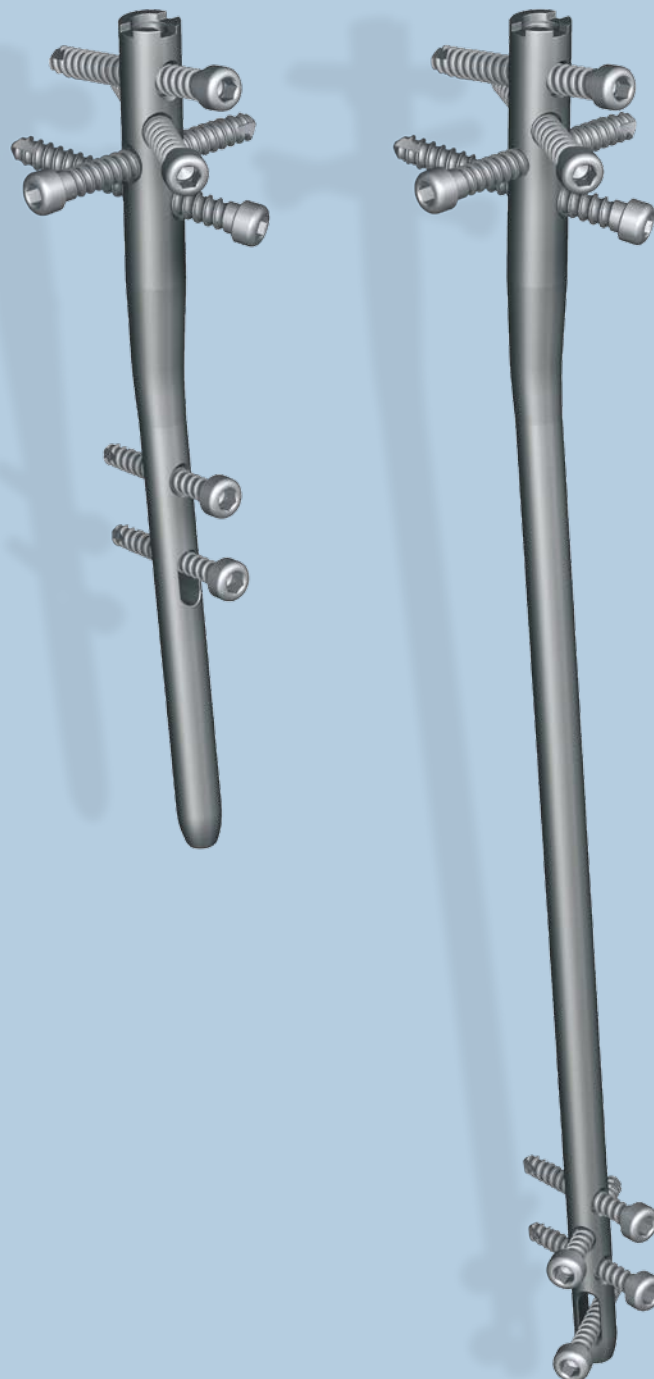


T2™

Sistema de enclavado Humeral Proximal



Introducción

Cirujanos colaboradores:

Dr. Rupert Beckert

Jefe de Traumatología, Murnau Trauma Center
Murnau, Alemania

Dra. Rosemary Buckle

Orthopaedic Associates, LLP.
Instructora Clínica del Hospital Christus St. Joseph, Facultad de Medicina de la
Universidad de Texas
Houston, Texas (EE.UU.)

Prof. Dr. Volker Bühren

Jefe de Cirugía. Director Médico del Murnau Trauma Center
Murnau, Alemania

Dr. Joseph D. DiCicco III

Director del Servicio de Traumatología, Hospital Good Samaritan
Dayton, Ohio (EE.UU.)
Profesor Clínico Asociado de Cirugía Ortopédica
Universidad de Ohio y Universidad Estatal de Wright (EE.UU.)

Dr. Carl Ekholm

Profesor Asociado. Jefe de Traumatología
Departamento de Cirugía Ortopédica
Hospital Universitario Sahlgrenska y Universidad de Gotemburgo
Gotemburgo (Suecia)

Dr. Anders Jönsson

Jefe de Traumatología
Departamento de Cirugía Ortopédica
Hospital Universitario Sahlgrenska y Universidad de Gotemburgo
Gotemburgo (Suecia)

Dr. Robert J. Nowinski

Profesor Asociado de Cirugía Ortopédica
Escuela de Osteopatía de la Universidad de Ohio
Consulta Privada, Orthopaedic Specialists & Sports Medicine, Inc.
Newark, Ohio (EE.UU.)

Dr. Anthony T. Sorkin

Rockford Orthopaedics Associates, LLP, Instructor Clínico del Departamento
de Cirugía, Universidad de Illinois.
Director de la Escuela de Medicina,
Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Rockford Memorial,
Rockford, Illinois (EE.UU.)

Esta publicación explica en detalle los procedimientos recomendados para el uso de los implantes e instrumental de Stryker.

Este folleto aporta información útil, pero como con cualquier guía de este tipo, cada cirujano debe considerar las necesidades específicas de sus pacientes y efectuar los ajustes que estime necesarios.

Se necesita un taller de formación antes de la primera cirugía.

1. Introducción	4
1.1. Características del implante	4
1.2. Características del instrumental	6
2. Indicaciones	7
3. Planificación preoperatoria	7
4. Ejemplos de opciones de bloqueo	8
5. Técnica quirúrgica	9
5.1. Colocación del paciente	9
5.2. Incisión	9
5.3. Punto de entrada	9
5.4. Selección del clavo	12
5.5. Inserción del clavo	14
5.6. Bloqueo guiado proximal	16
5.7. Bloqueo proximal A/P	20
5.8. Bloqueo distal	21
5.8.1. Bloqueo guiado distal (Clavo corto)	21
5.8.2. Bloqueo distal a manos libres (Clavo largo)	22
5.9. Inserción del tapón	23
5.10. Extracción del clavo	23
<hr/>	
Referencias - Implantes	24
Referencias - Instrumental	25

Introducción

1. Introducción

Las fracturas de húmero proximal pueden ser difíciles de tratar, sobre todo si se trata de fracturas en varios fragmentos en un hueso osteopénico. A lo largo de los años se han desarrollado numerosas modalidades terapéuticas.

Las distintas modalidades terapéuticas varían entre medidas conservadoras, tales como el vendaje compresivo, procedimientos basados en el uso de clavos, alambres y tornillos, y procedimientos a cielo abierto que abarcan desde la fijación con placas hasta el recambio articular.

Los principales problemas radican en la dificultad de lograr la fijación de uno o varios fragmentos de hueso y conseguir la estabilidad del manguito de los rotadores a fin de permitir la movilidad en una fase temprana. La reducción y la fijación deben lograrse sin interferir con el riego sanguíneo de los fragmentos del hueso fracturados. Por último, los implantes utilizados deben ser de perfil bajo para no perturbar los tejidos blandos circundantes ni el acromion. También es necesario minimizar el riesgo de migración del implante.

1.1. Características del implante

Con la finalidad de complementar el Sistema de enclavamiento T2™, Stryker ha creado un implante humeral de última generación: el Clavo Humeral Proximal T2™ para el tratamiento de fracturas de húmero proximal complejas y fracturas con extensión diafisaria.

Si bien está basado en la conocida plataforma T2™, el diseño del Clavo Humeral Proximal T2™ incorpora diversas características específicas:

- Un implante intramedular de **pequeño calibre** que solo requiere un orificio de entrada de 10 mm y una preparación mínima del conducto medular.
- **Versiónes izquierda y derecha**, concebidas para reducir cualquier interferencia potencial con el nervio axilar.
- **Tapones de tres longitudes distintas** en incrementos progresivos de 2 mm que permiten realizar microajustes en relación a la longitud del clavo y que facilitan el agarre del clavo a través del orificio de entrada.
- **Cuatro Orificios de Bloqueo Proximal** estratégicamente situados que permiten el bloqueo de fragmentos separados del trocánter, el trocánter y la cabeza humeral.
- **Los orificios de bloqueo proximal del clavo son roscados.** Por lo tanto, la fuerza de sostén de los tornillos de bloqueo no dependerá del agarre de los tornillos en el hueso esponjoso, a menudo deficiente. Los tornillos de bloqueo también permiten un anclaje firme para aumentar mediante sutura el fragmento de la tuberosidad.
- Los orificios de bloqueo proximal del clavo poseen un **revestimiento de nylon** que aumenta la fuerza de agarre de los tornillos y contribuye a evitar su desplazamiento retrógrado. Esta arandela de nylon también impide la oscilación del tornillo, lo que minimiza la destrucción mecánica del hueso osteopénico.
- La fijación de una tuberosidad fragmentada puede realizarse con los tornillos ayudados por **arandelas**. Sin embargo, las arandelas también pueden contribuir a la estabilización del clavo, haciendo posible la compresión del hueso circundante contra el clavo.
- La configuración del orificio de bloqueo distal posibilita **modos de bloqueo estático o dinámico**. En el modo de bloqueo dinámico, la tracción ejercida por los músculos que cubren la fractura puede aprovecharse con fines de dinamización secundaria.
- **La curvatura lateral de 6°** permite la inserción del clavo con una trayectoria casi recta. De esta forma se minimiza el riesgo de perder la reducción de los fragmentos durante la inserción. El clavo puede utilizarse para la reducción y la inserción percutáneas o, si está indicado, para un procedimiento de inserción a cielo abierto con un abordaje deltopectoral.
- **Tanto los clavos largos (220-300 mm)** como los cortos son **canulados** y permiten el fresado del conducto medular a través de la aguja guía con oliva de 2,5 x 800 mm (1806-0083S). Todos los implantes del Sistema Humeral Proximal T2™ han sido fabricados con una **aleación de titanio anodizado Tipo II (Ti6Al4V) para optimizar la resistencia mecánica y la biocompatibilidad.**

Para obtener detalles específicos de diseño y tamaños disponibles, véase la página siguiente.

Datos técnicos

Clavos (izquierdo y derecho)

Diámetro distal: 8mm*

Tamaños: 150 mm (Clavo corto)

220-300 mm (Clavo largo)

Nota:

La longitud del tornillo se mide desde la parte superior de la cabeza hasta la punta.

Tornillos de bloqueo totalmente roscados**

Longitud: 25-60 mm

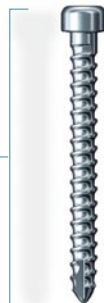
Diámetro: 5 mm



Tornillos de bloqueo íntegramente roscados***

Longitud: 20-60 mm

Diámetro: 4 mm



Arandelas

Redonda:

Diámetro: 17 mm



Rectángular:

Dimensión: 10 x 18 mm



Pequeña:

Dimensión: 8 x 14,7 mm

Tapones



Estandar****



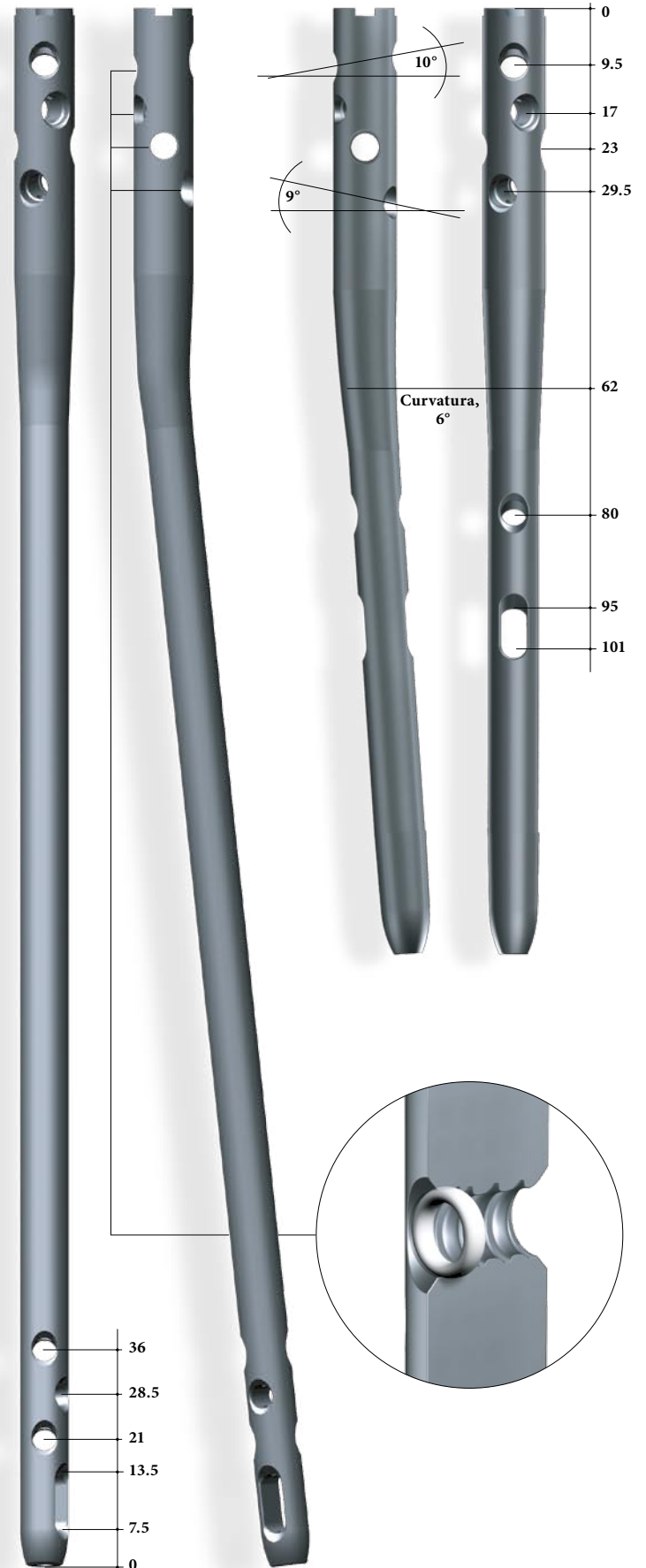
+2mm



+4mm

Clavo largo

Clavo corto



*El extremo proximal del clavo posee un diámetro de 10 mm.

**Para bloqueo proximal exclusivamente.

*** Para bloqueo distal exclusivamente.

****El tapón estándar está al ras del clavo

Características

1.2. Características del instrumental

La mayor parte del instrumental pertenece a la plataforma T2™ habitual. Se ha diseñado una nueva guía* específica para el Clavo Humeral Proximal T2™.

El instrumental está compuesto por los siguientes elementos:

- **Una guía especial de fibra de carbono radiotransparente (Fig. 1)** que permite la colocación precisa de todos los tornillos proximales y de los tornillos de bloqueo distales del clavo corto.
- **Una aguja de Kirschner** que se inserta a través de la guía y se **alinea con el antebrazo** indica el **alineamiento rotacional correcto** de la guía y el clavo.

El alineamiento se basa en la premisa de que **el ángulo de retroversión anatómica de la cabeza del húmero es de 30°**.

- **Una segunda aguja de Kirschner** insertada a través de la guía indica exactamente la posición del extremo superior del clavo para obtener la **profundidad de inserción correcta**.
- **Un mecanismo de bloqueo a presión** sostiene firmemente la cánula protectora en la posición correcta. Después de quedar bloqueadas en el interior de la guía, las cánulas protectoras contribuyen a la estabilización del clavo y pueden estabilizar transitoriamente los fragmentos de hueso durante la fijación.
- **Una broca calibrada** que permite medir con exactitud la longitud del tornillo.
- **Los tornillos proximales se introducen mediante perforación manual**. Así el cirujano **“percibe”** directamente la consistencia del hueso.
- Dos juegos de cánula protectora y reductor de broca permiten **fijar transitoriamente el clavo** con uno y utilizar el otro para colocar el primer tornillo.



Fig. 1



reddot design award
winner 2004

Indicaciones

2. Indicaciones

El Clavo Humeral Proximal T2™ está indicado para el tratamiento de:

- Fracturas en dos fragmentos del húmero proximal
- Fracturas en tres fragmentos del húmero proximal
- Fracturas en cuatro fragmentos del húmero proximal
- Fracturas del húmero proximal con extensión diafisaria (Clavo largo exclusivamente)

Nota:

Antes de la intervención quirúrgica, es fundamental realizar una correcta definición del tipo de fractura.

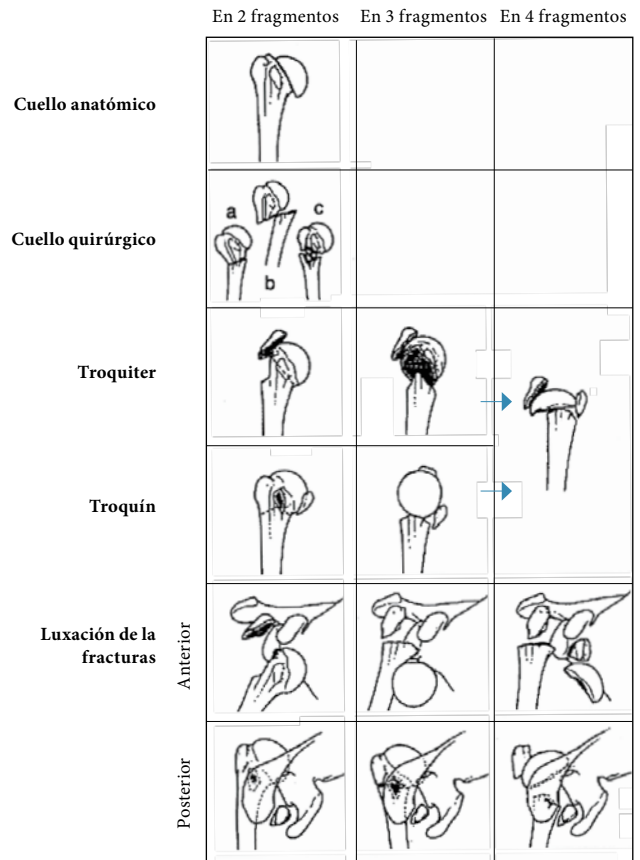
3. Planificación preoperatoria

Existen plantillas radiográficas para la planificación preoperatoria (Figs. 2 y 3).

- Plantilla radiográfica, clavo corto (1806-2008)
- Plantilla radiográfica, clavo largo (1806-2007)

La evaluación meticulosa de las radiografías preoperatorias del brazo y hombro afectados es esencial. Un examen radiológico cuidadoso de la región de la cabeza humeral puede prevenir complicaciones intraoperatorias.

Si se insertan clavos largos, el clavo debe extenderse desde el hueso subcondral en la parte proximal hasta 1 centímetro por encima de la fosa olecraniana en la parte distal.



Clasificación NEER

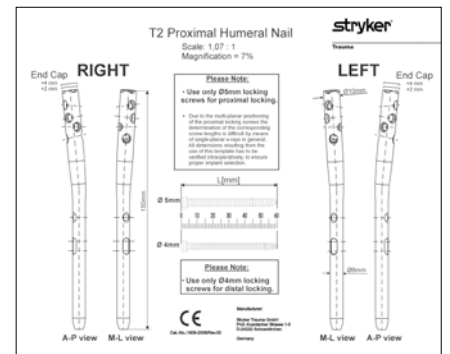


Fig. 2

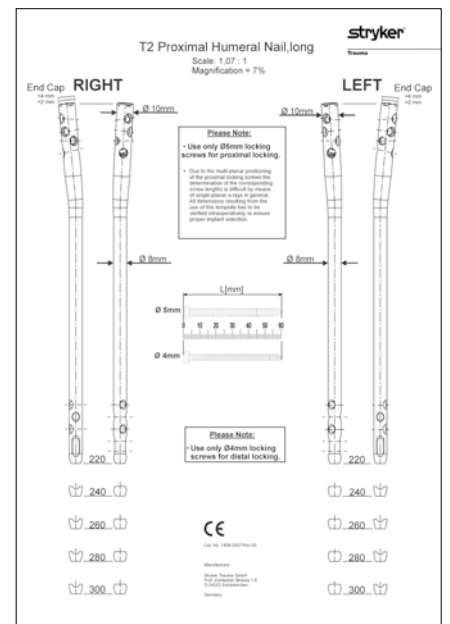


Fig. 3

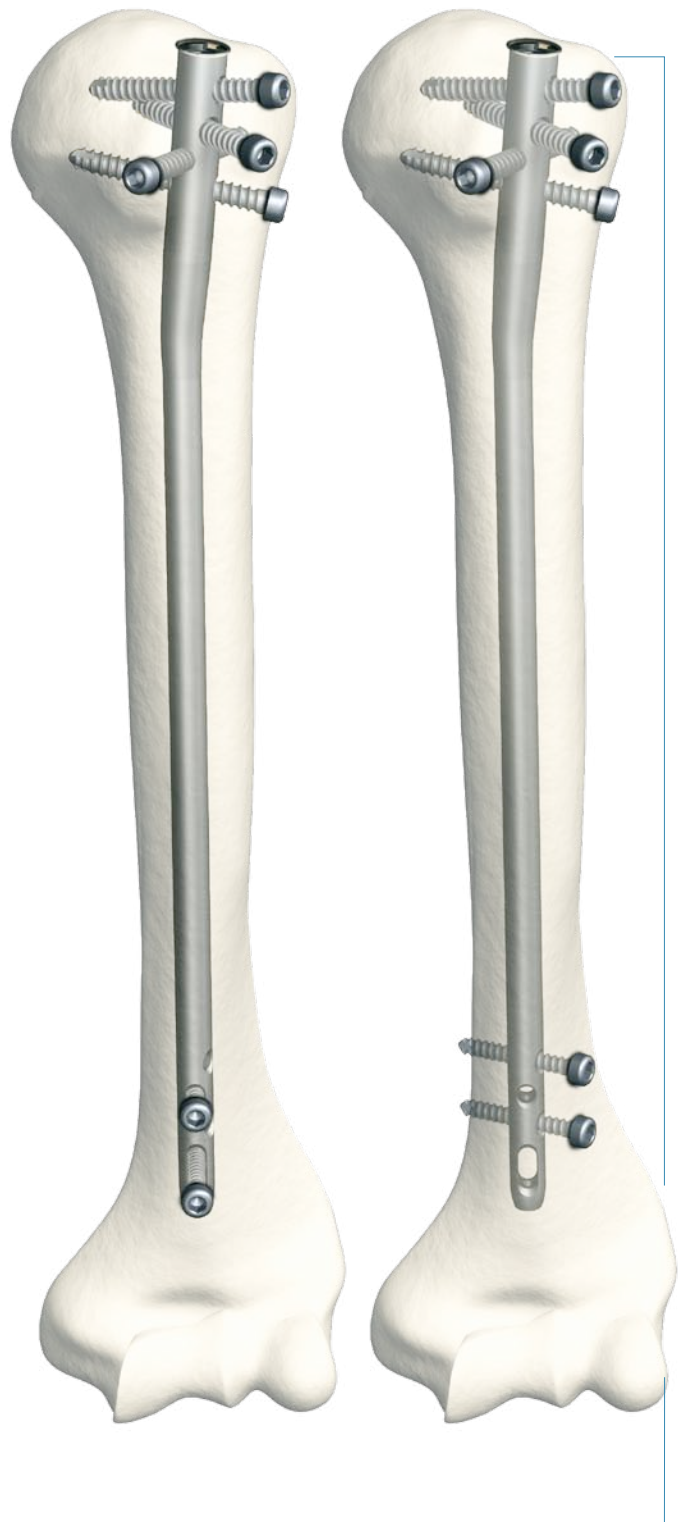
Indicaciones

4. Ejemplos de Opciones de bloqueo:

Clavo Humeral Proximal T2™



Clavo corto



Clavo largo

Técnica Quirúrgica

5. Técnica quirúrgica

5.1. Colocación del paciente y reducción de la fractura

El paciente se coloca semiinclinado sentado “en silla de playa” o en decúbito dorsal sobre una mesa ortopédica radiotransparente. El posicionamiento del paciente debe permitir la obtención de estudios diagnósticos por imagen y el acceso al sitio de entrada sin necesidad de manipular excesivamente la extremidad afectada (Fig. 4).

Nota:

Puede recurrirse a la reducción cerrada mediante la “técnica del joystick” con el uso de agujas de Kirschner para manipular los fragmentos óseos.

Si la reducción cerrada fracasa está indicada la reducción a cielo abierto.



Fig. 4

5.2. Incisión

Se realiza una pequeña incisión paralela a las fibras del músculo deltoides por delante y por fuera del acromion. El músculo deltoides se secciona para exponer la bursa subdeltoides (Fig. 5). A continuación, se secciona el tendón del supraespinoso en dirección paralela a sus fibras.



Fig. 5

5.3. Punto de entrada

Para señalar el punto de entrada exacto antes de seccionar el tendón del supraespinoso puede colocarse una aguja de Kirschner (1806-0050S) en el interior del hueso a través del tendón en el punto de entrada previsto (Fig. 6). La posición de la aguja debe confirmarse con el intensificador de imagen en las proyecciones lateral y A/P.

El Clavo Humeral Proximal T2™ ha sido diseñado para poder insertarse a través de un punto de entrada lateral (A) o un punto de entrada central (B) (Fig. 6).

El punto de entrada lateral (A) se localiza inmediatamente por dentro del trociter (como se observa en la proyección A/P) y se alinea con el eje longitudinal del húmero (como se aprecia en la proyección lateral). Verifíquese con el intensificador de imagen.

El punto de entrada central (B) está situado en la cara superior de la cabeza humeral (en la superficie articular) en la misma línea que el eje longitudinal del húmero (tanto en la proyección A/P como en la proyección lateral).

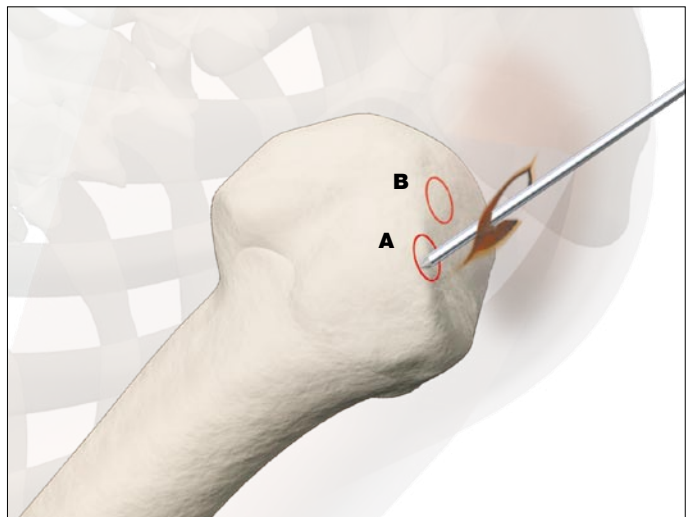


Fig. 6

5.3. Punto de entrada (cont.)

Nota:

Si el troquiter está fracturado o comprometido se recomienda utilizar el punto de entrada central para obtener estabilidad entre el fragmento de la cabeza humeral y el extremo proximal del clavo.

El punto de entrada se crea con el punzón recto canulado de 10 mm (1806-0045) o mediante una aguja de Kirschner pequeña (1806-0050) junto con el mango de la aguja guía (1806-0095) (Fig. 7a, b, c). La identificación precisa del punto de entrada requiere el uso de un intensificador de imagen. La metáfisis proximal debe ser fresada con la fresa rígida de 10 mm (1806-2010) a través del protector de partes blandas de 10 mm (1806-0410).

Otra opción consiste en utilizar la broca de corona (1806-2020) por encima de la aguja de Kirschner para preparar el portal de entrada. Si no es posible usar la fresa rígida ni la broca de corona debido al tipo de fractura o a la mala calidad del hueso se debe recurrir al punzón recto de 10 mm para la preparación de la metáfisis proximal.

Nota:

Durante la creación del portal de entrada con el punzón es posible toparse con una cortical densa que impida el paso de la punta del mismo. Para evitar la penetración de restos óseos en la ranura del punzón puede insertarse una guía de punzón (1806-0032) a través del mismo.

Si se utiliza el clavo corto no es necesario un fresado adicional y el clavo puede insertarse directamente.

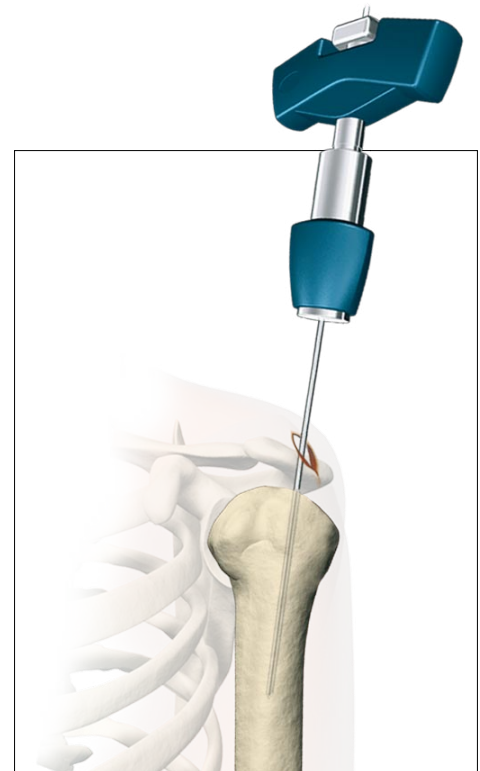


Fig. 7a

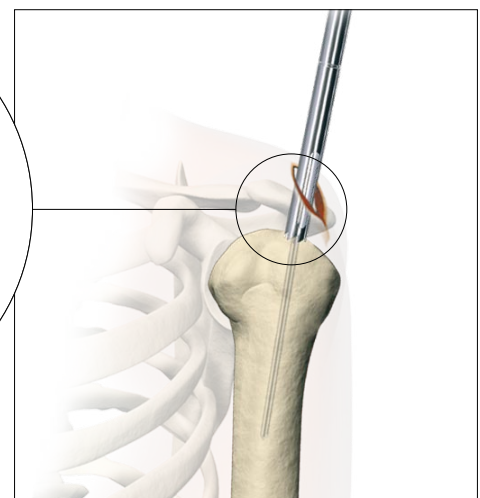
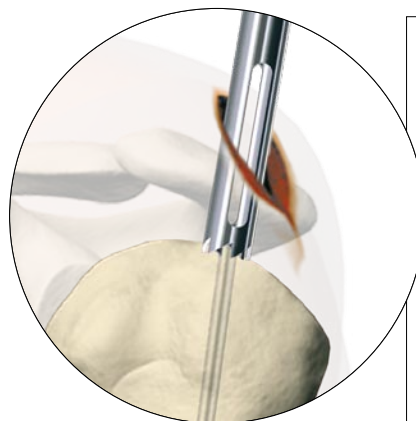


Fig. 7b

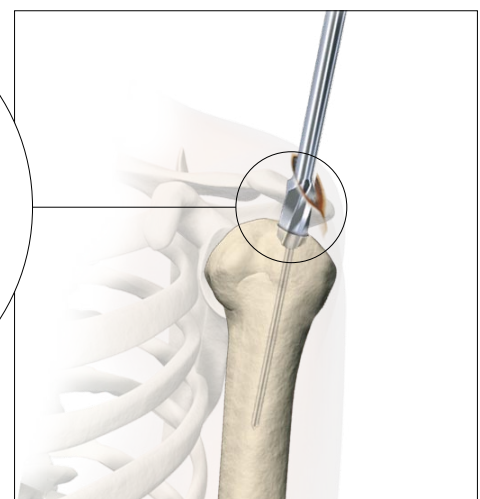
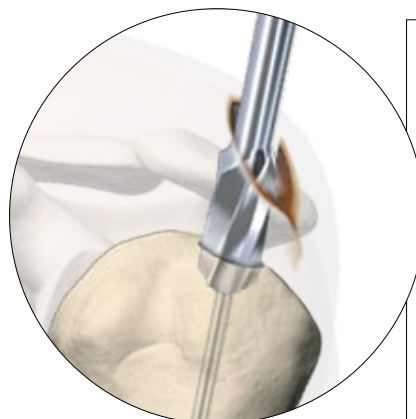


Fig. 7c

Técnica con fresado (Clavo largo):

La inserción del clavo largo puede requerir el fresado del conducto medular.

La técnica con fresado se basa en la inserción de la aguja guía con oliva de 2,5 x 800 mm (1806-0083S) a través del foco de fractura. Pueden utilizarse la barra de reducción (1806-0363) o la barra universal corta con la punta de reducción opcional (1806-0125) como herramientas auxiliares de reducción para facilitar la inserción de la aguja guía a través del foco de fractura (Fig. 8).

El fresado inicial se lleva a cabo con incrementos progresivos de 0,5 mm. El diámetro final obtenido mediante el fresado debe ser 1 a 1,5 mm mayor que el diámetro del clavo a utilizar (Fig. 9).

Una vez completado el fresado se debe utilizar el tubo de teflon (1806-0073S) para reemplazar la aguja guía con oliva (1806-0083S) por la aguja guía sin oliva (1806-0093S) para la inserción del clavo (Fig. 10).

En aquellos casos en los que el conducto medular posea el diámetro apropiado puede considerarse la posibilidad de una técnica sin fresado. En estos casos el clavo puede insertarse a través de la aguja sin oliva de 2,2 x 800 mm (1806-0093S).

Nota:

Antes de la operación deben utilizarse plantillas radiográficas para determinar el diámetro radiológico del conducto medular.



Fig. 8

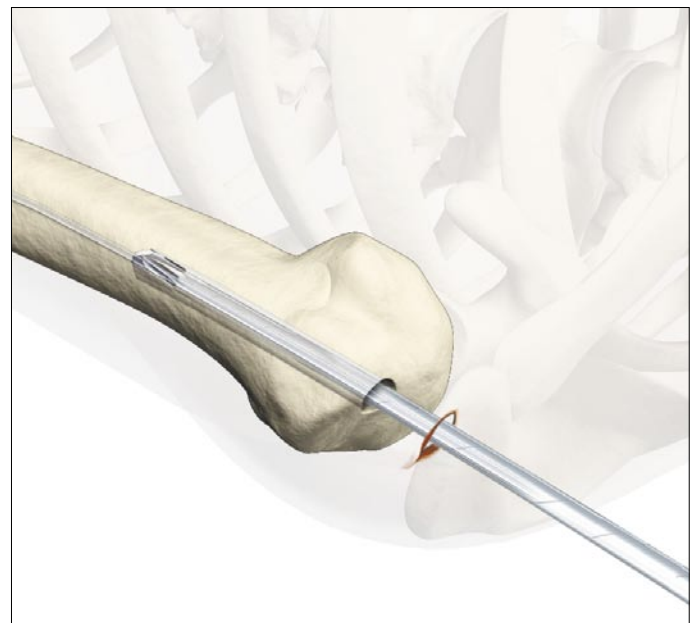


Fig. 9

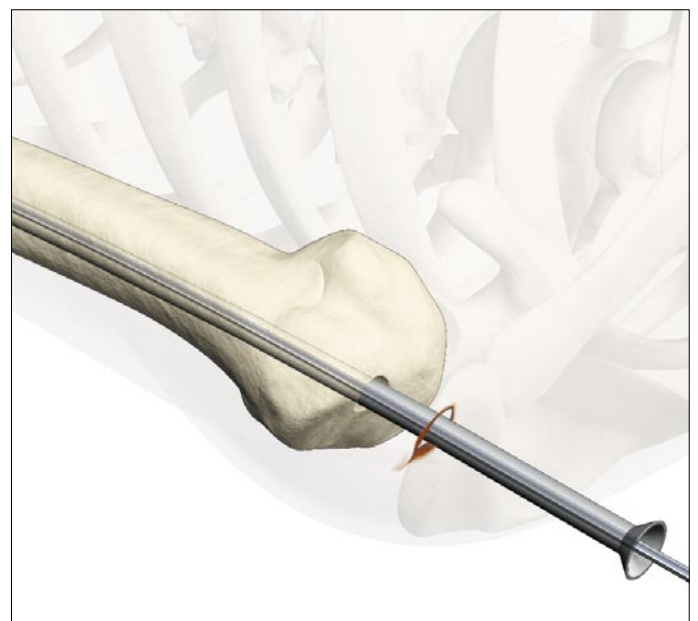


Fig. 10

5.4. Selección del clavo

El T2™ PHN se encuentra disponible en versiones izquierda y derecha, así como en versión de clavo corto o largo.

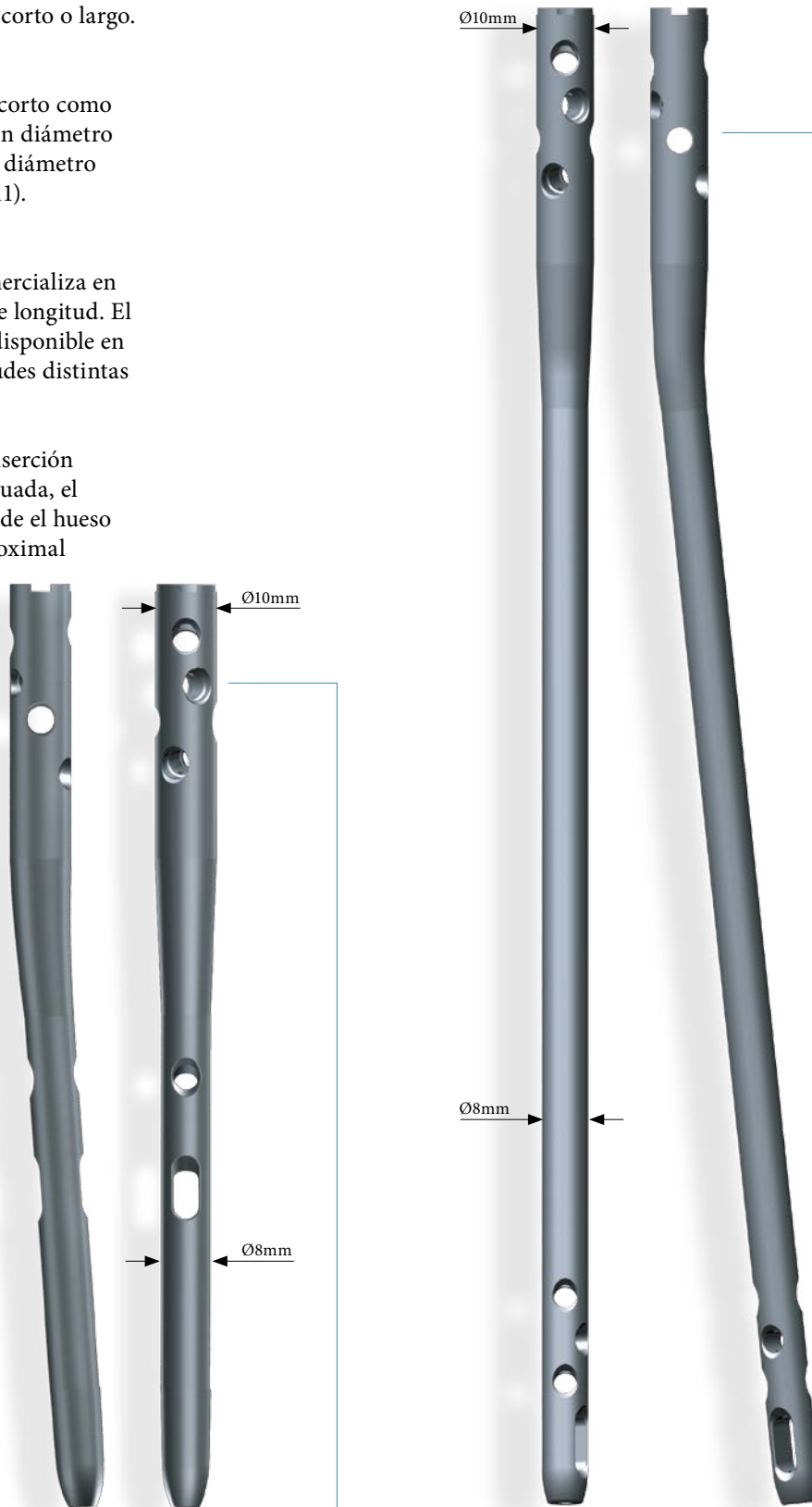
Diámetro

Tanto la versión de clavo corto como la de clavo largo poseen un diámetro proximal de 10 mm y un diámetro diafisario de 8 mm (Fig. 11).

Longitud

El PHN corto sólo se comercializa en una versión de 150 mm de longitud. El PHN largo se encuentra disponible en versiones de cinco longitudes distintas (220-300 mm).

Para que la posición de inserción del clavo largo sea la adecuada, el clavo debe extenderse desde el hueso subcondral en la parte proximal hasta 1 centímetro por encima de la fosa olecraniana en la parte distal.



Clavo corto

Clavo largo

Fig. 11

Técnica Quirúrgica

Puede colocarse la regla de aguja guía (1806-0020) sobre el extremo de la aguja guía para obtener la longitud correcta del clavo mediante la lectura del extremo distal de la aguja guía colocado sobre la regla (Figs. 12 y 13).

Es importante confirmar la posición del extremo de la aguja guía antes de proceder a la medición.

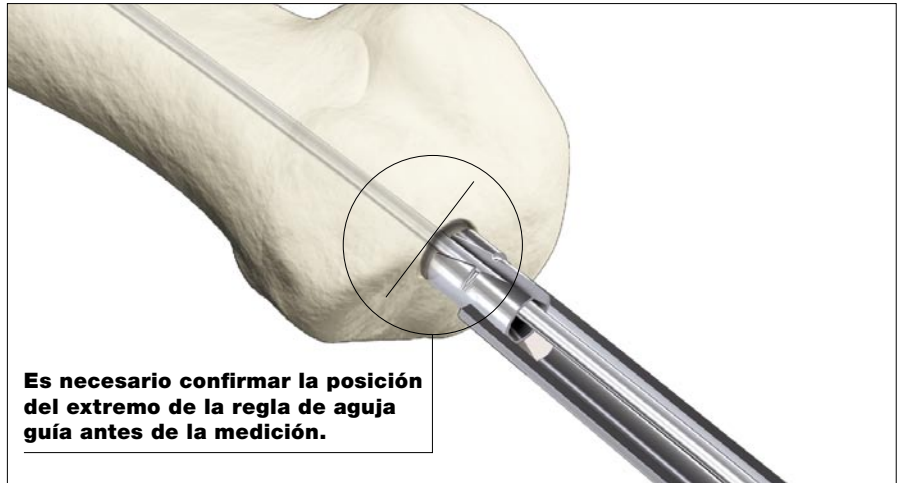


Fig. 12

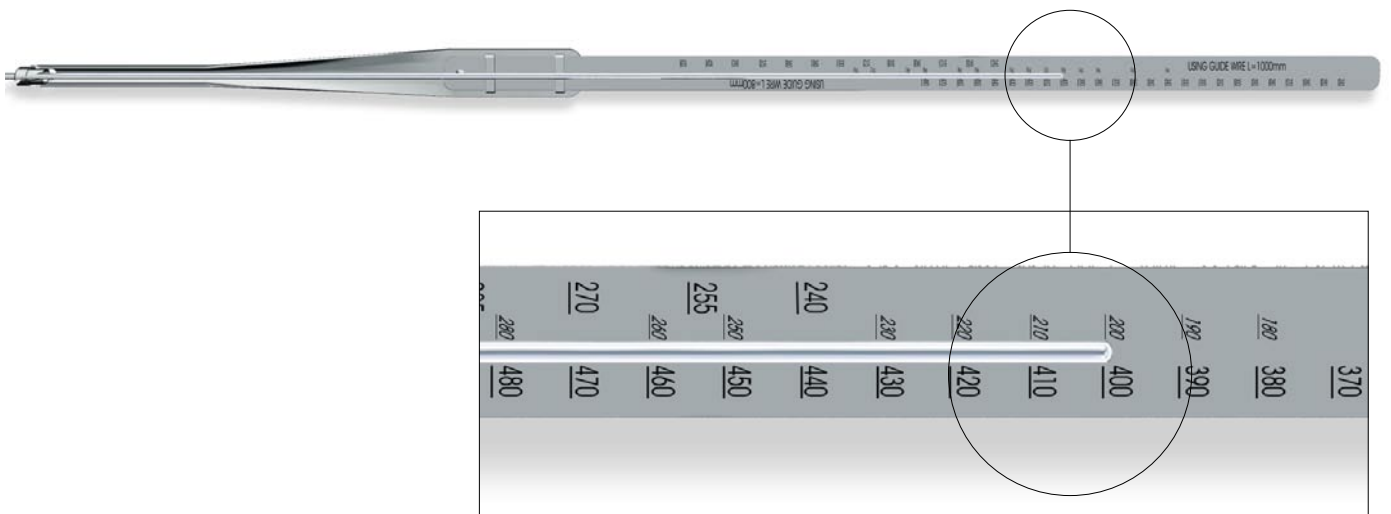


Fig. 13

Técnica Quirúrgica

5.5. Inserción del clavo

El clavo seleccionado se acopla al adaptador de clavo (1806-2025) hasta que tres de los dientes conectores encajen en las ranuras correspondientes del clavo (Fig. 14).

El bulón de sujeción (1806-0163) se introduce a través del adaptador de clavo y se ajusta firmemente con la llave de inserción (1806-0135) o la llave plana de 8/10 mm (1806-0130) para evitar que se afloje durante la inserción del clavo.

Las leyendas que figuran en el cuerpo del adaptador de clavo indican las direcciones lateral y medial (Fig. 15).

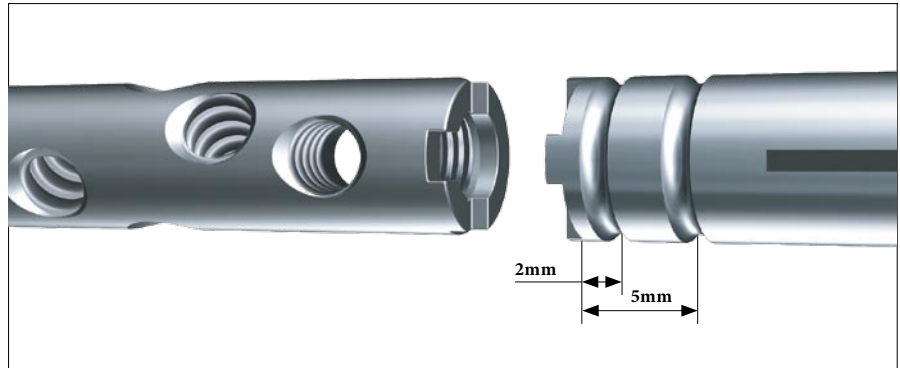


Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16

Nota:

El adaptador del clavo posee dos ranuras circunferenciales a una distancia de 2 mm y 5 mm, respectivamente, del extremo proximal del clavo (Fig. 14). La profundidad de la inserción debe evaluarse mediante técnicas fluoroscópicas.

Nota:

Puede utilizarse el mango de impactación (1806-0150) o la barra universal corta (1806-0113) para facilitar la manipulación durante la inserción. Estos instrumentos se atornillan en el interior del bulón de sujeción y deben retirarse si se desea montar la guía (1806-2035) una vez introducido el clavo.

Técnica Quirúrgica

La guía introductora se encaja en el adaptador de clavo y se fijan mediante una tuerca (1806-2030) (Fig. 17a) que debe ajustarse manualmente para evitar que se afloje durante la inserción del clavo.

Nota:

Antes de insertar el clavo es importante asegurarse de que el montaje quede bloqueado en la posición apropiada; es decir, con el tetón de menor tamaño del adaptador de clavo encajado en la ranura de menor tamaño de la guía, señalizada mediante la leyenda “Bloqueo lateral” (Fig. 17a), y el tetón de mayor tamaño encajado en la ranura de mayor tamaño ubicada en el lado opuesto (Fig. 17b).

Nota:

Antes de la inserción del clavo es preciso asegurarse de que el alineamiento sea el correcto, insertando el extremo de una broca a través del protector tisular y el reductor de broca acoplados y colocados en los orificios apropiados de la guía (Fig. 18).

En este momento puede insertarse el clavo. Todos los clavos son canulados y pueden insertarse a través de la



Fig. 17a



Fig. 17b

aguja guía sin oliva de 2,2 x 800 mm. Insértese el clavo a través del punto de entrada (Fig. 19).

El clavo debe introducirse ejerciendo presión manual. Una introducción demasiado enérgica puede provocar nuevas fracturas o el desplazamiento de los fragmentos del hueso fracturado. Si no es posible introducir el clavo con facilidad, se debe utilizar el intensificador de imagen para identificar el problema.

Nota:

No golpear la guía ni el bulón de sujeción.

Nota:

El clavo debe introducirse por lo menos hasta la primera ranura circunferencial del adaptador de clavo y no más allá de la segunda ranura.



Fig. 18



Fig. 19

5.6. Bloqueo guiado proximal



Fig. 20

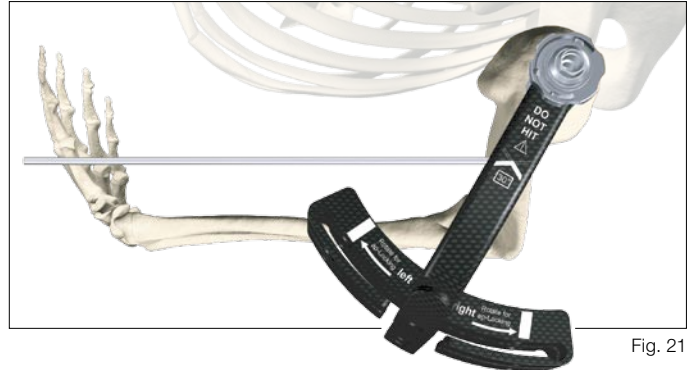


Fig. 21

Antes de efectuar el bloqueo guiado mediante la guía, es preciso ajustar firmemente el bulón de sujeción y la tuerca para asegurarse de que el clavo mantenga un alineamiento correcto con la guía (Fig. 20).

Si se han empleado el mango de impactación y una aguja guía, ambos elementos deben ser retirados.

Pueden utilizarse simultáneamente dos juegos de cánulas protectoras, reductores de broca y trócares. La fijación firme del mecanismo de bloqueo a presión permite estabilizar transitoriamente el clavo y el fragmento óseo con un juego de este instrumental mientras se lleva a cabo el bloqueo con el otro.

Nota:

Una aguja de Kirschner introducida a través de la guía y alineada con el antebrazo indica una retroversión anatómica de la cabeza humeral con una inclinación de 30° (Fig. 21).

Nota:

Antes del bloqueo proximal del Clavo largo es necesario asegurarse del alineamiento correcto de los orificios distales a medida que éstos últimos se van bloqueando a manos libres. La aguja de Kirschner introducida a través de la guía se encuentra en el mismo plano que los orificios de bloqueo A/P en la punta del clavo, mientras que la guía queda situada en el mismo plano que los orificios oblicuos distales (Fig. 22).

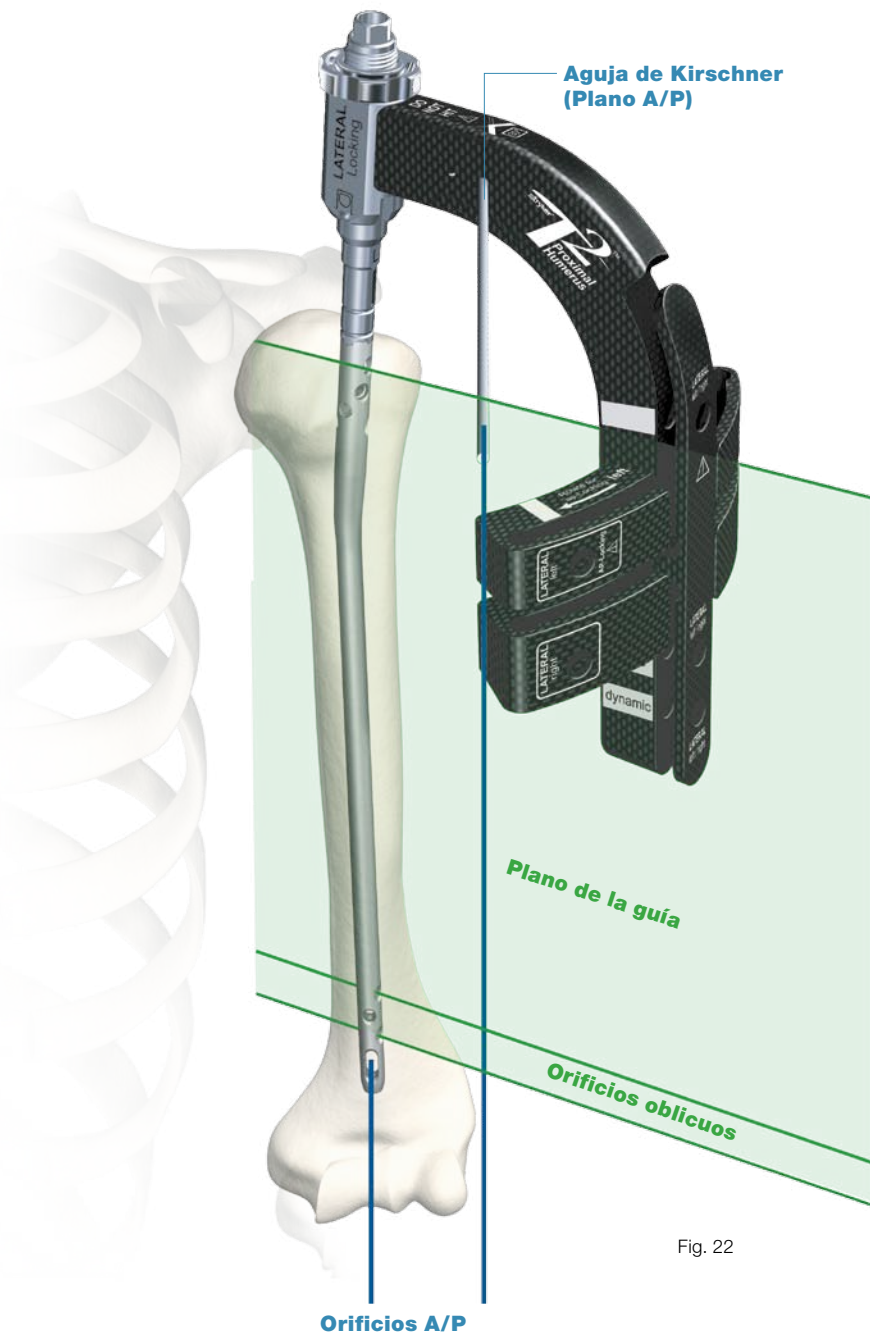


Fig. 22

Nota:

A excepción del tornillo de bloqueo proximal A/P, la totalidad de los procedimientos de bloqueo proximal y distal (para el Clavo corto exclusivamente) puede llevarse a cabo sin modificar la posición de la guía.

Nota:

Para el uso de un tornillo de bloqueo A/P, véase la sección 5.7.

La cánula protectora corta (1806-0180), junto con el reductor de broca corto (1806-0210) y el trócar corto (1806-0310) se insertan en la guía accionando el clip de seguridad (Fig. 23 b y c).

El mecanismo de bloqueo por presión tiene por finalidad mantener la cánula protectora in situ. Esta maniobra también impide que la cánula se deslice durante la medición del tornillo. Para desbloquear la cánula protectora es necesario accionar nuevamente el clip de seguridad.

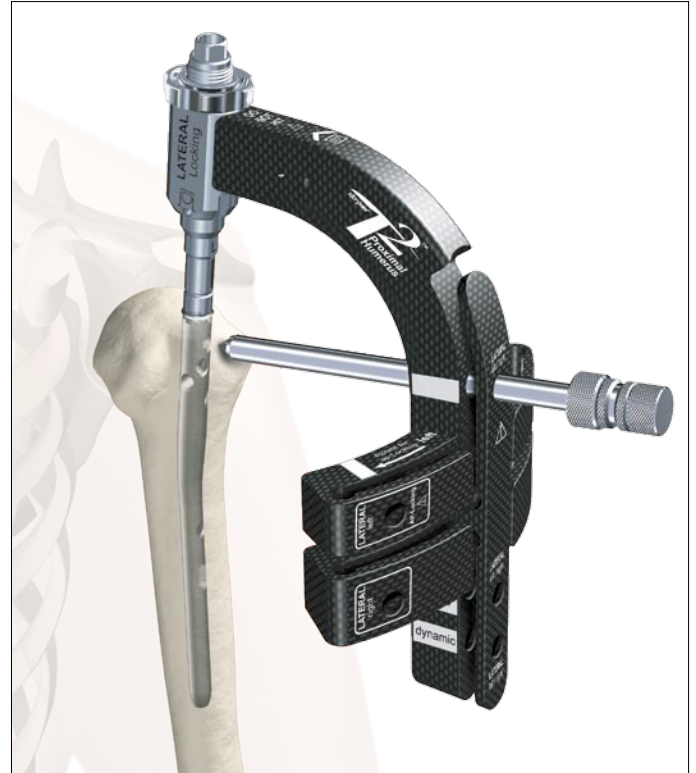


Fig. 23a

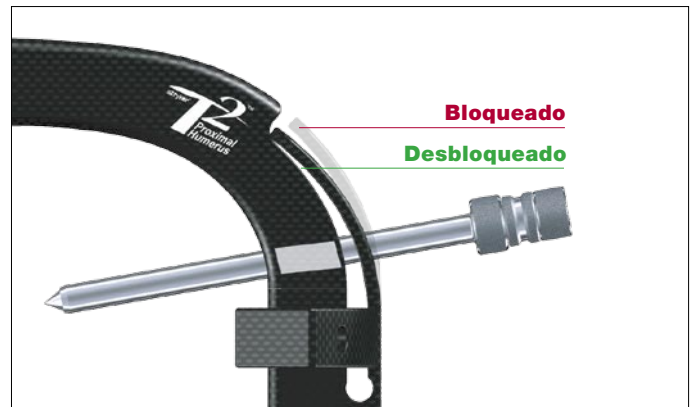


Fig. 23b

5.6. Bloqueo guiado proximal (cont.)

A continuación, se retira el trócar sin modificar las posiciones de la cánula protectora y del reductor de broca. El mango en T (702427) se acopla a la broca de 3,5 x 230 mm (1806-3540S). Se recomienda efectuar la perforación de forma manual para poder apreciar la resistencia que ofrece el hueso. La broca se introduce en la cortical a través del reductor de broca (Fig. 24).

Introducir la broca en la cortical hasta que entre en contacto con el hueso subcondral. La longitud correcta del tornillo puede leerse directamente en la broca, en el extremo del reductor de broca (Fig. 24).

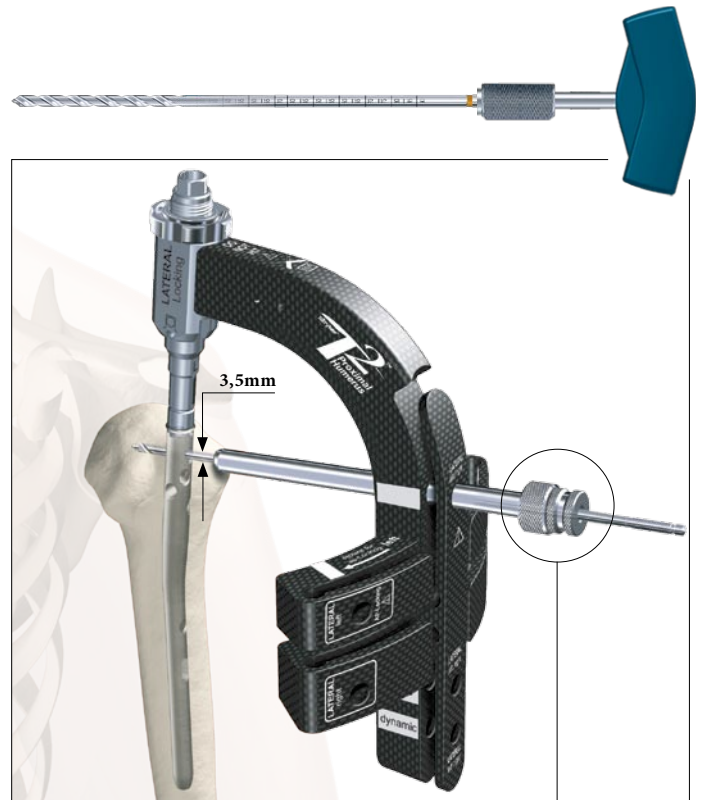
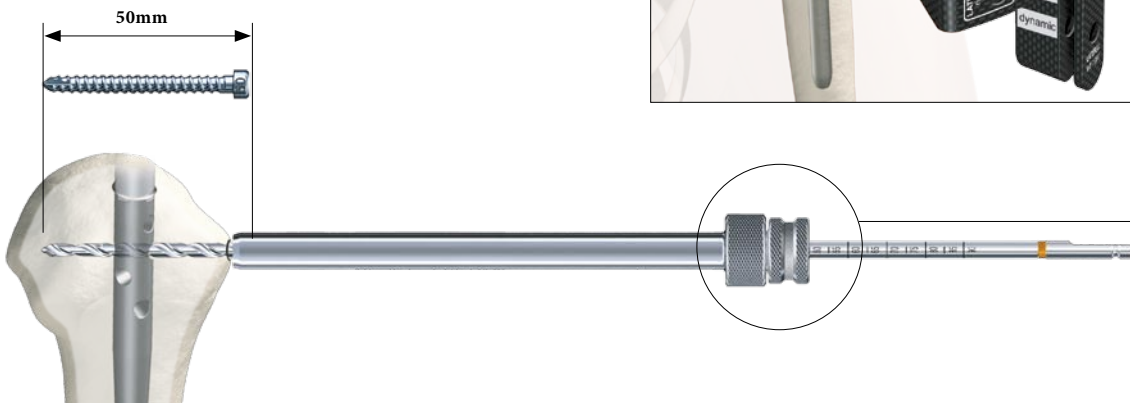


Fig. 24

Nota:

La broca no debe atravesar la cortical más distal ya que no debe penetrarse dentro de la cavidad articular.

La posición del extremo de la broca colocada en el hueso subcondral indica el lugar en el que quedará situado el extremo del tornillo.

Nota:

La determinación de la longitud del tornillo de bloqueo es sumamente importante y debe llevarse a cabo de forma cuidadosa.

En casos de hueso denso, a la altura de los orificios de bloqueo proximales la cortical puede perforarse con la broca de 5 x 180 mm (1806-5010S).

Nota:

Perfórese exclusivamente la cortical lateral. En aquellos casos en los que el clavo se inserta cerca de la cortical externa la perforación manual evitará el contacto con el clavo.



Fig. 25

Tras retirar el reductor de broca se inserta el tornillo de bloqueo íntegramente roscado de 5 mm de la longitud apropiada a través de la cánula de protección tisular mediante el cuerpo de destornillador corto (1806-0224) acoplado a su mango (702429) (Fig. 26).

Nota:

Para optimizar la inserción del tornillo en el orificio roscado, el tornillo de bloqueo debe introducirse, ejerciendo presión sobre él pero sin girarlo, a través de la cortical proximal hasta que entre en contacto con el clavo. Luego se comienza a girar el tornillo ejerciendo una presión axial suave para encajarlo en la rosca interna del clavo. En casos de hueso denso que impida el avance del tornillo, la cortical externa puede perforarse con la broca de 5 x 180 mm para facilitar la inserción del tornillo, como se ha descrito anteriormente.

Nota:

Para evitar la pérdida de reducción o el desplazamiento del clavo en el momento en que se retira la broca es posible dejar colocada la primera broca en el hueso y utilizar el otro juego de cánulas protectoras para perforar el segundo orificio e insertar el tornillo mientras el clavo es estabilizado por la primera broca.

El tornillo de bloqueo se encuentra cerca de su posición definitiva cuando la ranura circular del cuerpo del destornillador se aproxima al extremo de la cánula protectora (Fig. 27).

Nota:

Durante la inserción del tornillo de bloqueo es absolutamente imprescindible la visualización fluoroscópica para poder colocar el extremo del tornillo en el hueso subcondral, estabilizar el fragmento óseo de la cabeza humeral y evitar que el tornillo de bloqueo perforo la superficie articular.

Nota:

En las fracturas en cuatro fragmentos, la función del primer tornillo proximal consiste en fijar el fragmento óseo de la cabeza humeral y no el fragmento del troquíter.

Repetir el procedimiento de bloqueo con todos los tornillos de bloqueo proximales (Fig. 28).

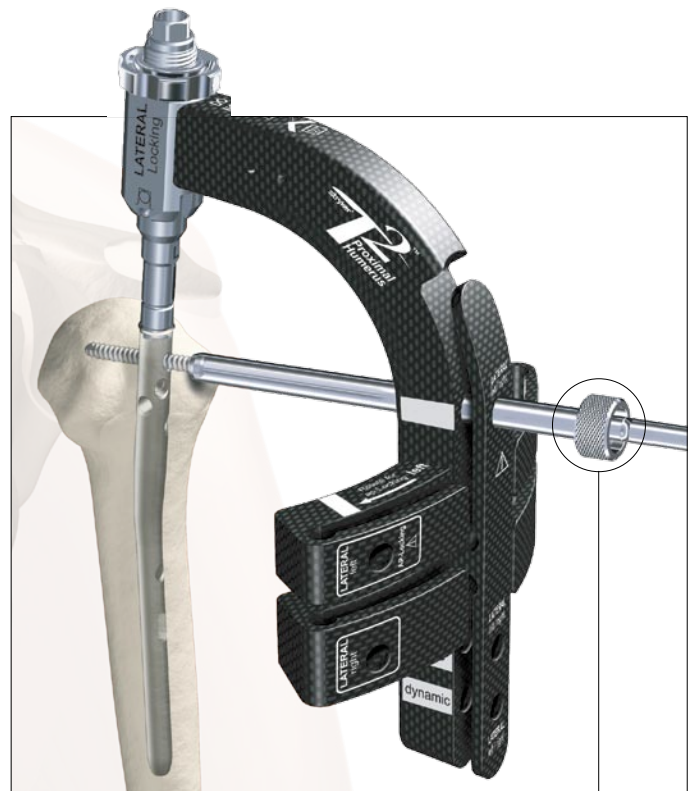


Fig. 26



Fig. 27

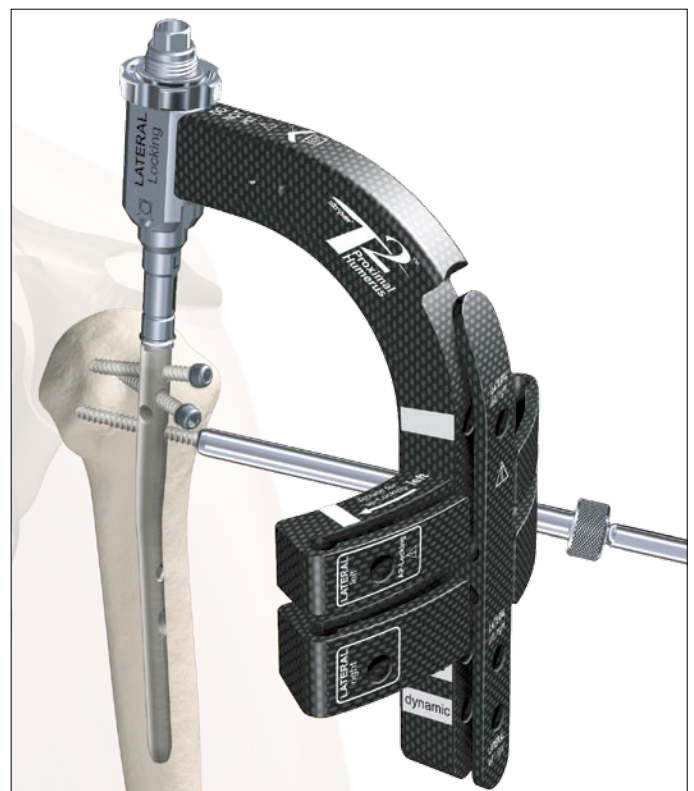


Fig. 28

5.6. Bloqueo guiado proximal (cont.)

En pacientes con osteoporosis puede utilizarse una arandela rectangular o circular. Las arandelas pueden utilizarse con un tornillo para fijar las tuberosidades fragmentadas. Las arandelas también pueden emplearse para estabilizar el clavo y permitir la compresión del hueso circundante contra el clavo.

Nota:

No debe utilizarse una arandela con el tornillo de bloqueo más proximal debido al riesgo de interferencia con el acromion.

5.7. Bloqueo A/P proximal

Nota:

El tornillo A/P tiene por finalidad la fijación del trocán. Si se decide colocar un tornillo A/P se recomienda proceder al bloqueo del tornillo A/P después de insertar todos los demás tornillos necesarios.

La colocación del tornillo de bloqueo A/P requiere la rotación de la guía. La tuerca debe aflojarse mediante cuatro giros completos. Tirar de la guía hacia arriba y girarla hacia delante alrededor del adaptador de clavo (Fig. 29). Traccionar hacia abajo la guía y bloquear el sistema en la posición apropiada indicada sobre la guía (Fig. 30a).

En el caso del clavo izquierdo, el tetón de mayor tamaño del adaptador de clavo encaja en la ranura de mayor tamaño señalada por la leyenda “AP

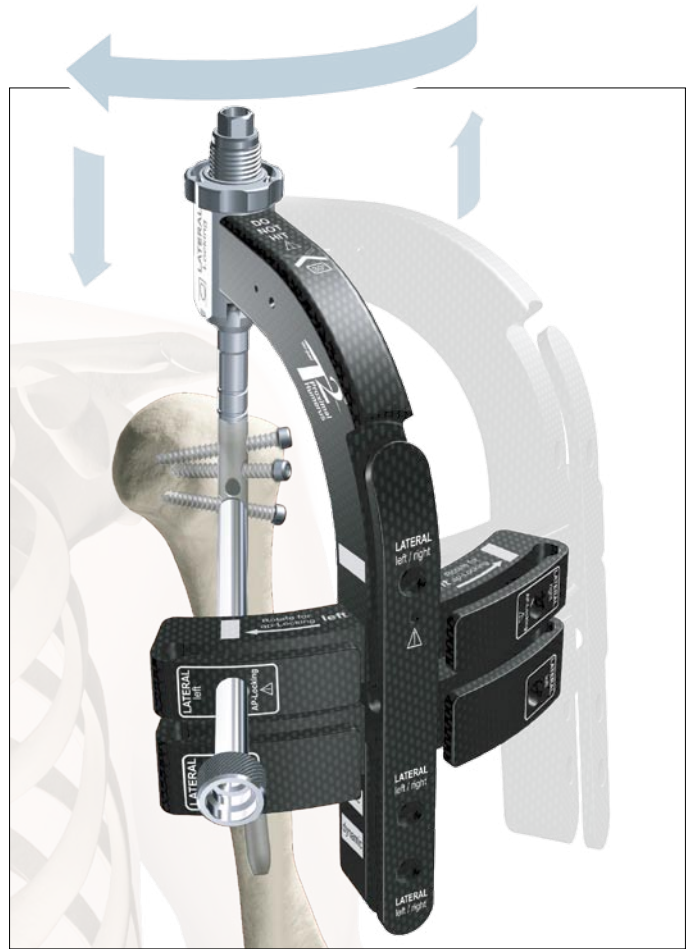


Fig. 29

Locking Left” (Fig. 30a) y el tetón más pequeño encaja en la ranura de menor tamaño situada del lado opuesto (Fig. 30b).

En el caso del clavo derecho, el tetón más pequeño debe encajar en la ranura de menor tamaño señalada por la leyenda “AP Locking right” y el tetón más grande encaja en la ranura de mayor tamaño situada del lado opuesto.

Ajustar manualmente la tuerca para asegurarse de que no se afloje durante el procedimiento de bloqueo.

El procedimiento de bloqueo de rutina se lleva a cabo como se describe en la sección 5.6.



Fig. 30a



Fig. 30b

5.8. Bloqueo distal

5.8.1. Bloqueo guiado distal (Clavo corto exclusivamente)

La guía ha sido diseñada para permitir dos opciones de bloqueo distal: modo estático y modo dinámico.

Para el modo de bloqueo estático deben utilizarse dos tornillos de bloqueo distales (orificios redondo y ovalado).

La cánula protectora corta, junto con el reductor de broca corto y el trócar corto se insertan en la guía en el orificio estático.

Se realiza una pequeña incisión cutánea y el montaje se introduce a presión hasta entrar en contacto con la cortical externa.

A continuación se retira el trócar sin modificar la posición la cánula protectora ni del reductor de broca.

Después de perforar ambas corticales con la broca calibrada de 3,5 x 230 mm (1806-3540S), la longitud correcta del tornillo puede leerse directamente en la broca calibrada, en el extremo del reductor de broca.

Otra opción consiste en medir la longitud del tornillo con el medidor de tornillo corto (1806-0330) después de retirar el reductor de broca y la cánula protectora.

Se inserta un tornillo de bloqueo de 4 mm con el cuerpo de destornillador corto acoplado al mango.

Para el segundo tornillo de bloqueo distal se aplica la técnica de inserción habitual utilizando el orificio dinámico de la guía.

Nota:

El orificio dinámico de la guía permite colocar el tornillo de bloqueo en modo de bloqueo dinámico (en el fondo del orificio ovalado) (Fig. 31).

Según el tipo de fractura, la dinamización secundaria puede lograrse mediante la extracción del tornillo de bloqueo distal estático (orificio redondo) (Fig. 32).

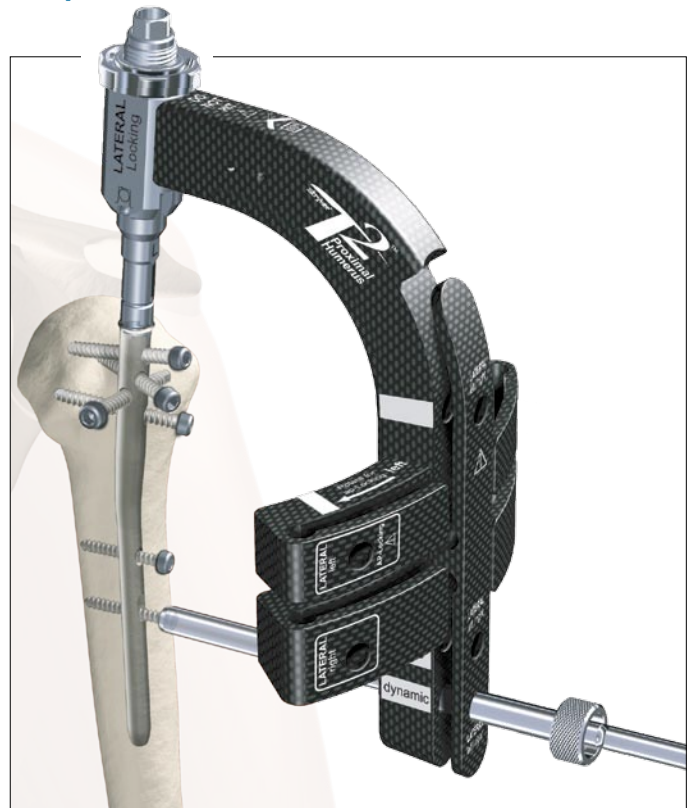


Fig. 31

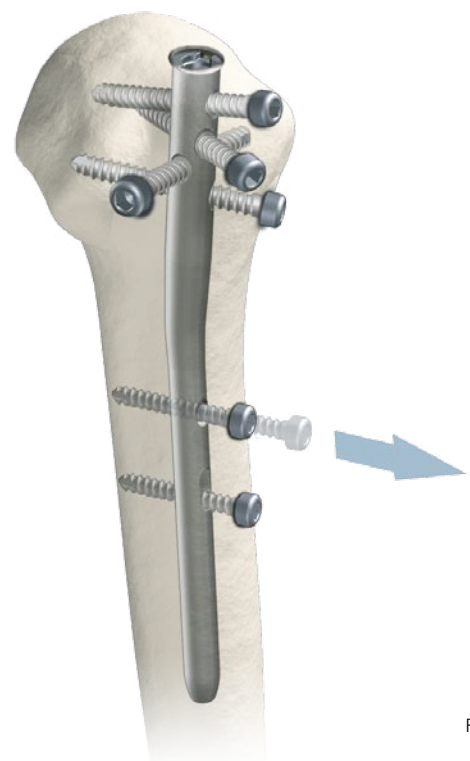


Fig. 32

5.8.2. Bloqueo distal de manos libres (Clavo largo exclusivamente)

Nota:

No utilizar en ningún caso los orificios distales (Estático/Dinámico) de la guía. El Clavo largo no posee orificios que se correspondan con los orificios de la guía.

La técnica de manos libres se utiliza para insertar tornillos de bloqueo en los orificios A/P y oblicuos del clavo. Antes del bloqueo estático del clavo es necesario asegurarse de que el alineamiento rotacional sea correcto.

Existen múltiples técnicas de bloqueo y brocas radiotransparentes para el bloqueo a manos libres. El paso crucial en cualquier técnica de bloqueo a manos libres, tanto proximal como distal, consiste en visualizar un orificio de bloqueo perfectamente redondo con el brazo fluoroscópico.

Nota:

Para evitar lesiones del paquete neurovascular debe considerarse la posibilidad de un abordaje a cielo abierto limitado.

Nota:

Si se deja conectada la guía se puede facilitar el procedimiento de bloqueo a manos libres. La aguja de Kirschner introducida a través de la guía se encuentra en el mismo plano que los orificios de bloqueo A/P en la punta del clavo, mientras que la guía está situada en el mismo plano que los orificios oblicuos distales (Fig. 22, p. 16).

La broca Ø3,5 x 130 mm (1806-3550S) se sujeta en un ángulo oblicuo con respecto al centro del orificio de bloqueo (Figs. 33 y 34). Bajo control radiográfico, la broca se coloca perpendicular al clavo y se la empuja a través de la cortical anterior. El pasaje correcto de la broca a través del orificio del clavo debe ser confirmado radiográficamente en los planos A/P e I/E.

Después de perforar ambas corticales, la longitud del tornillo puede leerse directamente en el medidor de tornillos cortos (1806-0360) gracias al círculo anaranjado de la broca (Fig. 35a y b). Como sucede con el bloqueo proximal, la posición del extremo de la broca es la misma que la del extremo del tornillo en relación con la cortical más alejada.

Se utiliza la técnica habitual de inserción de tornillo de bloqueo mediante el cuerpo de destornillador corto acoplado a su mango.

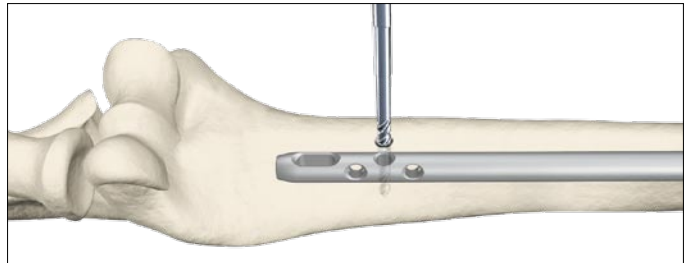


Fig. 33

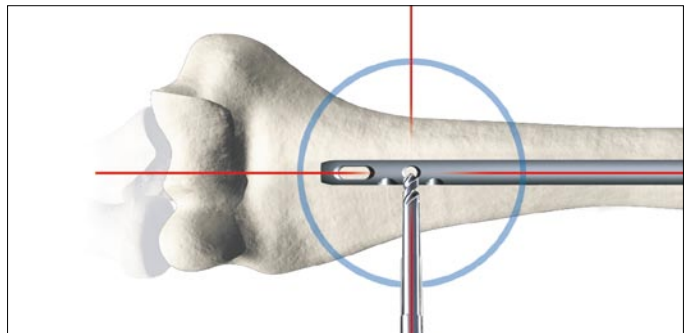


Fig. 34

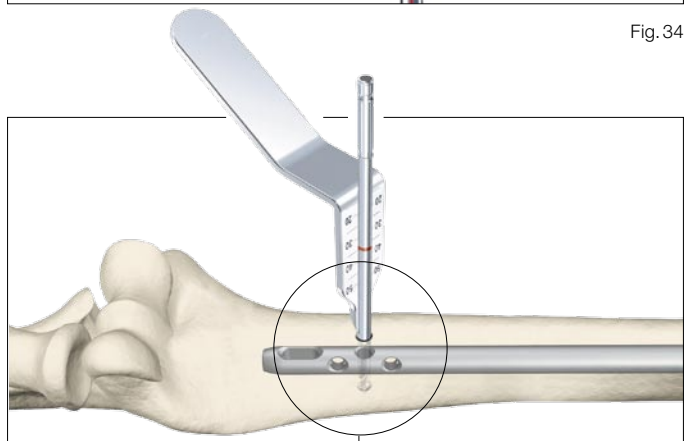


Fig. 35a

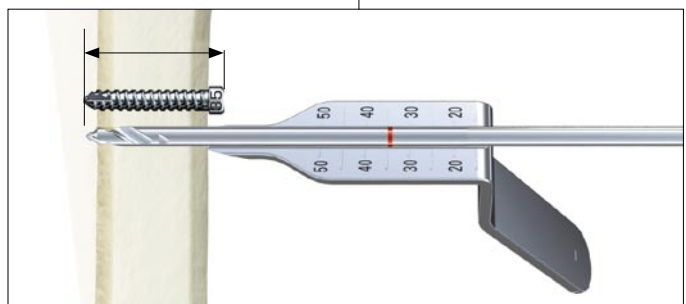


Fig. 35b

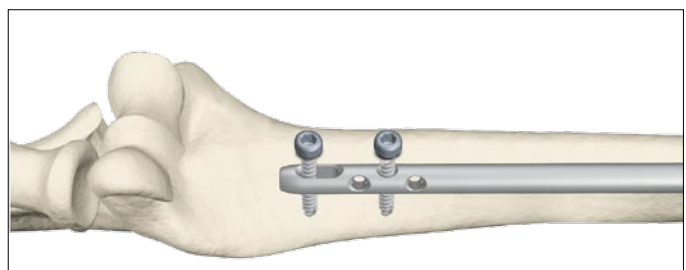


Fig. 36

Nota:

El orificio ovalado A/P (clavo largo) en la punta del clavo permite la colocación del tornillo de bloqueo en modo de bloqueo dinámico (en el fondo del orificio ovalado).

En la medida de lo posible, el clavo largo se debe bloquear distalmente mediante dos tornillos de bloqueo totalmente roscados. Existe la posibilidad de bloquear adicionalmente el o los orificios oblicuos si se logra ajustar el intensificador de imagen (Fig. 36).

Nota:

Debe utilizarse el intensificador de imagen para confirmar la longitud y la posición del tornillo a través del clavo.



Fig. 37



Fig. 38

5.9. Inserción del tapón

Después de retirar la guía se puede insertar un tapón. Los tapones se comercializan en tres tamaños distintos.

El tapón se introduce con el destornillador corto acoplado a su mango (Fig. 37). El tapón debe introducirse completamente para reducir el riesgo de aflojamiento.

El tapón puede utilizarse para:

- Bloquear y estabilizar el tornillo de bloqueo proximal.
- Ajustar la longitud del clavo para optimizar el agarre del clavo en el punto de entrada.

Nota:

Es importante seleccionar cuidadosamente la longitud del tapón para evitar interferencias.

Cerrar la herida con la técnica habitual.

5.10. Extracción del clavo

La extracción del clavo es un procedimiento programado. El tapón (si se ha utilizado) y el tornillo de bloqueo más proximal se extraen con el cuerpo de destornillador corto acoplado a su mango.

Nota:

Es preciso fijar la barra universal corta al clavo antes de extraer todos los tornillos de bloqueo ya que así se evitará la migración del clavo.

La barra universal corta se inserta en el extremo proximal del clavo. Todos los tornillos de bloqueo se retiran con el cuerpo de destornillador corto acoplado a su mango (Fig. 38).

Luego puede utilizarse un martillo ranurado para extraer el clavo (Fig. 39).



Fig. 39

Referencias - Implantes

Clavo humeral proximal T2



REF	Descripción
1832-1035S	Clavo humeral proximal T2™, izquierdo (8 x 150 mm)
1832-1045S	Clavo humeral proximal T2™, derecho (8 x 150 mm)
1832-3822S	Clavo humeral proximal T2 largo, derecho (8 x 220 mm)
1832-3824S	Clavo humeral proximal T2 largo, derecho (8 x 240 mm)
1832-3826S	Clavo humeral proximal T2 largo, derecho (8 x 260 mm)
1832-3828S	Clavo humeral proximal T2 largo, derecho (8 x 280 mm)
1832-3830S	Clavo humeral proximal T2 largo, derecho (8 x 300 mm)
1832-2822S	Clavo humeral proximal T2 largo, izquierdo (8 x 220 mm)
1832-2824S	Clavo humeral proximal T2 largo, izquierdo (8 x 240 mm)
1832-2826S	Clavo humeral proximal T2 largo, izquierdo (8 x 260 mm)
1832-2828S	Clavo humeral proximal T2 largo, izquierdo (8 x 280 mm)
1832-2830S	Clavo humeral proximal T2 largo, izquierdo (8 x 300 mm)

Tornillos de bloqueo totalmente roscados de 4 mm*



REF	Diámetro mm	Longitud mm
1896-4020S	4	20
1896-4022S	4	22
1896-4024S	4	24
1896-4025S	4	25
1896-4026S	4	26
1896-4028S	4	28
1896-4030S	4	30
1896-4032S	4	32
1896-4034S	4	34
1896-4035S	4	35
1896-4036S	4	36
1896-4038S	4	38
1896-4040S	4	40
1896-4045S	4	45
1896-4050S	4	50
1896-4055S	4	55
1896-4060S	4	60

Tapones



REF	Diámetro mm	Longitud mm
1832-0003S	ø6	standard
1832-0002S	ø10	+2
1832-0004S	ø10	+4

Tornillos de bloqueo totalmente roscados de 5 mm*



REF	Diámetro mm	Longitud mm
1896-5025S	5.0	25.0
1896-5027S	5.0	27.5
1896-5030S	5.0	30.0
1896-5032S	5.0	32.5
1896-5035S	5.0	35.0
1896-5037S	5.0	37.5
1896-5040S	5.0	40.0
1896-5042S	5.0	42.5
1896-5045S	5.0	45.0
1896-5047S	5.0	47.5
1896-5050S	5.0	50.0
1896-5052S	5.0	52.5

Arandelas




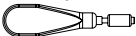

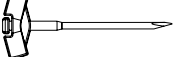








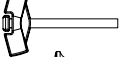














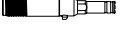





REF	Descripción	Diámetro x Longitud mm
1832-0007S	Arandela, redonda	ø17.0
1832-0005S	Arandela, rectangular	10x18
1832-0009S	Arandela, pequeña	10x147



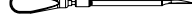
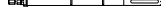
Nota:

Los implantes son provistos en envases estériles.

*Fuera de los EE.UU. los tornillos de bloqueo pueden solicitarse como "no estériles", quitando la "S" que figura al final del número de catálogo correspondiente.

Referencias - Instrumental

REF	Descripción
Instrumentos estándares	
	702427 Mango en T, acople AO
	702429 Mango destornillador, acoplamiento AO
	1806-0020 Regla para aguja guía
	1806-0045 Punzón recto, canulado Ø10 mm
	1806-0050S Aguja de Kirschner, 3x285 mm (2x)
	1806-0073S Tubo de teflón
	1806-0083S Aguja guía con oliva, 2,5 x 800 mm
	1806-0093S Aguja guía, sin oliva, 2,2 x 800 mm
	1806-0095 Mango de aguja guía
	1806-0096 Apriete para mango aguja guía
	1806-0113 Barra universal, corta
	1806-0130 Llave plana, 8 mm/10 mm
	1806-0135 Llave Cardan, 10 mm, canulada
	1806-0150 Mango de impactación
	1806-0163 Bulón de sujeción, húmero
	1806-0180 Cánula protectora corta
	1806-0210 Reductor de broca, corto (2x)
	1806-0224 Cuerpo de destornillador, AO, corto
	1806-0237 Destornillador corto
	1806-0292 Cuerpo de destornillador, AO, 3,5x85 mm
	1806-0310 Trocar, corto
	1806-0330 Varilla de medición de tornillos
	1806-0360 Medidor de tornillos, corto
	1806-0390 Medidor de profundidad, tipo estándar para bloqueo a manos libres
	1806-0410 Protector de tejidos blandos para de fresa rígida, 10 mm
	1806-0411 Trócar de fresa rígida, 10 mm
	1806-2010 Fresa rígida, 10 mm
	1806-2000 Guía para bloqueo, completa
	1806-2025 Adaptador de clavo, húmero proximal
	1806-2030 Tuerca, húmero proximal
	1806-2035 Guía, húmero proximal
	1806-3540S Broca, Ø3,5x230 mm, AO (2x)
	1806-3550S Broca, Ø3,5x130 mm, AO (2x)
	1806-5010S Broca, Ø5x180 mm, AO (2x)
	1806-2007 Plantilla radiográfica (clavo largo)
	1806-2008 Plantilla radiográfica (clavo corto)
	1806-9300 Bandeja de instrumental específica para Clavo T2
	1806-9310 Bandeja de instrumental adicional para Clavo T2

REF	Descripción
Instrumentos Opcionales	
	1806-0032 Guía punzón
	1806-0125 Punta de reducción
	1806-0363 Vástago de reducción, Ø7 mm
	1806-2020 Broca de corona
	1806-2036 Adaptador de guía anterior

Nota:

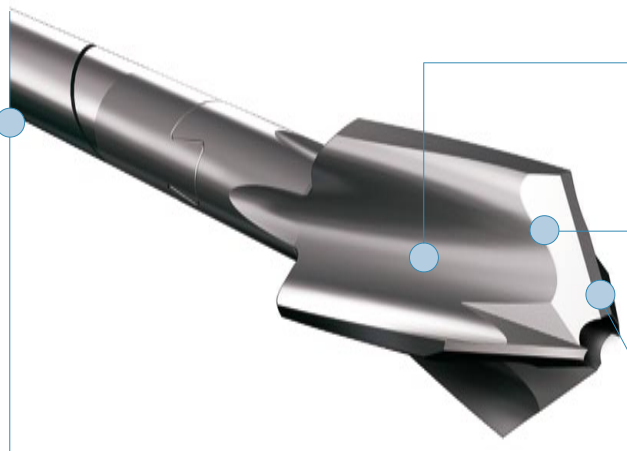
Según las leyes federales de los EE.UU., este instrumental sólo puede ser encargado por prescripción facultativa.

Nota:

Fuera de los EE.UU. los tornillos de bloqueo pueden solicitarse como no estériles, quitando la "S" que figura al final del número de catálogo correspondiente.

Referencias - Instrumental

Bixcut™



Gama completa de fresas modulares y de cabezal fijo para adaptarse a las preferencias del cirujano y optimizar la eficiencia en el quirófano, presentados en estuches totalmente esterilizables.

Una menor cantidad de hojas de fresado, junto con un cabezal de fresa más corto reducen la presión y permiten una eficiente eliminación del material residual.

Su geometría, basada en acanaladuras de corte, ha sido optimizada para minimizar la generación de presión.

La combinación de corte anterógrado y lateral permite la eliminación eficiente y rápida del material.

El eje de doble torsión transmite la fuerza de torsión con eficiencia y fiabilidad. El acabado de superficie de baja fricción contribuye a la eliminación rápida de las partículas residuales.

Los ejes de menor diámetro de 6 y 8 mm reducen significativamente la presión intramedular.

Estudios recientes¹ han demostrado que las presiones que se generan en el interior de la cavidad medular como consecuencia de la introducción de clavos IM no fresados pueden ser muy superiores a las generadas durante el fresado, pero este fenómeno depende en gran medida del diseño de la fresa.

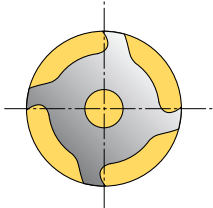
En 1998, después de un estudio² de desarrollo de 3 años de seguimiento en que tomaron parte varias universidades, se ha logrado establecer con certeza los factores que determinan las presiones y las temperaturas generadas durante el fresado. Estos factores han sido aplicados al desarrollo de fresas de tecnología avanzada que han demostrado ser mucho más eficaces que las mejores fresas disponibles hasta el momento.

¹ Jean Paul M. Frolke y col.; Intramedullary Pressure in Reamed Femoral Nailing with two Different Reamer Designs, Eur. J. of Trauma, 2001 #5.

² Medhi Mousavi y col. Pressure Changes During Reaming with Different Parameters and Reamer Designs, Clinical Orthopaedics and Related Research

Fresa Estándar típica

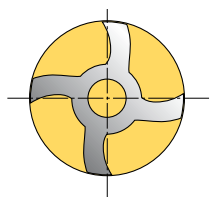
Ø14 mm



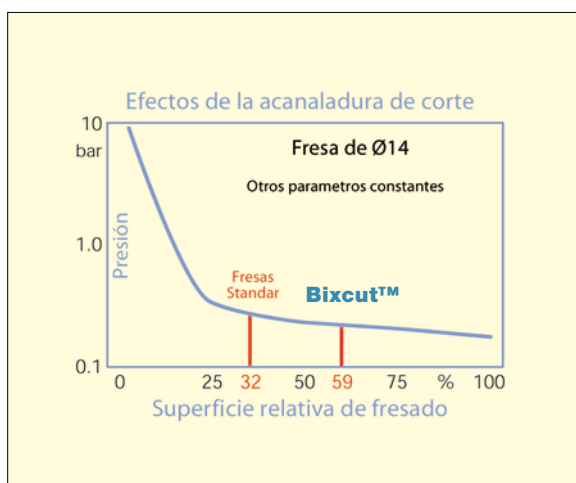
Superficie de eliminación:
32% de la superficie
transversal

Fresa Bixcut™

Ø14 mm



Superficie de eliminación: 59%
de la superficie transversal



Referencias - Instrumental

Cabezal modular Bixcut™

REF	Descripción	Diámetro mm
0226-3090	Cabezal Bixcut	9,0
0226-3095	Cabezal Bixcut	9,5
0226-3100	Cabezal Bixcut	10,0
0226-3105	Cabezal Bixcut	10,5
0226-3110	Cabezal Bixcut	11,0
0226-3115	Cabezal Bixcut	11,5
0226-3120	Cabezal Bixcut	12,0
0226-3125	Cabezal Bixcut	12,5
0226-3130	Cabezal Bixcut	13,0
0226-3135	Cabezal Bixcut	13,5
0226-3140	Cabezal Bixcut	14,0
0226-3145	Cabezal Bixcut	14,5
0226-3150	Cabezal Bixcut	15,0
0226-3155	Cabezal Bixcut	15,5
0226-3160	Cabezal Bixcut	16,0
0226-3165	Cabezal Bixcut	16,5
0226-3170	Cabezal Bixcut	17,0
0226-3175	Cabezal Bixcut	17,5
0226-3180	Cabezal Bixcut	18,0
0226-4185	Cabezal Bixcut	18,5
0226-4190	Cabezal Bixcut	19,0
0226-4195	Cabezal Bixcut	19,5
0226-4200	Cabezal Bixcut	20,0
0226-4205	Cabezal Bixcut	20,5
0226-4210	Cabezal Bixcut	21,0
0226-4215	Cabezal Bixcut	21,5
0226-4220	Cabezal Bixcut	22,0
0226-4225	Cabezal Bixcut	22,5
0226-4230	Cabezal Bixcut	23,0
0226-4235	Cabezal Bixcut	23,5
0226-4240	Cabezal Bixcut	24,0
0226-4245	Cabezal Bixcut	24,5
0226-4250	Cabezal Bixcut	25,0
0226-4255	Cabezal Bixcut	25,5
0226-4260	Cabezal Bixcut	26,0
0226-4265	Cabezal Bixcut	26,5
0226-4270	Cabezal Bixcut	27,0
0226-4275	Cabezal Bixcut	27,5
0226-4280	Cabezal Bixcut	28,0

Eje Bixcut™ - Ajuste AO

REF	Descripción	Longitud mm
0226-3000	Eje, AO	450
0226-8240	Eje, AO	240

Eje Bixcut™- Ajuste Trinkle modificado (estéril)

REF	Descripción	Longitud mm
0227-3000(S)	Eje, Trinkle mod.	450
0227-8240(S)	Eje, Trinkle mod.	240

Bandejas Bixcut™

REF	Descripción
0225-6000	Bandeja, Cabezal modular (hasta un tamaño de 22 mm)
0225-6001	Bandeja, Cabezal modular (hasta un tamaño de 28 mm)
0225-8000	Bandeja, Cabezal modular (hasta un tamaño de 18 mm)

Cabezal fijo Bixcut™ - Ajuste AO

REF	Diámetro mm	Longitud mm
0225-5060	6*	400
0225-5065	6,5*	400
0225-5070	7*	400
0225-6075	7,5	480
0225-6080	8	480
0225-6085	8,5	480
0225-6090	9	480
0225-6095	9,5	480
0225-6100	10	480
0225-6105	10,5	480
0225-6110	11	480
0225-8115	11,5	480
0225-8120	12	480
0225-8125	12,5	480
0225-8130	13	480
0225-8135	13,5	480
0225-8140	14	480
0225-8145	14,5	480
0225-8150	15	480
0225-8155	15,5	480
0225-8160	16	480
0225-8165	16,5	480

Cabezal fijo Bixcut™- Ajuste Trinkle modificado*

REF	Diámetro mm	Longitud mm
0227-5060	6.0*	400
0227-5065	6,5*	400
0227-5070	7.0*	400
0227-6075	7,5	480
0227-6080	8,0	480
0227-6085	8,5	480
0227-6090	9,0	480
0227-6095	9,5	480
0227-6100	10,0	480
0227-6105	10,5	480
0227-6110	11,0	480
0227-8115	11,5	480
0227-8120	12,0	480
0227-8125	12,5	480
0227-8130	13,0	480
0227-8135	13,5	480
0227-8140	14,0	480
0227-8145	14,5	480
0227-8150	15,0	480
0227-8155	15,5	480
0227-8160	16,0	480
0227-8165	16,5	480
0227-8170	17,0	480
0227-8175	17,5	480
0227-8180	18,0	480

* Utilizar con motor Stryker

* Utilizar con agujas guía sin oliva de 2,2 mm x 800 mm y con oliva de 2,5 mm x 800 mm exclusivamente.

