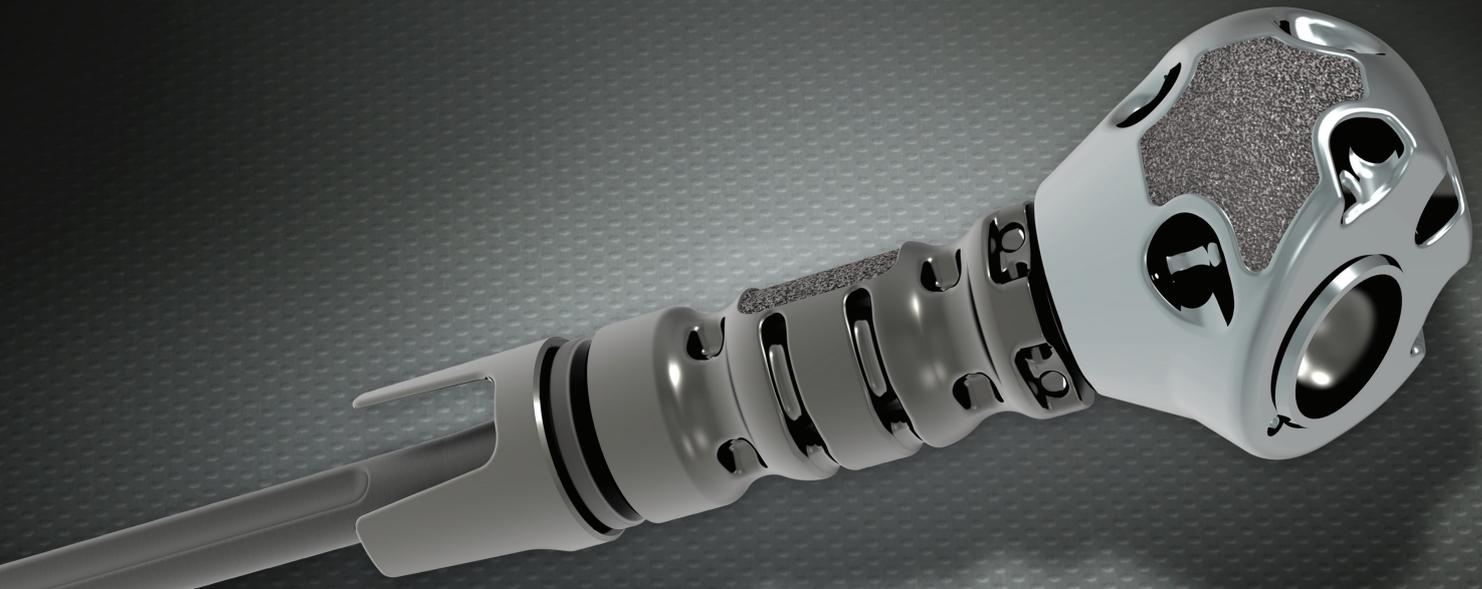


EXACTECH | HOMBRO

Técnica Quirúrgica



equinox[®]
SHOULDER SYSTEM

Prótesis Para Reconstrucción Humeral





ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
RESUMEN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA	4
TÉCNICA QUIRÚRGICA DETALLADA	6
EVALUACIÓN PREOPERATORIA	6
PASO 1: COLOCACIÓN DEL PACIENTE	6
PASO 2: ABORDAJE QUIRÚRGICO	6
PASO 3: RESECCIÓN HUMERAL	8
PASO 4: PREPARACIÓN DE LA GLENOIDES	10
PASO 5: LABRADO DEL CUERPO HUMERAL.....	10
PASO 6: DESBASTADO DE LA OSTEOTOMÍA HUMERAL.....	11
PASO 7: PRUEBA DE LOS COLLARINES DISTALES.....	12
PASO 8: MONTAJE EN LA MESA DE INSTRUMENTAL DEL VÁSTAGO HUMERAL DISTAL Y EL COLLARÍN DISTAL.....	15
PASO 9: CEMENTADO DEL VÁSTAGO HUMERAL DISTAL.....	16
PASO 10: IMPACTACIÓN DEL CONJUNTO DE VÁSTAGO Y COLLAR DISTALES A LA DIÁFISIS HUMERAL	16
PASO 11: PRUEBA DE LOS SEGMENTOS PROXIMALES Y MEDIOS	18
PASO 12: REDUCCIÓN DE PRUEBA Y TENSADO DEL DELTOIDES	21
Prueba para artroplastia de hombro anatómico.....	22
Prueba para artroplastia de hombro inversa	23
PASO 13: IMPLANTACIÓN DE LOS VÁSTAGOS DEFINITIVOS DE LA PRÓTESIS PARA RECONSTRUCCIÓN HUMERAL	24
PASO 14A: FIJACIÓN DE LA PLACA DE REPLICACIÓN Y CABEZA HUMERAL.....	27
PASO 14B: FIJACIÓN DE LA BANDEJA HUMERAL Y EL INSERTO HUMERAL.....	28
PASO 15: REINSERCIÓN DE PARTES BLANDAS.....	29
PASO 16: CIERRE	31
PASO 17: REHABILITACIÓN POSTOPERATORIA	32
REVISIÓN	32
Implantación De Una Glenoides: Conversión De Hemiartroplastia A Artroplastia Total De Hombro	32
Cambio De La Altura De La Prótesis	32
Extracción Del Vástago Humeral Distal.....	32
NÚMEROS DE CATÁLOGO DE LOS IMPLANTES	34
NÚMEROS DE CATÁLOGO DE LOS INSTRUMENTOS.....	35
INDICACIONES DE USO.....	36
Indicaciones	36
Contraindicaciones.....	36

INTRODUCCIÓN

La prótesis para reconstrucción humeral Equinox® está diseñada para casos difíciles en los que hay una significativa pérdida de hueso humeral. Este vástago humeral con plataforma se integra con todo el sistema de hombro Equinox® y permite al cirujano tener la flexibilidad intraoperatoria de elegir entre una hemiartroplastia, hombro total primario u hombro total inverso. Dada la variedad de niveles posibles en las resecciones humerales, las secciones medias y los cuerpos proximales tienen un gran número de agarres para tejido blando, así como una gama de tamaños para reconstruir la longitud en incrementos de 12,5 mm desde 50 mm hasta 222,5 mm de longitud. Los cuerpos proximales con forma anatómica¹⁻² están diseñados para asistir en la restauración de las ubicaciones de inserciones musculares del manguito rotador y aumentar la envoltura del deltoides³⁻⁵ para mejorar la estabilidad articular. Además, los vástagos y collarines distales con offset están diseñados para proporcionar fijación externa y estabilidad en la rotación, mientras que el vástago distal con offset permite un ajuste óptimo dentro del canal intramedular. Por último, aunque hemos realizado esta técnica quirúrgica con un enfoque en profundidad, sería negligente por nuestra parte no aclarar que las reconstrucciones de hombro son procedimientos difíciles y que deben realizarlos cirujanos con un grado de experiencia significativo.

Si las revisiones de hombro o casos oncológicos ortopédicos difíciles con pérdida ósea en el húmero proximal son algo nuevo para usted, valore observar a un especialista en hombro, ver un DVD quirúrgico sobre el hombro, practicar con modelos anatómicos artificiales o realizar la implantación en un cadáver para asegurarse de que está cómodo con la técnica quirúrgica. Estaríamos encantados de facilitar cualquier parte de esta formación para garantizar una experiencia positiva con Exactech.

Atentamente,

Dr. C. Parker Gibbs
Universidad de Florida
Gainesville, FL

Dr. Mark Scarborough
Universidad de Florida
Gainesville, FL

Dr. Thomas W. Wright
Universidad de Florida
Gainesville, FL

Dr. Pietro Ruggieri, Ph.D.
Universidad de Padua
Padua, Italia

Dr. Pierre-Henri Flurin
Clinique du Sport
Merginac, Francia

Dr. Joseph Zuckerman
Hospital Ortopédico Langone de la
Universidad de Nueva York
Nueva York, NY

REFERENCIAS:

1. **Jacobson, A, et al.** Humeral Anatomy Study: A comparison of male and female shoulders with similar average age and BMI. Trans. of the 60th Annual ORS Meeting. 2014.
2. **Jacobson, A, et al.** Glenohumeral Anatomy Study: A comparison of male and female shoulders with similar average age and BMI. Trans. of the 61st Annual ORS Meeting. 2015.
3. **Roche C et al.** Impact Of Inferior Glenoid Tilt, Humeral Retroversion and Bone Grafting on Muscle Length and Deltoid Wrapping in Reverse Shoulder Arthroplasty. *Bulletin of Hospital for Joint Diseases*. Vol. 71(4):284-93. 2013.
4. **Roche C et al.** Biomechanical Summary of Reverse Shoulder Arthroplasty. Animation. AAOS Orthopaedic Video Theater. OVT-34. 2015.
5. **Hamilton M et al.** Effect of Reverse Shoulder Design Philosophy on Muscle Moment Arms. *J Orthop Res*. Apr;33(4):605-13. 2015.

RESUMEN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA

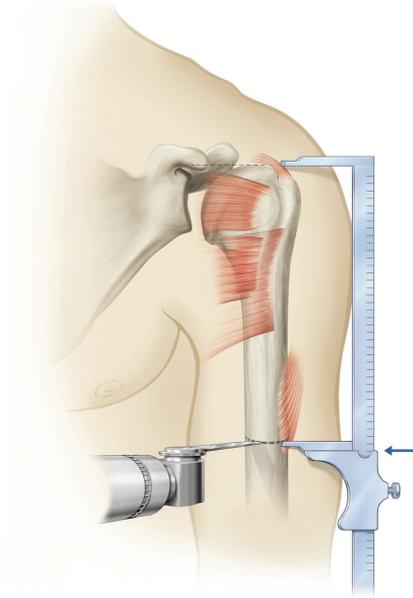


Figura A
Resección humeral

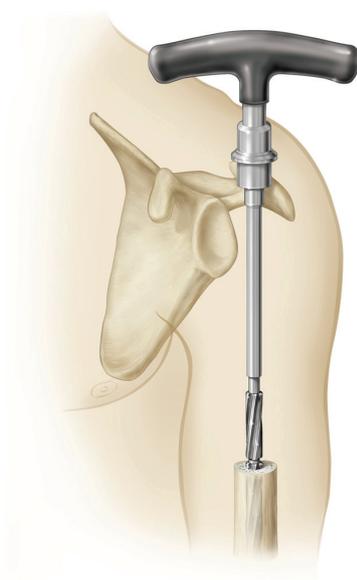


Figura B
Labrado del canal IM humeral

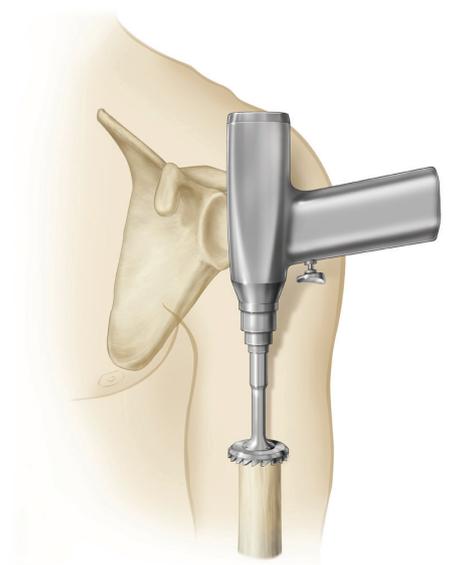


Figura C
Desbastado humeral



Figura D
Prueba del diámetro del collarín
(marcar el hueso en el mejor ajuste)



Figura E
Alineado del collarín con la marca
en el hueso del paso anterior (use el
vástago en sí o un vástago de prueba
para determinar el offset que centra
el vástago en el canal)

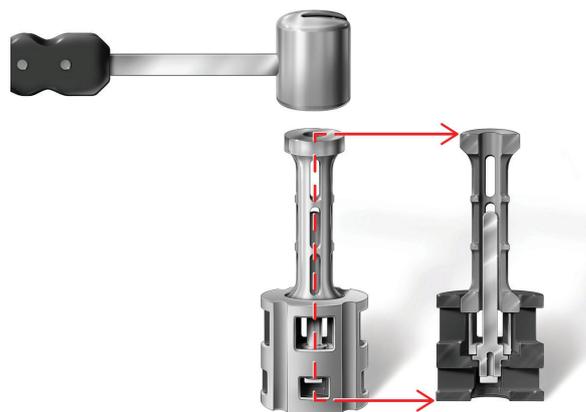


Figura F
Impactación del collarín en la posición correcta
«en el reloj»

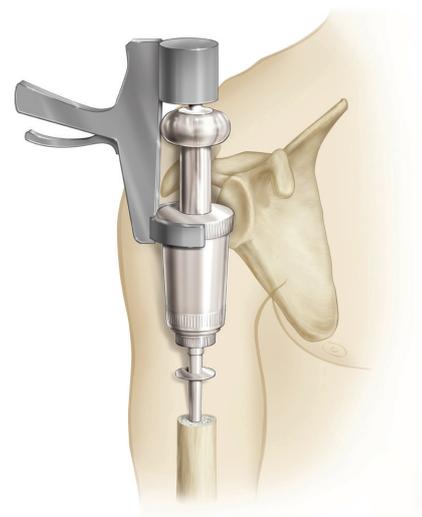


Figura G
Cementado del vástago humeral
distal en el canal intramedular

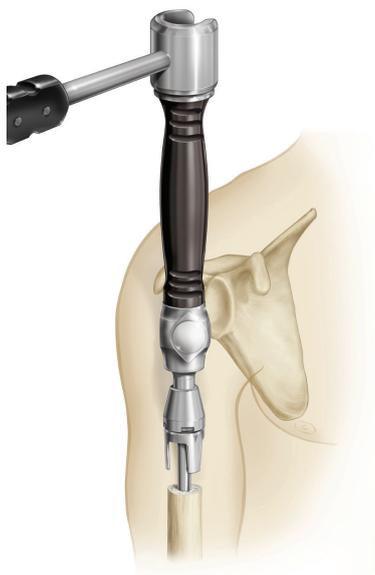


Figura H
Colocación del conjunto de collarín y vástago distal en el canal IM humeral

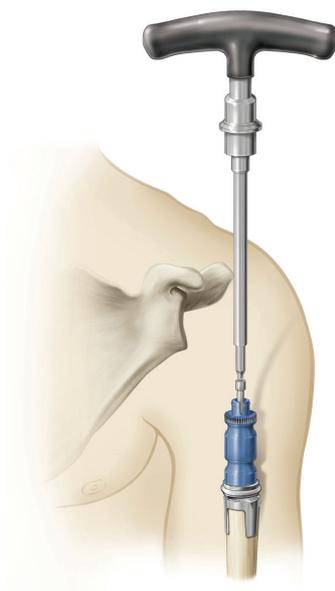


Figura I
Unión de la primera prueba al vástago distal con tornillo cautivo

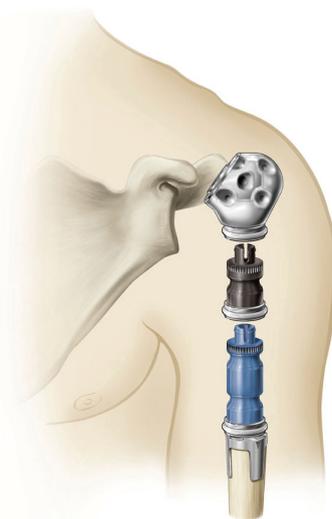


Figura J
Uso de los segmentos medios y proximales para reconstruir el húmero a su altura original tras la resección



Figura K
Impactación en la mesa de instrumental de los conos de los segmentos medio y proximal

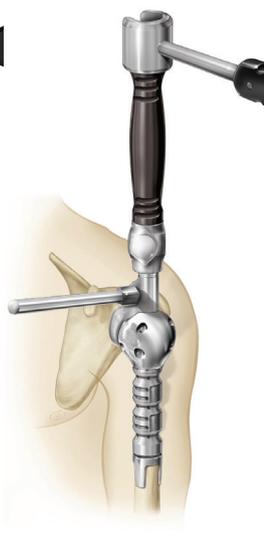


Figura L
Impactación de los conos del segmento proximal y segmento medio al cono del vástago distal con artroplastia total de hombro (ATH) anatómica

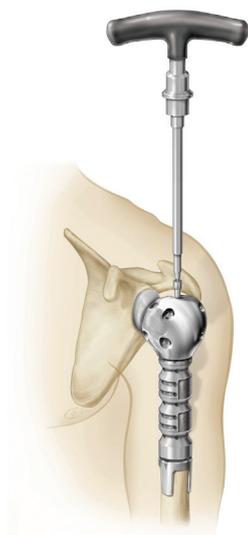


Figura M
Fijación del tornillo de bloqueo de cono en ATH anatómica, colocación del tornillo antes de la implantación de la cabeza humeral o bandeja inversa

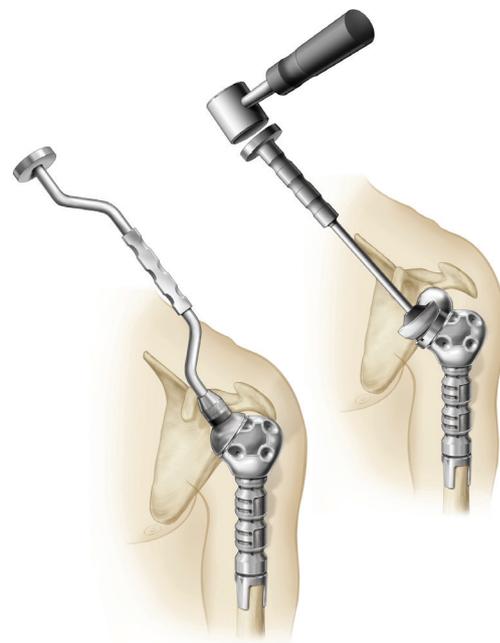


Figura N
Finalización del procedimiento con la implantación bien de placa de replicación o cabeza humeral o implantación de bandeja inversa e inserto

Tras un cuidadoso historial y examen físico, deben obtenerse radiografías con marcadores de tamaño para evaluar las deformidades óseas y estimar el tamaño del canal humeral. Para aplicaciones de revisión o casos primarios con pérdida ósea significativa, deben obtenerse las siguientes tres vistas radiográficas: 1) una proyección A/P verdadera de la articulación glenohumeral (oblicua externa 30 grados, proyección de Grashey), 2) una proyección lateral escapular y 3) una proyección lateral axilar. En pacientes con artrosis, son frecuentes cantidades variables de desgaste glenoideo posterior (con subluxación posterior de la cabeza humeral). Si el desgaste glenoideo importante constituye una preocupación, puede resultar útil una TC para definir adicionalmente la anatomía ósea. Para aplicaciones de oncología, debe tomarse una RM de longitud total para evaluar la longitud de la resección, presencia de metástasis discontinuas, implicación de tejido blando y cualquier posible enfermedad intraarticular. Como ayuda a la planificación preoperatoria, hay disponibles plantillas radiográficas para cada componente emparejado de implante correspondiente para aproximar los tamaños requeridos.

PASO 1: COLOCACIÓN DEL PACIENTE

Se debe colocar al paciente en la mesa de operaciones en posición de decúbito supino. Se debe elevar el cabecero de la mesa de operaciones aproximadamente 30 grados en una posición de silla de playa modificada. Se puede colocar una pequeña almohadilla en el lateral detrás del hombro afectado, en el borde lateral de la mesa de operaciones, para levantar el omóplato y facilitar la exposición de la glenoides. Se debe mover al paciente hacia el lateral de la mesa, de modo que la extremidad superior se pueda colocar en extensión máxima sin obstrucción por parte de la mesa de operaciones. Alternativamente, puede usarse una silla del capitán o un dispositivo de colocación similar para colocar adecuadamente al paciente. Se debe asegurar al paciente a la mesa de operaciones para minimizar cualquier cambio en la posición durante la cirugía. Una vez que el paciente esté seguro, se examina el brazo para evaluar el rango de movimiento, con atención especial a la rotación externa con el brazo a un lado. Si la rotación externa está restringida (es decir, contractura de rotación interna), pueden ser necesarios procedimientos de elongación o movilización subescapular más amplios. Se debe preparar y cubrir con paños quirúrgicos todo el brazo para permitir el acceso completo a la zona quirúrgica y una movilidad plena durante el procedimiento.

PASO 2: ABORDAJE QUIRÚRGICO

Para aplicaciones de oncología, se suele utilizar un acceso deltopectoral modificado al húmero proximal. Este acceso debería facilitar la extracción del tracto de biopsia en bloque con la muestra de resección y, en la mayoría de los casos, incluye una porción del tercio anterior del deltoides. Esta incisión se puede ampliar en dirección distal hacia un acceso

lateral anterior extendido si así lo impusiera la extensión tumoral (*Figura 1*). El trabajo de resección posterior queda a la discreción del cirujano que realiza la operación y está impuesto por la extensión del tumor. Se debe mantener un manguito de tejido normal alrededor de la muestra de resección para asegurar un margen adecuado en tumores malignos. Se debe tener cuidado de preservar el nervio axilar, ya que discurre posterior al húmero proximal a través del espacio cuadrilátero que inerva el deltoides. Del mismo modo, también se debe tener cuidado de proteger el nervio radial, ya que discurre desde medial a anterior lateral al redondo mayor y dorsal ancho. A continuación discurre posterior al húmero aproximadamente al nivel de la inserción deltoidea y está en mayor riesgo al realizar la osteotomía distal.

Para aplicaciones de revisión o casos primarios con pérdida ósea significativa, se realiza un acceso deltopectoral tradicional, empezando en posición inferior a la clavícula, pasando por encima de la apófisis coracoides y ampliándolo en dirección distal hacia la inserción deltoidea. La longitud de la incisión debería depender de la cantidad de recesión requerida (*Figura 1*). Se crean colgajos subcutáneos mediales y laterales y se identifica el intervalo deltopectoral. En procedimientos de revisión o casos primarios con pérdida ósea significativa, puede ser difícil identificar el intervalo deltopectoral. A menudo la vena cefálica ya no está presente. En estos casos, puede ser más fácil identificar el origen proximal del intervalo donde el deltoides y el pectoral se unen por primera vez para formar el intervalo. Este recubre la apófisis coracoides. Ya se puede desarrollar el intervalo en dirección desde proximal a distal mediante electrocauterización. Una vez finalizado, el siguiente paso es movilizar el espacio subdeltoideo. Esto se puede conseguir con disección roma y debe ampliarse hasta el espacio subacromial. El tendón conjunto del hombro también debe movilizarse con cuidado desde los tejidos más profundos, específicamente el subescapular si está intacto. La exposición del implante y el húmero proximal debe individualizarse, ya que cada situación de revisión será diferente. Todos los esfuerzos deben dirigirse a preservar el subescapular y cualquier otro tendón del manguito rotador que pueda estar intacto. La cuidadosa exposición del húmero proximal debería incluir la liberación de adhesiones superiores y laterales. Esto debería seguirse de la liberación de las uniones capsulares inferiores al cuello humeral para permitir la rotación externa del húmero a 90 grados. Al realizar esta liberación, es importante tener presente la gran proximidad del nervio axilar. En este punto, el húmero debe colocarse en extensión y rotación externa para exponer el implante humeral. Si no es fácil alcanzar esta posición, deberán realizarse liberaciones adicionales para que el implante existente se pueda extraer mediante extracción axial (con o sin osteotomía de ventana humeral vascularizada).

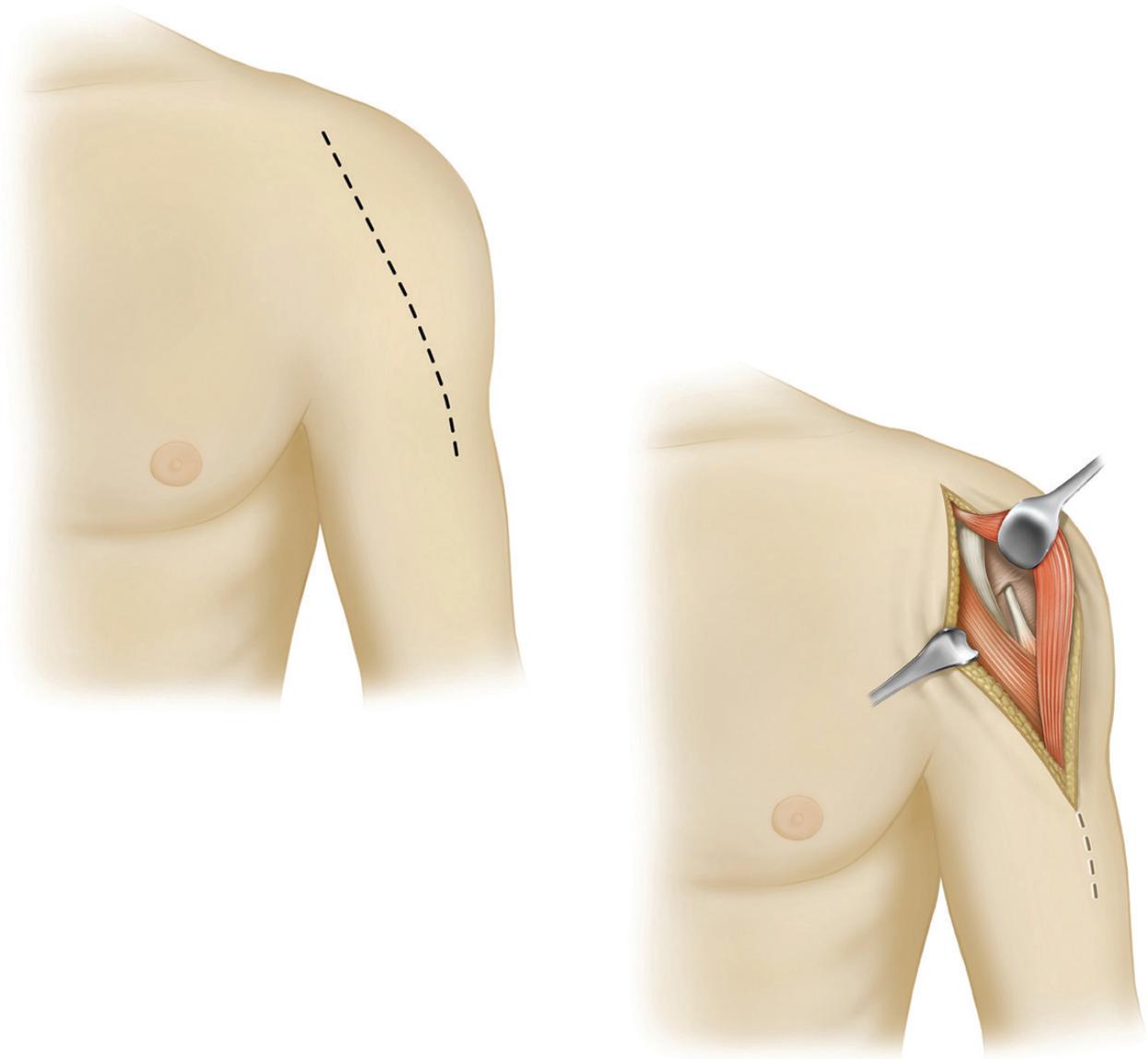


Figura 1
Inci3n deltopectoral

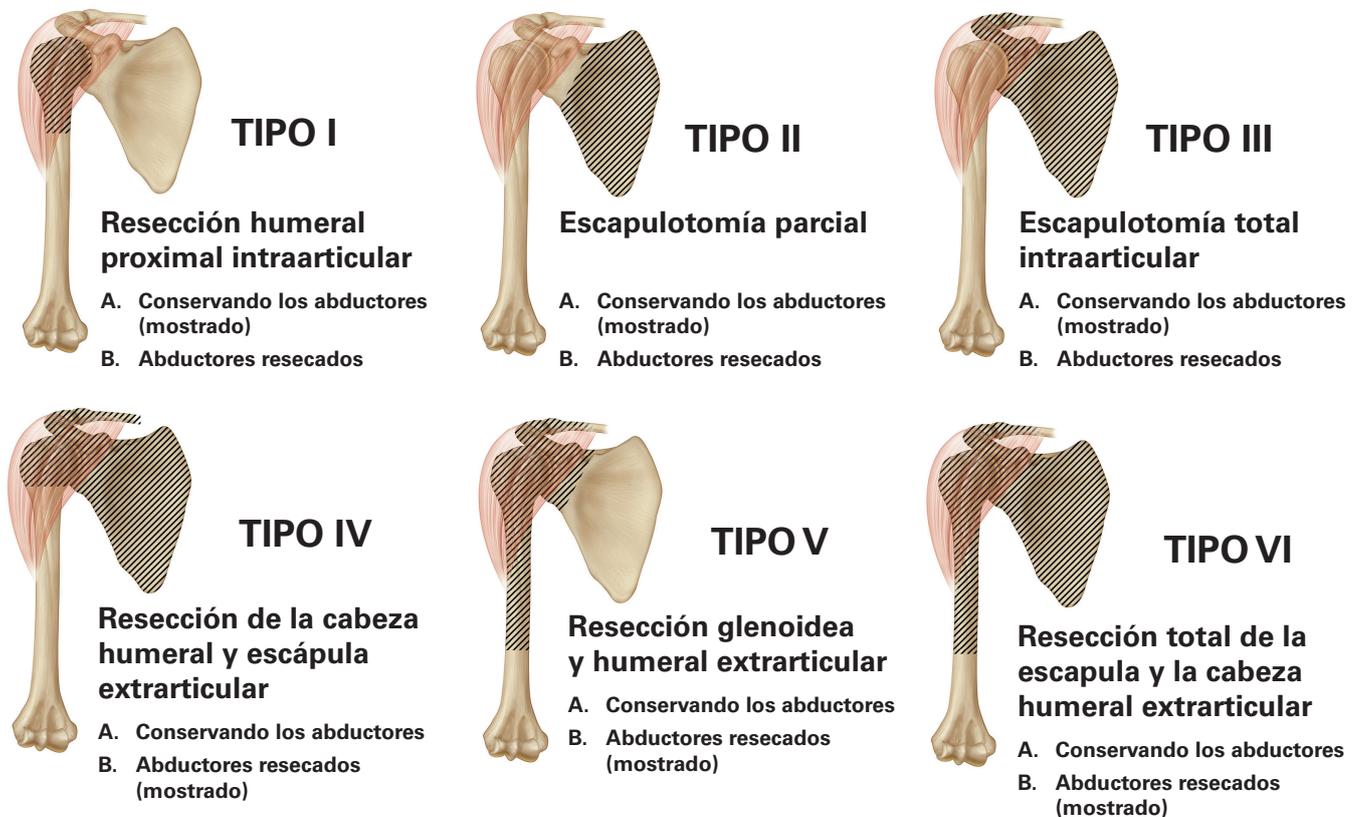


Figura 2

Clasificación de resecciones de Malawer

PASO 3: RESECCIÓN HUMERAL

Antes de la resección humeral, los tejidos circundantes al lugar de la resección deben exponerse completamente, y deben eliminarse los posibles osteofitos usando unas pinzas de osteotomía. Si se reseca la cabeza humeral, el grado de retroversión (normalmente entre 20 y 40°) deberá determinarse colocando el húmero en rotación externa antes de practicar la resección.

Las resecciones de la cintura escapular se clasifican en seis tipos según Malawer (*Figura 2*). La prótesis para reconstrucción humeral Equinox se usa tanto para la intraarticular tipo I y para ciertas resecciones tipo V del húmero proximal. La gran mayoría de las resecciones del húmero proximal son resecciones intraarticulares tipo I. En

raras ocasiones hay extensión tumoral intraarticular y se requiere una resección tipo V. En estos casos, únicamente recomendamos usar la prótesis para reconstrucción humeral Equinox si se conserva suficiente hueso en la glenoides para conseguir la fijación del implante. La prótesis para reconstrucción humeral Equinox también requiere de un nervio axilar intacto y un deltoides inervado. La mayoría de las resecciones humerales no requieren una osteotomía distal a la inserción deltoidea para obtener márgenes claros. Por tanto, la inserción deltoidea no se ve comprometida y no se necesita volver a unirla. Sin embargo, en una minoría de casos, la resección humeral necesaria es distal a la inserción deltoidea y esta debe retirarse. Por tanto, se requerirá volver a unir el tendón deltoideo a la prótesis, tal y como se describe en el paso 15.

Con la prótesis de reconstrucción humeral Equinox, se pueden acomodar alturas de resección entre 50 mm y 222,5 mm desde el extremo superior de la cabeza humeral (Figura 3) usando diferentes combinaciones de segmentos de vástago proximales y medios (Tabla 1). Tal y como se describe en la Tabla 1, **las alturas de resección en hombro anatómico tienen una proporción 1:1 con la resección, mientras que las alturas de resección en hombro inverso son aproximadamente 10 mm mayores que la resección (debido al cambio inferior medial en la posición del centro de rotación y el húmero inherente a la artroplastia de hombro inversa)**. Sin embargo, deben tenerse en cuenta las diferencias en la tensión del tejido blando de un paciente a otro, que pueden resultar en una variación de ± 5 mm en aplicaciones de hombro inverso. La altura de resección debe marcarse en la ubicación deseada y resecarse usando una sierra sagital; se proporciona una guía de resección para facilitar la medición de la resección.

Si se realiza la osteotomía humeral por un tumor óseo maligno primario, se recomienda determinar junto con el patólogo si el margen intramedular está realmente despejado antes de taladrar el canal distal. Esto ayuda a confirmar que el margen es adecuado y evita la contaminación del canal distal durante el posterior taladrado o la introducción del vástago humeral protésico.

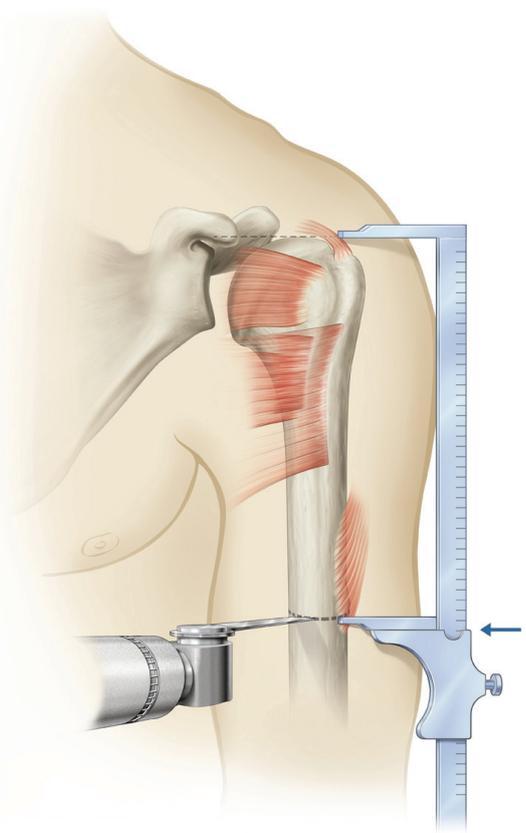


Tabla 1

Comparación de la altura de resección del húmero para artroplastia anatómica e inversa usando la prótesis para reconstrucción humeral Equinox

Figura 3

Resección humeral

TABLA DE RESECCIÓN HUMERAL Y SELECCIÓN DE TORNILLO

Resección real (mm)	Longitud reconstrucción PRIMARIA (mm)	Longitud reconstrucción INVERSA (mm)	Combinación de implante recomendada				
			Cuerpo proximal	Segmento medio 1	Segmento medio 2*	Tamaño de tornillo	Número de catalogo de tornillo (Color de longitud en el etiquetado del paquete)
50	50	60	+0 mm	-	-	0	308-15-01 (Negro)
62,5	62,5	72,5	+12,5 mm	-	-	12,5	308-15-12 (Negro-Blanco)
75	75	85	+0 mm	25 mm	-	25	308-15-25 (Naranja)
87,5	87,5	97,5	+12,5 mm	25 mm	-	37,5	308-15-37 (Naranja-Blanco)
100	100	110	+0 mm	50 mm	-	50	308-15-50 (Azul)
112,5	112,5	122,5	+12,5 mm	50 mm	-	62,5	308-15-62 (Azul-Blanco)
125	125	135	+0 mm	75 mm	-	75	308-15-75 (Rojo)
137,5	137,5	147,5	+12,5 mm	75 mm	-	87,5	308-15-87 (Rojo-Blanco)
150	150	160	+0 mm	25 mm	75 mm	100	308-16-00 (Verde)
162,5	162,5	172,5	+12,5 mm	25 mm	75 mm	112,5	308-16-12 (Verde-Blanco)
175	175	185	+0 mm	50 mm	75 mm	125	308-16-25 (Amarillo)
187,5	187,5	197,5	+12,5 mm	50 mm	75 mm	137,5	308-16-37 (Amarillo-Blanco)
200	200	210	+0 mm	75 mm	75 mm	150	308-16-50 (Púrpura)
212,5	212,5	222,5	+12,5 mm	75 mm	75 mm	162,5	308-16-62 (Púrpura-Blanco)

* Si se usan dos segmentos medios, fije siempre el segmento medio más largo en la posición más distal. No use más de dos segmentos medios. El uso de combinaciones de implante diferentes de las enumeradas anteriormente puede resultar en un fallo bajo carga.

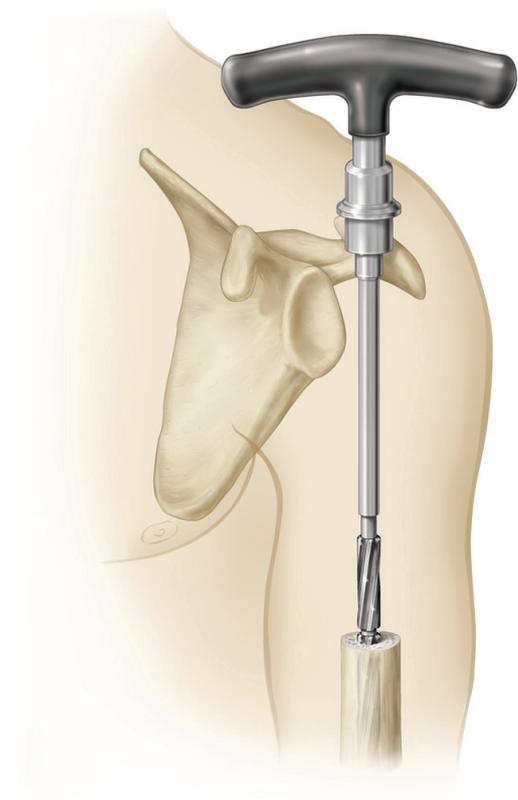


Figura 4

Labrado del canal IM humeral - Manual

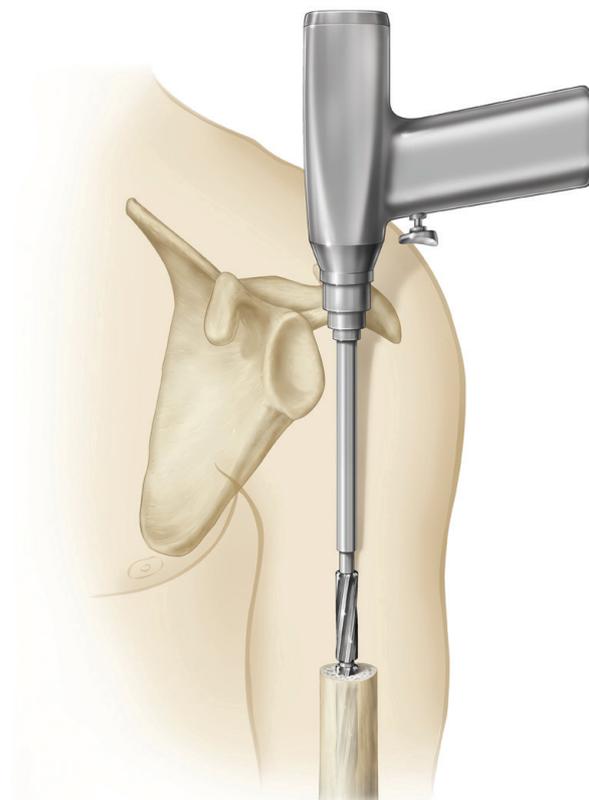


Figura 5

Labrado del canal IM humeral - Mecánico

PASO 4: PREPARACIÓN DE LA GLENOIDES

Si el cirujano ortopédico determina que la artroplastia total de hombro es la opción de tratamiento más adecuada, consulte la técnica quirúrgica del sistema de hombro de la plataforma Equinox® (718-01-30) para la preparación de la glenoides para la artroplastia total de hombro anatómica e inversa. Si son necesarios componentes glenoideos de aumento, consulte el apéndice de las técnicas quirúrgicas Equinox para implantes de aumento de glenoides posterior y glenoides inversa aumentada (718-01-32 y 718-04-37, respectivamente) para el uso de componentes glenoideos de aumento en artroplastia total de hombro anatómica e inversa.

PASO 5: LABRADO DEL CUERPO HUMERAL

Se proporcionan brocas humerales rectas en incrementos de 1 mm desde 6 a 14 mm para facilitar el labrado secuencial del canal IM. El fresado prepara el canal IM para el diámetro del vástago distal y determina el diámetro final del vástago cementado definitivo, que es 1 mm más pequeño que la última broca utilizada. El labrado se puede realizar manualmente con acople a un mango en T, o a motor con cuidado (*Figuras 4 y 5*). La broca humeral se inserta en el canal IM a la profundidad adecuada que indican los marcadores de profundidad. Se debe realizar un taladrado secuencial hasta que se consiga el contacto con la corteza endóstica. Se proporcionan marcadores de profundidad para cada broca humeral a la profundidad de cada longitud de vástago humeral; el marcador de profundidad

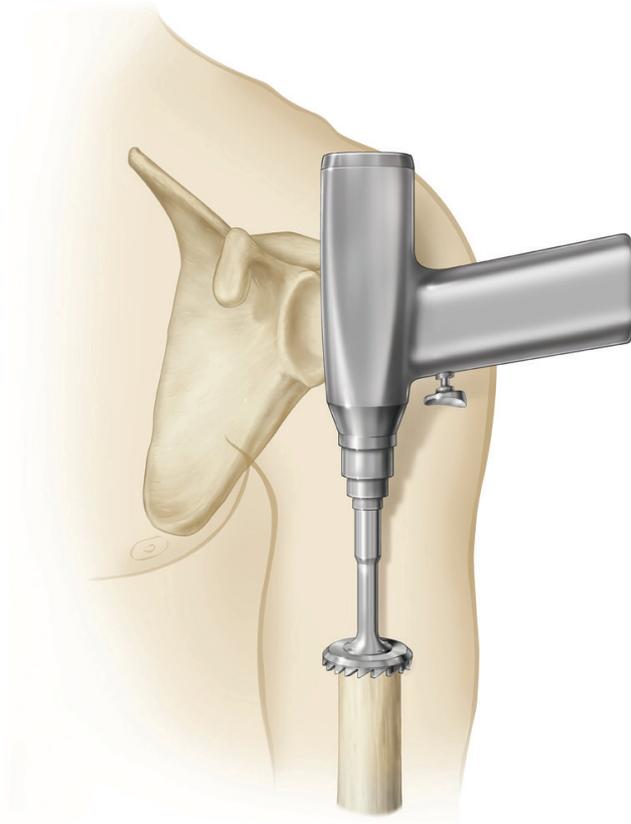


Figura 6
Desbastado humeral

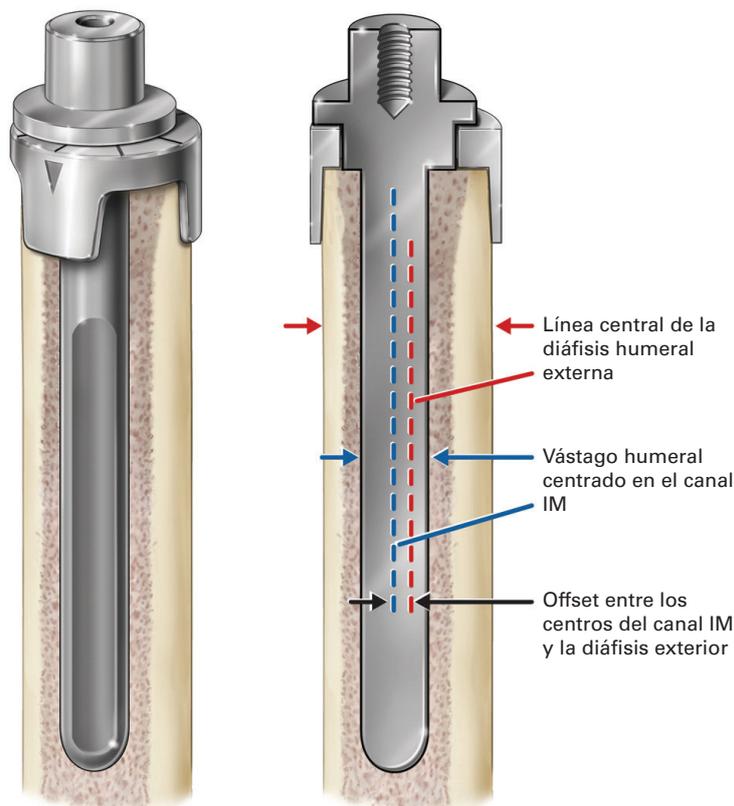
debe hundirse completamente en el canal. Como se ha mencionado anteriormente, el diámetro del vástago humeral distal definitivo deberá ser 1 mm más pequeño que el de la broca más grande seleccionada para asegurar un manto de cemento de 1 mm (mínimo de 0,5 mm a cada lado del vástago).

En las cajas estándar de instrumentos del sistema de hombro con plataforma Equinox® se proporcionan brocas rectas de mayor diámetro (hasta 17 mm) tal y como se describe en la técnica quirúrgica (718-01-30), por si el cirujano desea un manto de cemento más grueso para los vástagos humerales de mayor diámetro.

Nota: Dado que la broca es el único instrumento que prepara el canal distal, no intente implantar un vástago distal que sea del mismo tamaño o mayor que la broca de mayor tamaño completamente asentada.

PASO 6: DESBASTADO DE LA OSTEOTOMÍA HUMERAL

Se proporciona un desbastador humeral de 34 mm de diámetro para asegurar que la osteotomía humeral sea perpendicular al canal IM para preparar la impactación del collarín en el vástago distal. El desbastado humeral se puede realizar manualmente con acople a un mango en T o a motor (Figura 6). Una guía roscada de 80 mm se conecta al desbastador humeral y se ofrece en tamaños que corresponden con cada vástago humeral distal (6, 7, 8, 9, 11 y 13 mm) para mantener el desbastado en el eje.



Doble offset de vástago y collarín necesario para colocar el vástago humeral en el canal IM para asegurar la uniformidad del manto de cemento.

Figura 7

Prueba del offset del collarín distal y el vástago distal de 1 mm cada uno, para tener en cuenta las diferencias de posición entre el diámetro externo e interno de la diáfisis humeral. Estas dobles excentricidades permiten diferencias anatómicas desde 0 a 2 mm, y ayudan a garantizar un manto de cemento uniforme con el vástago humeral en el canal IM.

PASO 7: PRUEBA DE LOS COLLARINES DISTALES

Para mejorar la fijación distal, se proporcionan collarines que se ajustan alrededor de la diáfisis humeral. **Los collarines distales de prueba se suministran en incrementos de 1 mm desde 17,5 mm a 33,5 mm y el tamaño del diámetro tiene en cuenta el revestimiento de plasma y HA del implante definitivo.** Se prueba cada tamaño de collarín sobre la diáfisis, para determinar qué tamaño de collarín distal y qué orientación rotacional del collarín se ajusta mejor al hueso resecado. En este paso debe tenerse cuidado de asegurar el mejor ajuste del collarín de prueba posicionándolo rotacionalmente de manera que se consiga el contacto diafisario externo con los 3 dientes del collarín. Si el contacto de los dientes del collarín no es óptimo, valore cambiar el

tamaño del collarín o la alineación rotacional. Debe tenerse en cuenta que la geometría de la sección humeral es más o menos triangular y varía mucho de un paciente a otro. Tras determinar la mejor posición rotacional y diámetro, marque el hueso para usarlo como referencia para el vástago de prueba y la alineación del implante. Para promover un mejor ajuste, tanto el collarín distal como el vástago distal tienen un offset de 1 mm para tener en cuenta las diferencias de posición entre el diámetro externo e interno de la diáfisis humeral. Por tanto, estas **dobles excentricidades permiten diferencias anatómicas desde 0 a 2 mm y ayudan a garantizar un manto de cemento uniforme con el vástago humeral en el canal IM.** Un grosor uniforme del manto de cemento aumentará la resistencia a la fatiga del dispositivo



Figura 8

El collarín distal de prueba está línea a línea con el implante en sí. Seleccione el tamaño de collarín de prueba que consiga una interferencia adecuada con la diáfisis humeral, tal y como se muestra. No lo asiente completamente, ya que será difícil retirarlo.

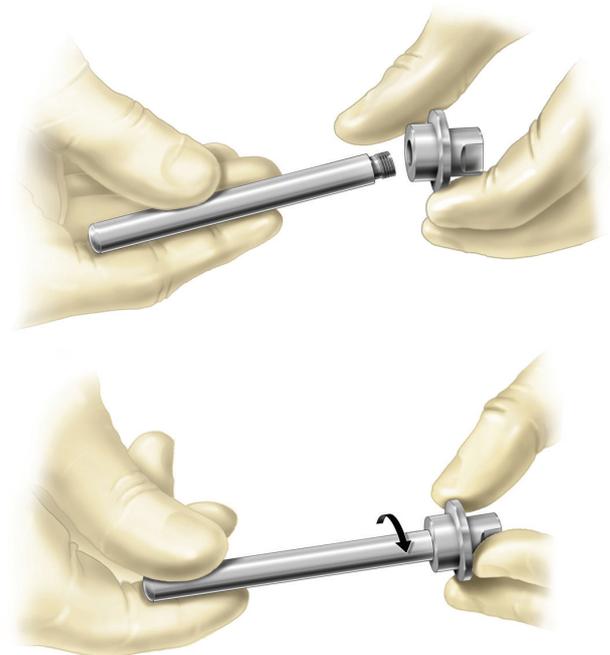


Figura 9

Adaptador del eje del desbastador enroscado en las guías roscadas para crear un vástago de prueba provisional

reconstruido (Figura 7). Los dientes de los collarines distales de prueba tienen aproximadamente la mitad de la longitud de los collarines distales definitivos. Dado que se desea un ajuste por interferencia del collarín distal alrededor de la diáfisis, recomendamos seleccionar un tamaño de collarín que se asiente solo parcialmente alrededor de la diáfisis externa, ya que los implantes (y no las pruebas) deben tener un ajuste por interferencia con la diáfisis humeral externa (Figura 8).

En este punto debe seleccionarse y abrirse el implante de vástago humeral distal definitivo. **El diámetro del vástago humeral distal definitivo deberá ser 1 mm más pequeño que el de la broca más grande, para asegurar un manto de cemento de 1 mm (mínimo de 0,5 mm a cada lado**

del vástago). Si se desea un mayor manto de cemento, seleccione un vástago distal definitivo que sea 2 o 3 tallas más pequeño que la broca más grande utilizada. Para probar la posición del vástago dentro del collarín elija un collarín una talla más grande que el diámetro del collarín definitivo. Esto permitirá que el collarín se asiente completamente sobre el corte durante el proceso de prueba. Alinee el collarín más grande con la marca en el hueso que se realizó durante la prueba del diámetro del collarín. El cirujano puede usar ahora el vástago definitivo o el adaptador del eje del desbastador para probar la posición del vástago. El adaptador del eje del desbastador se puede enroscar en las guías roscadas a las que se hace referencia en el paso 6 para crear un vástago de prueba provisional (Figura 9).



Figura 10

Observe la posición de la «e» de Exactech en referencia con el collarín



Figura 11

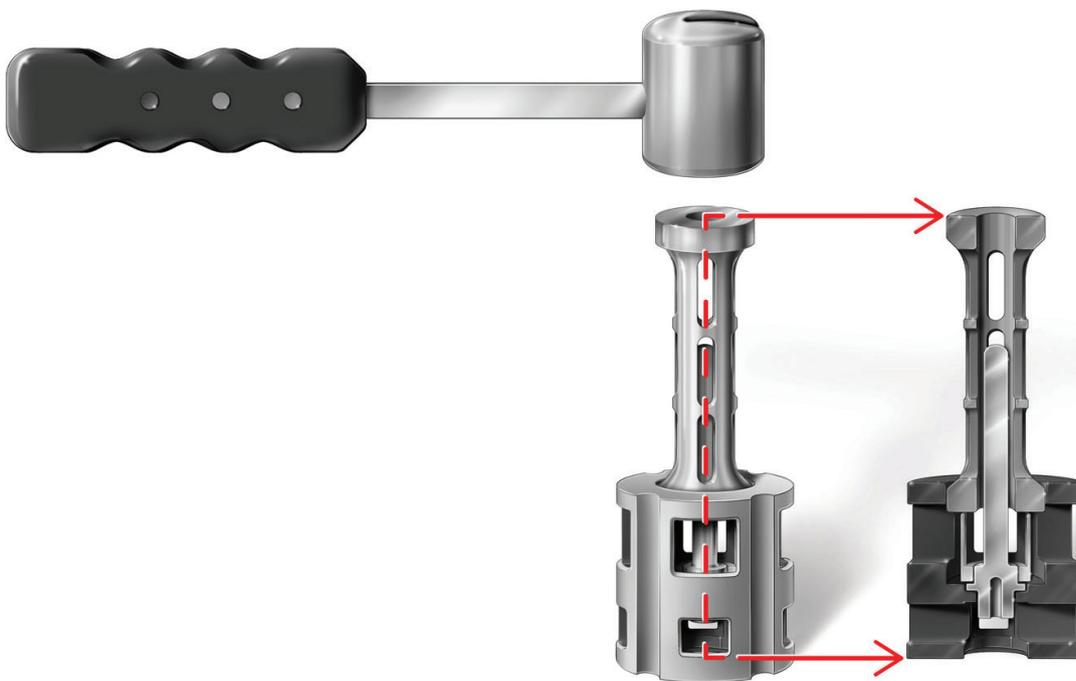
Alinee el collarín con la marca en el hueso del paso anterior. Use el vástago en sí, o un vástago de prueba, para determinar el offset que centra el vástago en el canal



Figura 12

Evaluación de la posición de offset usando el collarín distal de prueba de diámetro sobredimensionado 1 mm y el vástago distal definitivo. La orientación de offset no se puede evaluar con precisión sin usar el collarín distal de prueba sobredimensionado 1 mm

Coloque la marca láser de la «e» de Exactech (que está en el vástago de prueba o en el definitivo) en dirección opuesta al canal de offset. A continuación, gírelo dentro del collarín hasta que el vástago se asiente al ras y se consiga un manto de cemento uniforme. Una vez confirmada la orientación, anote la posición de la «e» en referencia al collarín, para recrearla con el vástago y collarín definitivos (Figura 10). **Es esencial que se use un collarín distal de prueba una talla más grande que el implante que se va a usar en realidad, para que el collarín de prueba se pueda asentar al ras sobre la superficie desbastada, ya que de otra manera la prueba de los dobles offset puede no ser precisa (Figura 11, 12).**

**Figura 13**

Montaje en la mesa de instrumental de los conos del collarín distal y vástago humeral distal usando la base y martillo de montaje de mesa de instrumental

PASO 8: MONTAJE EN LA MESA DE INSTRUMENTAL DEL VÁSTAGO HUMERAL DISTAL Y EL COLLARÍN DISTAL

El implante de collarín distal debe montarse en el cono del implante de vástago humeral en la mesa de instrumental, usando la base y el martillo de montaje en mesa de instrumental. Antes de la impactación de los conos, limpie y seque los conos del vástago y el collarín para asegurar el agarre. Coloque el vástago distal y, a continuación, el collarín distal en la base de montaje en mesa de instrumental, de manera que los conos estén alineados y en la orientación identificada en el paso de prueba anterior.

Tras confirmar la colocación y orientación del vástago y collarín en la base de montaje en mesa de instrumental, se coloca el martillo de mesa de instrumental sobre el vástago

distal de manera que entre en contacto con la superficie distal de los dientes del collarín distal. Los conos del vástago humeral y collarín distal se unen mediante el impacto de un mazo contra la superficie de impacto del martillo de mesa de instrumental (*Figura 13*).

Es esencial que el contacto con los conos se realice con la fuerza justa para unirlos. No los impacte en exceso, ya que ello podría deformar los dientes del collarín distal.

Tras la impactación, los conos deben extraerse manualmente para asegurar la unión adecuada antes de la implantación.

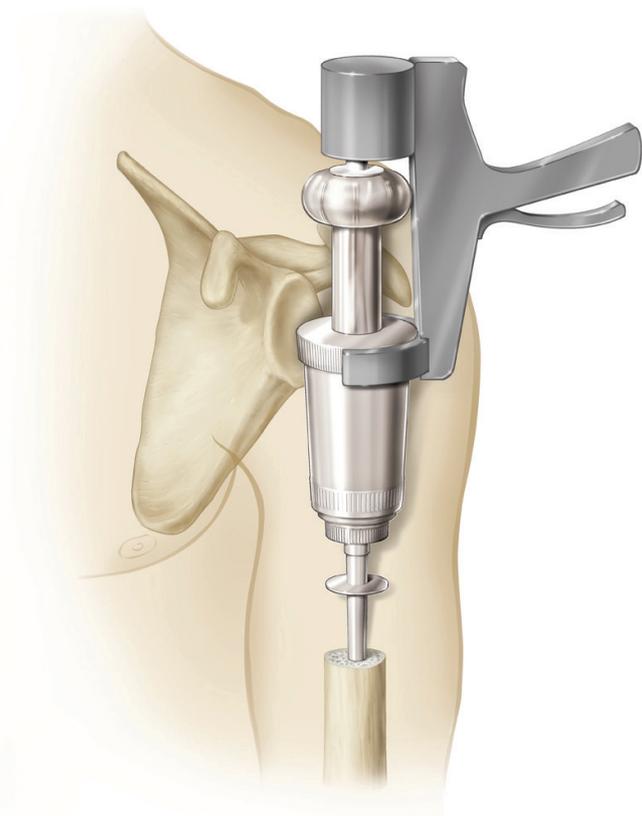


Figura 14

Cementado del vástago humeral distal en el canal intramedular

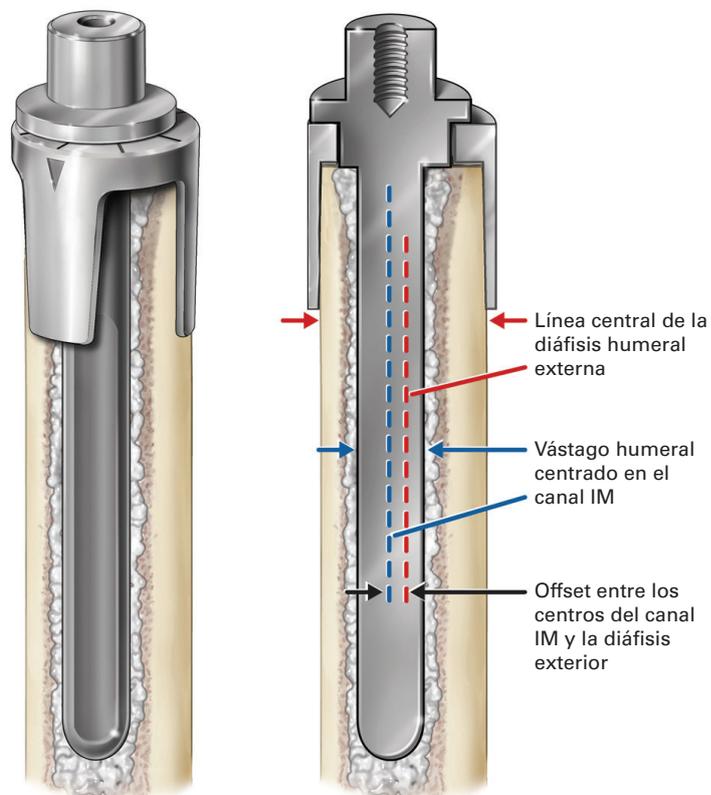


Figura 15

La alineación del vástago y collarín distal con la marca en el hueso asegura un manto de cemento uniforme

PASO 9: CEMENTADO DEL VÁSTAGO HUMERAL DISTAL

Antes de cementar el vástago humeral distal, el canal IM debe rellenarse con una esponja para preparar una interfaz seca para el cementado. Una vez preparado el canal, el cemento óseo de PMMA se mezcla e inyecta en el canal (*Figura 14*). **Se recomienda usar un restrictor de cemento, ya que es esencial para mejorar la distribución y presurización del cemento dentro del canal.**

El cemento se presuriza con el pulgar dentro de un guante. El cemento proximal se retira alrededor de 1 cm con un periostótomo (Freer) para permitir el desplazamiento del cemento una vez se coloca el vástago. Debe retirarse meticulosamente cualquier exceso de cemento sobrante del área alrededor del collarín.

PASO 10: IMPACTACIÓN DEL CONJUNTO DE VÁSTAGO Y COLLAR DISTALES A LA DIÁFISIS HUMERAL

Dado que el cemento óseo de PMMA es polimerizante, el conjunto de vástago y collarín distal debe orientarse a lo largo de la diáfisis humeral tal y como se ha determinado en el paso de prueba previo. La alineación del conjunto de vástago y collarín distal con la marca en el hueso asegurará un manto de cemento uniforme, obtenida mediante las dobles excentricidades en el collar y el vástago (*Figura 15*).

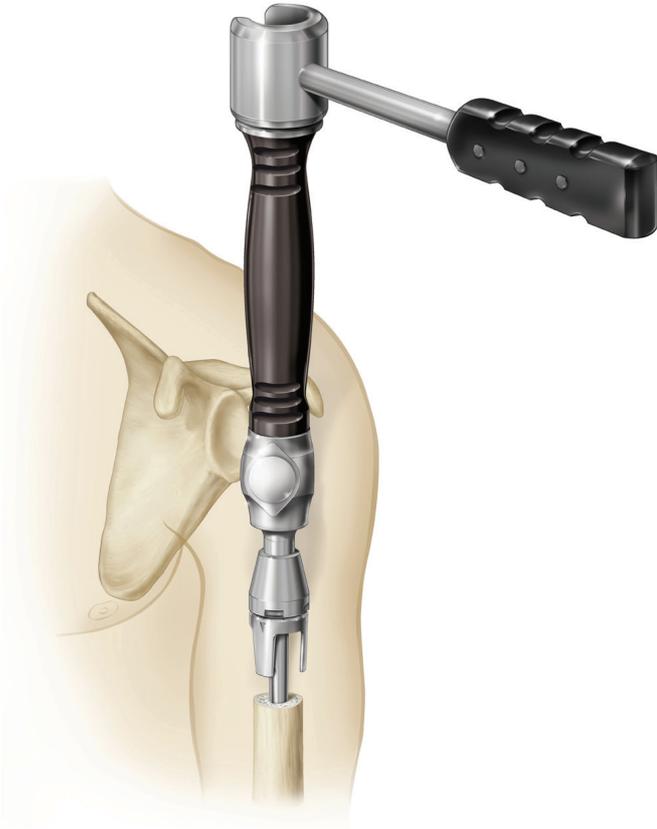


Figura 16

Colocación del conjunto de collarín y vástago distal en el canal IM humeral

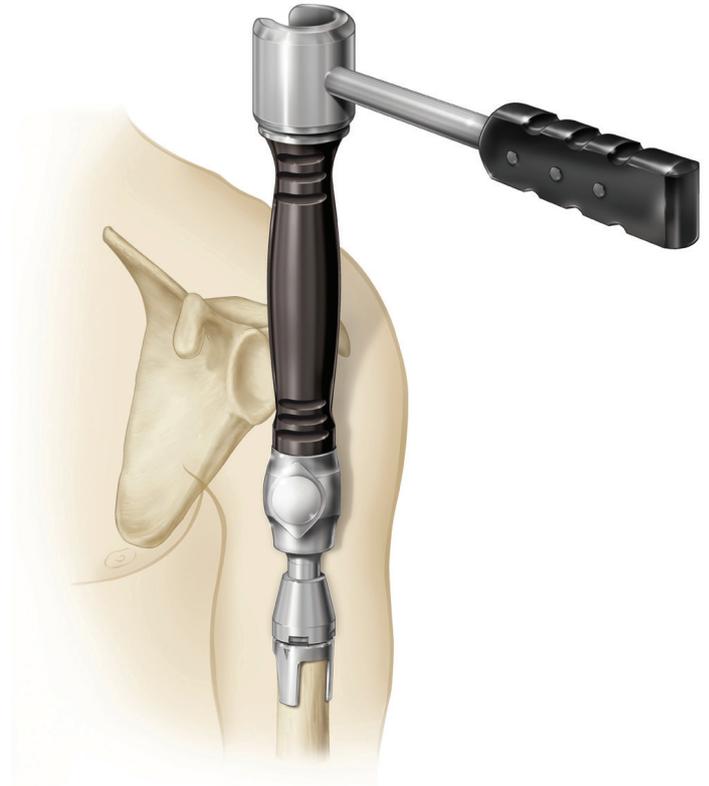


Figura 17

Impactación del conjunto de collarín y vástago distal en el canal IM humeral. Debe retirarse el exceso de cemento tras la impactación.

A continuación el impactador debe fijarse al mango modular y colocarse sobre la parte superior del vástago femoral (Figura 16).

Después debe usarse un mazo para impactar el conjunto de vástago y collarín distales en el húmero hasta que el conjunto esté completamente asentado en el hueso (Figura 17). Una vez el conjunto esté completamente asentado, debe aplicarse presión sobre el conjunto de vástago y collarín humerales distales hasta que se complete la polimerización del cemento. **Debe retirarse cualquier exceso de cemento óseo alrededor del húmero.** El vástago humeral distal está granallado y los collarines distales están recubiertos de plasma HA para mejorar la fijación. Debe tenerse cuidado de evitar la extrusión del cemento durante la implantación del vástago humeral, para limitar la interferencia con la interfaz entre el hueso y el implante recubierto de HA.

Altura del segmento medio	Color
25 mm	Negro
50 mm	Azul
75 mm	Naranja

Tabla 2

Código de color de los segmentos medios

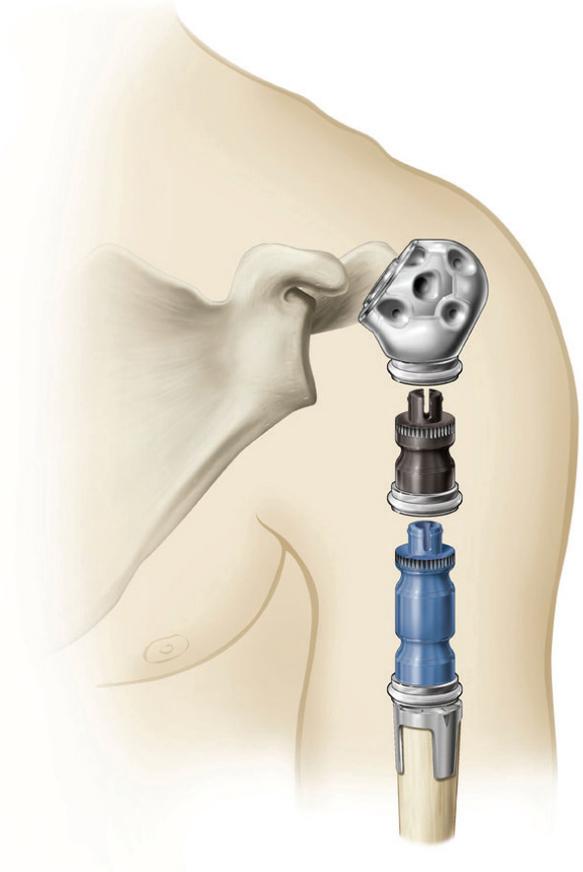


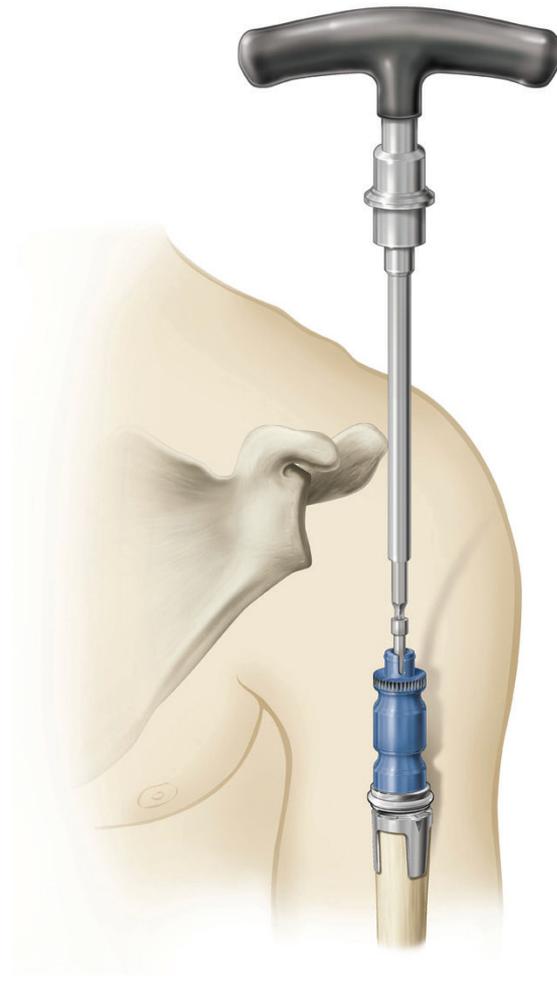
Figura 18

Uso de los segmentos medio y proximal para reconstruir el húmero a su altura original tras la resección (tenga en cuenta que se muestra un segmento de prueba de 25 y 50 mm. Estas pruebas son equivalentes a un segmento de 75 mm que se debe usar cuando se selecciona el implante final si esta longitud se considera adecuada para el paciente en concreto)

PASO 11: PRUEBA DE LOS SEGMENTOS PROXIMALES Y MEDIOS

Las pruebas con códigos de color (*Tabla 2*) se suministran en varias alturas para reconstruir el húmero a la altura reseçada (*Figura 18*).

Se proporcionan tres tamaños de segmentos medios en incrementos de 25 mm (25, 50, y 75 mm) y dos segmentos proximales en incrementos de 12,5 mm (0 y 12,5 mm). No se deben usar más de dos segmentos medios. Si se usan dos segmentos medios, fije siempre el segmento medio más largo en la posición más distal, para reducir al mínimo la fuerza de torsión sobre las interfaces modulares. Como se describe en la *Tabla 1*, combinar segmentos medios y proximales proporciona hasta 162,5 mm de constructo desde la resección, en incrementos de 12,5 mm.

**Figura 19**

Fijación de pruebas de segmento medio al vástago distal con tornillo cautivo

Se suministran tornillos de prueba y se capturan entre los componentes de prueba proximales y medios, para fijar el componente de prueba al vástago distal (*Figura 19*). Como se afirmó anteriormente, no se deben usar más de dos segmentos medios.

Si se usan dos segmentos medios, fije siempre el segmento medio más largo en la posición más distal, para reducir al mínimo la fuerza de torsión sobre las interfaces modulares. Las pruebas medias o proximales adicionales se fijan entre sí mediante compresión axial para unir el mecanismo de bloqueo con cierre rápido y el tornillo antirrotación. Antes de la activación de este anillo antirrotación, se puede rotar 360° la orientación de los segmentos de prueba medios para alinear las muescas de los segmentos en la prueba con la

ubicación deseada del tejido blando. Las muescas en los segmentos de prueba medios corresponden con las regiones revestidas con plasma cpTi en los implantes definitivos, que se usan para fijar tejido blando al dispositivo con suturas (**sutura nº 5 o sutura reforzada equivalente**). Se proporcionan numerosos orificios y ranuras de sutura en los segmentos medios definitivos y en los implantes definitivos de cuerpo proximal, para facilitar la unión de tejido blando y proteger las suturas frente a la abrasión contra las regiones revestidas de plasma de los implantes. Los segmentos de prueba se pueden separar manualmente tras la reducción de prueba y la selección de la altura definitiva del implante levantando el anillo antirrotación.

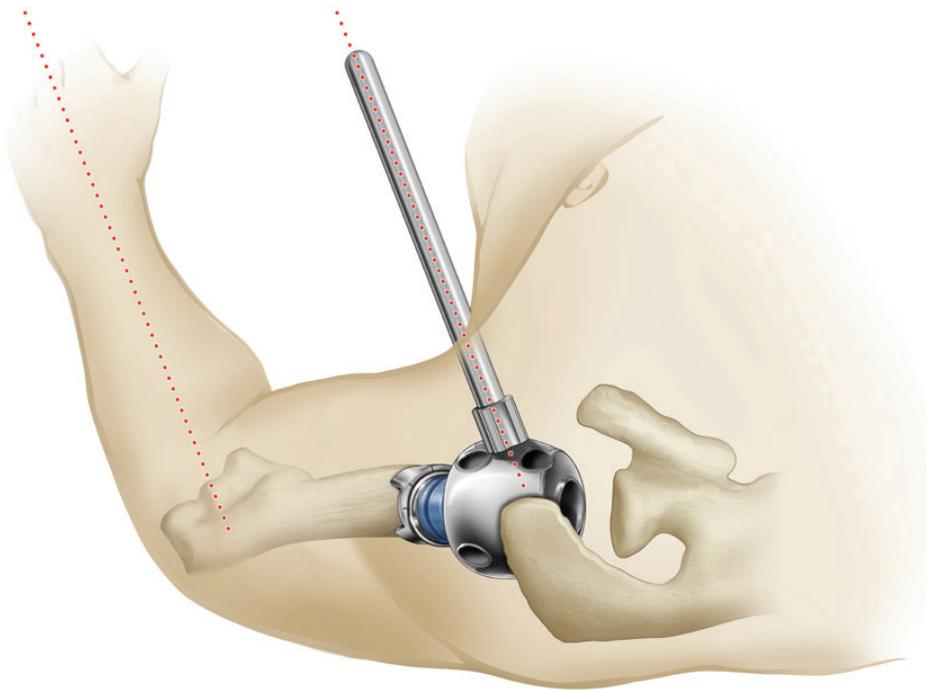


Figura 20

Evaluación de la retroversión humeral usando el mango de retroversión unido a la prueba de cuerpo proximal. Se obtienen 20 grados de retroversión humeral cuando el mango de retroversión o eje de desbastado está alineado con el antebrazo

Si la resección humeral requiere la retirada de inserciones musculares, es posible volver a unir esos músculos pasando suturas (**sutura nº 5 o sutura reforzada equivalente**) a través de los orificios de sutura que rodean de forma estratégica las múltiples regiones revestidas de plasma cpTi de la prótesis, comprimiendo el tejido contra el recubrimiento para facilitar el crecimiento tisular sobre la prótesis. Estas regiones revestidas de plasma también se pueden usar para transferir un músculo en concreto, si el cirujano lo considera apropiado para mejorar la función. Como ayuda en esta planificación durante la reducción de prueba, las regiones revestidas de plasma de las prótesis definitivas están indicadas mediante regiones rebajadas a máquina en los correspondientes segmentos medio y proximal de prueba. Consulte el paso 15 para ver instrucciones específicas sobre cómo volver a unir el deltoides.

El cuerpo proximal se puede orientar a 20 grados de retroversión humeral usando una comprobación visual para evaluar la versión. Se proporciona un orificio roscado en los lados izquierdo y derecho del cuerpo proximal de prueba para unir el mango de retroversión (o eje del desbastador) que indica 20 grados de retroversión cuando está alineado con el antebrazo del paciente (asumiendo que el paciente tenga un codo estable) (*Figura 20*). Si la situación clínica indica la necesidad de un grado de retroversión diferente, se puede usar el mango como guía para este ajuste.



Figura 21

Selección de uno de los cuatro tamaños de cuerpos proximales lateralizados

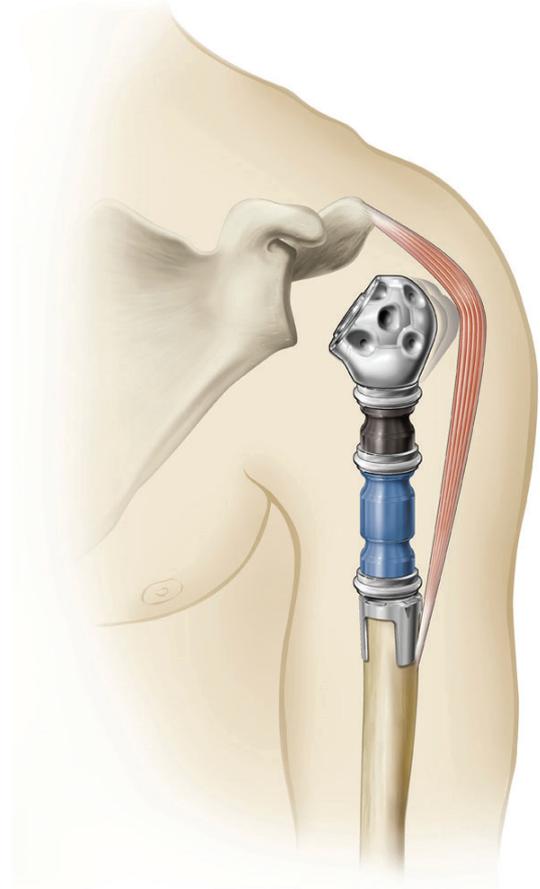


Figura 22

La lateralización del cuerpo proximal es un modo alternativo de mejorar la estabilidad articular aumentando la envoltura del deltoides alrededor del húmero proximal

PASO 12: REDUCCIÓN DE PRUEBA Y TENSADO DEL DELTOIDES

Las prótesis para reconstrucción humeral Equinox proporciona múltiples segmentos de cuerpo proximal (pequeño, mediano, grande y extra grande) que están extendidos lateralmente en incrementos de 4 a 5 mm como método alternativo para tensionar la articulación (en vez de extender en el plano de resección con cabezas o bandejas humerales más gruesas, o extender verticalmente con segmentos medios o cuerpos proximales más largos) (Figura 21). **La lateralización del húmero aumenta la estabilidad al aumentar la envoltura del deltoides alrededor del húmero proximal** (Figura 22).

Se pueden probar múltiples tamaños de cuerpos proximales lateralizados hasta conseguir la tensión adecuada. Si no existe desgaste glenoideo, debería seleccionarse el tamaño de segmento de cuerpo proximal que reproduzca el tamaño de la cabeza humeral reseca del paciente, para recrear la envoltura del deltoides anatómica del paciente.

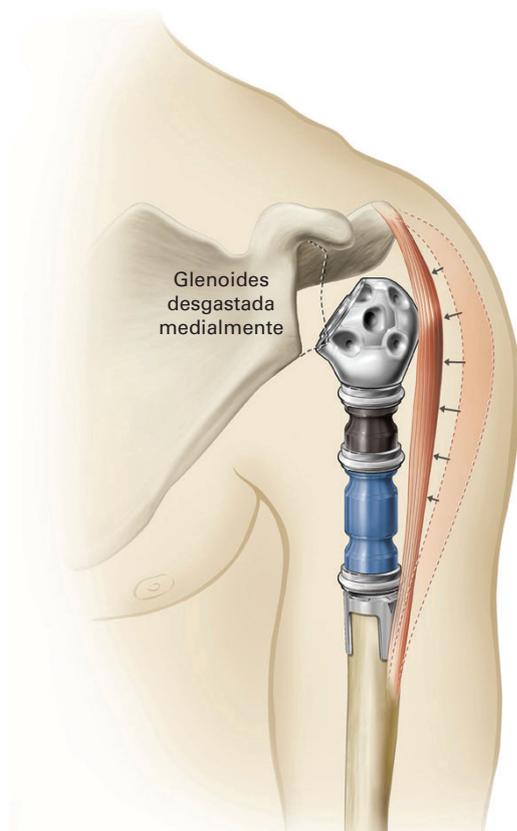


Figura 23

Envoltura reducida del deltoides con desgaste glenoideo medial. La lateralización adicional del cuerpo proximal restaurará la envoltura del deltoides para mejorar la estabilidad articular

Si existe desgaste glenoideo, debe lateralizarse la articulación hasta que la tuberosidad mayor esté lateral al borde lateral del acromion. Si la tuberosidad mayor está medial al acromion, se reduce al mínimo la envoltura del deltoides y el vector del deltoides puede causar una fuerza de distracción con dirección lateral desestabilizadora (*Figura 23*). Se puede seleccionar un tamaño mayor para lateralizar el húmero y facilitar una mayor envoltura del deltoides. Como alternativa, se suministra un tamaño más pequeño para facilitar el cierre del deltoides en anatomías más pequeñas, o si el deltoides anterior o el pectoral son deficientes.

Prueba para artroplastia de hombro anatómico

Si se está realizando la prueba para artroplastia de hombro anatómico, fije la placa de replicación de 0 mm (sin offset) o la placa de replicación de prueba de 0 mm al cuerpo proximal de prueba y seleccione la cabeza humeral de prueba con el diámetro (38, 41, 44, 47, 50, 53 mm) y el grosor (corto, alto, expandido) adecuados para que se consiga la tensión deseada en la articulación. Se recomienda una cabeza humeral de diámetro más pequeño para evitar daños al tejido blando circundante por una cabeza humeral de tamaño excesivo. Tenga en cuenta que las cabezas humerales tienen un offset variable entre 0 mm (para los diámetros de 38 y 41 mm) y 1,5 mm (para los diámetros de 44, 47, 50 y 53 mm), por lo que deben girarse a la orientación preferida. La evaluación de la estabilidad se realiza gradualmente. En primer lugar, se evalúa la articulación con el brazo en el costado. El brazo se gira interna y externamente; la rotación debe ser suave y la cabeza humeral debe mantener una posición reducida sobre el componente glenoideo. En segundo lugar, con el brazo en el costado, debe evaluarse la traslación anterior, posterior e inferior. Resulta aceptable hasta un 50 por ciento de traslación posterior e inferior; resulta aceptable hasta un 25 por ciento de traslación anterior. En tercer lugar, se evalúa el rango de movimiento. El brazo debe girarse internamente hacia la pared torácica sin limitación. A los 90° de abducción, el hombro se debe girar internamente 70°. Si los tejidos están intactos y disponibles para la reparación, se puede reforzar la estabilidad del implante mediante el cierre del intervalo del manguito rotador y la reparación del subescapular. Variar el grosor de la cabeza humeral modular puede mejorar la estabilidad, pero puede reducir el rango de movimiento. Si la laxitud del tejido blando es excesiva, puede ser necesaria una cabeza humeral más alta, pero solo tras optimizar el cierre del tejido blando superpuesto. En sentido inverso, si la tensión de los tejidos blandos es excesiva, puede que sea necesaria una cabeza humeral más corta. En general, debe usarse la cabeza humeral más fina que proporcione una estabilidad adecuada, para evitar rellenar en exceso la articulación. Si el cirujano desea ajustar más la colocación de la cabeza, simplemente afloje el tornillo definidor del momento de torsión medio giro para aflojar la placa de replicación, y repita los pasos anteriores. **Consulte la técnica quirúrgica del sistema de hombro con plataforma Equinox (718-01-30) para obtener información adicional sobre la preparación de la glenoides y la placa de replicación y componentes de cabeza humeral para la artroplastia total de hombro anatómica.**

Prueba para artroplastia de hombro inversa

Si se realiza la prueba para una artroplastia de hombro inversa, fije la bandeja humeral e inserto humeral con el offset apropiado. La bandeja adaptadora humeral de prueba de +0 mm se une al vástago humeral enroscando el tornillo cautivo de la bandeja adaptadora humeral al orificio para el tornillo del vástago humeral (la de +10 mm también se une así). **Es esencial que la bandeja adaptadora humeral se oriente de manera que la línea de marca láser de la bandeja adaptadora se alinee con la línea media del cuerpo proximal.** La bandeja de prueba de +5 mm se puede añadir según sea necesario. Para un offset de +10 mm y superior, retire la bandeja adaptadora humeral de prueba de +0 mm e inserte la bandeja de prueba de +10 mm. Para obtener un offset de +15 mm y superior, habrá de añadirse la bandeja de prueba de +5 mm. Las combinaciones de bandejas humerales e insertos pueden obtener los siguientes offsets: +0, +2,5, +5,0, +7,5, +10,0, +12,5, +15, y +17,5 mm. Es importante tener en cuenta que el componente humeral montado tendrá un ángulo de cuello humeral de 145 grados, porque el inserto añade 12,5 grados al ángulo del cuello de 132,5 grados del cuerpo proximal. También se proporcionan opciones de inserto humeral constreñido por si se requiere constricción adicional. Para insertar el inserto humeral de prueba en la bandeja de prueba, el perfil de conexión asimétrico de la parte inferior debe alinearse correctamente, y las pruebas de inserto y bandeja deben presionarse entre sí hasta que se active el muelle en C. Para separar las pruebas, se inserta la punta de los alicates de extracción en la región rebajada de la bandeja de prueba y se aprieta el instrumento hasta que se libera el muelle que conecta las pruebas de inserto y bandeja humeral, soltando así el inserto humeral.

Durante la reducción de prueba se realiza una evaluación de la estabilidad. Debe moverse el hombro por el rango de movimiento para evaluar la estabilidad del conjunto. Si bien cada cirujano puede tener su propio sistema para evaluar la estabilidad, nosotros afrontamos la reducción de prueba de la siguiente manera:

- 1) Con reducción y el brazo al costado, el deltoides lateral y el tendón conjunto del hombro deben tener una tensión razonable. Lo esperable es que la reducción debería requerir más distracción que la necesaria para conseguir la reducción que los implantes no constreñidos.
- 2) Deben evaluarse la elevación y abducción hacia delante, para determinar que el conjunto sea estable y que no se produce pinzamiento de los componentes con las estructuras óseas.
- 3) Debe evaluarse la rotación interna y externa con el húmero a 0 y 90 grados para valorar la estabilidad. Aunque los rangos máximos de rotación externa pueden producir algo de pinzamiento posteriormente, no debería provocar inestabilidad.
- 4) Con el brazo al costado, no debería haber ningún signo de pinzamiento que resulte en la distracción de los implantes.
- 5) Mientras se producen estos movimientos, debe observarse atentamente el implante para ver si hay señales de roce o pivotado que indique contacto entre la bandeja humeral y el hueso o tejido blanco. Si se produce levado del implante durante estos movimientos, debe eliminarse el lugar del pinzamiento con el hueso.

Si se requiere estabilidad adicional en base a la reducción de prueba, se recomienda el uso de glenosferas de mayor diámetro o glenosferas con mayor offset lateral. También se puede aumentar el offset del inserto humeral (hasta 17,5 mm) para mejorar la estabilidad. También se proporcionan opciones de inserto constreñido con el mismo diámetro y offset de los insertos estándar. Sin embargo, aunque los insertos constreñidos ofrecerán mejor estabilidad, es importante tener en cuenta que también reducirán el rango de movimiento potencial que se pueda alcanzar. Por este motivo, solo se recomiendan los insertos constreñidos cuando otras opciones no consigan alcanzar la estabilidad. Además, la situación óptima para el uso de un inserto constreñido es con una glenosfera lateralizada, ya que con este conjunto el pinzamiento es menos probable. Como alternativa, si se requiere estabilidad adicional, un método exclusivo de la prótesis para reconstrucción humeral Equinox para mejorar la estabilidad es la lateralización del húmero proximal mediante el uso de segmentos proximales más gruesos. A mayor lateralización del segmento proximal, mayor envoltura del deltoides y mayor estabilidad (*Figuras 19 y 20*). Si se cambian los componentes de prueba, deben realizarse reducciones cerradas y evaluaciones para confirmar que se ha obtenido la estabilidad deseada. En el inusual caso de que el inserto de +0 mm esté demasiado ajustado, debe retirarse el componente humeral y acortarse el cuerpo proximal o los segmentos medios. **Consulte la técnica quirúrgica del sistema de hombro con plataforma Equinox (718-01-30) para obtener información adicional sobre la preparación de los componentes de glenoides y cabeza humeral para la artroplastia total de hombro inversa.**



Figura 24

Impactación de los segmentos medios en la mesa de instrumental



Figura 25

Impactación en la mesa de instrumental de los conos de los segmentos medio y proximal

PASO 13: IMPLANTACIÓN DE LOS VÁSTAGOS DEFINITIVOS DE LA PRÓTESIS PARA RECONSTRUCCIÓN HUMERAL

Una vez conseguida una reducción de prueba estable, bien con artroplastia de hombro anatómica o inversa, los segmentos de prueba deben desmontarse y se deben seleccionar los segmentos medios y cuerpos proximales definitivos en función de las pruebas finales.

Los conos de los segmentos medios y cuerpos proximales deben impactarse y unirse en la mesa de instrumental. **No recomendamos la impactación de los segmentos medios y proximales modulares in situ, para reducir al mínimo los daños al manto de cemento del vástago distal, solo el segmento proximal montado completamente debe impactarse in situ al vástago distal. Al llevar a cabo el montaje en la mesa de instrumental, coloque el**

segmento medio más grande y más inferior en la base de montaje de la mesa de instrumental, y coloque el siguiente segmento medio (si se requiere un segundo segmento medio), alineando correctamente los dos segmentos entre sí de acuerdo con las posiciones de inserción de tejido blando deseadas. Limpie y seque los conos y alinee las cuatro ranuras del impactador o mango del impactador con las cuatro ranuras en la parte proximal del segmento medio. A continuación, impacte la superficie de golpeo del mango del impactador con un mazo dos o tres veces (*Figura 24*). Tras la impactación, los conos deben extraerse manualmente para asegurar la unión adecuada antes de la implantación. A continuación una el impactador del cuerpo proximal al extremo inferior del mango del impactador e impacte el cuerpo proximal al segmento medio de acuerdo con el mismo proceso (*Figura 25*).

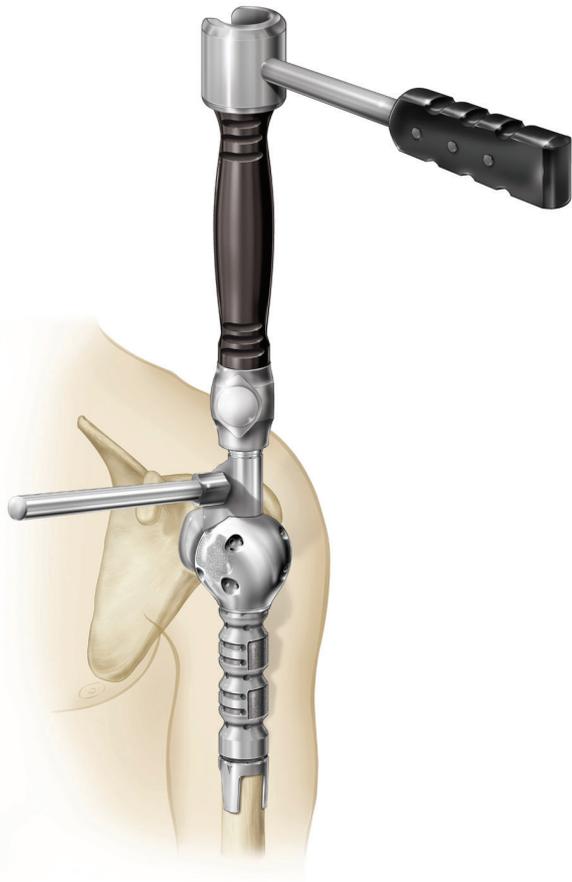


Figura 26

Impactación de los conos del segmento proximal y segmento medio al cono del vástago distal con artroplastia total de hombro (ATH) anatómica

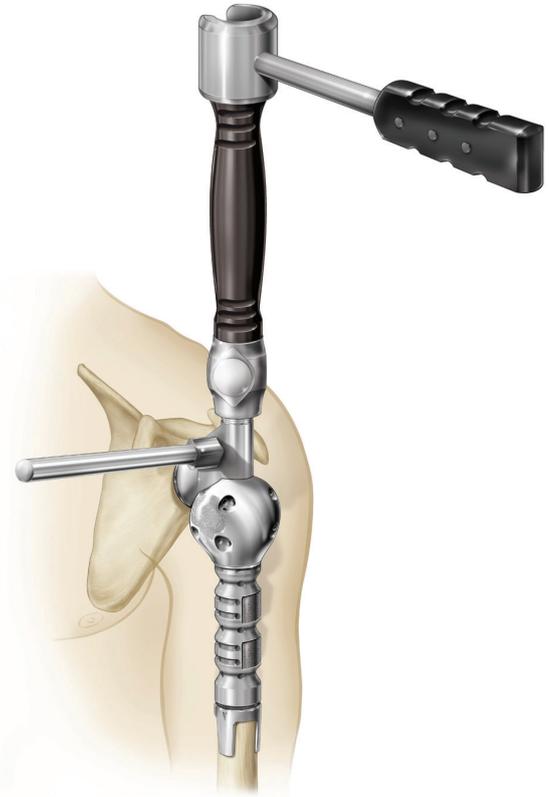


Figura 27

Impactación de los conos del segmento proximal y segmento medio al cono del vástago distal con artroplastia total de hombro inversa

Finalmente, el conjunto montado en la mesa de instrumental se coloca in situ y se orienta a 20 grados de retroversión. El mango del impactador se unirá con el cuerpo proximal y permitirá enroscar la varilla de versión en el impactador. Esto permitirá el control rotacional y la implantación a la retroversión recomendada de 20 grados. El impactador del cuerpo proximal y el mango del impactador se usan para impactar el conjunto montado en la mesa de instrumental al cono del vástago humeral distal. Como anteriormente, limpie y seque los conos e impacte la superficie de golpeo del mango del impactador con un mazo dos o tres veces (Figuras 26 y 27).

Nunca fije los segmentos medio y proximal al segmento distal hasta que se haya completado la polimerización del cemento del vástago distal. **Debe tenerse cuidado de no impactar en exceso los conos en este paso, para reducir al mínimo los daños al manto de cemento del vástago distal.** Tras la impactación, confirme que los conos entre el segmento medio y cuerpo proximal se han unido con el cono del vástago distal extrayendo manualmente el dispositivo reconstruido.

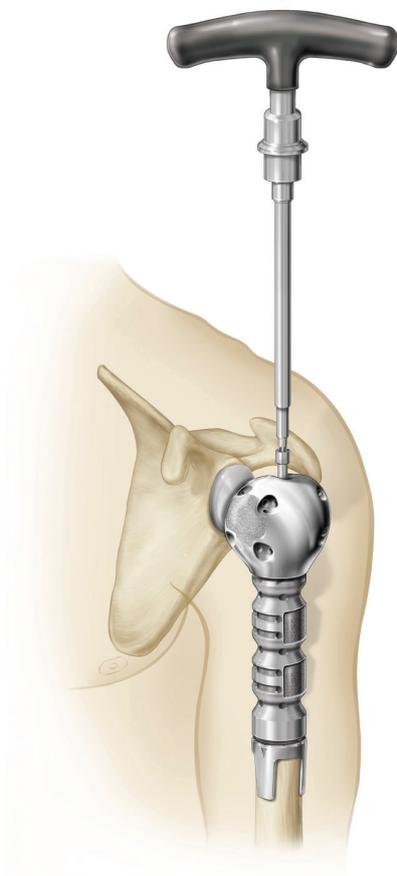


Figura 28

Fijación del tornillo de bloqueo de cono en artroplastia total de hombro anatómica

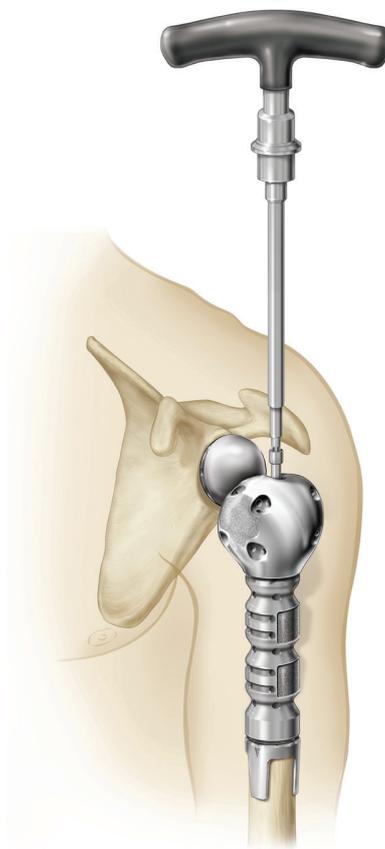


Figura 29

Fijación del tornillo de bloqueo de cono en artroplastia total de hombro inversa

Tras confirmar que todos los conos están unidos, estos implantes deben añadirse entre sí para determinar la extensión total con el objeto de seleccionar la longitud del tornillo de bloqueo final. Como se ha descrito anteriormente en la *Tabla 1*, se proporcionan tornillos de bloqueo del cono en incrementos de 12,5 mm y hasta 162,5 mm de longitud y se usan para fijar el cuerpo proximal al vástago distal una vez que se han impactado y unido todos los segmentos de conos individuales. El tornillo de bloqueo de cono de la longitud adecuada se fija a través del cuerpo proximal al vástago humeral usando el destornillador hexagonal de 3,5 mm y el mango en T (*Figuras 28 y 29*).

Apriete el tornillo de bloqueo del cono hasta que esté fijo; asegúrese de que el tornillo de bloqueo del cono esté completamente enroscado y asentado y de que el tornillo no está mal enroscado.

Nota: Coloque el tornillo antes de implantar la cabeza humeral o bandeja inversa.



Figura 30
Fijación de la placa de replicación al cuerpo proximal

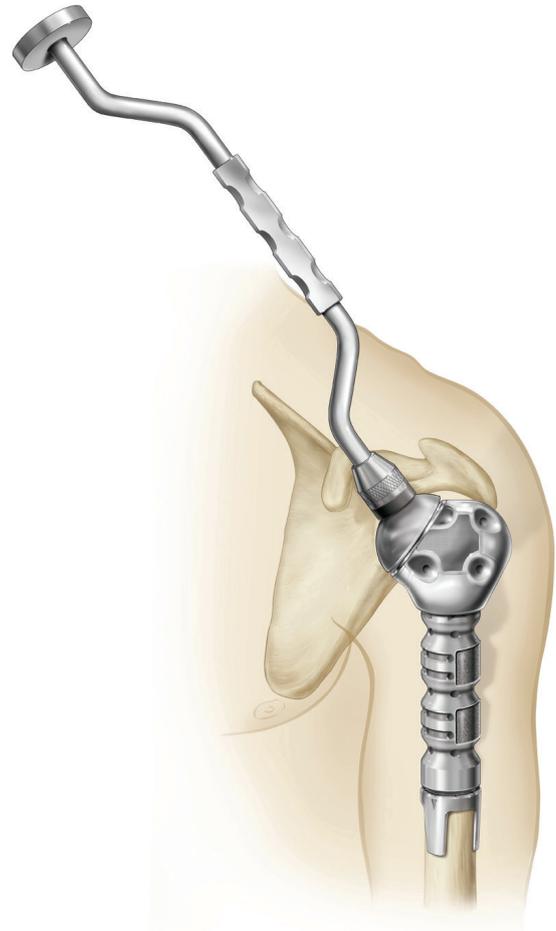


Figura 31
Impactación de la cabeza humeral a la placa de replicación

PASO 14A: FIJACIÓN DE LA PLACA DE REPLICACIÓN Y CABEZA HUMERAL

Tal y como se describe en la técnica quirúrgica del sistema de hombro con plataforma Equinox (718-01-30), una la placa de replicación de 0 mm al cuerpo proximal manualmente, apretando el tornillo definidor del momento de torsión primario con el destornillador para tornillo definidor del momento de torsión. A continuación, inserte el mango de replicación en los orificios ubicados en la superficie de la placa. El mango de replicación se usa para proporcionar momento de torsión opuesto al apretar el tornillo definidor del momento de torsión. Una el mango en T al destornillador para tornillo definidor del momento de torsión y, con una mano, use el mango en T para apretar el tornillo hasta que se separe la parte superior, lo que sucederá al aplicar un par de 11 Nm. Debe aplicarse simultáneamente momento de torsión opuesto usando el mango de replicación (*Figura 30*).

La parte superior del tornillo que permanece en el destornillador para tornillo definidor del momento de torsión (ambos desechables) dejará una cabeza cuadrada en el implante que el cirujano puede usar para aflojar el tornillo definidor del momento de torsión, usando el instrumento de retirada del tornillo definidor del momento de torsión, si alguna vez se necesitara extraer la placa de replicación (p. ej, revisión de hemi a ATH o a ATH inversa).

A continuación, limpie y seque la parte visible de la placa de replicación y coloque el implante de cabeza humeral definitivo en la placa de replicación, usando los números de la parte inferior del implante para replicar la orientación de la cabeza de prueba. Usando el impactador de cabeza humeral y un mazo, golpee la cabeza directamente en línea con el cono para asegurar una conexión adecuada del cono (*Figura 31*). Asegúrese de que la punta del impactador de cabeza humeral está completamente enroscada en el impactador antes de golpear. Compruebe a mano el asentamiento correcto.

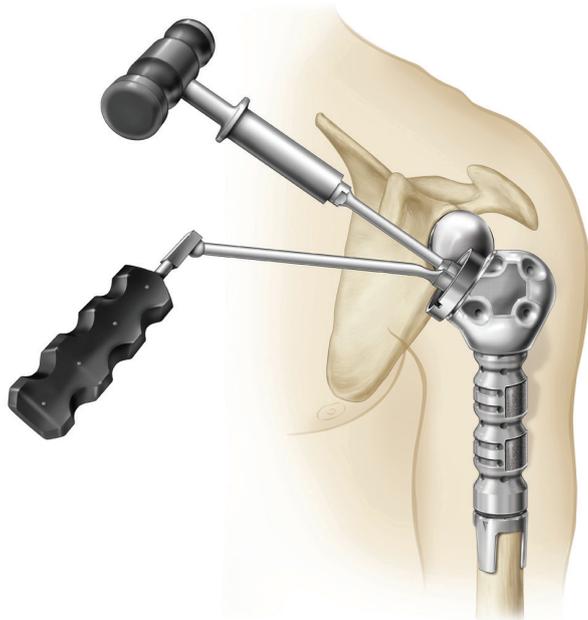


Figura 32

Fijación de la bandeja humeral de hombro inversa al cuerpo proximal

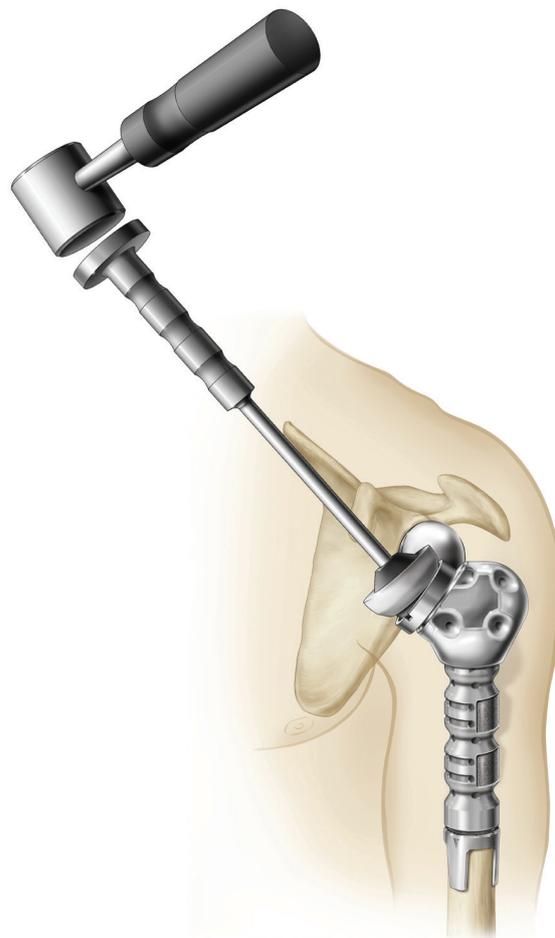


Figura 33

Impactación del inserto humeral a la bandeja humeral de hombro inversa

PASO 14B: FIJACIÓN DE LA BANDEJA HUMERAL Y EL INSERTO HUMERAL

Tal y como se describe en la técnica quirúrgica del sistema de hombro con plataforma Equinox (718-01-30), la bandeja adaptadora humeral definitiva se une al cuerpo proximal con el tornillo definidor del momento de torsión inverso. Es esencial que la bandeja adaptadora humeral se oriente correctamente, lo que requiere alinear la marca indicadora de la bandeja con la línea media del cuerpo proximal. La bandeja adaptadora humeral se bloquea al vástago, aplicando 11 Nm de momento de torsión al tornillo con el destornillador para tornillo definidor del momento de torsión suministrado, mientras se contrarresta el momento de torsión sobre el brazo con el mango de replicación (Figura 32). La parte superior del tornillo que permanece en el destornillador para tornillo definidor del momento de torsión (ambos desechables) dejará una cabeza cuadrada en el implante que el cirujano puede usar para aflojar el tornillo definidor

del momento de torsión, usando el instrumento de retirada del tornillo definidor del momento de torsión, si alguna vez se necesitara extraer la bandeja humeral (p. ej, revisión de hombro inverso).

El inserto humeral final se une a la bandeja adaptadora humeral, orientando los perfiles de conexión asimétrica y deslizando el labio del inserto bajo el aro superior de la bandeja humeral. Como en la inserción de prueba, es importante tener en cuenta que el componente humeral montado tendrá un ángulo de cuello humeral de 145 grados, porque el inserto añade 12,5 grados al ángulo del cuello del cuerpo proximal de 132,5 grados. Finalmente, el «hongo» apical del inserto humeral se une al bloqueo apical de la bandeja adaptadora humeral, impactando el inserto humeral con la punta de impactador de inserto humeral de tamaño apropiado. El inserto humeral debe impactarse hasta que esté asentado al ras con la bandeja adaptadora humeral (Figura 33).

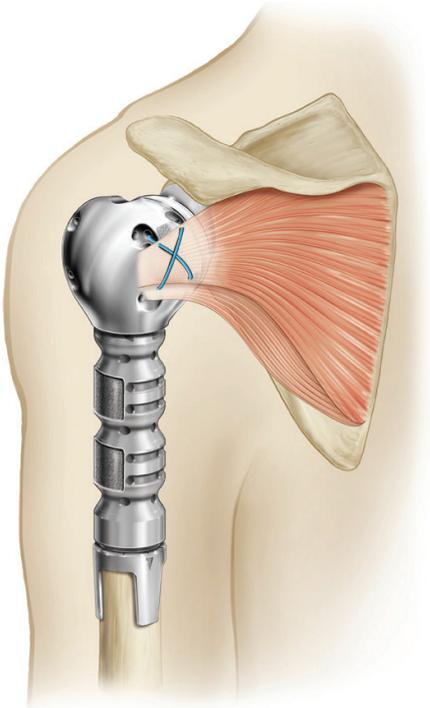


Figura 34

Fijación del infraespinoso y redondo menor a la región revestida de plasma del lado posterior del cuerpo proximal usando suturas reforzadas en artroplastia total de hombro anatómica

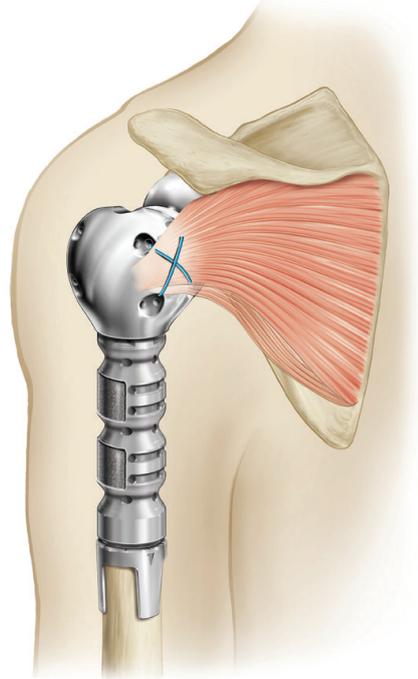


Figura 35

Fijación del infraespinoso y redondo menor a la región revestida de plasma del lado posterior del cuerpo proximal usando suturas reforzadas en artroplastia total de hombro inversa

PASO 15: REINSERCIÓN DE PARTES BLANDAS

Una vez montados todos los implantes, se puede reparar el tejido blando disponible, para mejorar la función y la estabilidad. Se han mecanizado numerosos orificios de sutura en los segmentos medio y proximal, ambos con regiones revestidas de plasma cpTi para facilitar la reparación.

Si es posible, el cirujano debe reparar los tendones infraespinoso y redondo menor, para mejorar al máximo la función de rotación externa (Figuras 34 y 35).

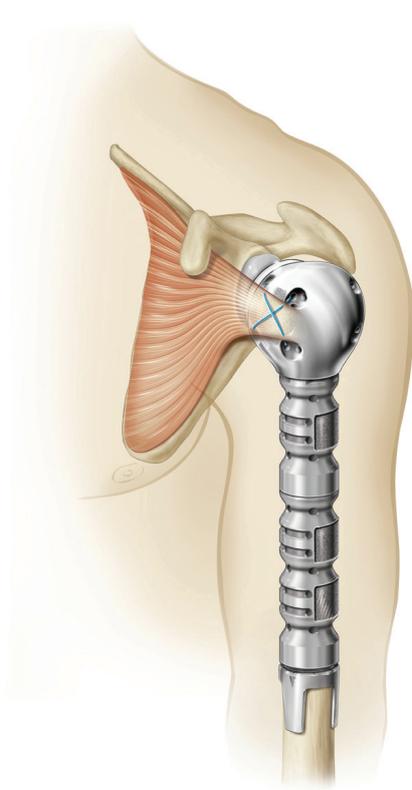


Figura 36

Fijación del subescapular a la región revestida de plasma del lado anterior del cuerpo proximal usando suturas reforzadas en artroplastia total de hombro anatómica

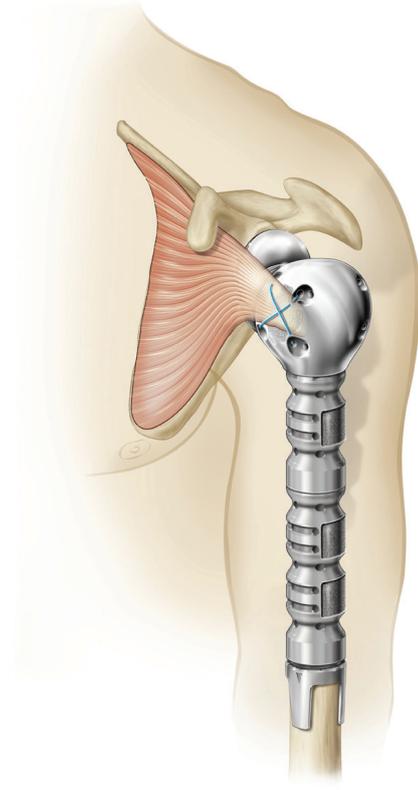


Figura 37

Fijación del subescapular a la región revestida de plasma del lado anterior del cuerpo proximal usando suturas reforzadas en artroplastia total de hombro inversa

A veces se puede realizar la reparación del tendón subescapular si hay disponible tejido suficiente (Figuras 36 y 37).

El cirujano debe equilibrar el beneficio funcional de la reunión del subescapular con la posible pérdida de rango de movimiento si el manguito es deficiente.

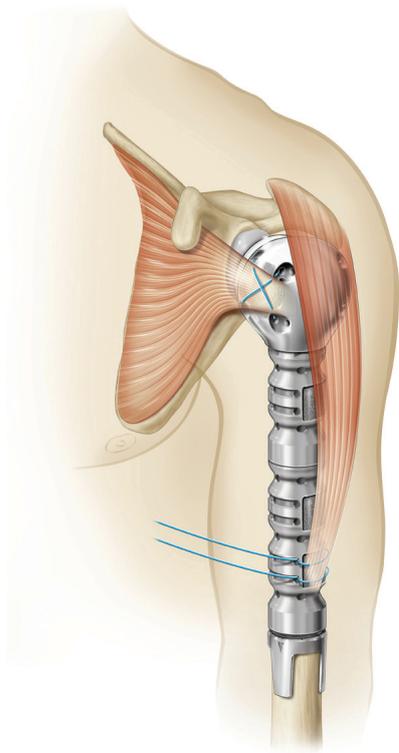


Figura 38

Es obligatoria la fijación de la huella del tendón del deltoides a la región revestida de plasma del segmento medio (si está separado) en la artroplastia total de hombro anatómica. Debe fijarse circunferencialmente con suturas reforzadas

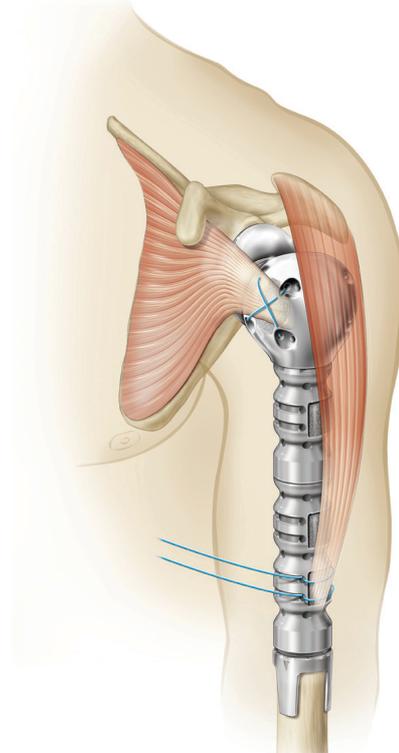


Figura 39

Es obligatoria la fijación de la huella del tendón del deltoides a la región revestida de plasma del segmento medio (si está separado) en la artroplastia total de hombro inversa. Debe fijarse circunferencialmente con suturas reforzadas

El deltoides, si se separa distalmente durante resección oncológica o de revisión, debe repararse mediante la unión al cuerpo protésico, para permitir la función correcta (Figura 38 y 39). Se recomienda el cierre primario del intervalo deltopectoral para completar la envoltura del deltoides alrededor de la prótesis y cerrar la articulación para maximizar la estabilidad y la función.

En este punto, debe reducirse el componente humeral sobre el componente glenoideo si el cirujano considera que la artroplastia total de hombro (anatómica o inversa) es la opción de tratamiento más adecuada. En otro caso, la hemiarthroplastia debe reducirse al hueso de la glenoides. Debe evaluarse el rango de movimiento y la estabilidad para confirmar los hallazgos en la reducción de prueba. Una vez realizada esta evaluación, puede realizarse el cierre.

PASO 16: CIERRE

Para aplicaciones de revisión o casos primarios con pérdida ósea significativa, el cierre debe comenzar tras la reparación de los músculos del manguito rotador al cuerpo proximal del vástago humeral de la prótesis para reconstrucción humeral. Debe comprobarse la rotación externa en el cierre. El intervalo deltopectoral se cierra y, a continuación, se realiza el cierre del tejido subcutáneo y la piel. Un cierre deltopectoral robusto facilitará la estabilidad. La extremidad superior se coloca luego en un cabestrillo y se venda. En aplicaciones de oncología, el cierre se realiza cerrando los tejidos profundos disponibles en capas. A menudo, el deltoides que permanece se puede aproximar al pectoral mayor para conseguir cobertura anterior. Debe colocarse un drenaje profundo y sacarse lateral a la incisión. El cerrado superficial se realizará a la discreción del cirujano.

TÉCNICA QUIRÚRGICA DETALLADA

ABORDAJE Y COLOCACIÓN DEL PACIENTE

PASO 17: REHABILITACIÓN POSTOPERATORIA

Se recomienda iniciar el programa de rehabilitación el mismo día de la intervención. La rehabilitación debe personalizarse en función de las reuniones de tejido blanco específicas realizadas y las preferencias del facultativo. Si el deltoides requiere reparación, se recomienda una almohada de abducción durante un mínimo de 6 semanas. En general, todos los pacientes deben empezar con un rango de movimiento activo del codo, la muñeca y la mano. El rango de movimiento del hombro consiste en la elevación pasiva hacia adelante, la rotación externa basada en la evaluación tras la reparación subescapular y la rotación interna hacia la pared torácica. Es muy importante que los encargados de los cuidados no tiren hacia arriba del brazo intervenido del paciente al intentar ayudarlo a levantarse de la cama o una silla, ya que esto puede comprometer la reparación del tejido blando y causar inestabilidad. El cabestrillo se suele dejar de utilizar al cabo de cuatro a seis semanas. Puede ser necesario llevar el cabestrillo durante más tiempo si existen dudas acerca de la reparación de los tejidos blandos. Cuando se deja de usar el cabestrillo, deben empezar a realizarse ejercicios activos de rango de movimiento seguidos de fortalecimiento isométrico. El fortalecimiento resistivo suele empezar a las 12 semanas.

REVISIÓN

IMPLANTACIÓN DE UNA GLENOIDES: CONVERSIÓN DE HEMIARTROPLASTIA A ARTROPLASTIA TOTAL DE HOMBRO

Conseguir la exposición de la glenoides tras una hemiarthroplastia, algo que casi nunca es fácil, es más asequible con la placa de replicación extraíble del sistema Equinox. Usando la herramienta de extracción de la cabeza, haga palanca para sacar la cabeza de la placa de replicación. Cuando se apretó originalmente el tornillo definidor del momento de torsión, la parte que se separó dejó una cabeza cuadrada que se puede utilizar para retirar el tornillo. Acople el instrumento de extracción del tornillo definidor del momento de torsión al mango en T asimétrico y afloje el tornillo. Ahora se puede extraer y desechar la placa de replicación, y la **glenoides se puede implantar según la técnica quirúrgica del sistema de hombro con plataforma Equinox (718-01-30) para la preparación de la glenoides en la artroplastia total de hombro**. Tras la implantación de la glenoides, deben usarse una nueva placa de replicación, tornillo y cabeza humeral para asegurar la unión correcta del cono.

CAMBIO DE LA ALTURA DE LA PRÓTESIS

Si se ha de revisar la prótesis para reconstrucción humeral Equinox y modificar su altura, la articulación debe dislocarse

y la bandeja adaptadora o inserto humeral, o la cabeza humeral y placa de replicación deben extraerse tal y como se ha descrito anteriormente, junto con el tornillo definidor del momento de torsión. Si se realizó un hombro inverso, puede que también haya de extraerse la glenosfera. Use el destornillador hexagonal de 3,5 mm para extraer el tornillo de bloqueo de glenosfera. Tras la extracción del tornillo, el instrumento de extracción de la glenosfera se puede usar para engancharse en las zonas rebajadas anterior y posterior de la parte inferior de la glenosfera para hacer palanca y extraerla de la placa base. **A continuación, debe extraerse el tornillo de bloqueo de cono de los componentes humerales, usando el destornillador hexagonal de 3,5 mm y el mango en T.** Tras la extracción del tornillo de bloqueo de cono, la cuña de separación de cono debe conectarse al mango del impactador. La cuña de separación de cono debe colocarse perpendicular a los segmentos modulares que se desea modificar. Impactar la superficie de golpeo del mango de impactador con un mazo hará que el cono se separe (*Figura 40*).

Se proporcionan múltiples cuñas de separación de conos por juego para facilitar el uso. La articulación debe volver a probarse e implantarse según el método descrito anteriormente.

Si se revisa la prótesis para reconstrucción humeral, deben elevarse pronunciadamente los tejidos blandos para separarlos de la prótesis y preservar toda la longitud posible. Hacer esto maximiza la posibilidad de volver a unir los tejidos blandos al nuevo cuerpo protésico.

Además, debe tenerse cuidado de proteger el nervio radial, ya que a menudo queda atrapado en el tejido cicatricial inmediatamente adyacente al cuerpo protésico posterior.

EXTRACCIÓN DEL VÁSTAGO HUMERAL DISTAL

Si es necesaria la revisión del vástago humeral distal, deben extraerse antes el tornillo de bloqueo de cono y los segmentos modulares medio y proximal, tal y como se ha descrito anteriormente. Tras esta extracción, el conector del extractor de vástago se enrosca al vástago humeral distal. Es esencial que el conector se enrosque completamente al vástago humeral hasta que haga tope en el cono del vástago distal (*Figura 41*).

El martillo deslizante se fija a continuación al conector del extractor de vástago y el martillo deslizante telescópico integrado se puede usar para extraer tanto el vástago distal como el collarín distal al mismo tiempo (*Figuras 42 y 43*).

Tenga en cuenta que no se puede extraer el collarín distal del vástago humeral de forma independiente.

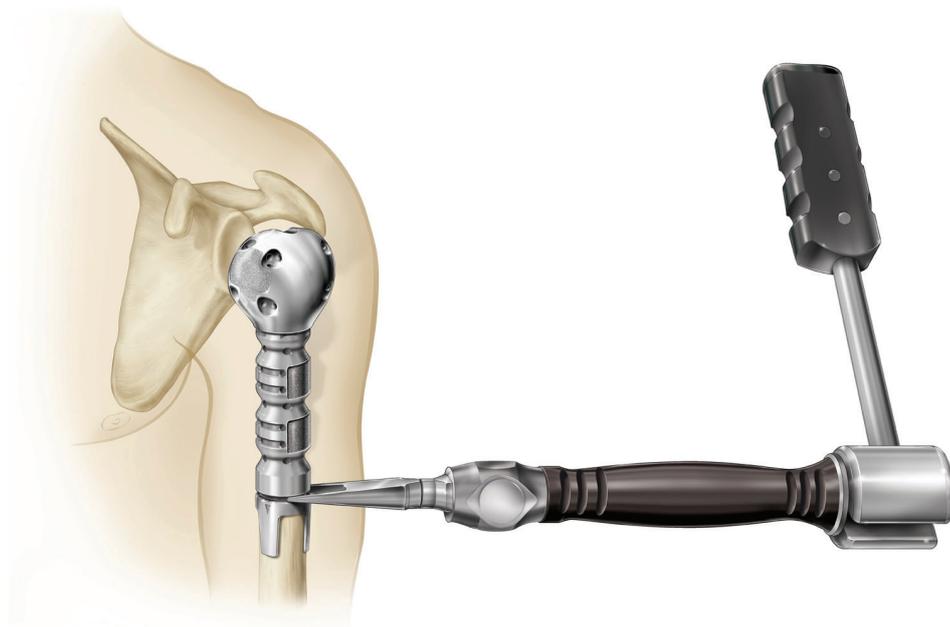


Figura 40

Uso de una cuña de separación de cono y mango de impactador para separar los conos tras la extracción del tornillo de bloqueo de cono



Figura 41

Fijación del conector del extractor de vástago al vástago distal

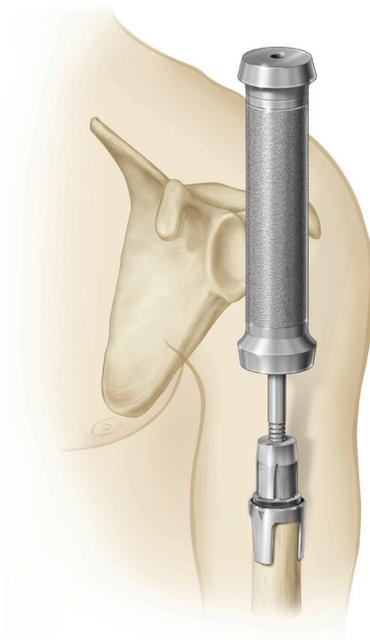


Figura 42

Fijación del martillo deslizante al conector del extractor de vástagos

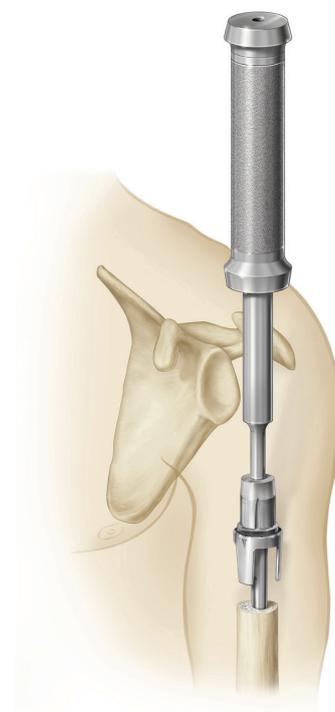


Figura 43

Extracción del vástago distal y collarín distal de la diáfisis humeral usando el martillo deslizante

NÚMEROS DE CATÁLOGO DE LOS IMPLANTES

Nº de catálogo	Descripción	Nº de catálogo	Descripción
308-01-06	Vástago distal 6x80 mm	308-15-25	Tornillo de bloqueo de cono 25
308-02-06	Vástago distal 6x120 mm	308-15-37	Tornillo de bloqueo de cono 37,5
308-01-07	Vástago distal 7x80 mm	308-15-50	Tornillo de bloqueo de cono 50
308-02-07	Vástago distal 7x120 mm	308-15-62	Tornillo de bloqueo de cono 62,5
308-01-08	Vástago distal 8x80 mm	308-15-75	Tornillo de bloqueo de cono 75
308-02-08	Vástago distal 8x120 mm	308-15-87	Tornillo de bloqueo de cono 87,5
308-03-08	Vástago distal 8x200 mm	308-16-00	Tornillo de bloqueo de cono 100
308-01-09	Vástago distal 9x80 mm	308-16-12	Tornillo de bloqueo de cono 112
308-02-09	Vástago distal 9x120 mm	308-16-25	Tornillo de bloqueo de cono 125
308-01-11	Vástago distal 11x80 mm	308-16-37	Tornillo de bloqueo de cono 137
308-02-11	Vástago distal 11x120 mm	308-16-50	Tornillo de bloqueo de cono 150
308-01-13	Vástago distal 13x80 mm	308-16-62	Tornillo de bloqueo de cono 162,5
308-02-13	Vástago distal 13x120 mm	308-05-17	Collarín de vástago distal 17,5
308-10-25	Segmento medio 25 mm	308-05-18	Collarín de vástago distal 18,5
308-10-50	Segmento medio 50 mm	308-05-19	Collarín de vástago distal 19,5
308-10-75	Segmento medio 75 mm	308-05-20	Collarín de vástago distal 20,5
308-08-00	Cuerpo proximal extrapequeño 0 mm	308-05-21	Collarín de vástago distal 21,5
308-08-12	Cuerpo proximal extrapequeño 12,5 mm	308-05-22	Collarín de vástago distal 22,5
308-09-00	Cuerpo proximal pequeño 0 mm	308-05-23	Collarín de vástago distal 23,5
308-09-12	Cuerpo proximal pequeño 12,5 mm	308-05-24	Collarín de vástago distal 24,5
308-10-00	Cuerpo proximal mediano 0 mm	308-05-25	Collarín de vástago distal 25,5
308-10-05	Cuerpo proximal grande 0 mm	308-05-26	Collarín de vástago distal 26,5
308-10-10	Cuerpo proximal extragrande 0 mm	308-05-27	Collarín de vástago distal 27,5
308-12-00	Cuerpo proximal mediano 12,5 mm	308-05-28	Collarín de vástago distal 28,5
308-12-05	Cuerpo proximal grande 12,5 mm	308-05-29	Collarín de vástago distal 29,5
308-12-10	Cuerpo proximal extragrande 12,5 mm	308-05-30	Collarín de vástago distal 30,5
308-15-01	Tornillo de bloqueo de cono 0	308-05-31	Collarín de vástago distal 31,5
308-15-12	Tornillo de bloqueo de cono 12,5	308-05-32	Collarín de vástago distal 32,5
		308-05-33	Collarín de vástago distal 33,5

NÚMEROS DE CATÁLOGO DE LOS INSTRUMENTOS

Nº de catálogo	Descripción	Nº de catálogo	Descripción
309-01-06	Eje desbastador 6 mm	309-07-09	Impactador de segmento medio
309-01-07	Eje desbastador 7 mm	309-07-11	Base de montaje para mesa de instrumental
309-01-08	Eje desbastador 8 mm	309-07-12	Martillo de montaje para mesa de instrumental
309-01-09	Eje desbastador 9 mm	309-08-00	Cuerpo proximal de prueba extrapequeño 0
309-01-11	Eje desbastador 11 mm	309-08-12	Cuerpo proximal de prueba extrapequeño 12,5 mm
309-01-13	Eje desbastador 13 mm	309-09-00	Cuerpo proximal de prueba pequeño 0
309-01-32	Desbastador 34 mm	309-09-12	Cuerpo proximal de prueba pequeño 12,5
309-03-00	Guía de resección humeral	309-10-00	Cuerpo proximal de prueba mediano 0
309-05-17	Collarín de prueba 17,5 mm	309-10-05	Cuerpo proximal de prueba grande 0
309-05-18	Collarín de prueba 18,5 mm	309-10-10	Cuerpo proximal de prueba extragrande 0
309-05-19	Collarín de prueba 19,5 mm	309-10-25	Segmento medio de prueba 25
309-05-20	Collarín de prueba 20,5 mm	309-10-50	Segmento medio de prueba 50
309-05-21	Collarín de prueba 21,5 mm	309-10-75	Segmento medio de prueba 75
309-05-22	Collarín de prueba 22,5 mm	309-12-00	Cuerpo proximal de prueba mediano 12,5
309-05-23	Collarín de prueba 23,5 mm	309-12-05	Cuerpo proximal de prueba grande 12,5
309-05-24	Collarín de prueba 24,5 mm	309-12-10	Cuerpo proximal de prueba extragrande 12,5
309-05-25	Collarín de prueba 25,5 mm	309-15-06	Eje de broca 6 mm
309-05-26	Collarín de prueba 26,5 mm	309-15-07	Eje de broca 7 mm
309-05-27	Collarín de prueba 27,5 mm	309-15-08	Eje de broca 8 mm
309-05-28	Collarín de prueba 28,5 mm	309-15-09	Eje de broca 9 mm
309-05-29	Collarín de prueba 29,5 mm	309-15-10	Eje de broca 10 mm
309-05-30	Collarín de prueba 30,5 mm	309-15-11	Eje de broca 11 mm
309-05-31	Collarín de prueba 31,5 mm	309-15-12	Eje de broca 12 mm
309-05-32	Collarín de prueba 32,5 mm	309-15-13	Eje de broca 13 mm
309-05-33	Collarín de prueba 33,5 mm	309-15-14	Eje de broca 14 mm
309-07-01	Cuña de separación de cono	309-20-00	Adaptador de eje desbastador
309-07-03	Martillo deslizante		
309-07-04	Conector de extractor de vástago		
309-07-05	Mango de impactador universal		
309-07-08	Impactador de retroversión		

INDICACIONES DE USO

INDICACIONES

El sistema de prótesis para reconstrucción humeral Equinox® está diseñado para su uso en artroplastia total de hombro o hemiartroplastia cuando se considere necesaria la resección humeral proximal en casos de:

- Enfermedad articular degenerativa no inflamatoria, incluida la artrosis y la necrosis avascular
- Artritis reumatoide
- Revisión cuando han fallado otros dispositivos o tratamientos
- Corrección de deformidad funcional
- Tratamiento de fracturas agudas o crónicas en la que está involucrada la cabeza humeral, que no se pueden gestionar mediante otro tratamiento
- Artritis traumática
- Aplicaciones de oncología incluida la pérdida ósea por resección de tumor.
- Resección humeral significativa que no se puede gestionar mediante otros métodos de tratamiento

El sistema de prótesis para reconstrucción humeral Equinox se puede usar bien en procedimientos de artroplastia primaria o de revisión.

El sistema de prótesis para reconstrucción humeral Equinox está indicado para el reemplazo del húmero proximal en conjunto con artroplastia de hombro inversa en la que sea necesaria una resección significativa del húmero proximal, el manguito rotador es irreemplazable y claramente deficiente, y hay presente un músculo deltoides funcional.

En EE. UU. el sistema de prótesis para reconstrucción humeral Equinox no está indicado para el uso con los componentes del sistema de hombro inverso Equinox en aplicaciones de oncología.

Los vástagos distales de la prótesis para reconstrucción humeral Equinox son únicamente para uso cementado, mientras que los collarines de vástago distal de la prótesis para reconstrucción humeral Equinox recubiertos de HA son únicamente para uso sin cementar con ajuste por presión.

CONTRAINDICACIONES

El uso del sistema de prótesis para reconstrucción humeral Equinox está contraindicado en las siguientes situaciones:

- Osteomielitis del húmero o el omóplato proximales; si se sospecha o confirma una infección sistémica o una infección remota secundaria, la implantación debe retrasarse hasta que se resuelva la infección.
- Hueso inadecuado o malformado que impide un soporte o fijación adecuados de la prótesis.
- Trastornos neuromusculares que no permiten el control de la articulación.
- Lesión importante del plexo braquial.
- Músculos deltoides no funcionales.
- La edad, peso o nivel de actividad del paciente harían que el cirujano esperase un fallo prematuro del sistema.
- El paciente no está dispuesto o no puede cumplir con las instrucciones de cuidado postoperatorio.
- Consumo de alcohol, drogas u otras sustancias.
- Cualquier estado patológico que podría afectar adversamente al funcionamiento o longevidad del implante.



Exactech se enorgullece de tener oficinas y distribuidores por todo el mundo. Para obtener más información sobre los productos de Exactech disponibles en su país, visite www.exac.com

Para obtener más información sobre dispositivos, consulte las instrucciones de uso del sistema de hombro Exactech, donde podrá encontrar una descripción de los dispositivos y las indicaciones, contraindicaciones, precauciones y advertencias relacionadas con ellos. Para obtener más información sobre productos, póngase en contacto con el Servicio de Atención al Cliente, Exactech, Inc., 2320 NW 66th Court, Gainesville, Florida 32653-1630, EE. UU. (352) 377-1140, (800) 392-2832 o FAX (352) 378-2617.

Exactech, como fabricante de este dispositivo, no ejerce la medicina y no es responsable de recomendar la técnica quirúrgica adecuada que ha de utilizarse en un paciente dado. Estas pautas están pensadas solamente a modo informativo, y cada cirujano deberá evaluar su adecuación sobre la base de su formación y su experiencia médicas personales. Antes de utilizar este sistema, el cirujano deberá consultar el prospecto del producto para informarse bien sobre las advertencias, precauciones, indicaciones de uso, contraindicaciones y efectos adversos.

Los productos aquí descritos pueden comercializarse con nombres comerciales diferentes en los diferentes países. Todos los derechos de autor y las marcas comerciales en trámite y registradas son propiedad de Exactech, Inc. Este material está pensado para uso y beneficio exclusivos del personal de ventas de Exactech y de médicos. No debe redistribuirse, duplicarse o difundirse sin el permiso expreso por escrito de Exactech, Inc. ©2022 Exactech, Inc. 00-0002094 Rev A A4 0322



El marcado CE no es válido a menos que haya una Marca CE en la etiqueta del producto.



BLUE ORTHO SAS

6 Allée de Bethléem
38610 Gières – France



Exactech Ibérica S.L.U. Parque
Tecnológico de Asturias, parc.
44 33428 Asturias, Spain

+34 985 339 756

+34 902 760 751

www.exac.es