

Sistema de clavo humeral Expert.

Clavo humeral Expert y clavo humeral proximal Expert.

Técnica quirúrgica



Introducción	Características	2
	Principios de osteosíntesis de la AO ASIF	4
	Indicaciones	5
Técnica quirúrgica	Clavo humeral Expert: inserción anterógrada	6
	Bloqueo con hoja espiral	16
	Bloqueo con tornillos (bloqueo estándar)	30
	Clavo humeral Expert: inserción anterógrada	41
	Clavo humeral proximal Expert	59
	Extracción del implante	77
Información acerca del producto	Implantes	80
	Instrumentos	83
	Bibliografía	89

 Control radiológico con el intensificador de imágenes

Advertencia

Esta descripción de la técnica no es suficiente para su aplicación clínica inmediata. Se recomienda vivamente el aprendizaje práctico junto a un cirujano experimentado.

Limpieza del instrumental

Si desea información detallada, consulte «Reprocesamiento, cuidado y mantenimiento de los instrumentos Synthes», Artículo número 045.000.090.

Bloqueo proximal avanzado

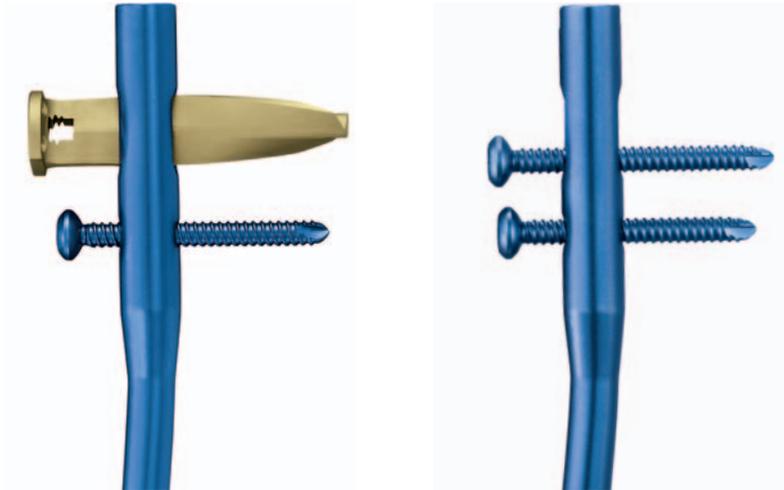
El uso de la hoja espiral o de los tornillos de bloqueo permite el bloqueo óptimo para cada situación anatómica y para cada tipo de fractura.

Hoja espiral

- Bloqueo de estabilidad angular en la cabeza del húmero.
- El aumento de la superficie de contacto con el hueso proporciona un mejor agarre, incluso en una cabeza humeral osteopénica.

Tornillos de bloqueo

- Posible compresión interfragmentaria para una mejor estabilización de las fracturas transversales y oblicuas cortas.



Mejora de la estabilidad

Tornillo de cierre

- Permite un bloqueo de estabilidad angular de la hoja espiral
- El clavo puede extenderse hasta 15 mm
- Evita la penetración de tejido óseo y facilita la extracción del clavo
- Muesca Stardrive autosujetante que permite recoger el tornillo de cierre de manera sencilla y fiable



Sistema único para fracturas humerales

- Dos clavos que pueden utilizarse para muchos tipos de fracturas
 - Clavo humeral proximal Expert para fracturas proximales
 - Clavo humeral Expert para fracturas diafisarias y proximales-diafisarias combinadas
- Universal, puede utilizarse tanto para el húmero derecho como para el izquierdo
- Clavos canulados para una inserción guiada sencilla
- Clavo humeral Expert para acceso anterógrado y retrógrado



Mejora de la estabilidad

Tornillo de bloqueo

- Doble rosca para más puntos de contacto lo que incrementa la estabilidad
- Rosca más cercana a la cabeza del tornillo, lo que proporciona un mejor anclaje y una mejor estabilidad
- Aleación de titanio TAN para mejorar la resistencia mecánica y a la fatiga
- Cabeza Stardrive autosujetante, para una recogida sin esfuerzo y segura del tornillo de bloqueo



Bloqueo distal

- Clavo humeral proximal Expert: Bloqueo distal guiado
- Clavo humeral Expert: Nuevas posiciones y angulaciones de los agujeros de bloqueo para una posición final óptima del tornillo de bloqueo en ambos abordajes. Fijación segura incluso de fragmentos distales o proximales cortos.



Principios de osteosíntesis de la AO ASIF

En 1958, la ASIF (Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis) AO formuló cuatro principios básicos, que se han convertido en las pautas para la osteosíntesis en general, y para la colocación de clavos intramedulares en particular.

Reducción de las fracturas para restablecer las relaciones anatómicas

Para las fracturas diafisarias, es importante restablecer la longitud, la rotación y el ángulo. Para las fracturas metafisarias, es más importante el restablecimiento de las relaciones anatómicas exactas. Antes de introducir el clavo, la fractura se puede reducir manualmente con el empleo de una mesa de reducción, un fijador externo o un separador. Una aguja guía marca la ruta prescrita en el canal intramedular y asegura la alineación de los fragmentos mientras el canal canulado se introduce sobre la aguja guía. Por lo general, la introducción del clavo se monitoriza radiológicamente. A continuación, el clavo se bloquea en sentido proximal y distal a los fragmentos óseos, para sostener la reducción.

Estabilidad requerida por la naturaleza y la localización de la fractura

Un clavo intramedular actúa como férula interna que controla pero no evita los movimientos microscópicos de los fragmentos. Proporciona una estabilidad relativa que produce una consolidación indirecta mediante la formación de un callo. El clavo humeral Expert proporciona una fijación segura de las fracturas diafisarias, con el empleo de un abordaje anterógrado o retrógrado. La hoja espiral que se utiliza con un tornillo de cierre proporciona un conjunto bloqueado y con ángulo fijo.

Conservación de la vascularización

La reducción indirecta con una fijación mínimamente invasiva se traduce en una técnica quirúrgica que es cuidadosa con las partes blandas. Los instrumentos e implantes en el clavo humeral Expert permiten una técnica más percutánea y un menor desgarro de las partes blandas que otros métodos de tratamiento. El abordaje intramedular se traduce en una menor pérdida de sangre que la fijación con placa.

Movilización precoz

La colocación del clavo intramedular, combinada con la técnica de la AO, proporciona una fijación relativamente estable de la fractura y un traumatismo mínimo para el riego vascular. Esto ayuda a crear un entorno mejorado para la consolidación ósea, lo cual acelera el retorno del paciente a la movilización y la función anteriores. El concepto único de la fijación con hoja espiral favorece la estabilidad incluso en las fracturas metafisarias o en el hueso osteoporótico.

Indicaciones

Clavo humeral Expert: bloqueo con hoja espiral o con tornillos

El abanico de indicaciones para el clavo humeral Expert comprende las fracturas de la diáfisis del húmero, hasta aproximadamente 5 cm en sentido proximal a la fosita olecraniana, con líneas epifisarias cerradas (clasificación de la AO/ASIF: A-C) para:

- Fracturas estables o inestables
- Fracturas patológicas
- Fracturas repetidas, algunas fracturas con retraso de la consolidación y pseudoartrosis

El clavo humeral Expert se puede insertar en la diáfisis del húmero, en dirección anterógrada o retrógrada. Se puede utilizar para el húmero izquierdo o derecho.

Clavo humeral proximal Expert: bloqueo estándar con hoja espiral

La gama de indicaciones para el clavo humeral proximal Expert comprende las fracturas del húmero en los adultos, en la zona subcapital (clasificación de la AO/ASIF: A2, A3) o con la avulsión concomitante del troquíter (clasificación de la AO/ASIF: fracturas bifocales extraarticulares B1, B2, B3) para:

- Fracturas estables o inestables
- Fracturas patológicas
- Fracturas repetidas, algunas fracturas con retraso de la consolidación y pseudoartrosis

En algunos casos, esta técnica también puede ser adecuada para las fracturas articulares proximales (clasificación de la AO: fracturas C), siempre que el fragmento de la cabeza en cúpula sea lo suficientemente grande y que no se haya fracturado).

El clavo humeral proximal Expert se inserta en sentido anterógrado en la diáfisis humeral proximal y puede utilizarse para el húmero derecho o izquierdo.



Clavo humeral Expert: inserción anterógrada

1

Colocación del paciente

Coloque al paciente en posición semisentada, sobre una mesa de hombro. También se puede colocar al paciente sobre su espalda, con la parte superior del cuerpo elevada a un ángulo de 30°, con un apoyo debajo del hombro. La mesa operatoria debe ser radiotransparente en la zona del hombro o la correspondiente sección de la mesa deberá ser extraíble. En el intensificador de imágenes, debe verse toda la parte superior del brazo, incluidos el codo y la cabeza del húmero, en dos planos. Apoye el brazo fracturado sobre un reposo lateral.



Se puede usar también una posición lateral modificada sobre una mesa de quirófano completamente radiotransparente. Coloque el intensificador de imágenes para permitir la visualización de todo el húmero en los planos anteroposterior y lateral. Coloque el intensificador de imágenes opuesto al cirujano, perpendicular al eje longitudinal de la diáfisis humeral en la proyección AP.

Obtenga una proyección lateral en «Y» llevando el intensificador de imágenes a través de un arco de 90° y proyectando el haz directamente la glenoides.



2

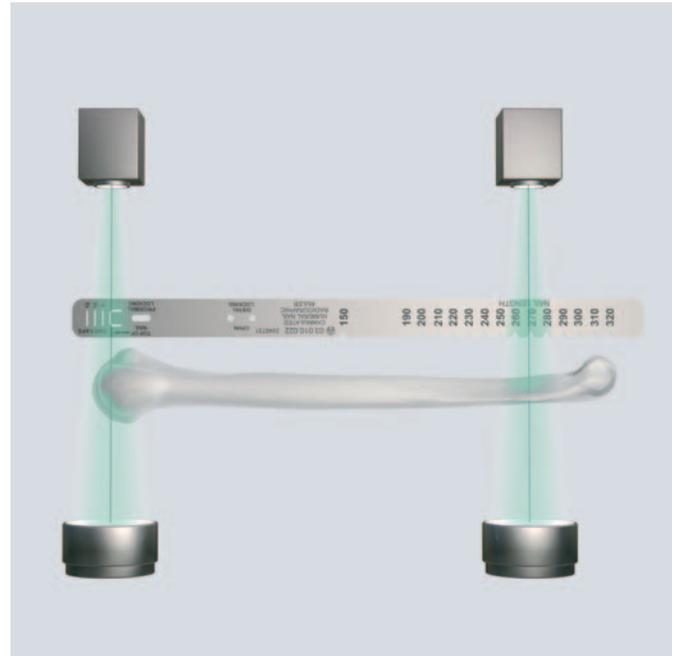
Determinación de la longitud del clavo

Instrumento

03.010.022 Regla radiográfica
para clavo humeral Expert

Antes de la intervención se puede determinar la longitud aproximada del clavo. Mida la longitud del húmero no fracturado desde su cabeza hasta la fosita olecraniana, y reste de 3 a 5 cm de la distancia medida.

Importante: La longitud se puede determinar correctamente en el brazo fracturado sólo si primero se reduce correctamente la fractura.



- Coloque el intensificador de imágenes como para una proyección anteroposterior del húmero proximal. Con una pinza de sujeción larga, sostenga la regla radiográfica para el clavo humeral Expert paralela al húmero, para que la ranura de bloqueo proximal simbolizada en la regla quede situada en el punto correcto contra el húmero proximal. Marque la piel sobre el húmero proximal en la «parte superior del clavo» simbolizada en la regla.



Coloque el intensificador de imágenes sobre el húmero distal, coloque el extremo del clavo simbolizado de la regla en el sitio marcado en la piel y obtenga una imagen AP. Compruebe la reducción y lea la longitud del clavo a partir de la imagen de la regla.

Nota: La punta del clavo deberá colocarse por lo menos a una distancia de 25 mm del límite craneal de la fosita olecraniana.

Nota: Al determinar la longitud del clavo, debe tenerse en cuenta la posibilidad de compresión y deberá elegirse un clavo correspondientemente más corto en ese caso. El tornillo de bloqueo en el orificio de compresión puede desplazarse hasta 8 mm en sentido distal.



3

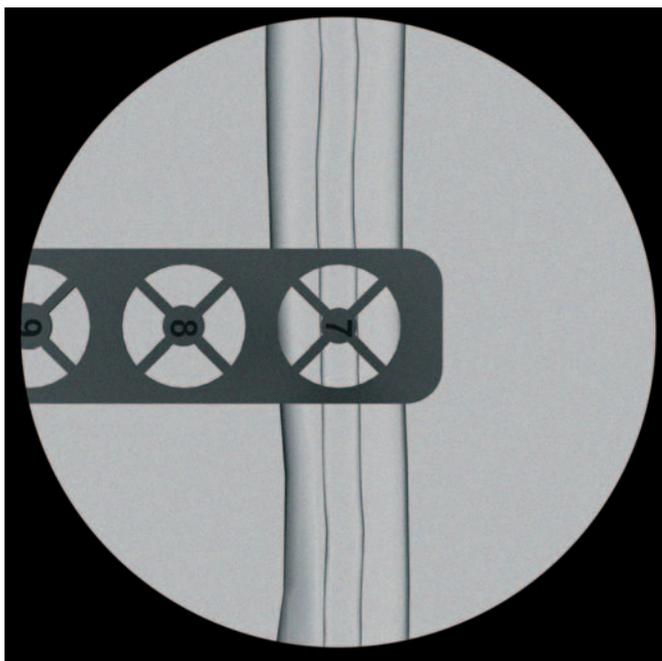
Determinación del diámetro del clavo

Instrumento

03.010.023 Regla radiográfica para clavos intramedulares

- Coloque el intensificador de imágenes como para una proyección mediolateral del húmero. Sostenga la regla radiográfica para clavos intramedulares sobre el húmero, con el calibre de diámetro centrado sobre el canal medular, en la parte más estrecha que contendrá el clavo. Lea la medición del diámetro en el indicador circular que llena el canal.

Importante: La regla no está a la misma altura que el húmero y esto afectará a la exactitud de la medición.



4

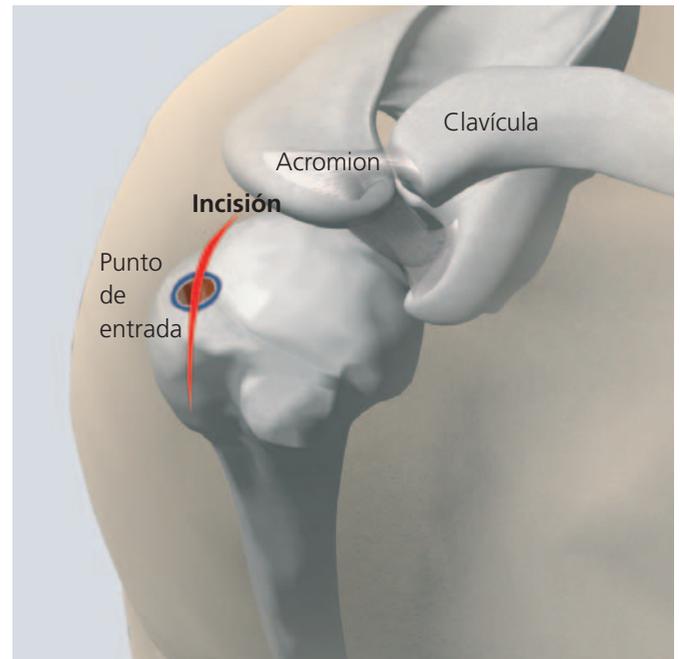
Determinación del punto de entrada

- En algunos casos, después de finalizar la reducción, puede ser necesario fijar temporalmente la cabeza del húmero con una aguja de Kirschner. La cabeza está colocada correctamente una vez que el diámetro máximo de la cabeza del húmero se visualice en la proyección anteroposterior. Para obtener esto, el brazo deberá colocarse en una rotación externa de aproximadamente 25°.

Efectúe una incisión inicial en sentido anterolateral a la apófisis del acromion y divida longitudinalmente el músculo deltoides. Palpe el troquíter, identifique (pero sin exponer) el tendón supraespinoso y divida la sección media en sentido longitudinal. Evite, a toda costa, cualquier lesión adicional al manguito de los rotadores. El brazo se puede colocar en aducción el tórax, para obtener un mejor acceso a la porción proximal del húmero.

El punto de inserción anterógrada del clavo humeral Expert está situado en la extensión de la diáfisis humeral central en la proyección lateral, y en la transición hueso-cartílago de la cabeza del húmero en la proyección anteroposterior, y no en el troquíter. En caso contrario, la inserción del tendón del supraespinoso podría verse afectada. Con la cabeza del húmero colocada correctamente, se sitúa el punto justo frente a la punta del acromion o debajo de la misma. Encuentre esta posición bajo control del intensificador de imágenes, con una aguja de Kirschner de 2,5 mm.

Importante: Si el troquíter está fracturado (tipo B), utilice un punto de entrada ligeramente más medial, para evitar la inserción a través de la fractura y la posterior lateralización de la diáfisis hacia el fragmento proximal.



5

Inserción de la aguja de Kirschner

Instrumentos

292.260 Aguja de Kirschner de \varnothing 2.5 mm
con punta de trocar,
longitud 280 mm, acero

393.105 Mandril universal, pequeño,
con mango en T

- Con el mandril universal con mango en T, introduzca una aguja de Kirschner de 2,5 mm en el punto de inserción adecuado en la porción proximal del húmero y hágala avanzar por el canal intramedular. Compruebe la posición de la aguja de Kirschner con el intensificador de imágenes, tanto en el plano frontal como en el sagital.



6a

Apertura del canal medular: punzón

Instrumento

03.010.039 Punzón, canulado

Coloque el punzón canulado sobre la aguja guía, hacia el hueso. Con un movimiento giratorio, haga avanzar el punzón. Retire el punzón y la aguja de Kirschner.

Nota: Elimine la aguja de Kirschner. No la vuelva a utilizar.

Importante: Tenga cuidado de no forzar el punzón en el lugar de la fractura, porque ello puede causar su desplazamiento.



6b

Apertura del canal intramedular: broca

Instrumentos alternativos

360.050 Broca de Ø 10,0 mm, canulada,
longitud 190/140 mm,
de tres aristas de corte,
para mandril de tres mordazas

03.010.038 Vaina de protección hística 10.0

Empuje la broca sobre la aguja de Kirschner y a través de la vaina de protección hística, hasta el hueso. Perfore hasta la profundidad del canal intramedular. Extraiga la broca y la aguja de Kirschner.

Nota: Elimine la aguja de Kirschner. No la vuelva a utilizar.

Importante: Como con el punzón, tenga cuidado de no forzar la broca en el lugar de la fractura, porque ello puede causar su desplazamiento.



7**Optativo: Pautas de fresado****Instrumentos**

189.060	Sistema de fresado intramedular SynReam
352.032	Guía de fresado SynReam de Ø 2.5 mm

Instrumento optativo

03.010.093	Varilla de extracción para guía de fresado con destornillador hexagonal de 8.0 mm de diámetro
------------	---

Con ayuda del control radiológico con el intensificador de imágenes, asegúrese de que se haya mantenido la reducción de la fractura. Inserte la guía de fresado SynReam de 2,5 mm de diámetro en el canal medular, hasta la profundidad de introducción deseada.

Comience con la cabeza de fresado de 8,5 mm de diámetro, lime hasta un diámetro por lo menos 1,0 mm mayor que el diámetro del clavo (vea el siguiente cuadro), según la preferencia del cirujano. Realice el fresado en incrementos de 0,5 mm y haga avanzar la fresa con la aplicación de una presión constante y moderada.

Importante: No fuerce la fresa. Retraiga parcialmente la fresa con frecuencia para limpiar el canal intramedular de restos.



Extraiga el conjunto de fresado, dejando la guía de fresado colocada. Todos los clavos humerales Expert pueden introducirse sobre la guía de fresado, que no tiene que cambiarse.

Utilice la pinza de sujeción o la varilla de extracción para ayudar a retener la guía de fresado al extraer la fresa.

Nota: Lave el sitio quirúrgico después del fresado para eliminar los restos y reducir al mínimo la probabilidad de osificación heterotópica.

Importante: Deberá evitarse el fresado en caso de fractura conminuta en la zona en la que el nervio radial contacta estrechamente el hueso en el surco del nervio radial.

Diámetro del clavo (porción media de la diáfisis)	Diámetro del clavo (extremo proximal)
7,0 mm, 9,0 mm	9,0 mm
11 mm	11 mm

Optativo

Instrumentos optativos

105.596 Instrumental de fresado para húmero

351.920/930/940 Fresa de mano para canal intramedular

Se puede realizar el fresado con las fresas intramedulares del instrumental de fresado para húmero de manera optativa, junto a la guía de fresado de 2,5 mm. Se pueden usar también las fresas de mano. Siga los mismos pasos y recomendaciones que los de las fresas SynReam.

8

Montaje de los instrumentos de inserción

Instrumentos

03.010.054	Arco de inserción para clavo humeral Expert
03.010.053	Tornillo de conexión, canulado, para clavo humeral Expert
321.160	Llave combinada de \varnothing 11.0 mm

Oriente el arco de inserción en sentido lateral y haga que la geometría del mango coincida con la del clavo, asegurándose de que la punta del clavo apunte hacia el mango de inserción. Enrosque el tornillo de conexión a través del mango de inserción hacia el clavo y apriételo con la llave de combinación.



9

Introducción del clavo

Introduzca el clavo sobre la guía de fresado (si se ha usado), con ligeros movimientos rotatorios del arco de inserción. Introduzca el clavo hasta el sitio de la fractura, reduzca la fractura y continúe más allá de la misma, con control radiológico con el intensificador de imágenes. Proceda con cuidado para evitar que el nervio radial se lesione, especialmente en las fracturas del tercio medio al distal de la diáfisis.



Si hay presencia de una paresia del nervio radial antes de la operación, debe explorarse el nervio mediante una incisión anterolateral corta en la transición entre el tercio medio y el distal de la diáfisis.



Compruebe la posición de la aguja con el intensificador de imágenes. Avellane completamente el clavo en la cabeza humeral para evitar la irritación de las estructuras del hombro, incluso en la abducción (riesgo de atrapamiento). Si se utiliza la guía de fresado, retírela antes de bloquear.

Instrumento optativo

351.920/930/940 Fresa de mano para canal intramedular

Si el clavo resulta muy difícil de hacer avanzar, compruebe si está indicado el ensanchamiento del canal intramedular con las fresas de mano, o elija un clavo de diámetro más pequeño. Esto reduce el riesgo de fracturas iatrógenas.

Importante: No se deberá martillar el clavo ya que esto aumenta el riesgo de fisuras o fracturas iatrógenas en el sitio de inserción.

Nota: La presión contra el codo al hacer avanzar el clavo evita la formación de diastasis y los posibles problemas de consolidación asociados.



Inserción anterógrada del clavo humeral Expert: bloqueo con hoja espiral

El bloqueo con una hoja espiral ofrece una mayor estabilidad en el fragmento proximal en comparación con los tornillos de bloqueo, especialmente en los siguientes casos: Las fracturas de diáfisis que se extienden bastante en la metáfisis proximal, combinaciones de fracturas de la diáfisis con una fractura ipsilateral y subcapital del húmero, y en los pacientes con hueso osteoporótico.

Para bloquear con una hoja espiral, siempre se debe realizar primero el bloqueo proximal del clavo, para que la hoja espiral se pueda colocar en la posición óptima.

Importante: Una vez realizada la reducción, no mueva el brazo del paciente hasta completar el bloqueo, ya que ello puede causar una pérdida de la reducción.



1

Montaje del brazo direccional e inserción de la combinación del trocar

Instrumentos

03.010.055	Brazo direccional hoja espiral para clavo humeral Expert
03.010.086	Guía de broca 14.0/8.0, longitud 130 mm
03.010.087	Guía de centrado 8.0/2.0 para aguja de Kirschner, longitud 140 mm
03.010.088	Trocar de Ø 2.0 mm, longitud 150 mm

Monte el brazo direccional para la hoja espiral en el arco de inserción. Compruebe la conexión entre el arco de inserción y el clavo; si es necesario, apriete el tornillo de conexión. Asimismo, compruebe la reducción.

Importante: Tenga en cuenta la retroversión de la cabeza del húmero al colocar la hoja espiral en el centro de la cabeza.

Haga una incisión en la piel, introduzca la combinación del trocar (guía de broca, guía de centrado y trocar) a través del orificio del brazo direccional marcado «Hoja espiral», e introduzca el trocar en el hueso. Extraiga el trocar.

Importante: Sólo haga una incisión en la piel y, luego, realice una disección roma para evitar que el nervio axilar y sus ramas se lesionen.



2

Determinación de la longitud de la hoja espiral y perforación

Instrumentos

03.010.025	Aguja de Kirschner de Ø 2.0 mm con punta de trocar, longitud 240 mm, acero
03.010.090	Medidor de longitud para hoja espiral para Expert Clavo humeral
03.010.089	Broca de Ø 4.5 mm, canulada

Introduzca en la cabeza del húmero, a través de la guía de centrado, una aguja de Kirschner de 2,0 mm, y utilice el intensificador de imágenes para comprobar la posición definitiva a la altura de la cabeza humeral con mayor sección transversal. La aguja deberá extenderse casi hasta la cortical del lado opuesto, pero no deberá perforarla hasta el espacio subcondral.

Pase el medidor de longitud sobre la aguja de Kirschner; hágalo avanzar hasta que su extremo repose contra el anillo de la guía de broca y lea la longitud de la hoja espiral en el extremo de la aguja de la escala. Retire el medidor de longitud y la guía de centrado; la aguja de Kirschner debe permanecer en el hueso.

Introduzca la broca canulada sobre la aguja de Kirschner y perforo hasta la cortical lateral. Extraiga la guía de broca y la broca.



3

Acoplamiento e introducción de la hoja espiral

Instrumentos

358.696	Impactador para hoja espiral, para clavos humerales
358.697	Tornillo de conexión para hojas espirales, para clavos humerales
03.010.058	Martillo combinado de 400 g

Introduzca el tornillo de conexión en el impactador, monte la hoja espiral elegida en las levas del impactador y apriete el tornillo de conexión. Compruebe que todo haya quedado sujeto firmemente.

Introduzca la hoja espiral y el impactador sobre la aguja de Kirschner, a través del brazo direccional y hasta la cortical lateral.

La orientación inicial del mango en T del impactador en relación con el brazo direccional depende de la anatomía del paciente. Si la distancia desde la cortical lateral hasta el clavo es inferior a 10 mm, comience a girar el mango en T ligeramente en el sentido de las agujas del reloj, desde el sentido paralelo. Si la distancia desde la cortical lateral hasta el clavo es superior a 10 mm, comience a girar el mango en T ligeramente en el sentido contrario al de las agujas del reloj, desde el sentido paralelo.

Haga avanzar la hoja espiral a mano o con golpes suaves del martillo, hasta alcanzar la posición deseada. Esto hará que el mango en T gire en el sentido de las agujas del reloj, hasta los 90°. Compruebe la posición de la hoja espiral con el intensificador de imágenes. Desensrosque los instrumentos de inserción para la hoja espiral y retire la aguja de Kirschner.

Importante: Al utilizar una hoja espiral para bloquear, debe introducirse siempre un tornillo de cierre en el clavo; en caso contrario, la hoja espiral no se sujetará debidamente.

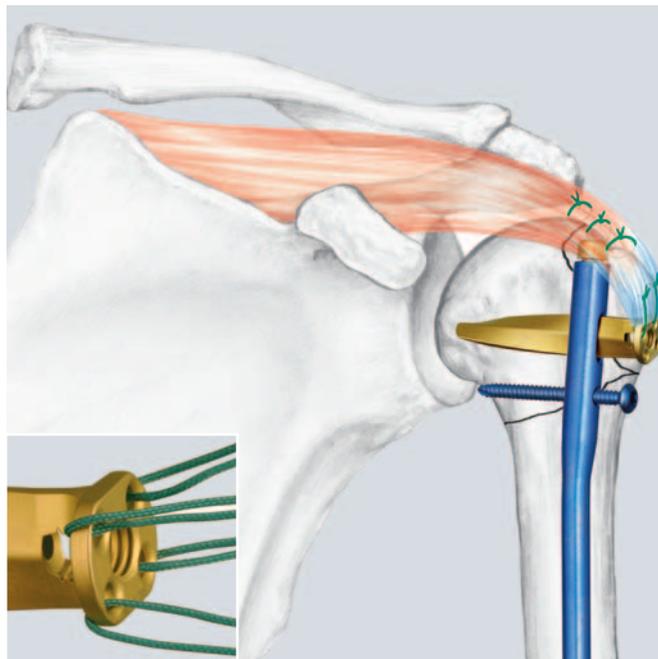
Nota: Si, en la planificación preoperatoria, se ha indicado un tornillo de cierre de 0 mm, deje colocados el mango de inserción, el brazo direccional y el conjunto de inserción de la hoja espiral, puesto que el tornillo de cierre de 0 mm se puede introducir a través del mango de inserción.



Optativo

Optativamente, puede utilizarse un tornillo de bloqueo de 4,0 mm en el orificio de bloqueo proximal. Para bloquear este tornillo, vea la página 32. Este tornillo de bloqueo puede ser bicortical o unicortical, dependiendo de su colocación en relación con la superficie articular.

Importante: Para las fracturas con avulsión del troquíter (fracturas B), éste también debe reducirse y fijarse siempre. Muchas veces, las fracturas desplazadas se fijan de manera adecuada por la placa base de la hoja espiral y el manguito de los rotadores, que está más o menos intacto. En caso contrario, esto puede hacerse mediante una técnica cubierta o mediante la ampliación de la incisión craneal. El troquíter se puede fijar con un tornillo de titanio canulado de 4,0 mm o con un alambre de banda de tensión. En esta última técnica, se puede anclar, por ejemplo, una sutura o un bucle de alambre en los agujeros proporcionados especialmente en la hoja espiral. Si el hueso es de mala calidad, es preferible la técnica del alambre con banda de tensión.



El bloqueo en el extremo distal se realiza normalmente con el adaptador radiotransparente o por la técnica de «manos libres».

Elija los orificios distales más adecuados, dependiendo de la fractura y de la anatomía. Tenga en cuenta la posición del nervio mediano y de la arteria braquial en el surco bicipital interno. Evite usar tornillos de bloqueo que puedan interferir con esta posición. En caso de duda, utilice una incisión más grande en la piel para localizar las estructuras y protegerlas mientras se perforan y se introducen los tornillos de bloqueo. En el caso de una fractura habitual y de una anatomía normal, los dos agujeros más proximales deberán utilizarse para el húmero izquierdo. Para el húmero derecho deberán utilizarse el agujero más proximal y el más distal.

A continuación se describe el bloqueo distal con el adaptador radiotransparente (511.300).

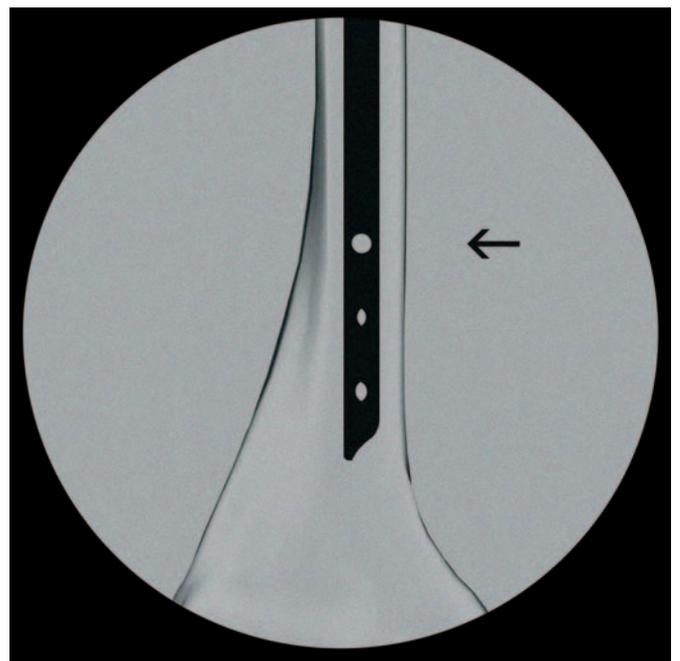
1

Colocación del mango de inserción y ajuste de la imagen

- 1 Compruebe la conexión entre el arco de inserción y el clavo; si es necesario, apriete el tornillo de conexión.
- 2 Compruebe la posición del fragmento distal, ya que al introducir el clavo podría producirse una línea de fractura.

Alinee el intensificador de imágenes con los agujeros distales para el clavo, de modo que los agujeros aparezcan perfectamente redondos en la imagen.

Importante: Para visualizar los agujeros redondos, mueva siempre el intensificador de imágenes sin mover el brazo, ya que ello puede causar una mala rotación grave.

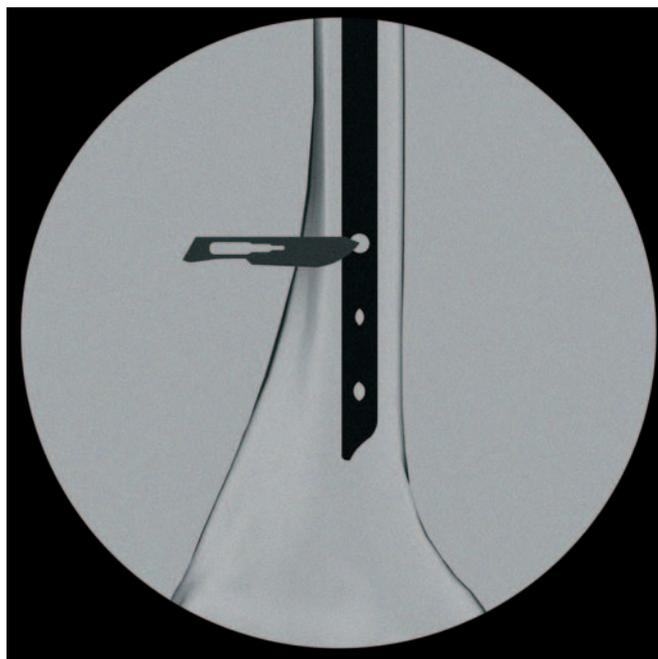


2

Incisión

- 1 Determine el punto de entrada en la piel, y efectúe una incisión en la misma con el bisturí.

Importante: Haga la incisión sólo en la piel y, a continuación, efectúe una disección roma hasta el hueso, para evitar que la arteria braquial o el nervio mediano se lesione.



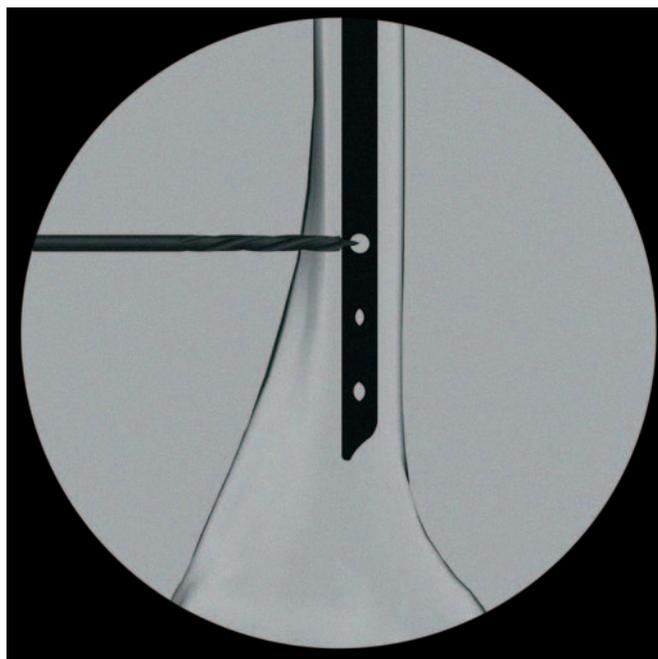
3

Perforación

Instrumento

03.010.100 Broca de \varnothing 3.2 mm, calibrada, longitud 145 mm, de tres aristas de corte, con anclaje para RDL

- 1 Inserte la broca en el adaptador radiotransparente e introdúzcala a través de la incisión, hasta el hueso.

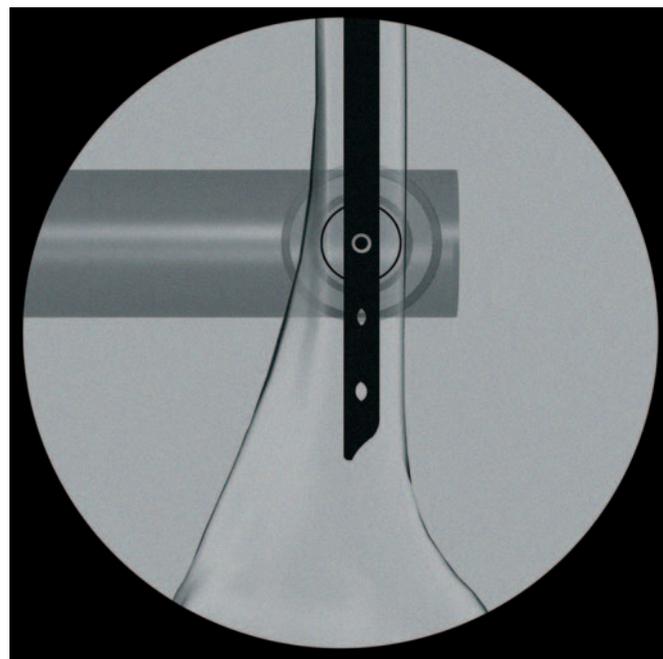


- Incline el adaptador radiotransparente para que la punta de la broca quede centrada sobre el agujero de bloqueo. La broca deberá llenar casi por completo el agujero circular de bloqueo. Sostenga la broca en esta posición y perforo a través de ambas corticales, hasta que la punta penetre la cortical posterior.

Instrumento alternativo

03.010.103 Broca de Ø 3.2 mm, calibrada, longitud 145 mm, de tres aristas de corte, de anclaje rápido

Si no se dispone de un adaptador radiotransparente, puede emplearse la técnica habitual de bloqueo con manos libres, con la broca para anclaje rápido.



4

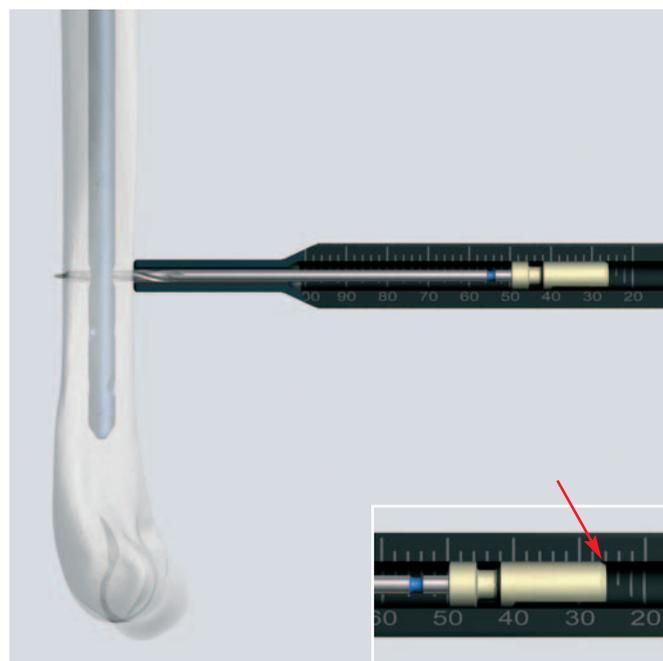
Determinación de la longitud de los tornillos de bloqueo

Instrumento

03.010.106 Medidor de profundidad para brocas de longitud 145 mm, para refs. 03.010.100 a 03.010.105

Dejando la broca colocada, retire el taladro. Coloque el medidor de profundidad para brocas contra la broca, con la punta del medidor de profundidad contra el hueso. Lea la graduación contra el extremo de la broca, para determinar la longitud del tornillo de bloqueo.

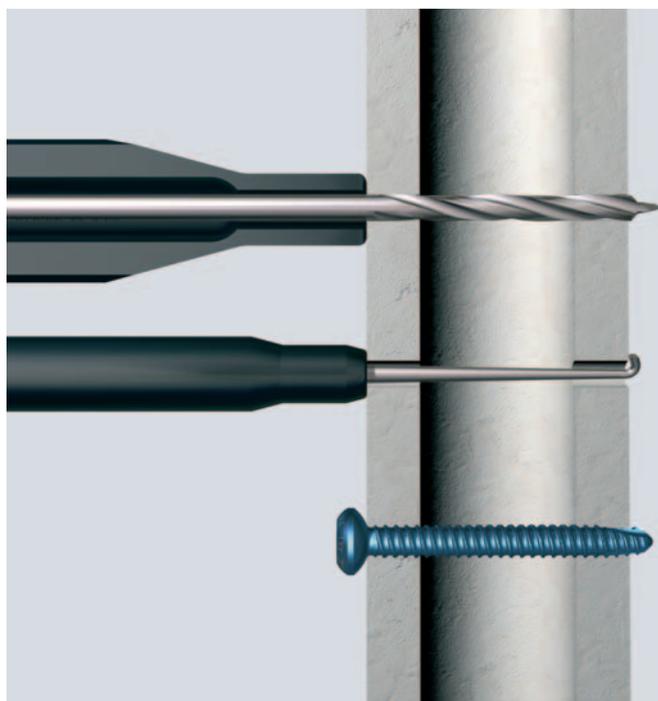
Importante: Para evitar errores de medición, la punta del medidor de profundidad debe estar contra el hueso.



Instrumento alternativo

03.010.072 Medidor de profundidad para tornillos
de bloqueo, medición hasta 110 mm,
para ref. 03.010.063

También puede emplearse el medidor de profundidad. Retire la broca e introduzca la sonda con escala para sujetar la cortical distal del hueso con el gancho. Lea la escala contra el borde del estuche externo para determinar la longitud del tornillo de bloqueo.



5

Introducción de los tornillos de bloqueo

Instrumentos

03.010.107	Destornillador Stardrive T25, longitud 330 mm
03.010.112	Vaina de sujeción, con dispositivo de bloqueo

Introduzca el tornillo de bloqueo adecuado y apriételo con el destornillador Stardrive (solo o combinado con la vaina de sujeción), hasta que la cabeza del tornillo repose contra la cortical anterior. La punta del tornillo de bloqueo deberá proyectarse más allá de la cortical posterior en 1 a 2 mm.

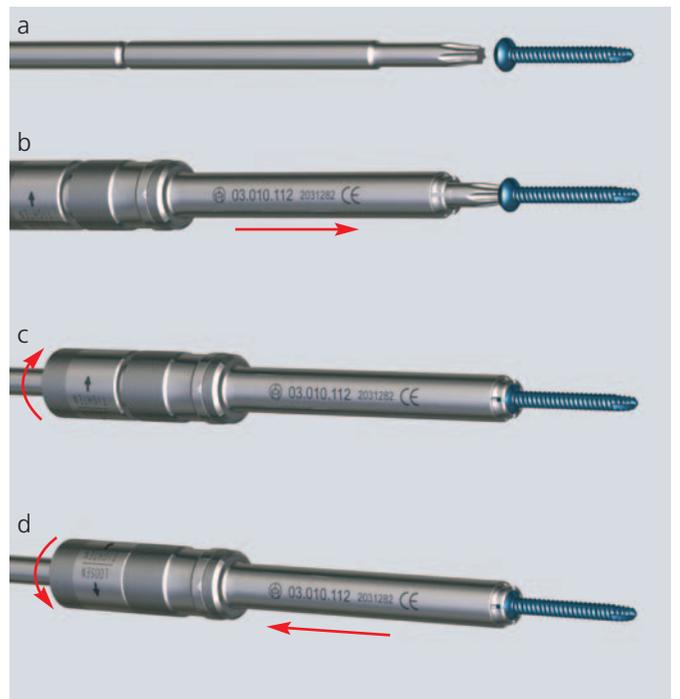


Utilice la vaina de sujeción tal como se describe a continuación:

- Introduzca la vaina de sujeción en el vástago del destornillador y coloque la punta del mismo en la muesca del tornillo de bloqueo.
- Empuje la vaina de sujeción en la dirección del tornillo de bloqueo; la vaina sostiene ahora el tornillo de bloqueo.
- Bloquee el tornillo de bloqueo apretándolo en sentido contrario al de las agujas del reloj.
- Libere la vaina de sujeción después de introducir el tornillo de bloqueo, aflojándola en el sentido de las agujas del reloj y empujando hacia atrás.

Introduzca el segundo tornillo de bloqueo de la misma manera.

Nota: Debe tenerse cuidado de desmontar parcialmente y separar la vaina de sujeción durante la limpieza, antes de colocarla en la caja gráfica para su esterilización.



Introducción del tornillo de cierre en el clavo

Al efectuar el bloqueo con una hoja espiral, el tornillo de cierre debe introducirse siempre en el clavo; en caso contrario, la hoja espiral no quedará debidamente sujeta.

El tornillo de cierre protege la rosca interna del clavo de la penetración de tejido y facilita la posterior extracción del implante. Durante la inserción, se encuentra una mayor resistencia en las últimas vueltas de rosca a consecuencia de la muesca de la rosca, que está ideada para evitar que el tornillo de cierre se afloje. Apriete bien el tornillo de cierre.

Se dispone de tornillos de cierre de cuatro longitudes distintas (extensiones de 0, 5, 10 ó 15 mm) y, si es necesario, se pueden usar para extender el clavo y permitir, así, una colocación más flexible de la hoja espiral en la cabeza.

Importante: Para reducir al mínimo la probabilidad de deterioro de la rosca, gire el tornillo de cierre en el sentido contrario al de las agujas del reloj hasta que la rosca del tornillo de cierre se alinee con la del clavo.

Importante: Cerciórese de que el clavo y el tornillo de cierre queden completamente insertados en la cabeza del húmero, para que la función del hombro no quede obstaculizada, incluso en la abducción.

Tornillo de cierre de 0 mm

Instrumentos

03.010.107 Destornillador Stardrive T25,
longitud 330 mm

03.010.054 Arco de inserción
para clavo humeral Expert

Si no se ha introducido excesivamente el clavo, utilice un tornillo de cierre con una extensión de 0 mm. Después de extraer el tornillo de conexión, deje el arco de inserción en el clavo. Con el destornillador Stardrive, coloque el tornillo de cierre a 0 mm en el extremo proximal del clavo, a través del arco de inserción.



Tornillo de cierre de 5 mm, 10 mm y 15 mm

Instrumentos

292.260 Aguja de Kirschner de Ø 2.5 mm,
con punta de trocar

03.010.055 Brazo direccional hoja espiral
para clavo humeral Expert

03.010.107 Destornillador Stardrive T25,
longitud 330 mm

Si el clavo se ha introducido en exceso, introduzca una aguja de Kirschner de 2,5 mm a través de uno de los agujeros pequeños del brazo direccional, y calcule la longitud de extensión con ayuda de una imagen anteroposterior del extremo del clavo. El tornillo de cierre no debe sobresalir más allá del lugar de inserción. Alinee el tornillo de cierre con el eje del clavo para evitar el entrecruzamiento de la rosca. Asiente completamente el tornillo de cierre con el destornillador Stardrive.

Importante: Si se mueve el brazo del paciente antes de asentar completamente el tornillo de cierre, el clavo se puede desplazar del punto de entrada. Este desplazamiento de la alineación puede causar dificultades en la colocación del tornillo de cierre.



Medidas postoperatorias

No se requiere ningún entablillado adicional del brazo.

Compruebe la función del nervio radial cuando el efecto de la anestesia haya pasado.

La movilización activa y pasiva, y los ejercicios de tensión muscular en las regiones del hombro y del codo pueden comenzar inmediatamente, aunque deberán evitarse los movimientos rotatorios contra una resistencia, hasta que la fractura haya consolidado.

Control radiológico

Las radiografías se registran inmediatamente después de la operación. Se recomiendan controles radiológicos posteriores después de dos, seis y doce semanas, y posteriormente, dependiendo de la evolución del proceso de consolidación.

Inserción anterógrada del clavo humeral Expert: bloqueo con tornillos (bloqueo estándar)

Si la línea de fractura se reduce correctamente, puede hacerse primero un bloqueo proximal. Si se desea la aplicación de compresión. Véase el párrafo «Compresión», en la página 37.

Importante: Una vez realizada la reducción, no mueva el brazo del paciente hasta completar el bloqueo, ya que ello puede causar una pérdida de la reducción.



El bloqueo proximal se realiza con ayuda del arco de inserción con el brazo direccional conectado, que deberá alinearse precisamente en el plano mediolateral.

Se realiza un bloqueo proximal estándar a través del agujero de bloqueo proximal (orificio estático) y, optativamente, del extremo superior de la ranura proximal (orificio de compresión).

1

Montaje del brazo direccional e inserción de la combinación del trocar

Instrumentos

03.010.091	Brazo direccional, estándar, para clavo humeral Expert
03.010.063	Vaina de protección hística 12.0/8.0, longitud 188 mm
03.010.064	Guía de broca 8.0/3.2, para ref. 03.010.063
03.010.069	Trocar de Ø 3.2 mm, para ref. 03.010.064

- Monte el brazo direccional estándar en el arco de inserción. Compruebe la conexión entre el arco de inserción y el clavo; si es necesario, apriete. Asimismo, compruebe la reducción.

Introduzca la combinación de trocar (vaina de protección hística, guía de broca y trocar) a través del orificio deseado del brazo direccional (STATIC o COMP), efectúe una incisión e inserte el trocar hasta el hueso. Extraiga el trocar.

Importante: Haga la incisión sólo en la piel y, a continuación, efectúe una disección roma, para evitar que el nervio axilar o sus ramas se lesionen.



2

Perforación y determinación de la longitud del tornillo de bloqueo

Instrumentos

03.010.060	Broca de \varnothing 3,2 mm, calibrada, longitud 340 mm, de tres aristas de corte, de anclaje rápido, para ref. 03.010.064
03.010.072	Medidor de profundidad para tornillos de bloqueo

Introduzca la broca calibrada y perforo a través de ambas corticales, hasta que la punta de la broca atraviese la cortical medial. Se puede determinar la longitud requerida del tornillo de bloqueo mediante una lectura directa de la broca calibrada en la parte posterior de la guía de broca, o mediante la medición con el medidor de profundidad. Presione firmemente la guía de broca hasta la cortical, para evitar errores de medición.

Para usar el medidor de profundidad, extraiga la porción del medidor con escala de su estuche externo y extraiga la guía de broca de la vaina de protección hística. Introduzca la porción del medidor con escala a través de la vaina de protección hística para que el gancho del medidor de profundidad sujete la cortical distal del hueso. Lea la escala contra el borde de la vaina de protección hística para determinar la longitud adecuada del tornillo de bloqueo. Presione firmemente la protección hística hasta la cortical, para evitar errores de medición.

Nota: Para pasar el gancho a través de la vaina de protección hística, debe extraerse la vaina del medidor de profundidad.



3

Introducción de los tornillos de bloqueo

Instrumento

03.010.107 Destornillador Stardrive T25,
longitud 330 mm

Introduzca el tornillo de bloqueo adecuado a través de la vaina de protección hística y apriételo con el destornillador Stardrive, hasta que la cabeza del tornillo repose contra la cortical lateral.

Introduzca el segundo tornillo de bloqueo de la misma manera, a través del otro agujero del brazo direccional (STATIC o COMP).

Importante: Introduzca dos tornillos de bloqueo en cada fragmento principal especialmente en fragmentos cortos.



Bloqueo distal

Véase «Bloqueo con hoja espiral: bloqueo distal» (página 21).

Introducción del tornillo de cierre en el clavo

El tornillo de cierre protege la rosca interna del clavo de la penetración de tejido y facilita la posterior extracción del implante. Durante la inserción, se encuentra una mayor resistencia en las últimas vueltas de rosca a consecuencia de la muesca de la rosca, que está ideada para evitar que el tornillo de cierre se afloje. Apriete bien el tornillo de cierre.

Se dispone de tornillos de cierre de cuatro longitudes distintas (extensiones de 0, 5, 10 ó 15 mm) y, si es necesario, se pueden usar para extender el clavo y permitir, así, una colocación más flexible de los tornillos de bloqueo con una mejor calidad ósea.

Importante: Para reducir al mínimo la probabilidad de entrecruzamiento de la rosca, gire el tornillo de cierre en el sentido contrario al de las agujas del reloj hasta que la rosca del tornillo de cierre se alinee con la del clavo.

Importante: Cerciórese de que el clavo y el tornillo de cierre queden completamente avellanados en la cabeza del húmero, para que la función del hombro no quede obstaculizada, incluso en la abducción.

Tornillo de cierre de 0 mm

Instrumentos

03.010.107	Destornillador Stardrive T25, longitud 330 mm
03.010.054	Arco de inserción para clavo humeral Expert

Si no se ha introducido excesivamente el clavo, utilice un tornillo de cierre con una extensión de 0 mm. Después de extraer el tornillo de conexión, deje el arco de inserción en el clavo. Con el destornillador Stardrive, coloque el tornillo de cierre a 0 mm en el extremo proximal del clavo, a través del arco de inserción.



Inserción anterógrada del clavo humeral Expert:
bloqueo con tornillos (bloqueo estándar)

Tornillo de cierre de 5 mm, 10 mm y 15 mm

Instrumentos

292.260 Aguja de Kirschner de Ø 2.5 mm,
con punta de trocar

03.010.091 Brazo direccional, estándar,
para clavo humeral Expert

03.010.107 Destornillador Stardrive T25,
longitud 330 mm

- Si el clavo se ha introducido en exceso, introduzca una aguja de Kirschner de 2,5 mm a través de uno de los agujeros pequeños del brazo direccional, y calcule la longitud de extensión con ayuda de una imagen anteroposterior del extremo del clavo. El tornillo de cierre no debe sobresalir más allá del lugar de inserción. Alinee el tornillo de cierre con el eje del clavo para evitar el deterioro de la rosca. Asiente completamente el tornillo de cierre con el destornillador Stardrive.

Importante: Si se mueve el brazo del paciente antes de asentar completamente el tornillo de cierre, el clavo se puede desplazar del punto de entrada. Este desplazamiento de la alineación puede causar dificultades en la colocación del tornillo de cierre.



Compresión (optativa)

En comparación con el fémur y la tibia, el húmero está menos expuesto a la tensión compresiva pero más expuesto a la tensión rotatoria. Por lo tanto, mientras que la carga dinámica proporcionará una adaptación de los fragmentos con ciertos tipos de fracturas del fémur y de la tibia, pueden producirse problemas de consolidación con las fracturas correspondientes de la diáfisis del húmero.

La aplicación de compresión facilita la unión controlada de los fragmentos para cerrar la línea de fractura o para ejercer una compresión entre los fragmentos.

Por lo tanto, está indicada la compresión entre fragmentos en los siguientes tipos de fracturas de diáfisis del húmero:

- Fracturas transversales
- Fracturas oblicuas cortas

En vista de la pérdida asociada de longitud y de las posibles dislocaciones, la compresión está contraindicada para los siguientes tipos de fracturas:

- Fracturas espirales
- Fracturas oblicuas largas
- Fracturas longitudinalmente inestables

Insertión anterógrada del clavo humeral Expert:
bloqueo con tornillos (bloqueo estándar)

Aplicación de compresión

Instrumentos

03.010.113	Tornillo de compresión para clavo humeral Expert
03.010.053	Tornillo de conexión, canulado, para clavo humeral Expert
321.160	Llave combinada de \varnothing 11.0 mm

Abra el húmero e inserte el clavo como se ha explicado más arriba. Inserte en exceso el clavo en la longitud prevista de desplazamiento interfragmentario tras la compresión. La cantidad máxima de desplazamiento producido por el dispositivo de compresión es de 8 mm.



Bloquee el clavo en el fragmento distal con control mediante el intensificador de imágenes, como se explica en «Bloqueo con hoja espiral, bloqueo distal» (página 21). Bloquee el fragmento proximal por medio de la ranura de compresión, como se explica en «Bloqueo con tornillos, bloqueo proximal» (página 31).

Introduzca el tornillo de compresión a través del tornillo de conexión. Al apretar el tornillo de compresión con la llave de combinación, se desplaza el tornillo dentro de la ranura de compresión y, por lo tanto, se desplaza el fragmento distal en dirección proximal. La compresión deberá controlarse con el intensificador de imagen, ya que el clavo puede desplazarse proximalmente.



Para fijar la reducción, introduzca otro tornillo en el agujero de bloqueo estático. A continuación, extraiga los tornillos de compresión y de conexión, e introduzca un tornillo de cierre en el extremo del clavo, como se ha explicado antes.



Inserción anterógrada del clavo humeral Expert:
bloqueo con tornillos (bloqueo estándar)

Medidas postoperatorias

No se requiere ningún entablillado adicional del brazo.

Compruebe la función del nervio radial cuando el efecto de la anestesia haya pasado.

La movilización activa y pasiva, y los ejercicios de tensión muscular en las regiones del hombro y del codo pueden comenzar inmediatamente, aunque deberán evitarse los movimientos rotatorios contra una resistencia, hasta que la fractura haya consolidado.

Control radiológico

Las radiografías se registran inmediatamente después de la operación. Se recomiendan controles radiológicos posteriores después de dos, seis y doce semanas, y posteriormente, dependiendo de la evolución del proceso de consolidación.

Clavo humeral Expert: inserción retrógrada

Cuando el clavo humeral Expert se introduce en dirección retrógrada, se bloquea con tornillos.

1

Colocación del paciente

Es preferible colocar al paciente en decúbito prono, con apoyo inferior, junto al borde de la mesa de quirófano del lado lesionado. El brazo fracturado se coloca sobre un apoyo especial fijado a la mesa. La articulación del codo debe encontrarse en flexión de 90°, con posibilidad de flexionar el codo hasta unos 120° aproximadamente. Esta postura permite una excelente visualización del campo operatorio desde la posición dorsal.

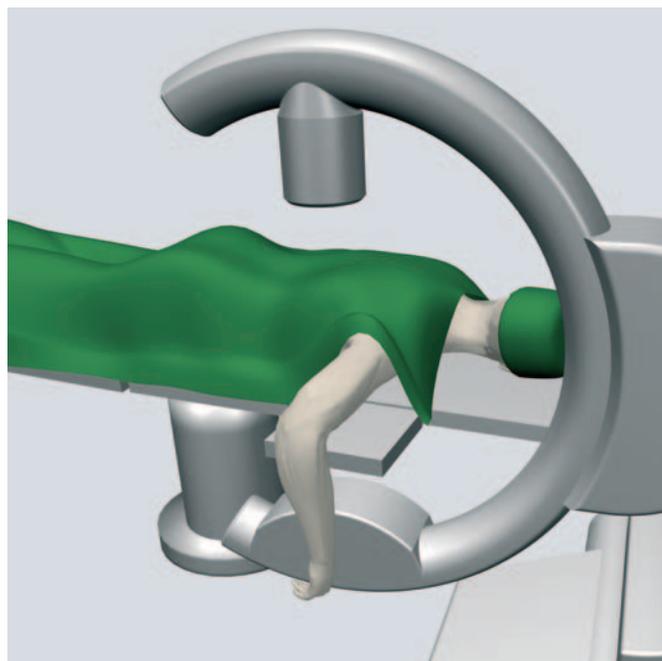
Importante: Además, debe ser posible obtener una imagen completa de todo el húmero, la cabeza humeral y el codo, en dos planos, en el intensificador de imágenes. La rotación correcta suele conseguirse por el mero hecho de que el antebrazo cuelgue libremente, sin necesidad de manipulación.

Si la situación general del paciente o el tipo de lesión contraindica la posición de decúbito ventral, la operación también puede realizarse con el paciente en decúbito lateral o decúbito supino.

Cuando el paciente se halla en decúbito lateral, el brazo lesionado debe colocarse sobre una cuña de espuma. Compruebe que el codo pueda flexionarse hasta unos 120° y coloque los apoyos necesarios para conseguir una buena sujeción del paciente.

Cuando el paciente se halla en decúbito supino, debe intentarse conseguir una posición semilateral mediante la colocación de apoyos. Además, los ayudantes deben mantener el húmero en tracción, con flexión simultánea del codo.

- ⓘ Debe comprobarse antes de la operación que todo el húmero sea completamente visible en el intensificador de imágenes, lo cual resulta bastante más difícil de conseguir en decúbito lateral y en decúbito supino que en decúbito ventral.



2

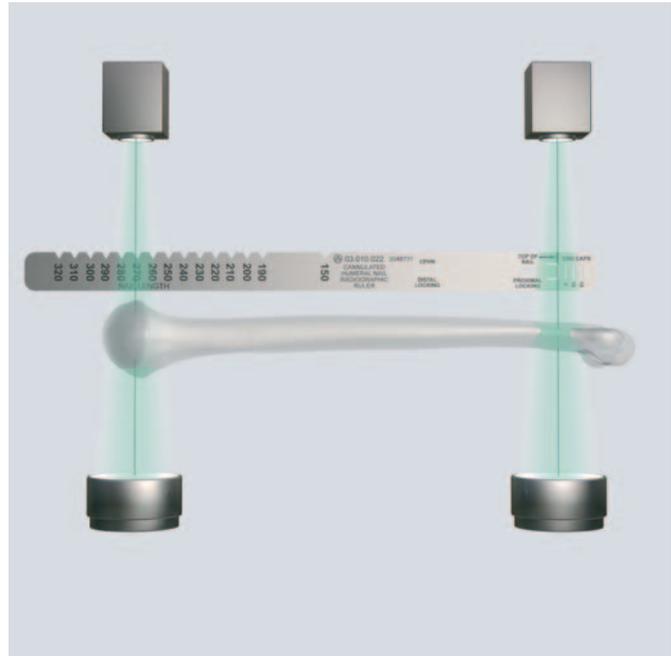
Determinación de la longitud del clavo

Instrumento

03.010.022 Regla radiográfica
para clavo humeral Expert

La longitud aproximada del clavo se determina antes de la intervención, midiendo el húmero sano desde la punta de la cabeza humeral hasta la parte superior de la fosita olecraniana, y restando de 5 a 6 cm de la cifra así obtenida.

Importante: La longitud se puede determinar correctamente en el brazo fracturado sólo si primero se reduce correctamente la fractura.



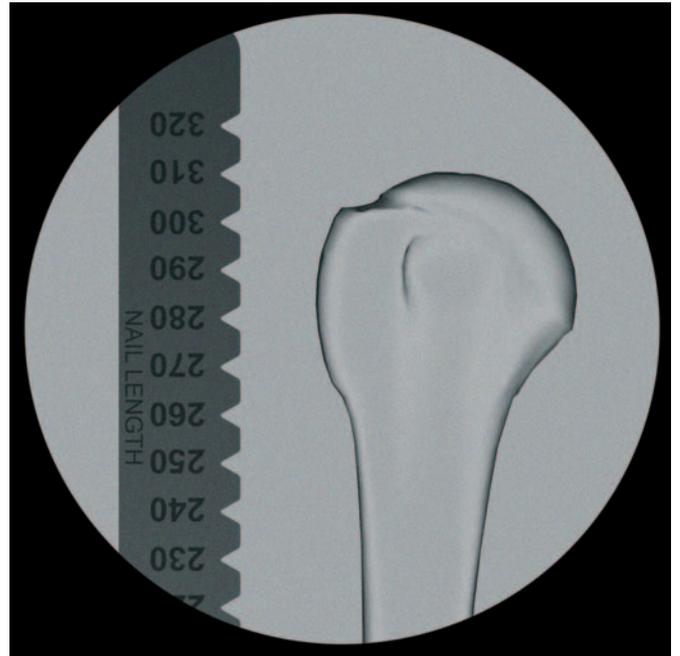
- Coloque el intensificador de imágenes como para una proyección anteroposterior del húmero distal. Con ayuda de unas pinzas largas, se sostiene la regla radiográfica para el clavo humeral Expert a lo largo del brazo, de forma paralela al húmero, para que la ranura de bloqueo proximal simbolizada en la regla quede situada en el punto correcto contra el húmero distal. Marque la piel sobre el húmero distal, en la «parte superior del clavo» simbolizada en la regla.



- Coloque el intensificador de imágenes sobre el húmero distal, coloque el extremo del clavo simbolizado de la regla en el sitio marcado en la piel y obtenga una imagen AP. Compruebe la reducción y lea la longitud del clavo a partir de la imagen de la regla.

Nota: La punta del clavo sólo deberá penetrar ligeramente en la cabeza del húmero.

Nota: Al determinar la longitud del clavo, debe tenerse en cuenta la posibilidad de compresión y deberá elegirse un clavo correspondientemente más corto. El tornillo de bloqueo en la ranura de compresión puede desplazarse hasta 8 mm en sentido proximal.



3

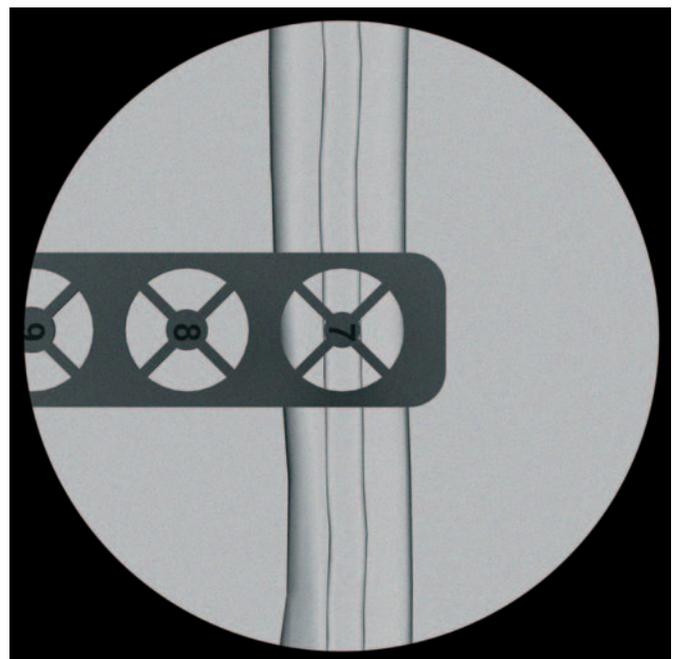
Determinación del diámetro del clavo

Instrumento

03.010.023 Regla radiográfica
para clavos intramedulares

- Coloque el intensificador de imágenes como para una proyección mediolateral del húmero. Sostenga la regla radiográfica para clavos intramedulares sobre el húmero, con el calibre de diámetro centrado sobre el canal medular, en la parte más estrecha que contendrá el clavo. Lea la medición del diámetro en el indicador circular que llena el canal.

Importante: La regla no está a la misma altura que el húmero y esto afectará a la exactitud de la medición.



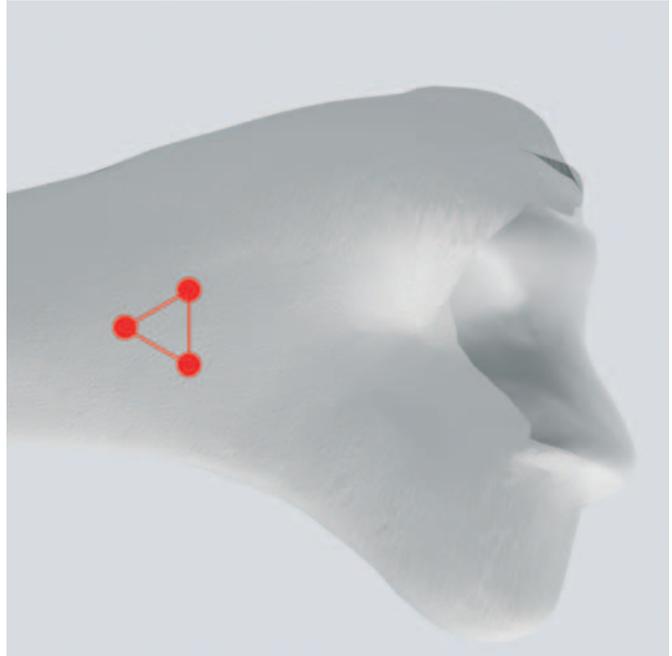
4

Determinación del punto de entrada

Con el codo flexionado a 90°, la incisión longitudinal de la piel comienza ligeramente distal al olécranon. Divida el tendón del tríceps donde se extiende más allá de la porción distal de la diáfisis del húmero. Debería visualizarse una zona de hueso que comienza en el borde superior de la fosita olecraniana y que procede unos 40 cm en dirección proximal. No abra la articulación del codo.

El punto de inserción en el canal intramedular está situado en el centro de un triángulo imaginario entre el borde supracondíleo interno y el externo, y el techo de la fosita olecraniana.

Importante: Cerciórese de situarse exactamente en la línea media, ya que si la inserción es excéntrica, se producirán unas fuerzas de cizallamiento excesivas durante la inserción, que causarán fisuras e incluso fracturas.



5

Apertura del canal medular

Instrumentos

310.440	Broca de Ø 4.5 mm
332.062	Fresa de vástago
358.682	Fresa de proyectil

En primer lugar, utilice la broca para perforar tres agujeros perpendiculares al canal intramedular.



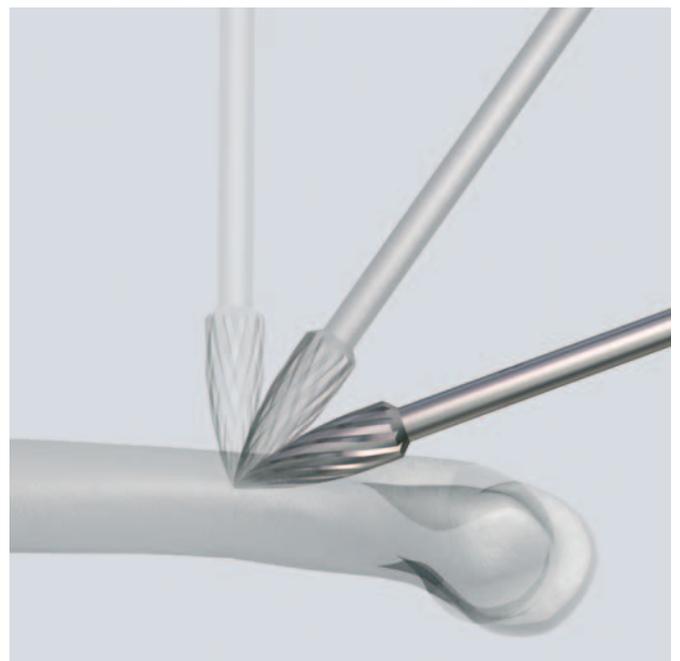
Continúe la perforación y baje progresivamente hasta que la broca esté alineada con el canal intramedular en la proyección lateral.



Con la fresa de vástago y la fresa, abra un punto de entrada de una anchura mínima de 10 mm y de 20 mm de largo. La fresa de vástago permite un fresado rápido; en cambio, la fresa de proyector cilíndrica facilita el moldeado del punto de inserción.

Efectúe un biselado y alisado del borde distal del agujero de inserción, para que el clavo pueda introducirse sin dificultades.

Importante: El canal intramedular deberá abrirse con mucho cuidado; en caso contrario, puede producirse fácilmente una fractura yatrógena.



6

Montaje de los instrumentos de inserción

Instrumentos

03.010.054	Arco de inserción para clavo humeral Expert
03.010.053	Tornillo de conexión, canulado, para clavo humeral Expert
321.160	Llave combinada de \varnothing 11.0 mm

Oriente el mango de inserción en sentido lateral y haga que la geometría del mango coincida con la del clavo, asegurándose de que la punta del clavo apunte hacia el mango de inserción. Enrosque el tornillo de conexión a través del mango de inserción hacia el clavo y apriételo con la llave de combinación.



7

Introducción del clavo

Introduzca el clavo con ligeros movimientos rotatorios del arco de inserción. Introduzca el clavo hasta el sitio de la fractura, reduzca la fractura y continúe más allá de la misma, con control radiológico con el intensificador de imágenes. Proceda con cuidado para evitar que el nervio radial se lesione, especialmente en las fracturas del tercio medio al distal de la diáfisis.

Si hay presencia de una paresia del nervio radial antes de la operación, debe explorarse el nervio mediante una incisión anterolateral corta en la transición entre el tercio medio y el tercio distal de la diáfisis.

Continúe avanzando el clavo hasta que la punta se proyecte ligeramente en la cabeza del húmero.

Compruebe la posición de la aguja con el intensificador de imágenes.

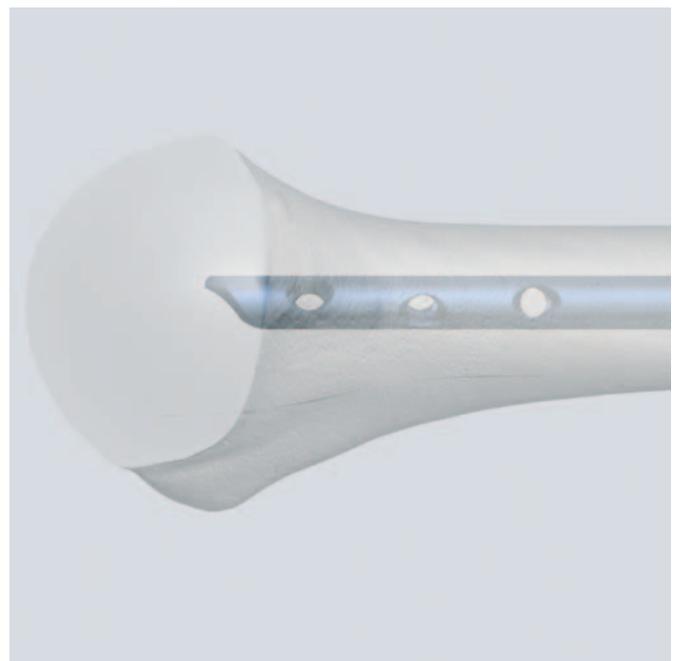
Instrumentos optativos

351.920/930/940 Fresa de mano para canal intramedular

Si resulta muy difícil el avance del clavo, compruebe si está indicado el ensanchamiento del canal intramedular con las fresas de mano, o elija un clavo de diámetro más pequeño. Esto reduce el riesgo de fracturas yatrógenas.

Importante: No se deberá martillar el clavo, ya que esto aumenta el riesgo de fisuras o fracturas yatrógenas en el sitio de inserción.

Nota: La presión contra la cabeza del húmero al hacer avanzar el clavo evita la formación de diastasis y los posibles problemas de consolidación asociados.



Si la línea de fractura se reduce correctamente, puede hacerse primero un bloqueo proximal. Si se desea la aplicación de compresión. Véase el párrafo «Compresión», en la página 55.

Instrumentos

03.010.103	Broca de Ø 3.2 mm, calibrada, longitud 145 mm, de tres aristas de corte, de anclaje rápido
------------	--

03.010.106	Medidor de profundidad para brocas de longitud 145 mm
------------	---

03.010.072	Medidor de profundidad para tornillos de bloqueo
------------	--

03.010.107	Destornillador Stardrive T25, longitud 330 mm
------------	---

03.010.112	Vaina de sujeción, con dispositivo de bloqueo
------------	---

Instrumentos optativos

511.300	Adaptador radiotransparente
---------	-----------------------------

03.010.100	Broca de Ø 3.2 mm, calibrada, longitud 145 mm, de tres aristas de corte, con anclaje para RDL
------------	---

Normalmente, se realiza el bloqueo con dos tornillos en el extremo proximal, con el adaptador radiotransparente (véase «Clavo humeral Expert: inserción anterógrada, bloqueo con hoja espiral, bloqueo distal» en la página 21) o la técnica de «manos libres».

Importante: Elija los agujeros de bloqueo proximal adecuados, teniendo en cuenta que la rama principal del nervio axilar discurre unos 55 cm en sentido distal al acromion, y teniendo en cuenta la posición definitiva del clavo que dicte el tipo de fractura.

-
- Compruebe la posición del fragmento proximal, ya que al introducir el clavo podría producirse una línea de fractura. Si es necesario, manipule el fragmento distal para cerrar la línea de fractura. Utilice la broca adecuada. Determine la longitud del perno de bloqueo con el medidor directo para brocas o con el medidor de profundidad. Inserte el tornillo de bloqueo de la longitud adecuada, con el destornillador Stardrive y la vaina de sujeción.

Importante: Para que no poner en peligro el tronco o las ramas del nervio axilar después de la incisión de la piel, el músculo subyacente deberá prepararse mediante una disección roma y deberá separarse con cuidado.

El bloqueo proximal se realiza con ayuda del arco de inserción, con el brazo direccional conectado. Normalmente, se realiza un doble bloqueo paralelo en el extremo distal, es decir, se utilizan los agujeros estáticos y de compresión.

1

Montaje del brazo direccional e inserción de la combinación del trocar

Instrumentos

03.010.091	Brazo direccional, estándar, para clavo humeral Expert
03.010.063	Vaina de protección hística 12.0/8.0, longitud 188 mm
03.010.064	Guía de broca 8.0 / 3.2, para ref. 03.010.063
03.010.069	Trocar de \varnothing 3.2 mm, para ref. 03.010.064

Monte el brazo direccional estándar en el arco de inserción. Compruebe la conexión entre el arco de inserción y el clavo; si es necesario, apriete. Asimismo, compruebe la reducción.

Importante: No mueva el brazo del paciente hasta completar el bloqueo, ya que ello puede causar una pérdida de la reducción.

Introduzca la combinación de trocar (vaina de protección, guía de broca y trocar) a través del orificio deseado del brazo direccional (STATIC o COMP), efectúe una incisión e inserte el trocar hasta el hueso. Extraiga el trocar.



2 Perforación y determinación de la longitud del tornillo de bloqueo de bloqueo

Instrumentos

03.010.060	Broca de Ø 3.2 mm, calibrada, longitud 340 mm, de tres aristas de corte, de anclaje rápido, para ref. 03.010.064
03.010.072	Medidor de profundidad para tornillos de bloqueo

Introduzca la broca calibrada y perforo a través de ambas corticales, hasta que la punta de la broca atraviese la cortical anterior. Se puede determinar la longitud requerida del tornillo de bloqueo mediante una lectura directa de la broca calibrada en la parte posterior de la guía de broca, o mediante la medición con el medidor de profundidad. Presione firmemente la guía de broca hasta la cortical, para evitar errores de medición.

Para usar el medidor de profundidad, extraiga la porción de la sonda con escala de su estuche externo y extraiga la guía de broca de la guía de protección. Introduzca la sonda con escala a través de la vaina de protección hística para que el gancho del medidor de profundidad sujete la cortical distal del hueso. Lea la escala contra el borde de la vaina de protección hística para determinar la longitud adecuada del tornillo de bloqueo. Presione firmemente la protección hística hasta la cortical, para evitar errores de medición.

Nota: Para pasar el gancho a través de la vaina de protección hística, debe extraerse la vaina del medidor de profundidad.



3

Introducción de los tornillos de bloqueo

Instrumento

03.010.107	Destornillador Stardrive T25, longitud 330 mm
------------	--

Introduzca el tornillo de bloqueo adecuado a través de la vaina de protección hística y apriételo con el destornillador Stardrive, hasta que la cabeza del tornillo repose contra la cortical posterior. La punta del tornillo de bloqueo deberá proyectarse más allá de la cortical anterior en una distancia de 1 a 2 mm.

Introduzca el segundo tornillo de bloqueo de la misma manera, a través del otro agujero del brazo direccional (STATIC o COMP).

Importante: Introduzca dos tornillos de bloqueo en cada fragmento principal especialmente en fragmentos cortos.



Introducción del tornillo de cierre en el clavo

El tornillo de cierre protege la rosca interna del clavo de la penetración de tejido y facilita la posterior extracción del implante. Durante la inserción, se encuentra una mayor resistencia en las últimas vueltas de rosca a consecuencia de la muesca de la rosca, que está ideada para evitar que el tornillo de cierre se afloje. Apriete bien el tornillo de cierre.

Se dispone de tornillos de cierre de cuatro longitudes distintas (extensiones de 0, 5, 10 ó 15 mm) y, si es necesario, se pueden usar para extender el clavo y permitir, así, una colocación más flexible de los tornillos de bloqueo con una mejor calidad ósea.

Importante: Para reducir al mínimo la probabilidad de deterioro de la rosca, gire el tornillo de cierre en el sentido contrario al de las agujas del reloj, hasta que la rosca del tornillo de cierre se alinee con la del clavo.

Importante: Cerciórese de que el clavo y el tornillo de cierre queden completamente avellanados en la cabeza del húmero, para que la función del codo no quede obstaculizada.

Tornillo de cierre de 0 mm

Instrumentos

03.010.107	Destornillador Stardrive T25, longitud 330 mm
03.010.054	Arco de inserción para clavo humeral Expert

Si no se ha introducido excesivamente el clavo, utilice un tornillo de cierre con una extensión de 0 mm. Después de extraer el tornillo de conexión, deje el arco de inserción en el clavo. Con el destornillador Stardrive, coloque el tornillo de cierre a 0 mm en el extremo proximal del clavo, a través del arco de inserción.

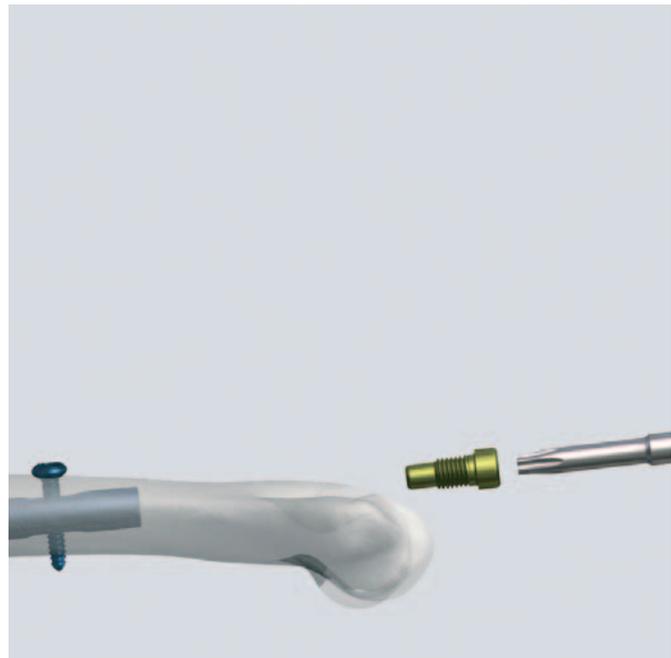


Tornillo de cierre de 5 mm, 10 mm y 15 mm

Instrumentos

292.260	Aguja de Kirschner de Ø 2.5 mm, con punta de trocar
03.010.091	Brazo direccional, estándar, para clavo humeral Expert
03.010.107	Destornillador Stardrive T25, longitud 330 mm

Si el clavo se ha introducido en exceso, introduzca una aguja de Kirschner de 2,5 mm a través de uno de los agujeros pequeños del brazo direccional, y calcule la longitud de extensión con ayuda de una imagen anteroposterior del extremo del clavo. El tornillo de cierre no debe sobresalir más allá del lugar de inserción. Alinee el tornillo de cierre con el eje del clavo para evitar el entrecruzamiento de la rosca. Asiente completamente el tornillo de cierre con el destornillador Stardrive.



Compresión (optativa)

En comparación con el fémur y la tibia, el húmero está menos expuesto a la tensión compresiva pero más expuesto a la tensión rotatoria. Por lo tanto, mientras que la carga dinámica proporcionará una adaptación de los fragmentos con ciertos tipos de fracturas del fémur y de la tibia, pueden producirse problemas de consolidación con las fracturas correspondientes de la diáfisis del húmero.

La aplicación de compresión facilita la unión controlada de los fragmentos para cerrar la línea de fractura o para ejercer una compresión entre los fragmentos.

Por lo tanto, está indicada la compresión entre fragmentos en los siguientes tipos de fracturas de diáfisis del húmero:

- Fracturas transversales
- Fracturas oblicuas cortas

En vista de la pérdida asociada de longitud y de las posibles dislocaciones, la compresión está contraindicada para los siguientes tipos de fracturas:

- Fracturas espirales
- Fracturas oblicuas largas
- Fracturas longitudinalmente inestables

Aplicación de compresión

Instrumentos

03.010.113	Tornillo de compresión para clavo humeral Expert
03.010.053	Tornillo de conexión, canulado, para clavo humeral Expert
312.160	Llave combinada, Ø 11.0 mm

Abra el húmero e inserte el clavo como se ha explicado más arriba. Inserte en exceso el clavo en la cantidad prevista de viaje interfragmentario. La cantidad máxima de desplazamiento producido por el dispositivo de compresión es de 8 mm.



-
- 1 Bloqueo el clavo en el fragmento proximal con control mediante el intensificador de imágenes. Bloquee el fragmento distal por medio de la ranura de compresión, como se ha explicado más arriba.

Introduzca el tornillo de compresión a través del tornillo de conexión. Al apretar el tornillo de compresión con la llave de combinación, se desplaza el tornillo dentro de la ranura de compresión y, por lo tanto, se desplaza el fragmento proximal en dirección distal. La compresión deberá controlarse con el intensificador de imagen, ya que el clavo puede desplazarse distalmente (riesgo de atrapamiento).



Para fijar la reducción, introduzca otro tornillo en el agujero de bloqueo estático. A continuación, extraiga los tornillos de compresión y de conexión, e introduzca un tornillo de cierre en el extremo del clavo, como se ha explicado antes.



Medidas postoperatorias

No se requiere ningún entablillado adicional del brazo.

Compruebe la función del nervio radial cuando el efecto de la anestesia haya pasado.

La movilización activa y pasiva, y los ejercicios de tensión muscular en las regiones del hombro y del codo pueden comenzar inmediatamente, aunque deberán evitarse los movimientos rotatorios contra una resistencia, hasta que la fractura haya consolidado.

Control radiológico

Las radiografías se registran inmediatamente después de la operación. Se recomiendan controles radiológicos posteriores después de dos, seis y doce semanas, y posteriormente, dependiendo de la evolución del proceso de consolidación.

Clavo humeral proximal Expert (inserción anterógrada)

El clavo humeral proximal Expert se puede utilizar para las fracturas del tercio proximal del húmero. Para obtener una buena estabilidad de la cabeza del húmero, el clavo se bloquea con la hoja espiral.



1 Colocación del paciente

Coloque al paciente en posición semisentada, sobre una mesa de hombro. También se puede colocar al paciente en decúbito dorsal, con la parte superior del cuerpo elevada a un ángulo de 30°, con un apoyo debajo del hombro. La mesa del quirófano debe ser radiotransparente en la zona del hombro o bien debe admitir la posibilidad de retirar la pieza correspondiente de la mesa. Debe ser posible obtener una imagen completa de todo el húmero, incluida la cabeza humeral, en dos planos, en el intensificador de imágenes. El brazo fracturado se coloca sobre un apoyo lateral.

Se puede usar también una posición lateral modificada sobre una mesa de quirófano completamente radiotransparente. Coloque el intensificador de imágenes para permitir la visualización de la cabeza del húmero en los planos anteroposterior y lateral.



2

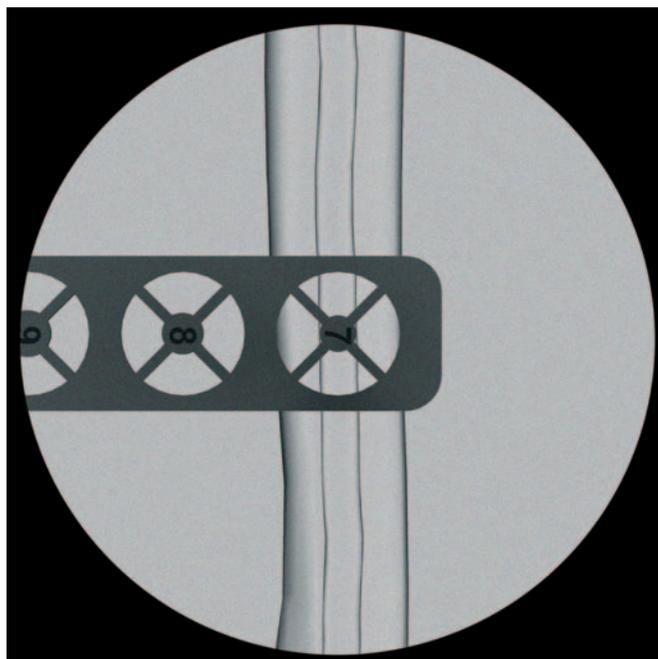
Determinación del diámetro del clavo

Instrumento

03.010.023 Regla radiográfica
para clavos intramedulares

- Coloque el intensificador de imágenes como para una proyección mediolateral del húmero. Sostenga la regla radiográfica para clavos intramedulares sobre el húmero, con el calibre de diámetro centrado sobre el canal medular, en la parte más estrecha que contendrá el clavo. Lea la medición del diámetro en el indicador circular que llena el canal.

Importante: La regla no está a la misma altura que el húmero y esto afectará a la exactitud de la medición.



3

Determinación del punto de entrada

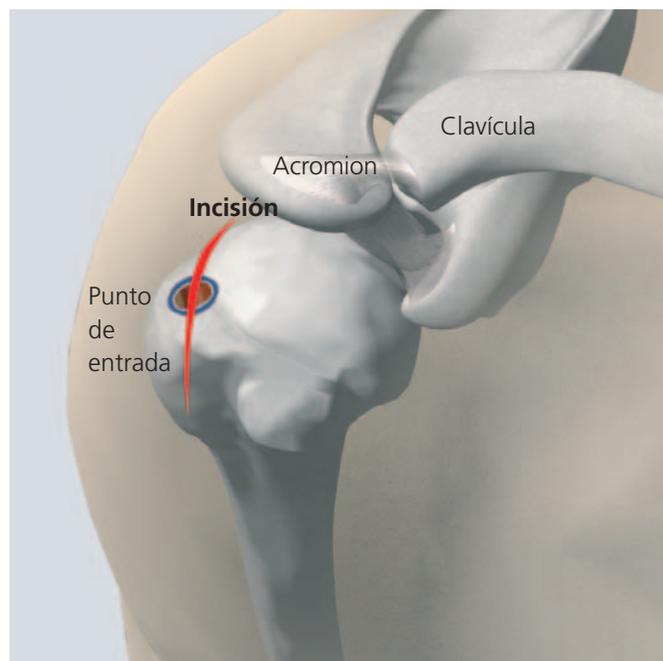
- En algunos casos, después de una reducción cerrada, puede ser necesario fijar temporalmente la cabeza del húmero con una legra o con una aguja de Kirschner. La cabeza está colocada correctamente una vez que el diámetro máximo de la cabeza del húmero se visualice en la proyección anteroposterior. Para obtener esto, el brazo deberá colocarse en una rotación externa de aproximadamente 25°.

Efectúe una incisión inicial en sentido anterolateral a la apófisis del acromion y divida longitudinalmente el músculo deltoides. Palpe el troquíter, identifique (pero sin exponer) el tendón supraespinoso y divida la sección media en sentido longitudinal. Evite, a toda costa, cualquier lesión adicional al manguito de los rotadores. El brazo se puede aducir a través del tórax, para obtener un mejor acceso a la porción proximal del húmero.

El punto de inserción anterógrada del clavo humeral Expert está situado en el eje ampliado de la diáfisis humeral central en la proyección lateral, y en la transición hueso-cartílago de la cabeza del húmero en la proyección anteroposterior, y no en el troquíter. En caso contrario, la inserción del tendón del supraespinoso se afectará. Con la cabeza del húmero colocada correctamente, se sitúa el punto justo frente a la punta del acromion o debajo de la misma.

- Encuentre esta posición debajo del intensificador de imágenes, con una aguja de Kirschner de 2,5 mm.

Importante: Si el troquíter está fracturado (tipo B), utilice un punto de entrada ligeramente más medial, para evitar la inserción a través de la fractura y la posterior lateralización de la diáfisis hacia los fragmentos proximales.



4

Inserción de la aguja de Kirschner

Instrumentos

292.260	Aguja de Kirschner de Ø 2.5 mm con punta de trocar, longitud 280 mm, acero
393.105	Mandril universal, pequeño, con mango en T

- Con el mandril universal con mango en T, introduzca una aguja de Kirschner de 2,5 mm en el punto de inserción adecuado en la porción proximal del húmero y hágala avanzar por el canal intramedular. Compruebe la posición de la aguja de Kirschner con el intensificador de imágenes, tanto en el plano frontal como en el sagital.



5a

Apertura del canal medular: punzón

Instrumento

03.010.039	Punzón canulado
------------	-----------------

Coloque el punzón canulado sobre la aguja guía, hacia el hueso. Con un movimiento giratorio, haga avanzar el punzón. Retire el punzón y la aguja de Kirschner.

Nota: Elimine la aguja de Kirschner. No la vuelva a utilizar.

Importante: Tenga cuidado de no forzar el punzón en el lugar de la fractura, porque ello puede causar su desplazamiento.



5b

Apertura del canal intramedular: broca

Instrumentos alternativos

360.050	Broca de Ø 10,0 mm, canulada, longitud 190/140 mm, de tres aristas de corte, para mandril de tres mordazas
03.010.038	Vaina de protección histórica 10.0

Empuje la broca sobre la aguja de Kirschner y a través de la vaina de protección histórica, hasta el hueso. Perfore hasta la profundidad del canal intramedular. Extraiga la broca y la aguja de Kirschner.

Nota: Elimine la aguja de Kirschner y no la vuelva a utilizar.

Importante: Como con el punzón, tenga cuidado de no forzar la broca en el lugar de la fractura, porque ello puede causar su desplazamiento.



6

Optativo: Pautas de fresado

Instrumentos

189.060	Sistema de fresado intramedular SynReam
352.032	Barra de fresado SynReam de Ø 2.5 mm

Instrumento optativo

03.010.093	Varilla de extracción para guía de fresado con destornillador hexagonal de 8.0 mm de diámetro
------------	---

- Con ayuda del control radiológico con el intensificador de imágenes, asegúrese de que se haya mantenido la reducción de la fractura. Inserte la guía de fresado SynReam de 2,5 mm de diámetro en el canal medular, hasta la profundidad de introducción deseada.

Comience con la cabeza de fresado de 8,5 mm de diámetro, frese hasta un diámetro por lo menos 1,0 mm mayor que el diámetro del clavo (vea el siguiente cuadro), según la preferencia del cirujano. Lime en incrementos de 0,5 mm y haga avanzar la fresa con la aplicación de una presión constante y moderada.

Importante: No fuerce la fresa. Retraiga parcialmente la fresa con frecuencia para limpiar el canal intramedular de restos.

Extraiga el conjunto de fresado, dejando la barra de fresado colocada. Todos los clavos humerales Expert pueden introducirse sobre la barra de fresado; no tienen que cambiarse.

Utilice la pinza de sujeción o la varilla de extracción para ayudar a retener la guía de fresado al extraer la fresa.

Nota: Lave el sitio quirúrgico después del fresado para eliminar los restos y reducir al mínimo la probabilidad de osificación heterotópica.

Diámetro del clavo (porción media de la diáfisis)	Diámetro del clavo (extremo proximal)
7.0 mm, 9.0 mm	9.0 mm
11.0 mm	11.0 mm

Optativo

Instrumentos optativos

105.596 Instrumental de fresado para húmero

351.920/930/940 Fresa de mano para canal intramedular

Optativamente, se puede realizar el fresado con las fresas intramedulares del instrumental de fresado para húmero, junto a la guía de fresado de 2,5 mm. Se pueden usar también las fresas de mano. Siga los mismos pasos y recomendaciones que los de las fresas SynReam.

7

Montaje de los instrumentos de inserción

Instrumentos

03.010.054	Arco de inserción para clavo humeral Expert
03.010.053	Tornillo de conexión, canulado, para clavo humeral Expert
321.160	Llave combinada de Ø 11.0 mm

Oriente el mango de inserción en sentido lateral y haga que la geometría del mango coincida con la del clavo, asegurándose de que la punta del clavo apunte hacia el arco de inserción. Enrosque el tornillo de conexión a través del arco de inserción, hacia el clavo, y apriételo con la llave de combinación.



8

Introducción del clavo

Introduzca el clavo sobre la guía de fresado (si se ha usado), con ligeros movimientos rotatorios del arco de inserción. Introduzca el clavo hasta el sitio de la fractura, reduzca la fractura y continúe más allá de la misma, con control radiológico con el intensificador de imágenes.

Compruebe la posición del clavo. Avellane completamente el clavo en la cabeza del húmero para evitar la irritación de las estructuras del hombro, incluso en la abducción (riesgo de atrapamiento).

Si se utiliza la guía de fresado, retírela antes de bloquear.



Siempre se debe bloquear primero el clavo en el extremo proximal, para que la hoja espiral se pueda colocar en la posición óptima.

Importante: Una vez realizada la reducción, no mueva el brazo del paciente hasta completar el bloqueo, ya que ello puede causar una pérdida de la reducción.

1

Montaje del brazo direccional e inserción de la combinación del trocar

Instrumentos

03.010.055	Brazo direccional hoja espiral para clavo humeral Expert
03.010.086	Guía de broca 14.0/8.0, longitud 130 mm
03.010.087	Guía de centrado 8.0/2.0 para aguja de Kirschner, longitud 140 mm
03.010.088	Trocar de Ø 2.0 mm, longitud 150 mm

Monte el brazo direccional para la hoja espiral en el arco de inserción. Compruebe la conexión entre el arco de inserción y el clavo; si es necesario, apriete el tornillo de conexión. Asimismo, compruebe la reducción.

Importante: Tenga en cuenta la retroversión de la cabeza del húmero al colocar la hoja espiral en el centro de la cabeza.

Haga una incisión en la piel, introduzca la combinación de trocar (vainas de protección, guía de centrado y trocar) a través del orificio del brazo direccional marcado «Spiral Blade», e introduzca el trocar hasta el hueso. Extraiga el trocar.

Importante: Haga la incisión sólo en la piel y, a continuación, efectúe una disección roma, para evitar que el nervio axilar o sus ramas se lesionen.



2

Determinación de la longitud de la hoja espiral y del taladro

Instrumentos

03.010.025	Aguja de Kirschner de Ø 2.0 mm con punta de trocar, longitud 240 mm, acero
03.010.090	Medidor de longitud para hoja espiral para clavo humeral Expert
03.010.089	Broca de Ø 4.5 mm, canalada

- Introduzca en la cabeza del húmero una aguja de Kirschner de 2,0 mm a través de la guía de centrado, y utilice el intensificador de imágenes para comprobar la posición definitiva en la transición entre el tercio medio y el inferior de la cabeza humeral. La aguja deberá extenderse casi hasta la cortical del lado opuesto, pero no deberá perforarla hasta el espacio subcondral.

Pase el medidor de profundidad sobre la aguja de Kirschner, hágalo avanzar hasta que la punta repose sobre el anillo de la guía de broca, y lea, en la escala, la longitud de la hoja espiral en el extremo de la aguja. Extraiga el medidor de profundidad y la guía de centrado; la aguja de Kirschner debe permanecer en el hueso.

- Pase la broca canalada la aguja de Kirschner y perfore hasta la cortical lateral. Extraiga la guía de broca y la broca.



3

Acoplamiento e introducción de la hoja espiral

Instrumentos

358.696	Impactador para hoja espiral, para clavos humerales
358.697	Tornillo de conexión para hojas espirales, para clavos humerales
03.010.058	Martillo combinado, 400 g

Introduzca el tornillo de conexión en el impactador; monte la hoja espiral elegida en las levas del impactador y apriete el tornillo de conexión. Compruebe que todo quede bien sujeto.

Introduzca la hoja espiral y el impactador sobre la aguja de Kirschner, a través del brazo direccional y hasta la cortical lateral.

La orientación inicial del mango en T del impactador en relación con el brazo direccional depende de la anatomía del paciente. Si la distancia desde la cortical lateral hasta el clavo es inferior a 10 mm, comience a girar el mango en T en el sentido de las agujas del reloj, a partir de una posición paralela. Si la distancia desde la cortical lateral hasta el clavo es superior a 10 mm, comience a girar el mango en T en el sentido contrario al de las agujas del reloj, a partir de una posición paralela.

Haga avanzar la hoja espiral a mano o con golpes suaves de martillo, hasta alcanzar la posición deseada. Esto hará que el mango en T gire en el sentido de las agujas del reloj hasta 90°. Compruebe con el intensificador de imágenes la posición de la hoja espiral. Desenrosque los instrumentos de inserción para la hoja espiral y extraiga la aguja de Kirschner.

Importante: Al efectuar el bloqueo con una hoja espiral, debe introducirse siempre un tornillo de cierre en el clavo; en caso contrario, la hoja espiral no quedará debidamente sujeta.

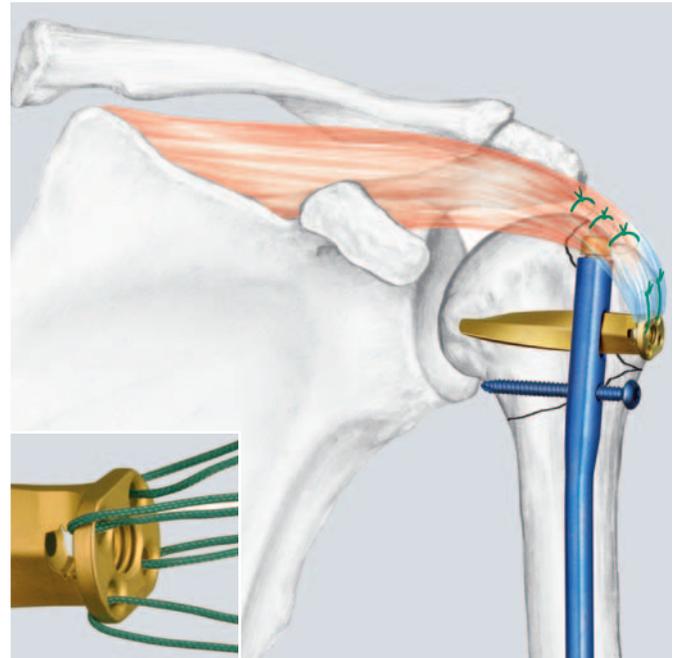
Nota: Si en la planificación preoperatoria se ha indicado un tornillo de cierre de 0 mm, deje colocados el arco de inserción, el brazo direccional y el conjunto de inserción de la hoja espiral, puesto que el tornillo de cierre de 0 mm puede introducirse a través del arco de inserción.



Optativo

Optativamente, puede utilizarse un tornillo de bloqueo de 4,0 mm en el agujero de bloqueo transversal proximal. Para introducir un tornillo de bloqueo transversal, retire el conjunto de inserción de la hoja espiral. Para bloquear este tornillo, vea la página 32. Este tornillo de bloqueo puede ser bicortical o unicortical, dependiendo de su colocación en relación con la superficie articular.

Importante: En el caso de las fracturas con avulsión del troquíter (fracturas B), éste también debe reducirse y fijarse siempre. Muchas veces, las fracturas desplazadas se fijan de manera adecuada por la placa base de la hoja espiral y el manguito de los rotadores, que está más o menos intacto. En caso contrario, esto puede hacerse mediante una técnica cubierta o mediante la ampliación de la incisión craneal. El troquíter se puede fijar con un tornillo de titanio canulado de 4,0 mm o con un alambre de banda de tensión. En esta última técnica, se puede anclar, por ejemplo, una sutura o un bucle de alambre en los agujeros proporcionados especialmente en la hoja espiral. Si el hueso es de mala calidad, es preferible la técnica del alambre con banda de tensión.



El bloqueo distal del clavo humeral proximal Expert está dirigido al bloqueo del brazo direccional para la hoja espiral.

1

Inserción de la combinación de trocar

Instrumentos

03.010.063	Vaina de protección hística 12.0/8.0, longitud 188 mm
03.010.064	Guía de broca 8.0/3.2, para ref. 03.010.0630
3.010.069	Trocar de Ø 3.2 mm, para ref. 03.010.064

Introduzca la combinación de trocar (vaina de protección hística, guía de broca y trocar) a través de uno de los orificios distales del brazo direccional, efectúe una incisión en la piel e introduzca el trocar hasta el hueso. Extraiga el trocar.

Importante: Haga la incisión sólo en la piel y, a continuación, efectúe una disección roma, para evitar que el nervio axilar o sus ramas se lesionen.



2

Perforación y determinación de la longitud de los tornillos de bloqueo

Instrumentos

03.010.060	Broca de \varnothing 3.2 mm, calibrada, longitud 340 mm, de tres aristas de corte, de anclaje rápido, para ref. 03.010.064
03.010.072	Medidor de profundidad para tornillos de bloqueo

Introduzca la broca calibrada y perforo a través de ambas corticales, hasta que la punta de la broca atravesase la cortical medial. Se puede determinar la longitud requerida del tornillo de bloqueo mediante una lectura directa de la broca calibrada en la parte posterior de la guía de broca, o mediante la medición con el medidor de profundidad. Presione firmemente la guía de broca hasta la cortical, para evitar errores de medición.

Para usar el medidor de profundidad, extraiga la porción de la sonda con escala de su estuche externo y extraiga la guía de broca de la guía de protección. Introduzca la sonda con escala a través de la vaina de protección hística para que el gancho del medidor de profundidad sujete la cortical distal del hueso. Lea la escala contra el borde de la vaina de protección hística para determinar la longitud adecuada del tornillo de bloqueo.

Importante: Evite una perforación profunda, ya que ello puede causar una lesión del nervio radial.

Nota: Para pasar el gancho a través de la vaina de protección hística, debe extraerse la vaina del medidor de profundidad.



3

Introducción de los tornillos de bloqueo

Instrumento

03.010.107 Destornillador Stardrive T25,
longitud 330 mm

Introduzca el tornillo de bloqueo adecuado a través de la vaina de protección hística y apriételo con el destornillador Stardrive, hasta que la cabeza del tornillo repose contra la cortical lateral. La punta del tornillo de bloqueo deberá proyectarse más allá de la cortical medial en una distancia de 1 a 2 mm.

Introduzca el segundo tornillo de bloqueo de la misma manera.

Nota: Los tornillos de bloqueo distal pueden introducirse fácilmente sólo mediante una incisión en la piel, debido a la movilidad de ésta en esta zona.



Introducción del tornillo de cierre en el clavo

Al efectuar el bloqueo del clavo humeral proximal Expert con una hoja espiral, el tornillo de cierre debe introducirse siempre en el clavo; en caso contrario, la hoja espiral no quedará debidamente sujeta.

El tornillo de cierre protege la rosca interna del clavo de la penetración de tejido y facilita la posterior extracción del implante. Durante la inserción, se encuentra una mayor resistencia en las últimas vueltas de rosca a consecuencia de la muesca de la rosca, que está ideada para evitar que el tornillo de cierre se afloje. Apriete bien el tornillo de cierre.

Se dispone de tornillos de cierre de cuatro longitudes distintas (extensiones de 0, 5, 10 ó 15 mm) y, si es necesario, se pueden usar para extender el clavo y permitir, así, una colocación más flexible de la hoja espiral en la cabeza.

Importante: Para reducir al mínimo la probabilidad de entrecruzamiento de la rosca, gire el tornillo de cierre en el sentido contrario al de las agujas del reloj, hasta que la rosca del tornillo de cierre se alinee con la del clavo.

Importante: Cerciórese de que el clavo y el tornillo de cierre queden completamente avellanados en la cabeza del húmero, para que la función del hombro no quede obstaculizada, incluso en la abducción.

Tornillo de cierre de 0 mm

Instrumentos

03.010.107 Destornillador Stardrive T25,
longitud 330 mm

03.010.054 Arco de inserción
para clavo humeral Expert

Si no se ha introducido excesivamente el clavo, utilice un tornillo de cierre con una extensión de 0 mm. Después de extraer el tornillo de conexión, deje el arco de inserción en el clavo. Con el destornillador Stardrive, coloque el tornillo de cierre a 0 mm en el extremo proximal del clavo, a través del arco de inserción.



Tornillo de cierre de 5 mm, 10 mm y 15 mm

Instrumentos

292.260	Aguja de Kirschner de Ø 2.5 mm, con punta de trocar
03.010.055	Brazo direccional hoja espiral para clavo humeral Expert
03.010.107	Destornillador Stardrive T25, longitud 330 mm

- ⓘ Si el clavo se ha introducido en exceso, introduzca una aguja de Kirschner de 2,5 mm a través de uno de los agujeros pequeños del brazo direccional, y calcule la longitud de extensión con ayuda de una imagen anteroposterior del extremo del clavo. El tornillo de cierre no debe sobresalir más allá del lugar de inserción. Alinee el tornillo de cierre con el eje del clavo para evitar el entrecruzamiento de la rosca. Asiente completamente el tornillo de cierre con el destornillador Stardrive.

Importante: Si se mueve el brazo del paciente antes de asentar completamente el tornillo de cierre, el clavo se puede desplazar del punto de entrada. Este desplazamiento de la alineación puede causar dificultades en la colocación del tornillo de cierre.



Medidas postoperatorias

No se requiere ninguna inmovilización si la situación es estable (fracturas de tipo A).

La fisioterapia se puede comenzar inmediatamente. No se deberán comenzar los ejercicios rotatorios hasta el final de la tercera semana.

Si hay alguna duda sobre la estabilidad de la fijación del troquíter, la fisioterapia inicial deberá limitarse a ejercicios pendulares, y abducción y elevación pasivas. Apenas se alcance la estabilidad del troquíter, hay que animar al paciente a que realice movimientos rotatorios activos y activos asistidos.

Control radiológico

Se obtienen radiografías inmediatamente después de la operación. Se recomiendan controles radiológicos posteriores después de dos, seis y doce semanas, y posteriormente, dependiendo de la evolución del proceso de consolidación.

Extracción del implante

1

Extracción del tornillo de cierre, de la hoja espiral y de los tornillos de bloqueo

Instrumentos

03.010.107	Destornillador Stardrive T25, longitud 330 mm
358.696	Impactador para hoja espiral, para clavos humerales
358.697	Tornillo de conexión para hojas espirales, para clavos humerales
03.010.058	Martillo combinado, 400 g
03.010.112	Vaina de sujeción, con dispositivo de bloqueo

Realice una disección roma para visualizar los implantes de bloqueo.

Extraiga el tejido óseo penetrante de la cavidad Stardrive del tornillo de cierre y de los tornillos de bloqueo. Extraiga el tornillo de cierre con el destornillador Stardrive.

Conecte el impactador de hojas espirales y el tornillo de conexión de hojas espirales a la hoja espiral. Gire manualmente el impactador en el sentido contrario al de las agujas del reloj, para extraer la hoja espiral. Si se encuentra alguna resistencia, puede utilizarse el tornillo de conexión solo. Aplique unos golpes ligeros y controlados con el martillo combinado, para extraer la hoja espiral.



Con ayuda del destornillador Stardrive T25 y de la vaina de sujeción con dispositivo de bloqueo, extraiga todos los tornillos de bloqueo **excepto uno**.



2

Acoplamiento del tornillo de conexión y extracción del clavo

Instrumentos

03.010.053	Tornillo de conexión, canulado, para clavo humeral Expert
03.010.058	Martillo combinado, 400 g
03.010.059	Guía corredera para martillo combinado de 400 g

Conecte el tornillo de conexión al clavo. Extraiga el último tornillo de conexión y, luego, el clavo.

Si se encuentra resistencia, enrosque la guía del martillo en el extremo del tornillo de conexión, y aplique golpes suaves y controlados con el martillo para extraer el clavo.

Importante: Al conectar el tornillo de conexión al clavo antes de extraer el último tornillo de bloqueo se evitará que el clavo gire en el canal intramedular durante el montaje de los instrumentos en el clavo.

Nota: Durante la limpieza, debe tenerse cuidado de desmontar parcialmente y separar la vaina de sujeción, antes de colocarla en la caja gráfica para su esterilización.



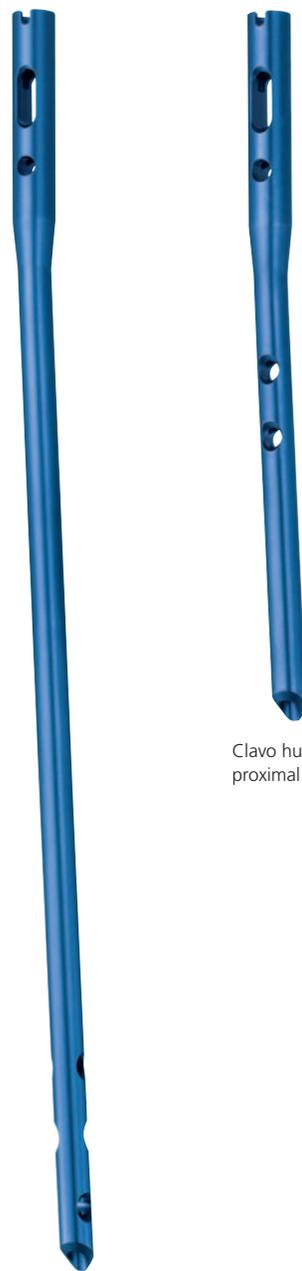
Clavos

Clavo humeral Expert, estéril

Longitud mm	Diámetro de 7,0 mm	Diámetro de 9,0 mm	Diámetro de 11,0 mm
190	04.001.218S	04.001.418S	04.001.618S
200	04.001.220S	04.001.420S	04.001.620S
210	04.001.222S	04.001.422S	04.001.622S
220	04.001.224S	04.001.424S	04.001.624S
230	04.001.226S	04.001.426S	04.001.626S
240	04.001.228S	04.001.428S	04.001.628S
250	04.001.230S	04.001.430S	04.001.630S
260	04.001.232S	04.001.432S	04.001.632S
270	04.001.234S	04.001.434S	04.001.634S
280	04.001.236S	04.001.436S	04.001.636S
290	04.001.238S	04.001.438S	04.001.638S
300	04.001.240S	04.001.440S	04.001.640S
310	04.001.242S	04.001.442S	04.001.642S
320	04.001.244S	04.001.444S	04.001.644S

Clavo humeral proximal Expert, estéril

Longitud mm	Diámetro de 7,0 mm	Diámetro de 9,0 mm	Diámetro de 11,0 mm
150	04.001.210S	04.001.410S	04.001.610S



Clavo humeral proximal Expert

Clavo humeral Expert

Todos los implantes pueden adquirirse en TAN (Ti-6Al-7Nb)

Implantes de bloqueo para clavos humerales Expert

Tornillos de bloqueo Stardrive 4,0 mm de diámetro, azules

Ref.	Longitud (mm)
04.005.408	18
04.005.410	20
04.005.412	22
04.005.414	24
04.005.416	26
04.005.418	28
04.005.420	30
04.005.422	32
04.005.424	34
04.005.426	36
04.005.428	38
04.005.430	40
04.005.432	42
04.005.434	44
04.005.436	46
04.005.438	48
04.005.440	50
04.005.442	52
04.005.444	54
04.005.446	56
04.005.448	58
04.005.450	60



Hojas espirales doradas

Ref.	Longitud (mm)
462.634	34
462.636	36
462.638	38
462.640	40
462.642	42
462.644	44
462.646	46
462.648	48
462.650	50
462.652	52
462.654	54

**Tornillos de cierre dorados**

Permiten la fijación estable angular de la hoja espiral

Ref.	Extensión (mm)
04.001.000	0
04.001.001	5
04.001.002	10
04.001.003	15



Todos los implantes de bloqueo también pueden adquirirse estériles (añada una S al final de la referencia).

Instrumentos

Instrumental estándar

292.260	Aguja de Kirschner de \varnothing 2.5 mm con punta de trocar, longitud 280 mm, acero	
310.440	Broca de \varnothing 4.5 mm, longitud 145/120 mm, de dos aristas de corte, de anclaje rápido	
319.970	Pinzas portatornillos, longitud 85 mm	
321.160	Llave combinada de \varnothing 11.0 mm	
321.170	Varilla llave de \varnothing 4,5 mm, longitud 120 mm	
332.062	Fresa de vástago, longitud 130 mm, de anclaje rápido	
358.682	Fresa de proyectil, de anclaje rápido	

358.696 Impactador para hoja espiral,
para clavos humerales



358.697 Tornillo de conexión para hojas espirales,
para clavos humerales



360.050 Broca canulada de Ø 10.0 mm, longitud
190/140 mm, de tres aristas de corte,
para mandril de tres mordazas



393.105 Mandril universal, pequeño,
con mango en T



03.010.022 Regla radiográfica
para clavo humeral Expert



03.010.023 Regla radiográfica para clavos
intramedulares, longitud 365 mm



03.010.025 Aguja de Kirschner de Ø 2.0 mm con
punta de trocar, longitud 240 mm, acero



03.010.038 Vaina de protección histórica 10.0



03.010.039 Punzón, canulado



03.010.053 Tornillo de conexión, canulado, para clavo humeral Expert



03.010.054 Arco de inserción para clavo humeral Expert



03.010.055 Brazo direccional hoja espiral para clavo humeral Expert



03.010.058 Martillo combinado, 400 g



03.010.059 Guía corredera para martillo combinado de 400 g



03.010.060	Broca de \varnothing 3.2 mm, calibrada, longitud 340 mm, de tres aristas de corte, de anclaje rápido, para ref. 03.010.064	
03.010.063	Vaina de protección hística 12.0/8.0, longitud 188 mm	
03.010.064	Guía de broca 8.0/3.2, para ref. 03.010.063	
03.010.069	Trocar de \varnothing 3.2 mm, para ref. 03.010.064	
03.010.072	Medidor de profundidad para tornillos de bloqueo, medición hasta 110 mm, para ref. 03.010.063	
03.010.086	Guía de broca 14.0/8.0, longitud 130 mm	
03.010.087	Guía de centrado 8.0/2.0 para aguja de Kirschner, longitud 140 mm	

03.010.088 Trocar de Ø 2.0 mm, longitud 150 mm



03.010.089 Broca de Ø 4.5 mm, canulada



03.010.090 Medidor de longitud para hoja espiral para clavo humeral Expert



03.010.091 Brazo direccional, estándar, para clavo humeral Expert



03.010.103 Broca de Ø 3.2 mm, calibrada, longitud 145 mm, de tres aristas de corte, de anclaje rápido



03.010.106 Medidor de profundidad para brocas de longitud 145 mm, para refs. 03.010.100 a 03.010.105



03.010.107 Destornillador Stardrive T25, longitud 330 mm



03.010.112 Vaina de sujeción,
con dispositivo de bloqueo



03.010.113 Tornillo de compresión
para clavo humeral Expert



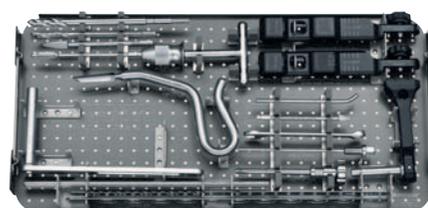
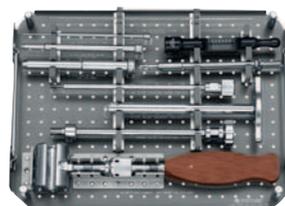
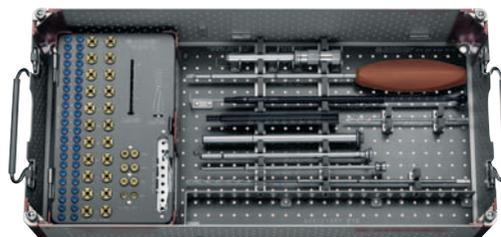
Instrumental optativo

03.010.100 Broca de \varnothing 3.2 mm, calibrada,
longitud 145 mm, de tres aristas de corte,
con anclaje para RDL



Caja gráfica

69.001.300 Caja gráfica para Expert Clavo humeral,
sin contenido



Müller ME, Allgöwer M, Schneider R and Willenegger R (1991) AO Manual of Internal Fixation. 3rd Edition. Berlin: Springer

Riener BL, D'Ambrosia R, Kellam JF, Butterfield SL and Burke SJ (1993) The anterior acromial approach for antegrade intramedullary nailing of the humeral diaphysis. *Orthopaedics* 16 (11): 1219-1223

Hessmann MH, Blum J, Hofmann A, Kuechle R and Rommens PM (2003) Internal Fixation of proximal Humeral Fractures: Currents Concepts. *European Journal of Trauma* 29: 253-261

Hessmann MH, Hansen WS, Krummenauer F, Pol TF, Rommens PM (2005) Locked Plate Fixation and Intramedullary Nailing for Proximal Humerus Fractures: A Biomechanical Evaluation. *Journal of Trauma* 58(6):1194-1201

Bono CM, Grossmann MG, Hochwald N and Tornetta P (2000) Radial and Axillary Nerves, Anatomic Considerations for Humeral Fixation. *Clinical orthopaedics and related research* 273: 259-264



Synthes GmbH
Eimattstrasse 3
CH-4436 Oberdorf
www.synthes.com

Presentado por:



CE
0123

046.000.691 SE_043185-AA 30050089 © Synthes 2006 Expert, Stardrive y Vario Case son marcas registradas de Synthes Sujeto a modificaciones