

Revisión por fracaso de la hemiartroplastia de hombro por fractura mediante prótesis invertida a través de abordaje transhumeral

Método que incorpora una ventana ósea pediculada al pectoralis major

Frank Gohlke y Olaf Rolf^a

Resumen

Objetivo

Alivio del dolor, recuperación de la función y rango de movilidad activos.

Indicaciones

Prótesis de hombro en fracturas fallidas con manguito rotador insuficiente, pseudoparálisis, inestabilidad crónica, anquilosis severa.

Contraindicaciones

Destrucción glenoidea avanzada.
Lesiones severas del deltoides ($> 50\%$) y parálisis del nervio axilar.
Infección florida.

Técnica quirúrgica

Abordaje deltopectoral.
Exposición del implante aflojado, retirada mediante fenestración en el húmero. Liberación periarticular con preservación de estructuras neurovasculares.
Exposición de la glenoides, fijación no cementada de la placa base (metaglena) y colocación de la bola glenoidea (glenoesfera).
Fenestración de la diáfisis humeral, extracción del cemento, colocación de cerclajes de sutura y alámbicos, y cementación del componente humeral (vástago de revisión largo) con un ángulo de retroversión de 10-30° tomando como referencia el eje longitudinal del antebrazo.
Reconstrucción anatómica de las partes blandas con preservación de los rotadores externos (reinserción de las tuberosidades desplazadas, y en caso de ser necesario, transposición del latissimus dorsi y teres major según la técnica de L'Episcopo).

^aOrthopädische Klinik König-Ludwig-Haus, Lehrstuhl für Orthopädie, Würzburg, Alemania.

Manejo postoperatorio

Férula de abducción y ejercicios pasivos y activos-asistidos incluyendo movilidad pasiva continua (Ormed, Friburgo, Alemania) durante 6 semanas tras la intervención.

Resultados

Entre los años 2000 y 2005, se llevaron a cabo 84 cirugías de revisión de hombro con prótesis invertida a través de una ventana ósea en el húmero, de las cuales 34 eran revisiones de fracasos de hemiartroplastias en fracturas (cinco hombres, 29 mujeres). En 25 de los pacientes se realizó un seguimiento que alcanzó los 59 meses postoperatorios; otros nueve pacientes fueron entrevistados telefónicamente o por escrito ($n = 34$, edad media 68 años [59-82 años], seguimiento medio 31,5 años [12-59 meses]).

La puntuación de la escala de Constant ponderada por edad y género fue de 17,5% y mejoró hasta alcanzar el 63% en el postoperatorio. El arco de movilidad para la flexión activa y la rotación interna mejoró sustancialmente (flexión media preoperatoria 48%, postoperatoria 125%). Todos los pacientes obtuvieron el alivio del dolor. La función estaba relacionada a la magnitud de la lesión de partes blandas. Catorce pacientes estaban muy satisfechos con el resultado quirúrgico, 16 estaban satisfechos y cuatro insatisfechos. En total había ocho complicaciones.

Palabras clave

Artroplastia de revisión en fracturas. Revisión a artroplastia total invertida de hombro. Atrofia grasa del manguito de los rotadores.

Operat Orthop Traumatol 2007;19:185-208

Notas preliminares

La principal indicación para colocar una prótesis invertida⁸ es la pseudoparálisis dolorosa con artropatía por déficit del manguito de los rotadores en pacientes de edad avanzada. La experiencia en otras indicaciones es limitada, especialmente en reprótesis, por tanto hay pocos casos publicados en la literatura científica⁶. La indicación principal para una prótesis invertida como implante de revisión es una hemiartroplastia por fractura fallida con pseudoparálisis dolorosa⁴, y con menor frecuencia, inestabilidades. Los resultados de la hemiartroplastia para fracturas son peores que en el tratamiento de la artrosis primaria de la articulación del hombro^{12,15}. En el año 2001, Boileau et al³ presentaron un estudio multicéntrico, con una muestra de 71 prótesis en fracturas y publicaron resultados muy buenos en 16%, buenos en 26%, satisfactorios en 25%, y malos en 33%, especialmente en fracturas antiguas, y alertaron sobre la osteotomía de las tuberosidades, que se identificó como factor de riesgo especialmente dando lugar a resultados especialmente malos o impredecibles. Sin embargo, el análisis de 30 hombros con fracaso de prótesis colocada por fractura desplazada del húmero proximal indicó múltiples causas del fracaso del sistema de fractura¹: los resultados estaban primariamente influenciados por una reducción anatómica y una fijación de las tuberosidades insuficientes¹⁰, desplazamiento secundario y migración, e insuficiencia consecuente del manguito de los rotadores. Dado que la retracción del manguito de los rotadores con la subsiguiente fibrosis, atrofia e infiltración grasa es irreversible, el éxito de los procedimientos sobre las partes blandas o de los implantes anatómicos como alternativa es limitado.

La complejidad de la cirugía de revisión protésica del hombro se refleja así, en forma de resultados claramente inferiores comparados con la sustitución protésica articular primaria. No se puede predecir el éxito como seguro, y el alivio del dolor tan sólo se obtiene en el 60% de los pacientes¹¹, la mejoría funcional es rara, si hay insuficiencia del manguito de los rotadores. La insuficiencia del músculo subescapular con migración anterosuperior, subluxación o incluso luxación es un hallazgo frecuente en este contexto.

Nuestros propios resultados para 17 casos de revisión con sistema de prótesis total invertida tras colocación en casos posttraumáticos primarios revelan unos resultados muy descorazonadores con una mejoría de la función ponderada por edad en la Escala de Constant del 20% al 69% al año de seguimiento⁷.

Debido a la patología subyacente asociada a la cirugía de revisión, los siguientes factores son importantes para el resultado funcional:

- Retirada del implante previo a través de una ventana ósea en el húmero con mínima pérdida de hueso y preservación de la vascularidad de los fragmentos¹⁴.
- Anclaje seguro del implante de revisión con restauración de la longitud humeral.
- La centralización de la articulación glenohumeral proporciona al músculo deltoides un nuevo fulcro y un brazo de palanca mejorado.
- Intento de reconstrucción parcial del manguito de los rotadores, especialmente para recuperar la función de los rotadores externos. Si ya no hay sustancia adecuada disponible, se puede valorar la posibilidad de realizar una transposición del latissimus dorsi o del teres mayor. Sin embargo, esto compromete aún más la rotación interna ya de por sí limitada y la vascularidad del hueso residual.
- La preservación definitiva de la función del pectoralis mayor ya que esto tendrá un efecto favorable en la flexión, especialmente en los frecuentes casos de defectos en la porción anterior del músculo deltoides.
- La movilización y la reinscripción de las tuberosidades⁵ proporciona remanentes del manguito de los rotadores (los signos de infiltración grasa en la TC son importantes, la RNM no suele ser posible debido a los artefactos metálicos).
- Liberación periarticular para movilizar las tuberosidades desplazadas, incluyendo la resección de adherencias y tejido cicatricial.

La revisión precisa un análisis preoperatorio cuidadoso individualizado de los casos, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Cicatrices de heridas previas.
- Situación de las partes blandas, especialmente del músculo deltoides.
- Situación neurológica (nervio axilar, plexo).
- Osificaciones heterotópicas periarticulares.
- Desplazamiento de las tuberosidades.
- Stock óseo de la glenoides y del húmero (osteoporosis, destrucción).
- Análisis del fracaso de la prótesis previa: aflojamiento, malalineación, anclaje, implantación cementada o no cementada, tapón endomedular, reconstrucción de la altura humeral (medición del húmero en proyección antero-posterior [AP] de los lados afecto y contralateral).
- Diagnóstico para la infección de bajo grado (hallazgos preoperatorios, serología, curso clínico, biopsias intraoperatorias, y en caso de duda, aspiración preoperatoria de la cavidad articular).

Principios quirúrgicos y objetivos

Recuperación de la función del hombro, y si es posible, libre de dolor, mediante revisión con un implante que proporciona al músculo deltoides un nuevo fulcro, un

centro de rotación medializado con una pretensión adecuada de manera que el defecto del manguito de los rotadores queda compensado.

Ventajas

- Restitución de una función del hombro satisfactoria en comparación con la artrodesis o la artroplastia de resección tras la retirada de una hemiartroplastia.
- Procedimiento de salvamento para una hemiartroplastia postraumática fallida.

Inconvenientes

- Aún no se dispone de resultados a largo plazo.
- La rotación externa activa no se puede mejorar en la mayoría de los casos.
- Tasa de complicaciones más elevada que en la artroplastia primaria.
- Técnica quirúrgica difícil.

Indicaciones

- Sustitución protésica postraumática primaria del hombro fallida en pacientes de edad avanzada en los cuales no hay manguito de los rotadores o éste es insuficiente.

Relativas

- Anquilosis moderadamente dolorosa o inestabilidad crónica de una hemipótesis.

Contraindicaciones

- Lesión avanzada del músculo deltoides con parálisis o atrofia muscular irreversible, que conduce a la pérdida de > 50% de la masa muscular.
- Destrucción extensa de hueso glenoideo de manera que no hay anclaje para la placa base (metaglena).

Relativas

- Destrucción glenoidea que se puede manejar con colocación de un implante de revisión (metaglena con un teñón central largo o con aletas) y/o posibilidad de injerto corticoesponjoso (procedimiento en dos tiempos).
- Paciente con edad < 70 años.

Información para el paciente

- Riesgos quirúrgicos generales.
- Lesiones neurovasculares, especialmente parestesia de los nervios axilar o radial y del plexo braquial.
- Limitación funcional permanente.
- Aflojamiento/fallo mecánico de los componentes protésicos (p. e., desacoplamiento de los componentes).
- Limitaciones funcionales residuales, p. e., restauración insuficiente de la rotación externa activa y reducción de la rotación interna (con frecuencia la mano sólo puede alcanzar la parte posterior de las nalgas).
- Fallo por fatiga de la espina de la escápula y del acromion, fractura periprotésica del húmero por una caída.
- Fractura intraoperatoria del húmero con riesgo de pseudoartrosis y salida del cemento dentro de las partes blandas.
- Inmovilización del brazo en una ortesis de abducción durante 6 semanas con ejercicios pasivos y activos-asistidos.
- Resultados a largo plazo de > 15 años desconocidos para las prótesis invertidas de hombro.

Planificación preoperatoria

- Inspección del estado de las partes blandas, incluyendo los abordajes quirúrgicos previos.
- Investigación serológica para descartar infección de bajo grado (recuento celular, PCR, VSG).
- Aspiración de la efusión, y en caso de ser necesario, análisis microbiológico del aspirado sinovial.
- Examen neurológico con análisis de la función de cada una de las tres partes del deltoides (parte espinal, acromial, y clavicular), valoración de los signos deficitarios "lag signs" como parámetros sensibles de la parálisis del músculo deltoides.
- Registro del arco de movilidad activo y pasivo y análisis de las inestabilidades funcionales.
- Radiografías del hombro en los tres planos (AP = "glenoidea verdadera", axial, "outlet" torácico), con aparato de escopia para inestabilidades dinámicas, según se precise.

- Para la destrucción ósea: imágenes de TC de alta resolución con reducción de artefactos, especialmente para valorar el stock óseo glenoideo.
- Análisis radiológico de la situación del hueso y de las partes blandas para una planificación preoperatoria adecuada. Las medidas se marcan en la proyección AP del húmero afecto y del contralateral con medición con plantilla y con cabeza femoral metálica (diámetro de 28 mm) a nivel del hueso para determinar el tamaño y la longitud humeral adecuados.
- Esquemas de planificación (digital o plantillas) y decisión del tamaño de los componentes y de la longitud del vástago.

Instrumental quirúrgico e implantes

- Equipo de extracción de prótesis articular total, en particular, brocas y fresas de diámetro creciente, escoplos de hoja recambiable.
- Equipo estándar de hombro con separadores de Roux y separadores automáticos.
- Rotadores musculares de Rowe y separadores de valva de Kölbel (Link Co., Hamburgo, Alemania) y se-

paradores en anillo de Fukuda de los tamaños apropiados.

- Sierra oscilante de alta frecuencia y/o cortador de hueso de alta frecuencia (para sacar el cemento).

- Conjunto de implantes de revisión modulares (preferentemente de Tornier Co., Burscheid, Alemania, ya que esta compañía ofrece vástagos de longitud hasta 210 mm, alternativamente DePuy Co., Kirskel-Limbach, Alemania). Instrumental de extracción universal (p. e., DePuy Co.).

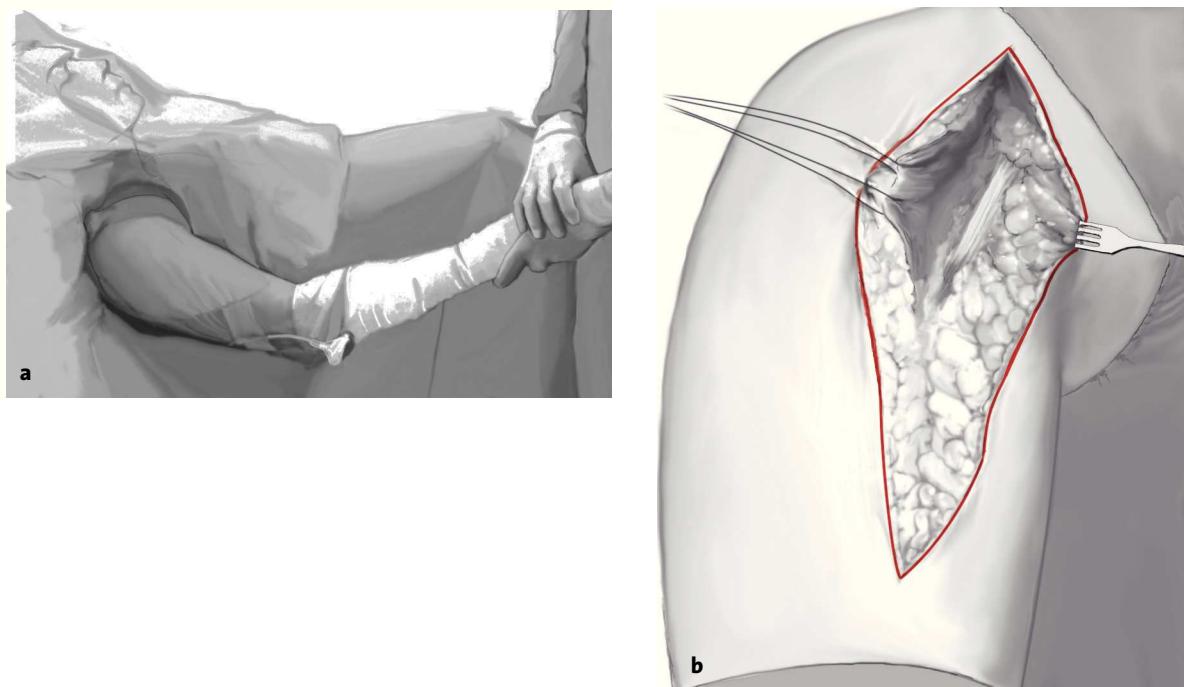
- Caja de instrumental específico para prótesis e implantes de prueba para prótesis invertida de hombro (p. e. los de Tornier y DePuy) con vástagos de revisión largos especiales (150 mm, 180 mm, y 210 mm). La compañía Tornier ofrece diáfisis de revisión con tornillos de bloqueo para bloquear el componente humeral proximal.

Anestesia y colocación

- Posición de silla de playa con brazo tallado libre.
- Anestesia general, posiblemente en combinación con bloqueo interescalénico del plexo braquial.

Técnica quirúrgica

Figuras 1 a 9



Figuras 1a y 1b

Colocación del paciente y abordaje.

Posición de silla de playa estándar para cirugía del hombro de manera que el brazo pueda moverse libremente en el borde de la mesa de operaciones (a). El brazo se venda con una venda elástica hasta el nivel del codo para dejar sitio para una posible extensión distal de la incisión en caso de fractura humeral distal. En este último caso, es necesario exponer el nervio radial y se separa con una lazada. Se ha demostrado que impregnar la envoltura de la incisión con yodo es útil para la profilaxis de la infección, pero no se puede realizar si el paciente tiene alergias conocidas (3-M Co., Neuss, Alemania).

Abordaje deltopectoral del hombro utilizando la línea de la cicatriz previa (b).

La incisión cutánea sobre el surco deltopectoral empieza en la clavícula, discurre medial desde la apófisis coracoides en sentido distal sobre la cara anterior del brazo.

División del tejido celular subcutáneo, identificación del surco deltopectoral y de la vena cefálica. Si la vena todavía está presente, se diseña y se separa lateralmente.

Disección cuidadosa con liberación del tejido cicatricial y exposición del origen del tendón conjunto en la apófisis coracoides. Lateralmente, disección hasta el húmero con liberación subacromial cuidadosa y exposición de los restos del mangrío de los rotadores, posiblemente con fragmentos de hueso adheridos. Se moviliza el músculo deltoides subperiósticamente preservando los nervios axilares circunflejos.

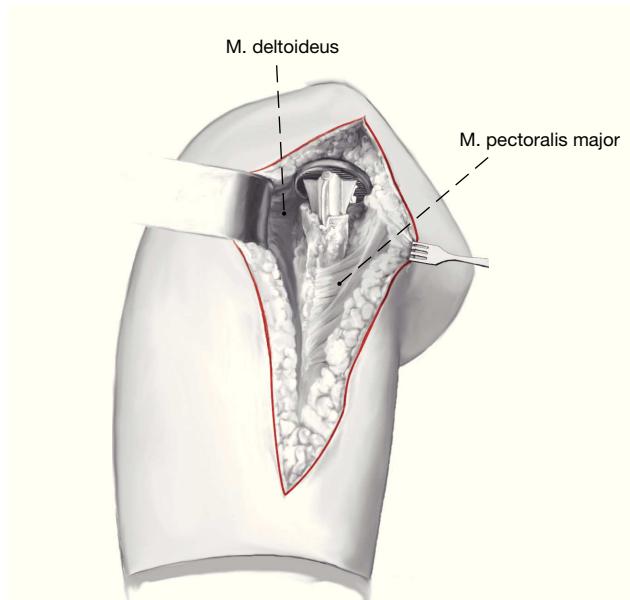
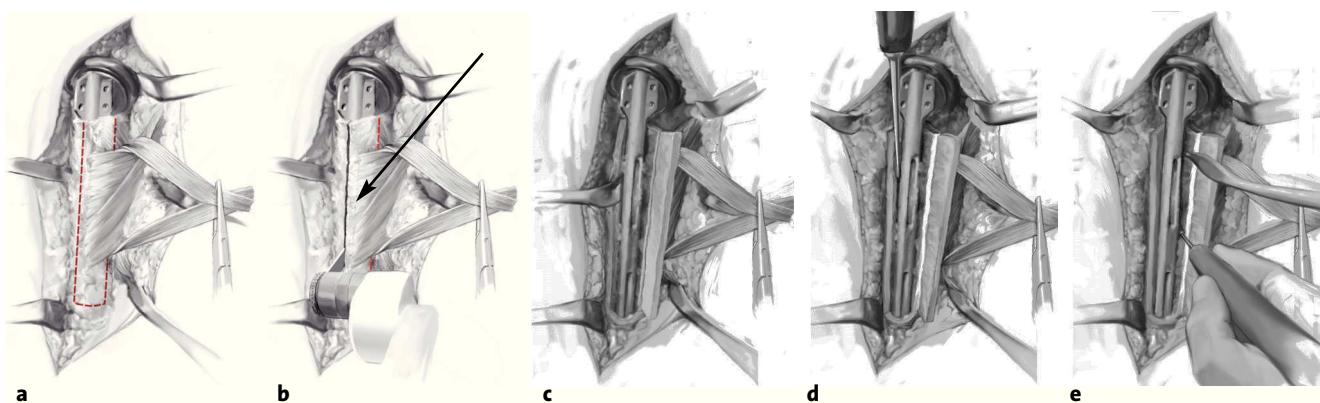


Figura 2

Luxación del húmero proximal con hemiartroplastia in situ: ausencia de tuberosidades y de manguito rotador. Siempre que sea posible, conservar los restos del manguito de los rotadores (el teres minor con frecuencia permanece intacto), y se movilizan los restos de tuberosidades utilizando suturas de tracción. Tenodesis del tendón de la porción larga del bíceps (si está presente) con suturas reabsorbibles (1-o) in situ. Exposición subperióstica del húmero distalmente siguiendo el surco intertuberositario, conservando la inserción del pectoral mayor. Disección roma alrededor del músculo pectoral y colocación de una cinta de material sintético suave a través del mismo. Exposición anterior del húmero mediante rotación externa del brazo, y en caso de implantes modulares, extracción del componente protésico de la cabeza. Extracción del cemento accesible por debajo de la cabeza de la prótesis y de la metáfisis. Disección con pequeños escoplos a lo largo del implante proximal en el intersticio y aflojamiento cuidadoso. Si la prótesis de hombro no se puede extraer, se realiza una ventana humeral anterior. El primer corte de la ventana se realiza lateralmente a la inserción del pectoral mayor con la sierra oscilante y a continuación, tras el corte medial, se moviliza con escoplos.



Figuras 3a a 3e

Exposición del húmero proximal y preparación para la ventana ósea.

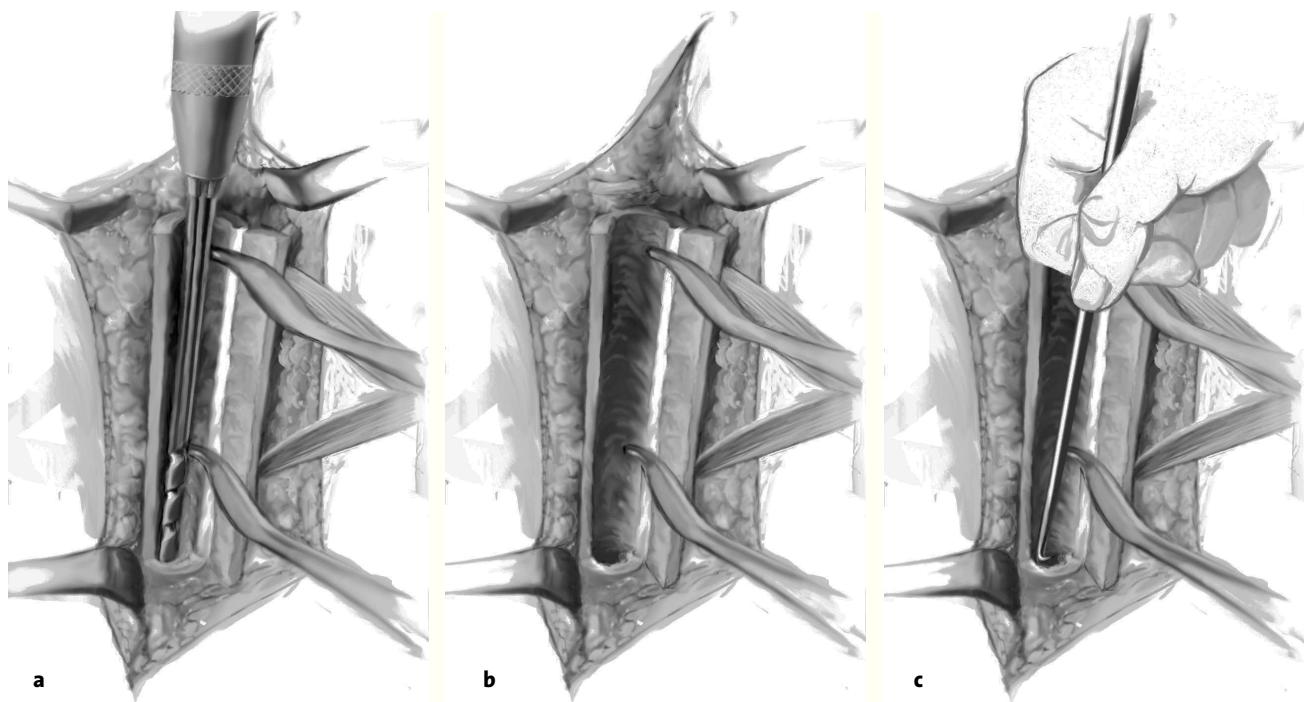
Se abre una ventana ósea pediculada al pectoral mayor con una sierra oscilante y se abre en sentido medial (a-c). Se libera la prótesis cuidadosamente utilizando escoplos pequeños y se saca (d, e).

La planificación de la ventana ósea y del pectoral mayor tiene en cuenta los siguientes factores: preservación de la inserción del músculo deltoides, la longitud mínima requerida de la ventana para extraer la prótesis y el tapón distal de cemento, y conservación de una longitud suficiente de anclaje distal humeral. Se moviliza medialmente la ventana humeral pediculada. Se va aflojando el cemento trozo a trozo y se va extrayendo hasta que se pueda sacar toda la prótesis.

Deberá extraerse cualquier trozo de cemento que quede sobre el hueso, con ayuda de la fresa de alta frecuencia, especialmente si está adherido a fragmentos corticales muy finos. También se puede usar la fresa para avanzar distalmente en el tapón de cemento remanente.

Se pasa una cinta deslizante por debajo de la inserción del pectoral mayor (flecha en los bordes proximal y distal, b), cerca del húmero proximal.

Si hay cemento residual en la región diafisaria por debajo de la ventana ósea, se puede abrir la diáfisis con una broca o con un extractor de ultrasonidos y se puede ensanchar progresivamente de manera que se pueda extraer el cemento con un pequeño gancho.



Figuras 4a a 4c

Extracción del tapón residual de cemento.

Si el tapón de cemento continúa distal a la punta de la prótesis, se debe ensanchar la zona mediante fresas de tamaño creciente y se extrae poco a poco con pequeños ganchos (a-c).

Si el tapón de cemento se extiende muy lejos distalmente y se adhiere muy firmemente a la cortical ósea fina y osteoporótica, se pueden realizar dos procedimientos:

1. Extensión de la incisión cutánea distalmente, exposición del nervio radial y ampliación de la ventana ósea;
2. Fresado del tapón de cemento como mínimo hasta los 8 mm y colocación de componente vástago de 6 mm en el tapón de cemento remanente.

Para crear un buen anclaje para el implante, se amplía cuidadosamente la diáfisis humeral utilizando fresas de diámetro creciente hasta que se haya alcanzado la cortical distalmente. Tras el fresado, se determina la longitud del implante. En una situación de revisión, suele ser necesario utilizar vástagos de 150-210 mm de longitud.

En general, la continuidad de la metáfisis humeral está con frecuencia interrumpida, de manera que no es necesario disecar más como en las cirugías primarias. En estos casos, es especialmente importante recuperar la altura humeral para lograr una retroversión correcta de la prótesis. Se debe lograr un balance entre, por un lado, lograr un cierre con estabilidad suficiente (al menos 20° de retroversión con respecto al eje longitudinal del antebrazo, que corresponde aproximadamente a unos 10° de retroversión anatómica), el choque con el reborde glenoideo antero (inferior y postero/superior en los extremos de las rotaciones) y por otro lado, las necesidades funcionales del paciente (más rotación interna a expensas de rotación externa cuando hay daño añadido de las articulaciones adyacentes, p. e., artritis reumatoide). En caso de duda, cuando hay riesgo de luxación debido a contracturas o defectos musculares, es preferible aumentar la retroversión; en los casos en que se da prioridad a la rotación interna, es mejor colocar la prótesis en posición neutra.

Se debe reconstruir tanto como sea posible el húmero proximal utilizando los restos de hueso y de partes blandas. Esto incluye movilizar los restos de las tuberosidades y realizar una fijación circunferencial segura con suturas o con cerclajes alámbricos (de 1,0-1,2 mm).

Después de preparar el húmero, se coloca el vástago en la diáfisis sin anclarlo definitivamente, con el fin de proteger el húmero restante durante la siguiente disección.

Se colocan los alambres de cerclaje, o como alternativa, suturas de Fiber-wire alrededor del húmero proximal preparados para la fijación posterior de la ventana humeral.

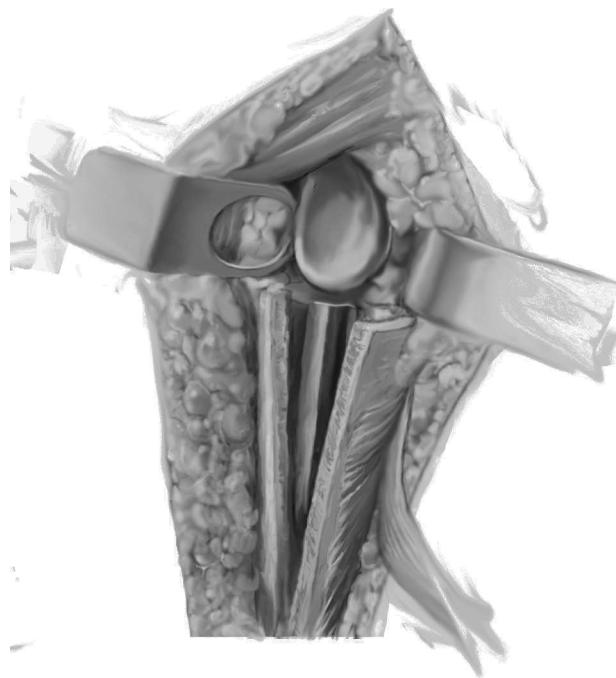


Figura 5

Preparación de la glena.

Se coloca un separador humeral en el borde posterior de la glenoideas. Previamente, se liberan los tejidos blandos y las adherencias con una raspa de hueso trabajando subperiósticamente a lo largo del cuello de la glenoideas hasta que se pueda colocar un separador de Rowe en la parte anterior del cuello glenoideo. A continuación se realiza una liberación periglenoidea subperiósticamente paso a paso. Se coloca un separador de Hohmann o un separador bífido en posición inferior para proteger el nervio axilar. Si hay adherencias u osificaciones heterotópicas extensas, en estos raros casos está indicado realizar una revisión completa de la cápsula articular, así como identificar el nervio axilar y una neurosis apropiada. Tras la liberación y resección del tejido cicatricial, se expone circunferencialmente la glenoideas y se evalúan la cantidad de stock óseo, la calidad del mismo, y la versión glenoidea. Si la glenoideas está intacta, se puede colocar una aguja guía exactamente en el centro de la glenoideas con una ligera inclinación de 10° hacia inferior. La alineación de la placa base (metaglena) con el borde inferior de la glenoideas previenen la muesca inferior (pinzamiento del componente humeral contra el reborde glenoideo inferior con la consiguiente osteólisis, causada por el desgaste y los restos del componente de polietileno [PE]).

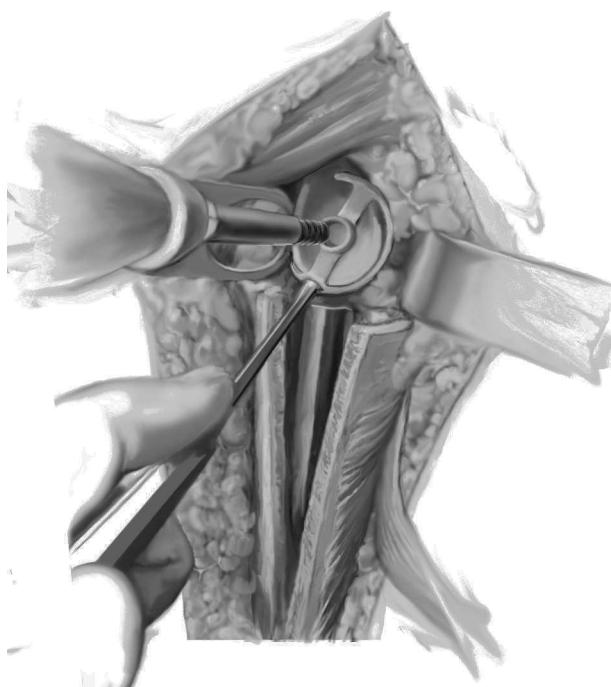


Figura 6

Fresado con la fresa cónica sobre la aguja guía (p. e., Tornier Co.). La superficie de contacto se prepara para recibir la placa base (metaglena) con una fresa plana introducida a través de una aguja guía central. Para defectos óseos más grandes, se puede ampliar la glenoides colocando injerto óseo autólogo, lo que suele precisar extracción de hueso de la cresta ilíaca. La colocación de la metaglena con la aleta de reconstrucción (p. e. provisto por DePuy) sólo es útil en defectos marginales. Con frecuencia el stock óseo de la glenoides está tan severamente mermado debido a la osteoporosis y la falta de carga compresiva de la superficie articular como resultado de la migración superior que el procedimiento debe realizarse con el máximo cuidado. El orificio central preparado para el tetón central se rellena con harina de huesos; de manera optativa se puede recubrir la superficie posterior de la metaglena con chips de hueso esponjoso impactado ya que la fijación es no cementada. Se fija la metaglena con cuatro tornillos de esponjosa, los tornillos bloqueados superior e inferior se sitúan en la mejor posición con fijación bicortical a aproximadamente 30° al plano de la glenoides. La alineación de los tornillos anterior y posterior se ajusta para adaptarse al stock óseo. Los tornillos generalmente encuentran un buen anclaje anterior en la base de la coracoides (fresando desde el orificio anterior en dirección superior y posterior, dirigido ligeramente craneal hacia la posición horaria de las 12 empezando desde el agujero superior) y en el margen lateral de la escápula (desde el orificio inferior hacia la posición horaria de las 6) palpando la superficie anteroinferior de la escápula.

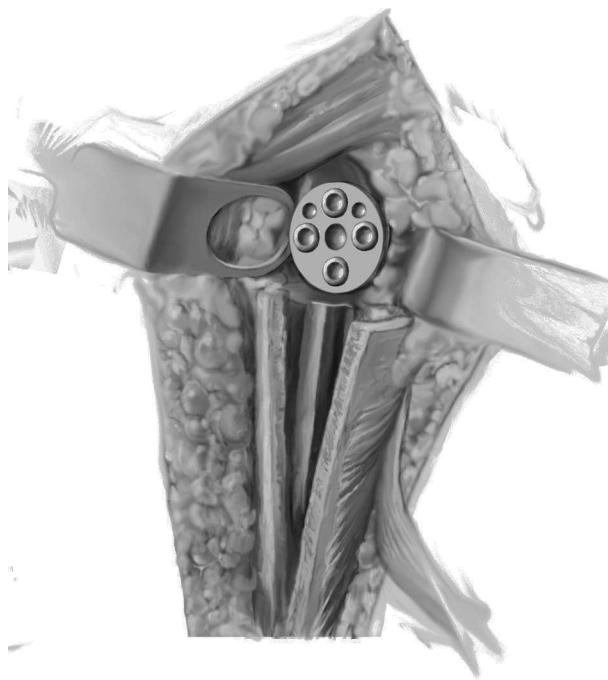


Figura 7

Fijación de la metaglenoid colocada.

Tras colocar la metaglenoid, se introduce la glenosfera y se fija con el tornillo central de bloqueo.

Se vuelve a exponer la diáfisis humeral y se introduce el implante de prueba del tamaño adecuado. Esto debe recuperar la longitud humeral apropiada. Una vez realizada la reducción de prueba, debería ser necesario aplicar una tracción moderada sobre el húmero para poder luxar. Se puede utilizar una referencia aproximada, con el brazo en abducción de 40° se aplica tracción en dirección axial: no debe observarse una distracción mayor a la anchura del dedo meñique. Básicamente, son ciertas las siguientes afirmaciones: cuanto mayor sea el defecto de partes blandas y la pérdida de hueso metafisario, más tensas deben quedar las partes blandas. Si se ha logrado una posición estable, se pueden marcar en la prótesis la retroversión adecuada y el nivel de anclaje con un rotulador, posiblemente la distancia entre la parte más alta del último vástago colocado y el hueso residual.

Se coloca un tapón intramedular reabsorbible dentro del húmero distal a la altura predeterminada. Se ensambla el implante humeral para corresponder a la longitud del implante de prueba y se introduce en el húmero distal.

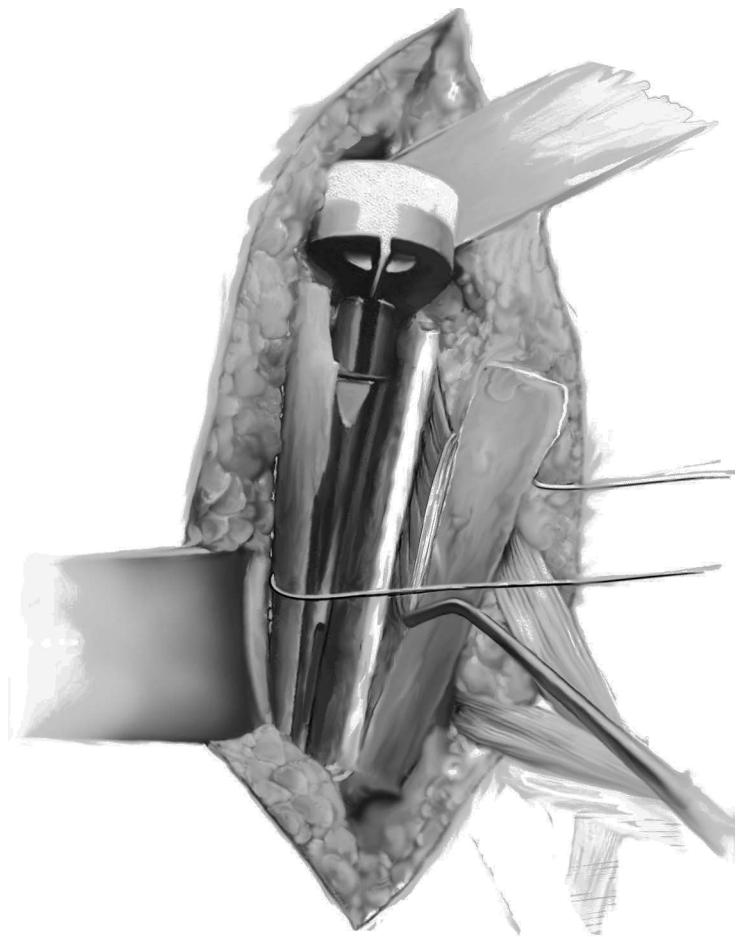


Figura 8

Nueva introducción del componente humeral después de cementar, y colocación del polietileno.
Antes de la colocación definitiva, se prepara el cerclaje alámbrico dejándolo listo para estabilizar la ventana ósea.
El recubrimiento del componente humeral con cemento óseo es útil para obtener una distribución uniforme del cemento en lo que habitualmente es una cavidad medular muy estrecha. Los implantes de revisión sin bloqueo de la modularidad (de DePuy) se pueden bloquear modelando el cemento en la parte proximal del componente humeral.
Colocación del implante humeral con la altura y retroversión previstas. No se cierra la ventana ósea hasta que el cemento de la cavidad medular distal se ha endurecido. Después de valorar de nuevo la estabilidad articular con los componentes de prueba y después de colocar el polietileno definitivo de la altura requerida (3-12 mm, dependiendo de la casa comercial), se recoloca la ventana ósea utilizando los cerclajes previamente preparados y/o pinzas de reducción. La fijación de la ventana ósea se puede reforzar mediante un segundo recubrimiento de cemento en el vástago proximal.

