%

ortopédico o como complicación de una reducción abierta y osteosíntesis. Habitualmente, las maluniones se presentan clínicamente con una limitación funcional del hombro significativa, con un grado variable de dolor²². Aunque esta situación puede ser aceptada por pacientes mayores con escasa demanda funcional, no ocurre así con los pacientes jóvenes y activos.

Uno de los escenarios más frecuentes y limitantes es la consolidación en varo tras una fractura de cuello quirúrgico del húmero, que se manifiesta con una disminución importante de la elevación anterior y la abducción²³. Como consecuencia de la mala posición del troquíter se produce un compromiso del espacio subacromial y un choque con el arco coracoacromial. El acercamiento entre el origen y la inserción del supraespinoso disminuye su brazo de palanca afectando así a la función del hombro. Además, la superficie de deslizamiento entre la cabeza humeral y la glenoides se encuentra disminuida.

Clasificación de las maluniones del húmero proximal

Beredjiklian et al clasificaron las maluniones del húmero proximal en tres grupos²⁴. El primer grupo está formado por las maluniones con malposición de las tuberosidades. El segundo grupo está constituido por las maluniones en las que existe incongruencia de la superficie articular y el tercer grupo por aquellas en las que existe malposición de los fragmentos articulares. Los autores destacan la importancia de las partes blandas en la fisiopatología de la rigidez y de la limitación funcional en las secuelas de las fracturas de húmero proximal.

Las maluniones en pacientes jóvenes con congruencia de la articulación glenohumeral pueden ser potencialmente tratadas mediante osteotomías que permitan reorientar los fragmentos óseos. Sin embargo, en aquellas en las que haya incongruencia glenohumeral debido a un escalón intraarticular, necrosis de la cabeza o cambios degenerativos secundarios a la fractura, debemos considerar realizar la indicación de una artroplastia. Los pacientes ancianos con escasas demandas funcionales también son candidatos para una artroplastia.

Evaluación del paciente con malunión de húmero proximal

El síntoma predominante de estos pacientes es la limitación funcional con dolor variable. En la exploración física es importante distinguir entre el rango de movilidad activo y pasivo. La pérdida de movilidad pasiva puede indicar artrosis glenohumeral con o sin rigidez capsular. La presencia de un hombro pseudoparálitico puede hacernos sospechar una malunión del troquíter. Se debe realizar un estudio radiológico que incluya proyecciones anteroposterior y axilar verdaderas. En los casos en los que se planifique una osteotomía humeral se puede realizar una radiografía del hombro contralateral para calcular el ángulo cérvico-diafisario. En casos complejos puede ser muy útil la TC con reconstrucciones tridimensionales.

Opciones de tratamiento de maluniones del húmero proximal

Existen pocas referencias en la literatura acerca del tratamiento de las maluniones del húmero proximal. Desde un punto de vista del tratamiento, podrían dividirse en dos grupos diferentes según la clasificación de Beredjiklian²⁴: aquellos con malunión de las tuberosidades y por otra parte, los que se incluyen en los grupos 2 y 3.

Maluniones de las tuberosidades

Las maluniones de las tuberosidades constituyen una entidad propia. La artroscopia es una herramienta útil en estos casos para evaluar el desplazamiento de las tuberosidades, el estado de las partes blandas y la superficie articular. Además permite identificar y tratar las contracturas intraarticulares y el compromiso subacromial o subcoracoideo. El tratamiento mediante osteotomía de las tuberosidades ha proporcionado malos resultados²⁴. Sin embargo, nuevas técnicas artroscópicas han conseguido buenos resultados funcionales. En los casos de malunión del troquíter con bloqueo de las rotaciones se ha descrito el desbridamiento artroscópico y remodelado del bloque óseo²⁵. En las maluniones de la tuberosidad mayor con un desplazamiento menor de 15 mm se puede realizar una acromioplastia, disminuyendo así el compromiso subacromial²⁴. En los casos en los que ésta no sea suficiente, puede asociarse una tubero-plastia según la técnica descrita por Calvo et al²⁶.

Osteotomías correctoras

En los casos en los que existe una consolidación viciosa del húmero proximal sin afectación de la superficie articular, una opción es corregir la deformidad mediante una osteotomía. Esta técnica sería recomendable en los pacientes jóvenes en los que no existen signos clínicos o radiológicos de cambios degenerativos en la articulación glenohumeral. Sin embargo, debería evitarse en casos con rotura irreparable del manguito rotador, deformidad angular en varios planos y ante la presencia de lesión nerviosa o infección activa. La técnica quirúrgica para la consolidación en varo de una fractura de cuello quirúrgico fue descrita por Benegas et al²³ con buenos resultados en su serie de 5 casos. Ésta consiste en una osteotomía de cierre intentando reproducir el ángulo cérvico-diafisario contralateral. La consolidación se consiguió en el 100% de los casos a las 6 semanas y fue necesario retirar la placa en 2 de los 5 casos. Todos los pacientes presentaban al final del seguimiento ausencia de dolor y aumento de la elevación anterior.

Artroplastias para maluniones de húmero proximal

En pacientes ancianos con afectación significativa de la superficie articular, la técnica de elección es el recambio articular. Se trata habitualmente de hombros rígidos, con adherencias subacromiales, subdeltoideas y subcoracoideas. Es frecuente la existencia de necrosis de la cabeza humeral, roturas del manguito rotador y atrofia del deltoides y del subescapular²⁰. Al igual que en la cirugía de la pseudoartrosis, el paso más delicado es la preparación del canal medular humeral para la introducción del vástago. Se recomienda evitar siempre que sea posible realizar la osteotomía del troquíter, ya que esto podría condicionar un mal



Figura 4 A) Radiografía anteroposterior de hombro derecho en plano escapular. Malunión del húmero proximal con consolidación en varo del fragmento cefálico. B) El enfermo se trató con una prótesis total de hombro. Se aprecia ligera colocación en varo del vástago humeral con el fin de evitar realizar osteotomía de troquíter.

resultado^{7,18,20,22,24}. En estos casos existe la opción de utilizar vástagos cortos o implantes realizados «a medida» con curvaturas adaptadas a la anatomía deformada. Es interesante saber que pequeñas desviaciones en varo o en valgo al implantar el vástago son permisibles y no se asocian a mayores tasas de aflojamiento² (fig. 4). En el muy infrecuente caso en el que sea imprescindible realizar una osteotomía de troquíter, ésta debe ser biplanar y dejando suficiente remanente óseo en el manguito para poder realizar la sutura a la diáfisis. Después de la colocación de la prótesis ambas tuberosidades se fijan al implante y a la diáfisis con suturas gruesas no reabsorbibles. Se puede utilizar injerto óseo autólogo de la cabeza humeral o de cresta ilíaca para favorecer la consolidación.

Los resultados de las artroplastias en secuelas de fracturas son inferiores a los de los pacientes con artrosis glenohumeral primaria o en el tratamiento de fracturas agudas en tres o cuatro partes²⁷⁻³⁰. En la tabla 3 se muestran los resultados publicados sobre el empleo de una artroplastia como tratamiento de una malunión del húmero proximal^{18,22}. Generalmente se consigue la disminución del dolor en la mayoría de los casos mientras que los resultados funcionales son variables, apreciándose tan solo una discreta mejoría. Varios factores parecen condicionar los malos resultados funcionales, entre los que se incluyen: edad, el tiempo de evolución de los síntomas²⁰,

la falta de integridad del manguito con una distancia coracohumeral menor de 8 mm²⁰, la realización de osteotomía de troquíter^{18,20,22}, la hemiarthroplastia frente a la prótesis total de hombro¹⁹ y la duración e intensidad de la rehabilitación²⁹.

Mansat et al obtuvieron un 64% de resultados satisfactorios en su serie de 28 pacientes con secuelas de fracturas de húmero proximal tratadas mediante artroplastia²⁰. La elevación activa media fue de 107°, y el 85% del total presentaban ausencia o mínima presencia de dolor. De forma similar, Boileau et al publicaron un 42% de resultados buenos o excelentes en 71 artroplastias, con una tasa de complicaciones del 27%¹⁸. La mayoría de estas complicaciones estaban relacionadas con la osteotomía de troquíter. De todos los pacientes en los que se realizó, ninguno consiguió una elevación activa mayor de 90°. Estos malos resultados estarían condicionados por la devascularización de la tuberosidad que conduciría a la pseudoartrosis, malunión o reabsorción, como también fue publicado por Antuña et al²². Otras posibles complicaciones serían las fracturas intraoperatorias, lesiones nerviosas, infecciones profundas, osificaciones heterotópicas, migración proximal del implante y aflojamiento.

Las prótesis invertidas podrían estar indicadas como opción de salvamento en pacientes mayores con mala calidad ósea^{31,32}. Pape et al han publicado buenos resultados con

Tabla 3 Resultados sobre el empleo de artroplastias para el tratamiento de maluniones de húmero proximal

	N	HA/PTH	Elevación anterior	Rotación externa	Resultados satisfactorios
Beredjikian et al ²⁴	39	23	102°	NC	69%
Boileau et al ¹⁸	71	47/24	102°	34°	50%
Antuña et al ²²	50	25/25	102°	35°	50%
Mansat et al ²⁰	8	NC	107°	20°	50%
Boileau et al ⁷	203	84/119	112°	30°	NC

la utilización de prótesis de resuperficialización en maluniones del húmero proximal³³. En su serie de 28 pacientes obtuvieron los mejores resultados en secuelas de fracturas impactadas en valgo, con mejor puntuación final en el test de Constant, mejor flexión, mejor abducción y mayor satisfacción de los pacientes. Los resultados globales fueron una mejoría en la puntuación de la escala de Constant de 23,2 puntos preoperatorios a 55,1 puntos postoperatorios con un seguimiento medio de 24 meses. En esta serie tan sólo se detectó un caso de erosión glenoidea sintomática.

Conclusión

El tratamiento de las secuelas de fracturas del húmero proximal es probablemente uno de los retos más difíciles para el cirujano de hombro. De forma invariable están asociadas a grados variables de afectación de las partes blandas, predominantemente rigidez por cicatrización excesiva y acortamiento de las estructuras cápsuloligamentosas.

La cirugía que preserva el húmero proximal está reservada para aquellos casos en los que la articulación está conservada y la calidad de la reserva ósea es aceptable. Cuando existe daño articular y mala calidad ósea que impide una buena osteosíntesis o importante cavitación de la cabeza humeral la opción más recomendable es el recambio articular. Cuando el troquíter está conservado y en buena posición, se pueden esperar buenos resultados de la prótesis anatómica. En caso de pseudoartrosis del troquíter, probablemente la opción más razonable es la prótesis inversa. En cualquiera de los dos casos, es crucial que el enfermo entienda cuales son las expectativas y que esté dispuesto a colaborar en la rehabilitación postoperatoria.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia V.

Protección de personas y animales

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

Confidencialidad de los datos

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

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

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

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Pakkari J, Jarvinen M, Vuori I. Osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly Finnish persons: Sharp increase in 1970-1998 and alarming progression for the new millennium. *Acta Orthop Scand*. 2000;71:465-70.
2. Lanting B, MacDermid J, Drosdowech D, Faber JK. Proximal humeral fractures: A systematic review of treatment modalities. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008;17:42-54.
3. Neer CS. Displaced proximal humerus fractures: I Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am*. 1970;52:1077-89.
4. Court-Brown CM, McQueen M. Nonunions of the proximal humerus: Their prevalence and functional outcome. *J Trauma*. 2008;64:1517-21.
5. Cheung EV, Sperling JW. Management of proximal Humeral Nonunions and Malunions. *Orthop Clin N Am*. 2008;39:475-82.
6. Checchia SL, Doneux P, Miyazaki AN, Spir IA, Bringel R, Ramos CH. Classification of non-unions of the proximal humerus. *Int Orthop*. 2000;24:217-20.
7. Boileau P, Chiunard C, Le Huec JC, Walch G, Trojani C. Proximal humerus fracture sequelae. Impact of a new radiographic classification in arthroplasty *Clin Orthop Rel Res*. 2006;442:121-30.
8. Antuña SA, Sperling JW, Sánchez Sotelo J, Cofield RH. Shoulder arthroplasty for proximal humerus nonunions. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11:114-21.
9. Healy WL, Jupiter JP, Kristiansen TK, White RR. Nonunion of the proximal humerus. A review of 25 cases. *J Orthop Trauma*. 1990;4:424-31.
10. Norris TR, Turner JA, Bovill D. Nonunion of the upper humerus: An analysis of the etiology and treatment in 28 cases. En: Post M, Morrey BF, Hawkins RJ, editores. *Surgery of the Shoulder*. Chicago: Mosby-Year Book; 1990. p. 63-7.
11. 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;5:169-80.
12. Nayak NK, Schickendantz MS, Regan WD, Hawkins RJ. Operative treatment of nonunion of surgical neck fractures of the humerus. *Clin Orthop*. 1995;313:200-5.
13. Ring D, McKee MD, Perey BH, Jupiter JB. The use of a blade plate and autogenous cancellous bone graft in the treatment of ununited fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg*. 2001;10:501-7.
14. Galatz LM, Iannotti JP. Management of surgical neck nonunions. *Orthop Clin N Am*. 2000;31:51-62.
15. Yamane S, Suenaga N, Oizumi N, Minami A. Interlocking intramedullary nailing for nonunion of the proximal humerus with the Straight Nail System. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008;17:755-9.
16. Scheck M. Surgical treatment of nonunions of the surgical neck of the humerus. *Clin Orthop*. 1982;167:255-9.
17. Lin JS, Klepps SK, Miller S, Cleeman E, Flatow EL. Effectiveness of replacement arthroplasty with calcar grafting and avoidance of greater tuberosity osteotomy for the treatment of surgical neck nonunions. *J Shoulder Elbow Surg*. 2006;15:12-8.
18. Boileau P, Trojani C, Walsh 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.
19. Dines DM, Warren RF, Altchek DW. 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.
20. Mansat P, Guity MR, Bellumore Y, Mansat M. Shoulder arthroplasty for late sequelae of proximal humeral fracture. *J Shoulder Elbow Surg*. 2004;13:12-8.

21. Walch G, Boileau P, Nöel E. Shoulder arthroplasty: Evolving indications and techniques. *J Bone Spine*. 2010;77:501–5.
22. Antuña SA, Sperling JW, Sánchez Sotelo J, Cofield RH. Shoulder arthroplasty for proximal humerus malunions: long term results. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11:122–9.
23. Benegas E, Zolppi FA, Ferreira Filho AA, Ferreira Neto AA, Negri JH, Prada FS, et al. Surgical Treatment of varus malunion of the proximal humerus with valgus osteotomy. *J Shoulder Elbow Surgery*. 2007;16:55–9.
24. Beredjiklian PK, Iannotti JP, Norris TR, Williams GR. Operative treatment of malunion of a fracture of the proximal aspect of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80:1484–97.
25. Burkhart SS. Arthroscopy subscapularis tenolysis: a technique for treating refractory glenohumeral stiffness following open reduction and internal fixation of a displaced three part proximal humerus fracture. *Arthroscopy*. 1996;12:87–91.
26. Calvo E, Merino-Gutiérrez I, Lagunes I. Arthroscopic tubero-plasty for subacromial impingement secondary to proximal humerus malunion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:988–91.
27. Cofield RH. Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66A:899–906.
28. Norris T, Green A, McGuigan F. Late prosthetic shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. 1995;4:271–80.
29. Tanner MW, Cofield RH. Prosthetic arthroplasty for fractures and fractures- dislocations of the proximal humerus. *Clin Orthop Rel Res*. 1983;179:116–28.
30. Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM. Neer hemiarthroplasty and Neer total shoulder arthroplasty in patients fifty years old or less. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80-A:464–73.
31. Magnussen RA, Mallon WJ, Willems WJ, Moorman CT. Long term activity restrictions after reverse total shoulder arthroplasty: An international survey of experienced shoulder surgeons. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011;20:281–9.
32. Nam D, Kepler CK, Neviasser AS, Jones KJ, Wright TM, Craig EV, et al. Reverse Total Shoulder Arthroplasty: Current concepts, results and component wear analysis. *J Bone J Surg Am*. 2010;92:23–35.
33. Pape G. Humeral resurfacing prosthesis for sequelae of proximal humeral fractures. *J Bone Surg Br*. 2010;92B:1403–9.