stryker

T2 Alpha® tibial

Técnica quirúrgica



T2 Alpha tibial

T2 Alpha tibial, tornillos para clavos IM e instrumentos para clavos IM

Índice

Indicaciones y contraindicaciones 3

Información de seguridad de RMN. 4

Información adicional 5

Abordaje infrarrotuliano
- Colocación del paciente 8
- Punto de inserción 9
- Perforación 10

Abordaje suprarrotuliano
- Colocación del paciente 12
- Incisión 13
- Montaje 14
- Técnica de inserción de la cánula 15
- Punto de inserción 18
- Perforación 20
- Técnica de fresado 20

Inserción de la aguja guía 21

Fresado. 22

Elección del clavo 23

Inserción del clavo. 24

Modo de bloqueo proximal guiado 27

Modo de bloqueo estático 30

Modo de aposición/compresión interna 33

Modo de aposición/compresión externa 34

Bloqueo distal guiado. 35

Bloqueo distal a mano alzada 44

Tornillos de bloqueo avanzado 46

Inserción del tapón. 49

Extracción del clavo 50

En esta publicación se describen de forma detallada los procedimientos recomendados para el uso de dispositivos e instrumentos de Stryker. Se incluyen directrices que conviene seguir, pero, al igual que con cualquier guía técnica, el cirujano debe considerar las necesidades particulares de cada paciente y realizar los ajustes que determine oportunos cuando y según sea necesario.

⚠ ADVERTENCIA

Siga las instrucciones indicadas en nuestra guía de limpieza y esterilización (OT-RG-1).

⚠ ADVERTENCIA

Todos los dispositivos no estériles deberán limpiarse y esterilizarse antes de su uso. Los instrumentos con varios componentes deben desmontarse para su limpieza. Consulte las instrucciones de montaje y desmontaje correspondientes.

Recuerde que no se ha evaluado la compatibilidad entre diferentes sistemas de productos, salvo que se especifique lo contrario en el etiquetado del producto.

Consulte las instrucciones de uso (www.ifu.stryker.com) para obtener una lista completa de los posibles efectos adversos, las contraindicaciones, las advertencias y las precauciones.

El cirujano deberá advertir a los pacientes sobre los riesgos quirúrgicos que existan e informarles de los efectos adversos y tratamientos alternativos.

⚠ ADVERTENCIA

- Se deberá informar al paciente de que el dispositivo no puede reproducir ni reproduce un hueso sano normal, que el dispositivo puede romperse o sufrir daños como resultado de un traumatismo o una actividad extenuante y que el dispositivo tiene una vida útil limitada.
- Es posible que sea necesario retirar o revisar el dispositivo en el futuro por motivos médicos.

⚠ PRECAUCIÓN

Utilice los instrumentos únicamente como se describe en esta técnica quirúrgica con el fin de evitar daños en ellos o en los implantes y lesiones en los huesos y los tejidos blandos.

Indicaciones y contraindicaciones

Este documento se aplica a los dispositivos del sistema T2 Alpha tibial, los tornillos para clavos IM y los instrumentos para clavos IM.

Indicaciones de uso

Entre las indicaciones de uso de este dispositivo de fijación interna se incluyen las siguientes:

- Fracturas de tibia, tanto abiertas como cerradas.
- Ausencia de consolidación y consolidación defectuosa de la tibia.

El tapón de extremidades inferiores y el bulón de sujeción del clavo tibial/femoral FP también pueden utilizarse junto con los implantes e instrumentos del sistema femoral anterógrado TM/FP T2 Alpha.

Contraindicaciones

La formación personal y el criterio profesional del profesional sanitario son importantes a la hora de elegir el dispositivo y el tratamiento adecuados. Se debe advertir a los pacientes de estas contraindicaciones y limitaciones como corresponda.

Entre las afecciones que implican un mayor riesgo de fracaso del implante se incluyen las siguientes:

- Cualquier infección latente presunta o activa, o cualquier inflamación local marcada en el área afectada o en su proximidad.
- Deterioro vascular que impida un riego sanguíneo suficiente en la zona de la fractura o la zona quirúrgica.
- Reserva ósea afectada por un patrón de fractura, enfermedad, infección o implantación anterior que no pueda aportar la fijación o el soporte adecuados para los dispositivos.
- Fracturas articulares completas proximales y distales (41C y 43C, Clasificación AO/OTA).
- Sensibilidad al material, presunta o documentada.
- Pacientes con una cobertura tisular insuficiente en la zona quirúrgica.
- Uso del implante que interfiera con las estructuras anatómicas o el rendimiento fisiológico.
- Cualquier trastorno mental o neuromuscular que genere un riesgo inaceptable de fallo en la fijación o complicaciones postoperatorias.
- Otras condiciones médicas o quirúrgicas que impidan los posibles beneficios quirúrgicos.

Información de seguridad de RMN



Clavos de 9-15 mm del sistema T2 Alpha tibial

Pruebas no clínicas han demostrado que los implantes del sistema T2 Alpha tibial y los tornillos para clavos IM son compatibles con RM. Un paciente con este dispositivo puede someterse a escáneres en un sistema de RM de forma segura si se cumplen las siguientes condiciones:

- Campo magnético estático de 1,5 T o 3,0 T.
- Gradiente de campo espacial máximo de 3000 gauss/cm (30 T/m).
- Tasa máxima informada en un sistema de RM de absorción específica promediada para el cuerpo entero (SAR, por sus siglas en inglés) de 2 W/kg.

Con las condiciones de escaneado definidas anteriormente, los implantes del sistema T2 Alpha tibial deberán producir un aumento máximo de temperatura inferior a 6,9 °C tras 15 minutos de escaneado continuo.

En pruebas de carácter no clínico, el artefacto de la imagen producido por el dispositivo se extiende aproximadamente 27 mm desde los implantes del sistema T2 Alpha tibial y los tornillos para clavos IM cuando se obtiene la imagen con una secuencia espín eco o de pulso de ecogradiente y un sistema de RMN de 3,0 T.

Clavos de 8 mm del sistema T2 Alpha tibial

Pruebas no clínicas han demostrado que los implantes del sistema T2 Alpha tibial y los tornillos para clavos IM son compatibles con RM. Un paciente con este dispositivo puede someterse a escáneres en un sistema de RM de forma segura si se cumplen las siguientes condiciones:

- Campo magnético estático de 1,5 T o 3,0 T.
- Gradiente de campo espacial máximo de 3000 gauss/cm (30 T/m).
- Tasa máxima informada en un sistema de RM de absorción específica promediada para el cuerpo entero (SAR, por sus siglas en inglés) de 2 W/kg (normal).
- Restricción de tiempo de escaneado: 6 minutos máximo de escaneado continuo.

Con las condiciones de escaneado definidas anteriormente, los implantes del sistema T2 Alpha tibial y los tornillos para clavos IM deberán producir un aumento máximo de temperatura inferior a 6,0 °C tras 6 minutos de escaneado continuo.

En pruebas de carácter no clínico, el artefacto de la imagen producido por el dispositivo se extiende aproximadamente 27 mm desde los implantes del sistema T2 Alpha tibial y los tornillos para clavos IM cuando se obtiene la imagen con una secuencia espín eco o de pulso de ecogradiente y un sistema de RMN de 3,0 T.

⚠PRECAUCIÓN

La información de seguridad de RMN proporcionada está basada en pruebas que no incluían dispositivos adicionales.

Si hay dispositivos adicionales (p. ej., placas, tornillos, agujas, etc.) cerca de los implantes del sistema T2 Alpha tibial y de los tornillos para clavos IM, esto podría provocar otros efectos de RMN y la información proporcionada anteriormente podría no aplicarse.

Información adicional

Clavo tibial T2 Alpha

- **Diámetros de clavo**
  Ø 8 mm – Ø 15 mm*
- **Longitud de clavo**
  240 mm – 420 mm en incrementos de 15 mm
- **Tornillo de compresión para la tibia****



- **Tapón de extremidades inferiores y tapón para tibia**



Extremidades inferiores (Ø 8 mm) | **+5 mm (Ø 11,5 mm)** | **+10 mm (Ø 11,5 mm)** | **+15 mm (Ø 11,5 mm)** | **+20 mm (Ø 11,5 mm)** | **+25 mm (Ø 11,5 mm)**

Tornillos para clavos IM

- **Tornillo de bloqueo**
  Ø 4 mm, 20 mm – 60 mm para clavos de 8 mm (solo tornillos distales)
  Ø 5 mm, longitud de 25 mm – 120 mm
  20 mm – 60 mm en incrementos de 2,5 mm
  60 mm – 120 mm en incrementos de 5 mm



- **Tornillo de bloqueo avanzado**
  Ø 4 mm, 27,5 mm – 60 mm para clavos de 8 mm (solo tornillos distales)
  Ø 5 mm, longitud de 30 mm – 100 mm
  27,5 mm – 60 mm en incrementos de 2,5 mm
  60 mm – 100 mm en incrementos de 5 mm



** Rango de compresión

Longitud total de la ranura	12 mm
Menos el diámetro del tornillo	5 mm
Movimiento máx. del tornillo	7 mm

Brocas

Las brocas cuentan con anillos codificados por colores
4,2 mm: verde
5,5 mm: verde (broca avellanadora)
3,5 mm: naranja
4,5 mm: naranja (broca avellanadora)



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

AVISO
El instrumental de abordaje suprarrotuliano solo puede utilizarse con clavos de un diámetro de hasta 13 mm.

AVISO
Los clavos de 8 mm requieren tornillos de bloqueo IM de 4 mm o tornillos de bloqueo avanzado IM de 4 mm para el bloqueo distal.

*Consulte al representante local para conocer los tamaños de implantes disponibles.

Información adicional

Envasado

Los implantes del sistema T2 Alpha tibial y de los tornillos para clavos IM vienen en un envase con el que se minimiza el contacto del usuario con el implante antes de la implantación. Dentro de la bolsa, todos los implantes incluyen una vaina que se introduce en la zona estéril. Ejemplo 1: Se extrae el clavo de la bolsa, se abre la vaina y se fija el clavo al brazo de guía (fig. 1, 2, 3).



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

Información adicional
Envasado

Ejemplo 2: Tras extraerse de la bolsa, el tornillo (fig. 4, 5) u otro implante (fig. 6, 7) se fija al destornillador correspondiente.

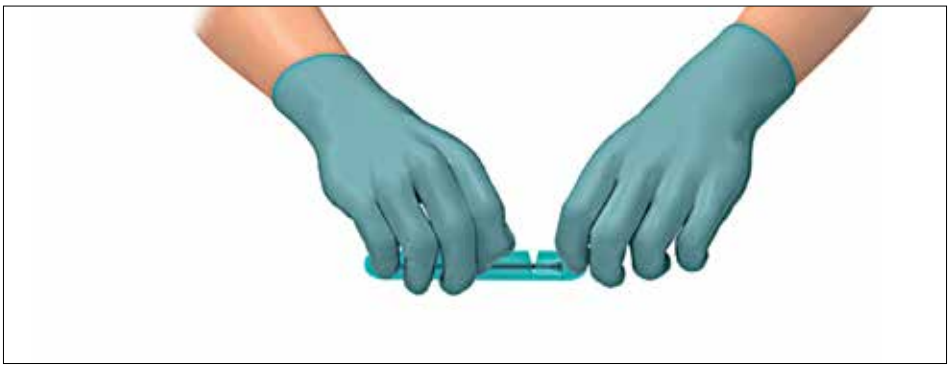


Fig. 4

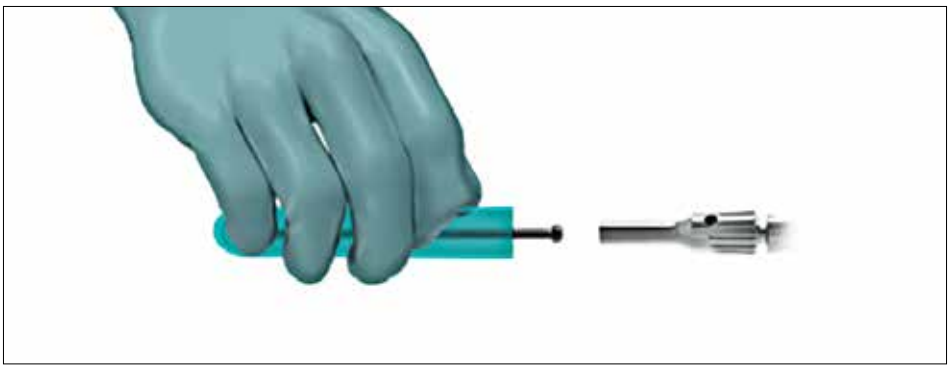


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

Técnica quirúrgica
Abordaje infrarrotuliano

Colocación del paciente y reducción anatómica

Existen dos alternativas de colocación del paciente.

1. Se coloca al paciente en decúbito supino sobre una mesa radiotransparente, flexionando la pierna lesionada.
2. Se coloca al paciente en decúbito supino sobre una mesa ortopédica radiotransparente, con la pierna en máxima flexión sobre la mesa con la ayuda de un soporte que sujeta la pierna (fig. 8).

La rodilla se flexiona en un ángulo de >90°. Puede colocarse un triángulo debajo de la rodilla para regular la flexión de forma intraoperatoria. Es importante que el apoyo de la rodilla esté colocado debajo de la cara posterior del muslo inferior para reducir el riesgo de compresión vascular y desplazamiento anterógrado del fragmento proximal de la tibia.

Se puede lograr una reducción anatómica mediante la rotación interna o externa de la fractura y por medio de tracción, aducción o abducción, que debe confirmarse intensificando la imagen. Los paños quirúrgicos deben dejar expuestos la rodilla y el extremo distal de la pierna.

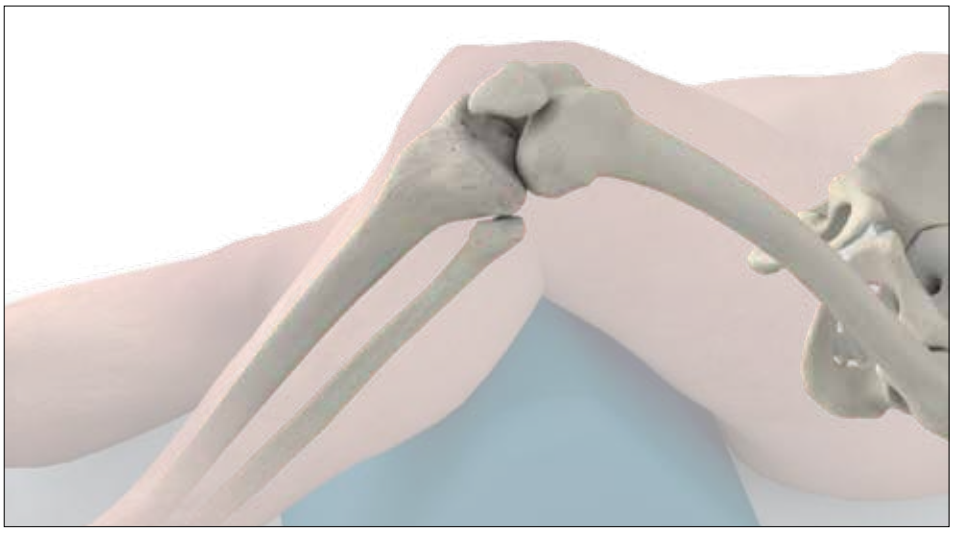


Fig. 8



Fig. 9

Incisión

Según lo observado en la imagen radiológica, se realiza una incisión paratendinosa descendente desde la rótula hasta aproximadamente 1,5-4 cm como preparación para la inserción del clavo.

El tendón rotuliano puede separarse lateralmente o seccionarse en la unión del tercio medio con los dos tercios laterales del ligamento rotuliano. Esto determina el punto de inserción (fig. 9).

Técnica quirúrgica
Abordaje infrarrotuliano

Punto de inserción

El canal medular se abre a través de un orificio de entrada en la meseta supralateral. El punto central del orificio de entrada se encuentra ligeramente medial con respecto a la espina tibial lateral, como se observa en la radiografía anteroposterior, e inmediatamente adyacente y anterior al margen articular anterior, tal y como se observa en la radiografía lateral anatómica. Se ubica lateralmente con respecto a la línea media de la tibia en un promedio del 6 % de la anchura de la meseta tibial.

Resulta indispensable confirmar esta área mediante radiografía para evitar dañar la estructura intraarticular durante el establecimiento del orificio de entrada y la inserción del clavo (fig. 10, 11).

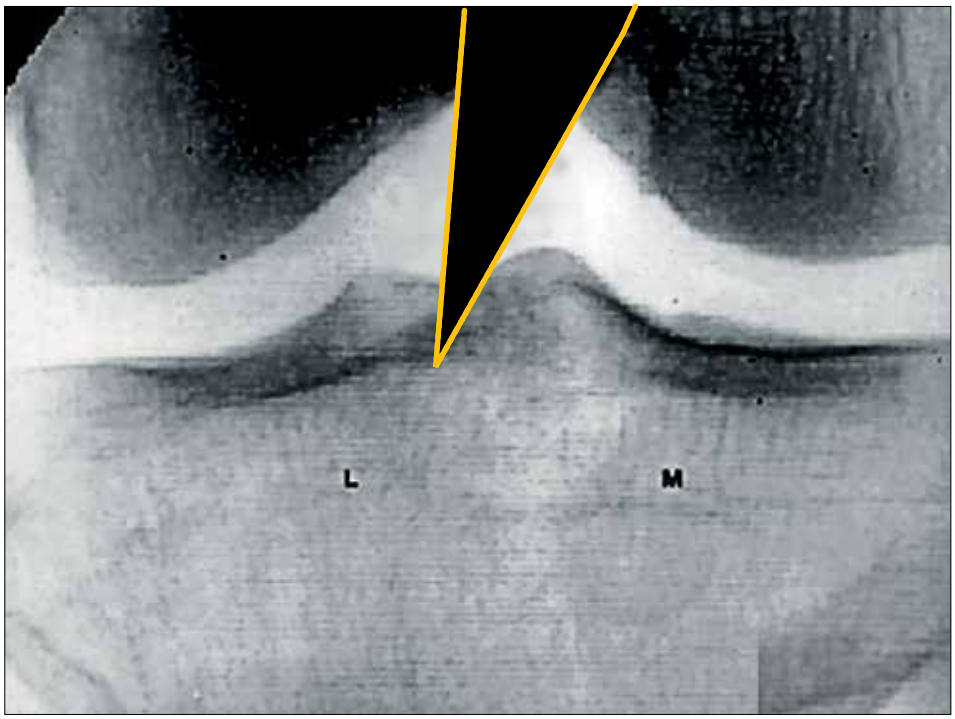


Fig. 10

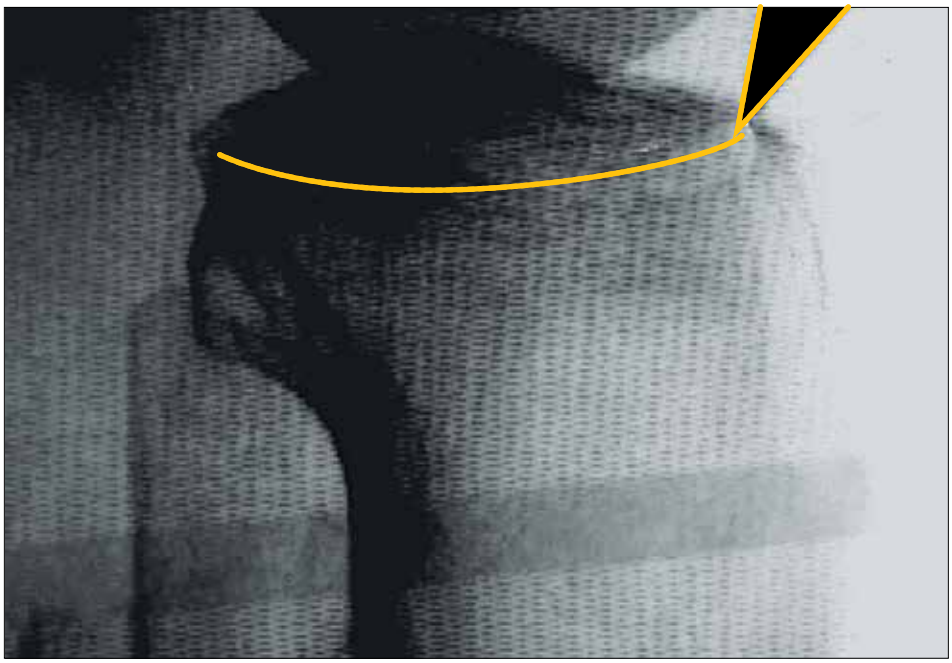


Fig. 11

Técnica quirúrgica
Abordaje infrarrotuliano

Perforación

La apertura debe dirigirse con una orientación central respecto al canal medular.

Inserte la aguja de Kirschner de 3 x 285 mm en el punto de inserción identificado e introdúzcala en el canal medular. Monte el mango de la fresa de perforación y la cánula de la fresa de perforación (11,5) y, con el trocar de perforación (11,5) (fig. 12), guíe el conjunto a través de la aguja de Kirschner hasta que el trocar de perforación esté asentado por completo en el hueso. Es aconsejable orientar la cánula de forma que las puntas convexas queden en sentido anterior/posterior y los extremos cóncavos en sentido medial/lateral.

Si la primera aguja de Kirschner no está perfectamente colocada, pueden utilizarse los orificios excéntricos del trocar de perforación para corregir el punto de inserción introduciendo una segunda aguja de Kirschner. Para ello, gire el trocar hasta la posición deseada y coloque la segunda aguja de Kirschner a través de uno de los orificios excéntricos. La distancia desde el orificio central es de 4 mm (fig. 13). Cuando haya colocado convenientemente la segunda aguja de Kirschner, retire la primera aguja y el trocar de perforación.

AVISO

Como alternativa a la aguja de Kirschner de 3 x 285 mm estándar, se puede utilizar la aguja de Kirschner de fijación de 3 x 285 mm como aguja guía para el punto de inserción.

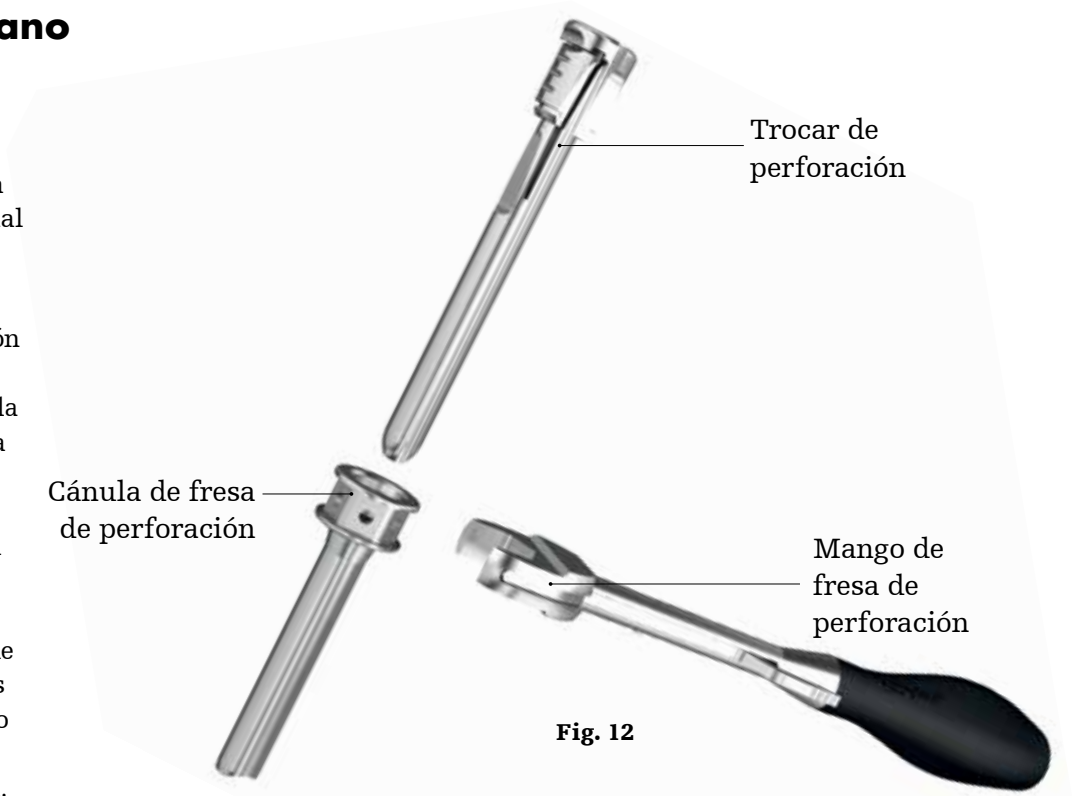


Fig. 12

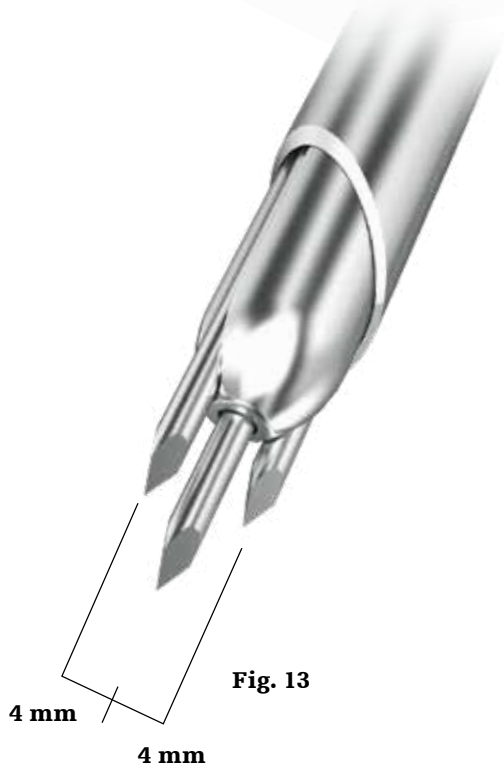


Fig. 13

Técnica quirúrgica
Abordaje infrarrotuliano

Si se precisa una corrección superior a 4 mm, pueden alcanzarse los 8 mm de corrección retirando el conjunto de cánula y trocar de la primera aguja de Kirschner y volviéndolo a insertar en la aguja a través de uno de los orificios excéntricos del trocar. A continuación, inserte una segunda aguja de Kirschner a través del orificio excéntrico restante. Cuando haya colocado convenientemente la segunda aguja de Kirschner, retire la primera aguja y el trocar.

Después de comprobar que la cánula de la fresa de perforación está completamente asentada en el hueso, avance la fresa de perforación encendida para fresar por encima de la aguja de Kirschner a través de la cánula de la fresa de perforación para abrir el canal medular (fig. 14a). Si se opta por el fresado manual, se debe acoplar la fresa de perforación al mango Delta de bloqueo rápido y girar el conjunto de la fresa. Retire la aguja de Kirschner.

Como alternativa, la cortical puede abrirse con el punzón curvo (fig. 14b). Si se utiliza el punzón curvo, es necesario utilizar la fresa de perforación o la fresa Bixcut para ensanchar el orificio de entrada. Si va a utilizar la fresa Bixcut, asegúrese de que el diámetro de la fresa seleccionada sea, como mínimo, tan grande como el del extremo proximal del clavo.

⚠PRECAUCIÓN

El diámetro proximal de los clavos de 8-11 mm es de 11,5 mm; los clavos de 12-15 mm tienen un diámetro fijo.



Fig. 14a



Fig. 14b

Realice un fresado suficiente para acomodar la sección proximal del clavo. Confirme la profundidad con una radiografía.

⚠PRECAUCIÓN

La fresa de perforación es un instrumento de corte frontal y lateral, y deberá emplearse con mucho cuidado para asegurarse de que sus bordes afilados no dañen accidentalmente el hueso o el tejido blando.

⚠PRECAUCIÓN

Se recomienda utilizar la cánula de la fresa de perforación. La cánula de la fresa de perforación puede reducir el riesgo de osificación heterotópica.

⚠PRECAUCIÓN

Compruebe que el punto de inserción sea correcto antes de la perforación de la cortical.

⚠ADVERTENCIA

No toque los bordes afilados de las brocas, las cabezas de la fresa ni los útiles de corte con guantes quirúrgicos. Tenga cuidado al manipular los bordes afilados del envase y del instrumental.

Técnica quirúrgica
Abordaje suprarrotuliano

Opciones de colocación del paciente y reducción anatómica

Se coloca al paciente en decúbito supino sobre una mesa radiotransparente, con la pierna flexionada aproximadamente 15 grados. Para permitir esta necesaria flexión de la rodilla, se puede colocar un cojín bajo la tibia para crear el ángulo adecuado (fig. 15a).

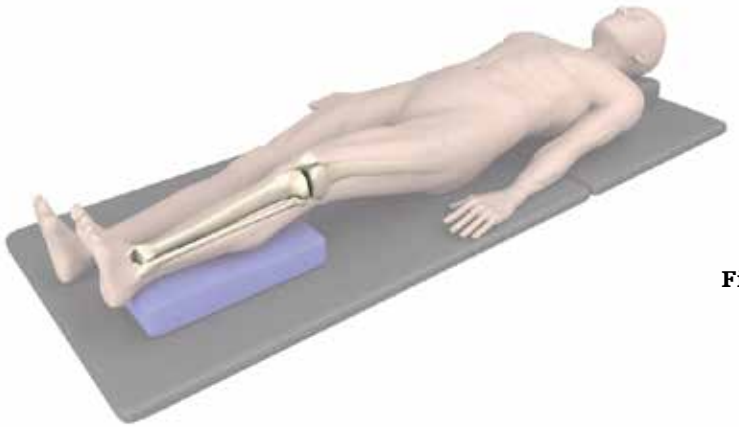


Fig. 15a

Esta colocación eleva la tibia fracturada fuera del plano de la tibia opuesta, lo cual permite obtener más fácilmente las radiografías laterales. Además, así se proporciona apoyo bajo la tibia fracturada durante toda la intervención.

Otra alternativa consiste en utilizar un triángulo u otro tipo de tope bajo la cara posterior de la parte inferior del muslo para ajustar la flexión durante la operación (fig. 15b).

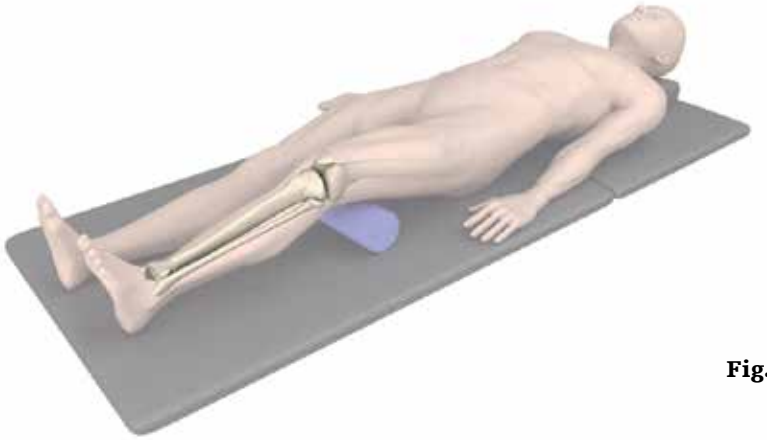


Fig. 15b

AVISO

Al aumentar la flexión de la rodilla se puede limitar el espacio dentro de la articulación y la capacidad de maniobrar con las cánulas durante la inserción.

Se puede lograr una reducción anatómica mediante la rotación interna o externa de la fractura y por medio de tracción, aducción o abducción, que debe confirmarse intensificando la imagen. Los paños quirúrgicos deben dejar expuestos la rodilla y el extremo distal de la pierna.

Técnica quirúrgica
Abordaje suprarrotuliano

Incisión

Se practica una incisión longitudinal directamente proximal a la rótula, que mida aproximadamente de 2 a 3 cm (fig. 16).

Luego se realiza una escisión longitudinal del tendón del cuádriceps a lo largo de su línea media.

⚠PRECAUCIÓN

Los cirujanos deberán evaluar el espacio articular disponible. Se recomienda cambiar a un abordaje pararrotuliano si el espacio en el interior de la articulación es demasiado limitado como para permitir una inserción cómoda de la cánula.

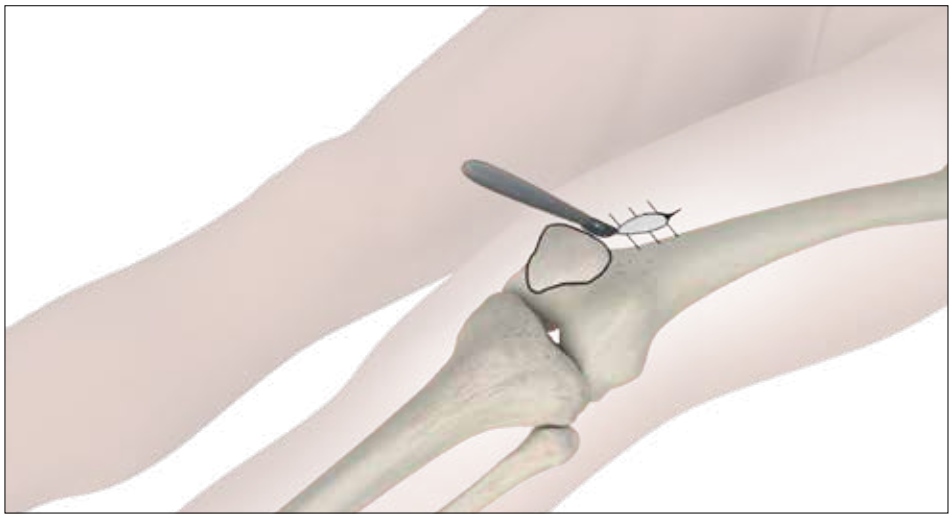


Fig. 16

Técnica quirúrgica
Abordaje suprarrotuliano

Montaje: mango modular y cánula para broca

Monte el mango modular (fig. 17a) introduciendo el gatillo de activación magnética.

Conecte la cánula para broca adecuada al mango modular insertando la primera en el anillo del segundo (fig. 17b). Se puede tirar hacia atrás del gatillo del mango para fijar o desmontar la cánula para broca.

AVISO

Se recomienda realizar una comprobación visual de la cánula para broca antes de utilizarla, ya que esta puede deteriorarse con el tiempo.

AVISO

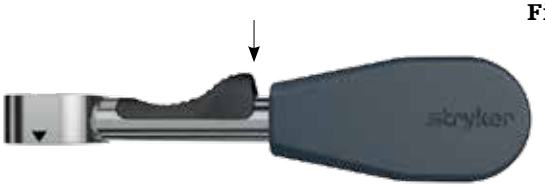
La cánula para broca se puede acoplar al mango modular cada 90 grados, según lo prefiera el cirujano.

⚠PRECAUCIÓN

Debido a los tamaños de cánula, el abordaje suprarrotuliano solo puede realizarse con clavos tibiales T2 Alpha de hasta 13 mm de diámetro.



Fig. 17a



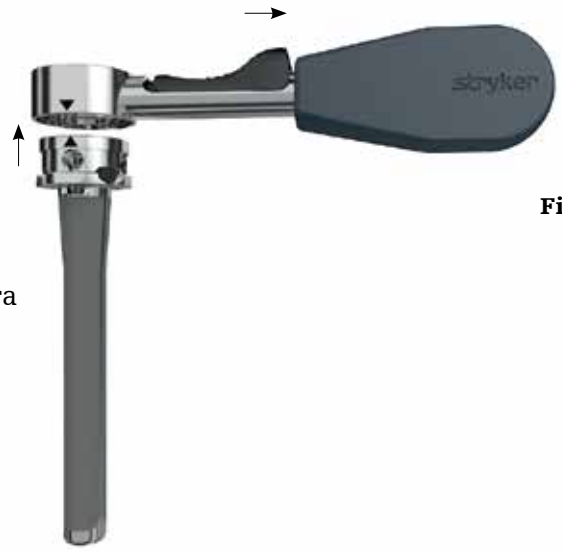


Fig. 17b



Fig. 17c

Posición final del mango modular y la cánula para broca acoplados.

El mango modular, las cánulas para broca, los trocares, el acoplador y las cánulas de inserción de clavos elásticas son componentes actuales de los implantes e instrumentos T2.

Técnica quirúrgica
Abordaje suprarrotuliano

Técnica de inserción de la cánula

La cánula de inserción de clavos elástica es de un solo uso. Todas las cánulas y trocares se suministran en dos tamaños distintos: Ø 8-11 y Ø 8-13. Las cánulas y trocares de Ø 8-11 se pueden utilizar con clavos tibiales T2 Alpha de hasta 11 mm de diámetro, mientras que las cánulas y trocares de Ø 8-13 son para clavos tibiales T2 Alpha de hasta 13 mm de diámetro. Solamente se pueden utilizar juntos aquellos trocares y cánulas que correspondan en tamaño.

Monte la cánula para broca, la cánula de fresa, la cánula de inserción de clavos elástica, el trocar y el acoplador correspondientes (fig. 18).



Fig. 18

Técnica quirúrgica
Abordaje suprarrotuliano

Técnica de inserción de la cánula

Asegúrese de que las cánulas de inserción de clavos elásticas estén correctamente alineadas con la cánula para broca. Cuando las cánulas estén alineadas correctamente, no quedará ningún hueco (fig. 19) entre la superficie de contacto de las dos cánulas.

A continuación, haga avanzar el trocar correspondiente y acóplelo a la cánula para broca hasta que quede bloqueado.

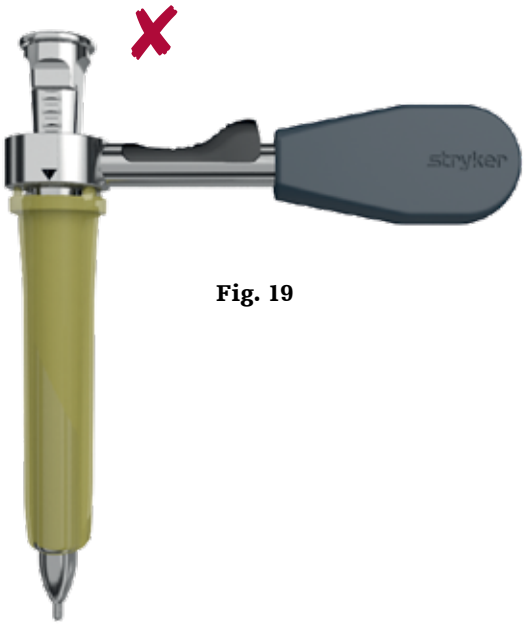


Fig. 19

AVISO

Durante la inserción de la cánula, asegúrese de que el orificio excéntrico del trocar quede lateral o medial con respecto al orificio central para permitir una inserción suave. Asegúrese de mantener esta posición hasta que la punta del trocar toque la meseta tibial, momento en el que el trocar podrá volver a girarse según se desee.

El acoplador no está fijado al trocar. Por lo tanto, el cirujano deberá presionar el acoplador con las palmas de las manos durante la inserción del conjunto.

Técnica quirúrgica
Abordaje suprarrotuliano

Técnica de inserción de la cánula

Guiándose por los cóndilos femorales, inserte el conjunto compuesto por la cánula de inserción de clavos elástica, la cánula para broca, el trocar y el acoplador en la articulación femororrotuliana hasta que la punta del trocar se asiente en la meseta tibial (fig. 20a). Asegúrese de que el mango esté colocado de tal forma que las ranuras para la aguja de Kirschner de la cánula de inserción de clavos elástica queden dispuestas en el plano frontal durante la inserción de la cánula. No inserte las cánulas en una orientación distinta de la indicada en las figuras 20a y 20b. No inserte las cánulas como se indica en la figura 20c.

⚠PRECAUCIÓN

Prosiga con precaución para no dañar la rótula, la fosa intercondílea ni los tejidos circundantes.

En este momento se puede retirar el acoplador del trocar.



Fig. 20a



Fig. 20b



Fig. 20c

Técnica quirúrgica
Abordaje suprarrotuliano

Punto de inserción

El canal medular se abre a través de un orificio de entrada en la meseta supralateral.

El punto central del orificio se encuentra ligeramente medial con respecto a la espina tibial lateral, como se observa en la radiografía anteroposterior (fig. 21a) e inmediatamente adyacente y anterior al margen articular anterior, tal y como se observa en la radiografía lateral anatómica (fig. 21b).

El punto de inserción se ubica lateralmente con respecto a la línea media de la tibia en un promedio del 6 por ciento de la anchura de la meseta tibial. Es indispensable confirmar esta área mediante radiografía para evitar dañar la estructura intraarticular durante el establecimiento del orificio de entrada y la inserción del clavo.

El orificio excéntrico del trocar se puede usar tanto para situar la aguja guía como para corregir un punto de inserción inicialmente mal situado a través del orificio central. La distancia entre el orificio central y el excéntrico es de 4,5 mm.

Para utilizar el orificio excéntrico, gire el trocar hasta la posición deseada y coloque una primera o una segunda aguja de Kirschner de 3 x 285 mm a través del orificio excéntrico del trocar (fig. 22). Si utilizó una primera aguja de Kirschner en el orificio central, retírela en este punto.

Debe confirmarse la correcta posición del punto de inserción en el plano sagital mediante una radiografía mediolateral adicional (fig. 16).

La apertura debe dirigirse con una orientación central respecto a la cavidad medular según ambos puntos de vista (anteroposterior y mediolateral).

AVISO

No utilice una aguja de Kirschner doblada para definir el punto de inserción.



Fig. 21a



Fig. 21b

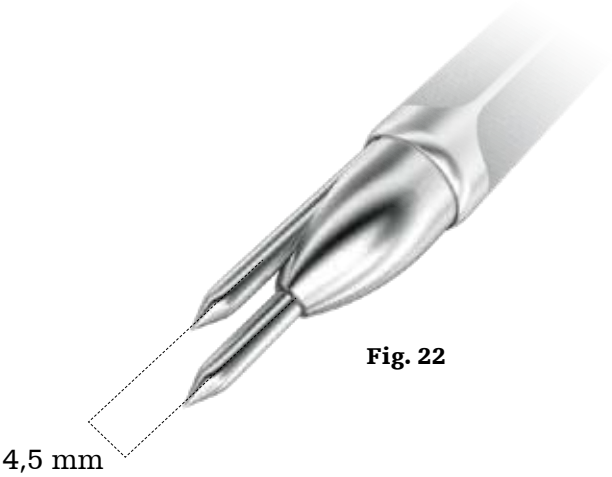


Fig. 22

Técnica quirúrgica
Abordaje suprarrotuliano

Desbloquee el trocar y empuje la cánula para broca y la cánula de inserción de clavos elástica hacia adelante, hasta que la punta de la cánula descanse sobre la meseta tibial (fig. 23).

Agujas de Kirschner de fijación

Se pueden utilizar dos agujas de Kirschner de fijación de 3 x 285 mm para fijar las guías a la meseta tibial.

Inserte las agujas de Kirschner a través de los orificios de la cánula para broca (fig. 24).

AVISO

La aguja de Kirschner de fijación de 3 x 285 mm debe llegar hasta el interior de la tibia, tal y como se indica (fig. 24) para que exista una fijación adecuada.

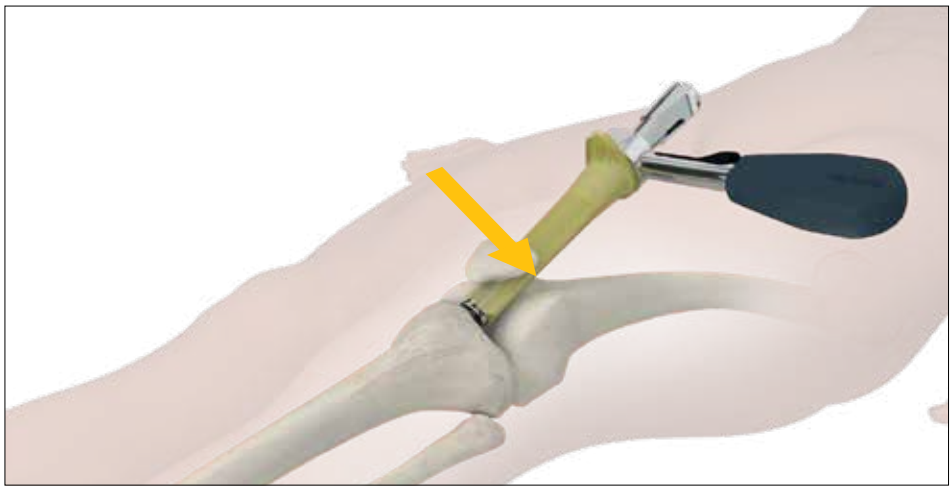


Fig. 23

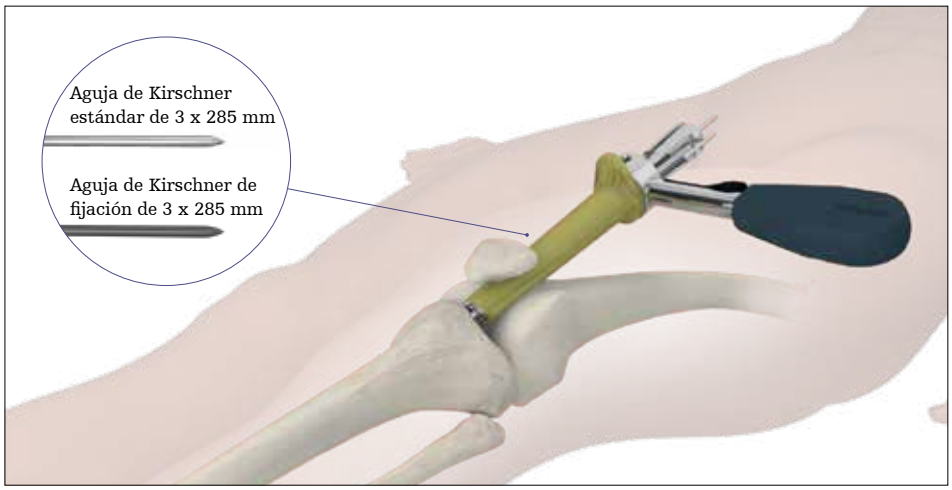


Fig. 24

Técnica quirúrgica
Abordaje suprarrotuliano

Perforación

Retire el trocar antes de abrir la tibia. Para acceder al canal medular, se utiliza una broca de perforación de Ø 12 (fig. 25a).

Técnica de fresado

La cánula para broca y las agujas de Kirschner de fijación de 3 x 285 mm no deben retirarse antes del fresado. La cánula de inserción de clavos elástica también debe continuar colocada.

Los demás pasos quirúrgicos, tanto para el abordaje infrarrotuliano y suprarrotuliano, son los mismos salvo que se indique lo contrario. A partir de este punto, y salvo que se indique lo contrario, todas las imágenes que se muestran corresponden a un abordaje infrarrotuliano.

⚠PRECAUCIÓN

El uso de instrumental suprarrotuliano disminuye la longitud efectiva, por lo que podría requerir el uso de una fresa y una aguja guía de mayor longitud que las utilizadas en el abordaje infrarrotuliano. Planifique el instrumental necesario según corresponda.

⚠PRECAUCIÓN

El orificio de apertura deberá practicarse a través de la cánula para broca con la cánula de inserción de clavos elástica aún colocada en su sitio. Haga avanzar la broca de perforación hasta que se detenga.



Fig. 25a



Fig. 25b

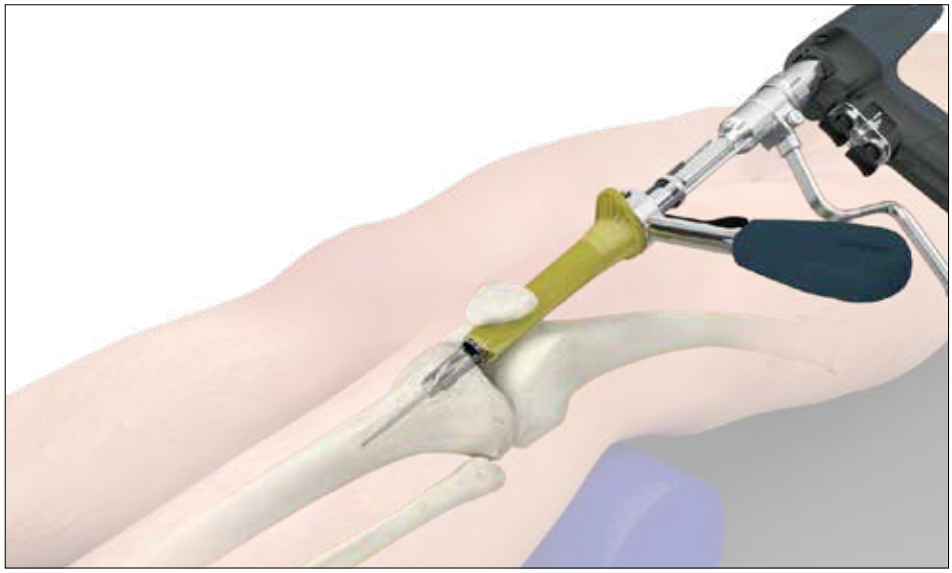


Fig. 26

⚠PRECAUCIÓN

No golpee el clavo con el brazo de guía tibial acoplada al adaptador de clavo para tibia o SPI tibial para adaptador de clavo.

Técnica quirúrgica
Inserción de la aguja guía

Inserte la aguja guía con extremo de oliva de 3 x 800 mm a través del mango de la aguja guía (fig. 27a). Ajuste el mango a su gusto y bloquee el conjunto cerrando la palanca de fijación.

El mango de la aguja guía puede admitir agujas guía y de Kirschner con diámetros comprendidos entre los 1,8 mm y los 4 mm. Si es necesario, afloje o apriete la rueda de ajuste para aumentar o disminuir el diámetro del orificio de inserción.

Inserte la aguja guía con extremo de oliva a través de la zona de fractura hasta la profundidad de inserción deseada. La aguja guía debería quedar en el punto central entre la metáfisis y la diáfisis, con relación a sendas vistas anteroposterior y lateral, para evitar que el clavo quede descolocado.

El conjunto de barra de reducción y mango Delta de bloqueo rápido se puede utilizar como herramienta de reducción de la fractura para facilitar la inserción de la aguja guía por el lugar de la fractura (fig. 27b).

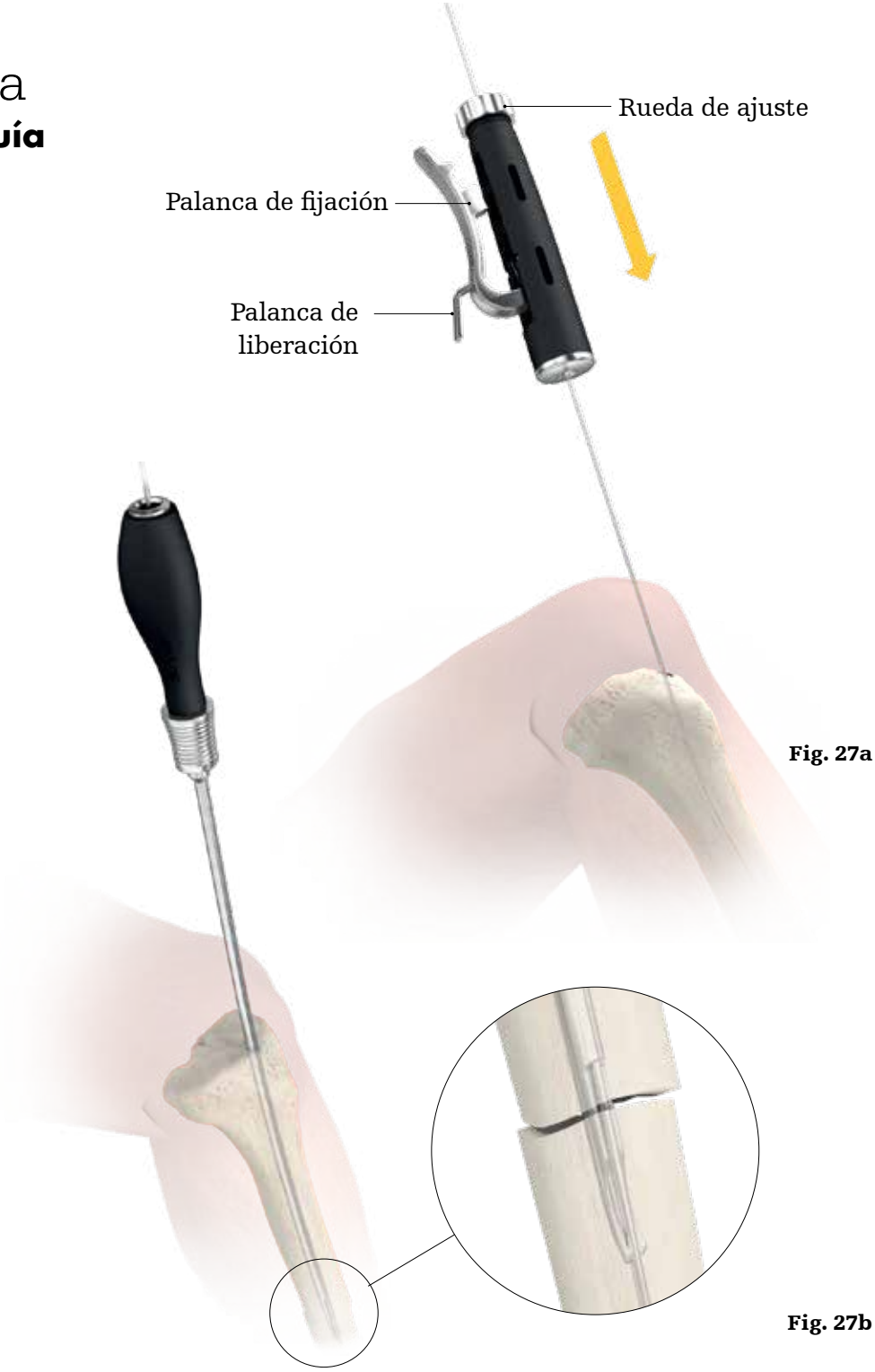


Fig. 27a

Fig. 27b

AVISO

La punta con oliva al final de la aguja guía detendrá la cabeza de la fresa.

AVISO

No utilice agujas guía dobladas.

⚠PRECAUCIÓN

Confirme la correcta posición de la aguja guía con extremo de oliva antes del fresado.

Técnica quirúrgica
Fresado

Comience a fresar (fig. 28) en incrementos de 0,5 mm hasta alcanzar el diámetro deseado.

Para contribuir a mantener la posición de la aguja guía durante la extracción del vástago de la fresa, presione el extremo en embudo del introductor de la aguja guía (fig. 29) al final de la aguja a la vez que extrae la fresa del canal medular.

AVISO

El diámetro del clavo tibial T2 Alpha seleccionado debe ser al menos 1 mm – 1,5 mm más pequeño que el de la última fresa utilizada.

Como alternativa, el diámetro del clavo también puede determinarse utilizando la regla radiográfica mediante fluoroscopia, antes o después de insertar la aguja guía. Para determinar el diámetro, utilice la regla en el diámetro más pequeño del canal medular (fig. 30).

Si va a operar mediante abordaje suprarrotuliano, retire las agujas de Kirschner de fijación y la cánula para broca una vez completado el fresado. La cánula de inserción de clavos elástica también debe continuar colocada para la inserción del clavo.

AVISO

En el abordaje suprarrotuliano, el diámetro de fresado máximo de la cánula para broca de Ø 8-11 es de 12,5 mm, mientras que el de la cánula para broca de Ø 8-13 es de 14,5 mm.



Fig. 28

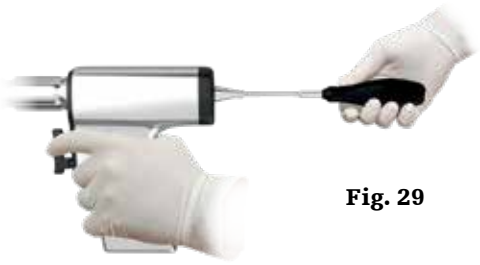


Fig. 29

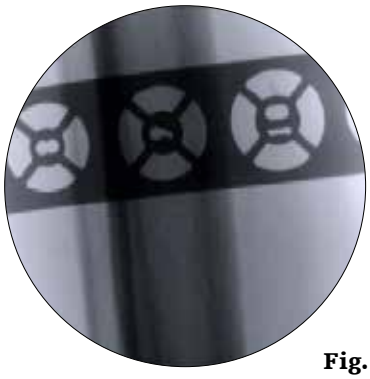


Fig. 30

La imagen indica un ancho de canal/diámetro estimado de 9 mm.

AVISO

Para garantizar la colocación correcta de la punta de la aguja guía durante el fresado, el introductor de la aguja guía puede sustituirse por cualquier otra aguja guía de 3 mm de Stryker.

AVISO

El diámetro de clavo mínimo disponible es de 8 mm.
El hueso diafesial debe ser lo suficientemente grande como para permitir un fresado de al menos 9 mm en el canal medular.

⚠ PRECAUCIÓN

La generación de un calor excesivo durante el fresado o la perforación podría provocar daños en el tejido blando o el hueso.

⚠ PRECAUCIÓN

El diámetro proximal de los clavos de 8 mm-11 mm es de 11,5 mm. Puede que se necesite mayor cantidad de fresado metafisario para permitir la inserción de clavos. Los tamaños de clavo de 12 a 15 mm tienen un diámetro constante.

⚠ ADVERTENCIA

Hay que tener cuidado con el orificio de entrada para asegurarse de que no se amplíe en sentido anterior durante el fresado. Esto podría provocar el desplazamiento del clavo y suponer un riesgo de rotura del vástago.

Técnica quirúrgica
Elección del clavo

Determine la longitud apropiada del clavo midiendo la longitud restante de la aguja guía con extremo de oliva. Coloque la regla de la aguja guía a través de la cánula de la fresa de perforación (fig. 31a) y en la aguja guía con extremo de oliva, y lea la longitud correcta del clavo en el extremo de la aguja guía sobre la regla. Asegúrese de que la punta de la regla de la aguja guía esté completamente asentada en el hueso (fig. 31b) antes de determinar la medida. Si la aguja guía con extremo de oliva se encuentra entre dos marcas de longitud, se recomienda utilizar el clavo más corto.

AVISO

El extremo de la regla de la aguja guía debe quedar alineado con el extremo proximal del clavo una vez que este se haya insertado.

⚠ PRECAUCIÓN

Si la fractura admite aposición/compresión, el implante seleccionado deberá ser unos 7-12 mm más corto que lo medido, para evitar el desplazamiento del clavo más allá del lugar de inserción.

⚠ PRECAUCIÓN

La regla de la aguja guía está calibrada para agujas guía de 800 mm y 1000 mm.

El extremo de la regla de la aguja guía es la referencia de medida.

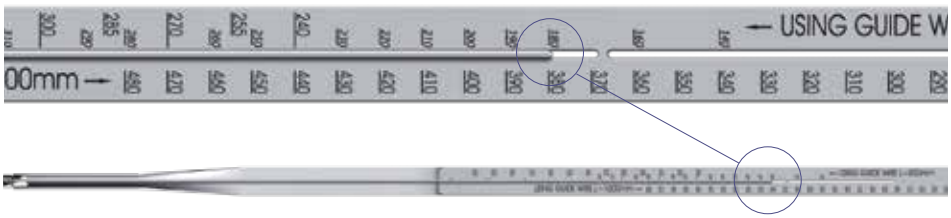


Fig. 31a



Fig. 31b

⚠ PRECAUCIÓN

Mediante fluoroscopia, asegúrese de que la aguja guía con extremo de oliva y la regla de la aguja guía están correctamente colocadas, y compruebe la medida de longitud del clavo antes de insertar este último.

Técnica quirúrgica
Inserción del clavo

El clavo elegido se acopla al adaptador de clavo para tibia con el bulón de sujeción del clavo tibial/femoral FP (fig. 32a).

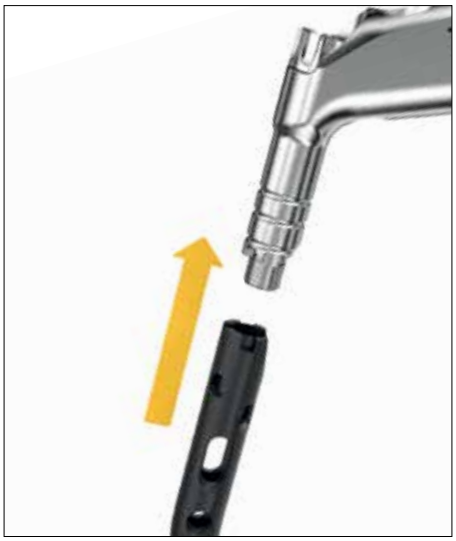
Si va a operar mediante abordaje suprarrotuliano, debe utilizar el SPI tibial para adaptador de clavo y el SPI tibial para bulón de sujeción del clavo para acoplar el clavo (fig. 32b).

Apriete primero manualmente el tornillo al clavo y, a continuación, utilice el destornillador con punta esférica para apretar el conjunto (fig. 33a, 33b).

⚠PRECAUCIÓN

Antes de insertar el clavo, asegúrese de tomar las siguientes medidas:

1. Compruebe que el clavo está bien sujeto al adaptador de clavo para tibia o SPI tibial para adaptador de clavo.
2. Asegúrese de que tanto el cabezal del bulón de sujeción del clavo tibial/femoral FP o del SPI tibial para bulón de sujeción del clavo como el extremo de avance del clavo estén completamente alineados con el adaptador de clavo correspondiente.
3. Para comprobar que la alineación es correcta, inserte una broca a través del conjunto de la cánula y del brazo de guía. La broca deberá deslizarse a través de los orificios del clavo (fig. 33c).
4. Si se precisa un bloqueo distal guiado, siga las instrucciones de montaje preoperatorio descritas en esta técnica quirúrgica.



Muestra adaptador de clavo para tibia y bulón de sujeción del clavo tibial/femoral FP y se utiliza con abordaje infrarrotuliano.

Fig. 32a



Muestra SPI tibial para adaptador de clavo y SPI tibial para bulón de sujeción del clavo y se utiliza con abordaje suprarrotuliano.

Fig. 32b



Fig. 33a



Fig. 33b

Fig. 33c

Técnica quirúrgica
Inserción del clavo

Inserte el clavo manualmente a través de la aguja guía con extremo de oliva y por el lugar de entrada tibial proximal (fig. 34a, fig. 34b).

Manipule el clavo con cuidado para evitar penetrar en la cortical posterior. Si el clavo se desvía hacia la cortical posterior, retírelo y coloque la rodilla en máxima flexión. Bajo control radiográfico, utilice una fresa recta para fresar una vía anterior en el fragmento proximal. Haga avanzar el clavo a través de la zona de fractura hasta el nivel adecuado. Retire la aguja guía cuando el clavo haya sobrepasado la zona de factura.

Si encuentra hueso denso, confirme primero que el fresado es suficiente.

Si prefiere utilizar un martillo, enrosque la placa de impacto Delta en el adaptador de clavo para tibia o SPI tibial para adaptador de clavo y dé golpes suaves con el martillo ranurado para insertar más el clavo (fig. 35). Otra posibilidad sería utilizar la placa de impacto T2 para la inserción del clavo. No golpee el adaptador de clavo para tibia o SPI tibial para adaptador de clavo.

La profundidad del clavo será correcta si queda por debajo de la superficie cartilaginosa, para minimizar así la irritación del tendón rotuliano.



Fig. 34a

Abordaje infrarrotuliano

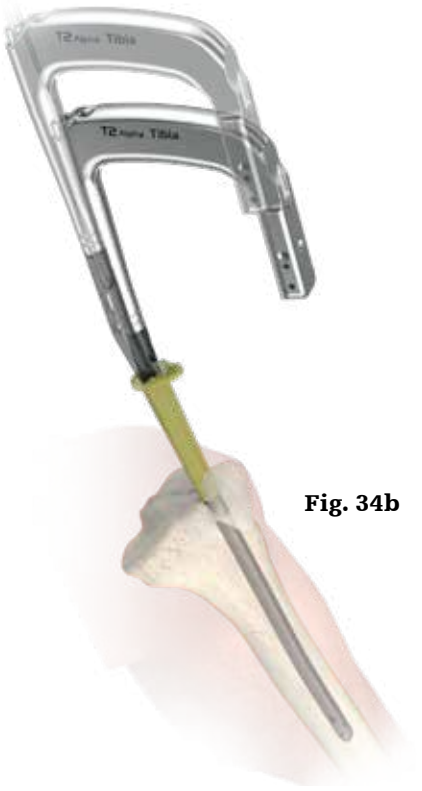


Fig. 34b

Abordaje suprarrotuliano: El clavo se inserta a través de la cánula de inserción de clavos elástica



Fig. 35

AVISO

Si se han utilizado agujas de Kirschner de fijación, hay que quitarlos y retirar después la cánula para broca antes de introducir el clavo.

⚠ ADVERTENCIA

No aplique una fuerza excesiva al clavo. Si se percibe una gran resistencia, se recomienda retirar el clavo y realizar un fresado adicional, o bien seleccionar un clavo con un diámetro más pequeño.

Técnica quirúrgica

Inserción del clavo

Si el clavo se ha insertado a demasiada profundidad, recolóquelo según proceda. La recolocación del clavo se debe realizar manualmente o con la placa de impacto Delta. Se pueden dar pequeños golpes con el martillo ranurado para extraer el conjunto. Otra posibilidad sería conectar la barra universal T2 al vástago de extracción.

Hay un bisel en el extremo proximal del clavo que sirve para identificar la unión del clavo y la barra de inserción mediante fluoroscopia. Existen tres surcos circulares en la empuñadura del conjunto de la guía introductora a 2, 7 y 12 mm desde el extremo proximal del clavo (fig. 36). Se puede ver la profundidad de la inserción mediante fluoroscopia. Cuando el clavo tibial T2 Alpha se inserta en modo dinámico, o cuando se inserta con aposición/compresión activas, se recomienda que la profundidad de inserción sea como mínimo de 7 mm para evitar que el clavo sobresalga.

Para acoplar el brazo de guía tibial al adaptador de clavo para tibia o SPI tibial para adaptador de clavo, asegúrese de que pomo del brazo de guía tibial se encuentra en posición abierta, y deslice el brazo hacia abajo por el vástago del adaptador de clavo para tibia o SPI tibial para adaptador de clavo hasta llegar al tope. Gire el pomo para bloquear (fig. 37).



Fig. 36



Fig. 37

AVISO

No golpee el adaptador de clavo para tibia o SPI tibial para adaptador de clavo con el martillo ranurado; solamente debe golpear la placa de impacto.

⚠PRECAUCIÓN

Retire la aguja guía con extremo de oliva antes de proceder a la perforación.

⚠PRECAUCIÓN

La posición del implante final debe confirmarse mediante radiografía.

⚠PRECAUCIÓN

Mediante fluoroscopia, asegúrese de que la curvatura, la longitud y el diámetro del clavo elegido sean adecuados para la anatomía del paciente.

Técnica quirúrgica
Bloqueo proximal guiado

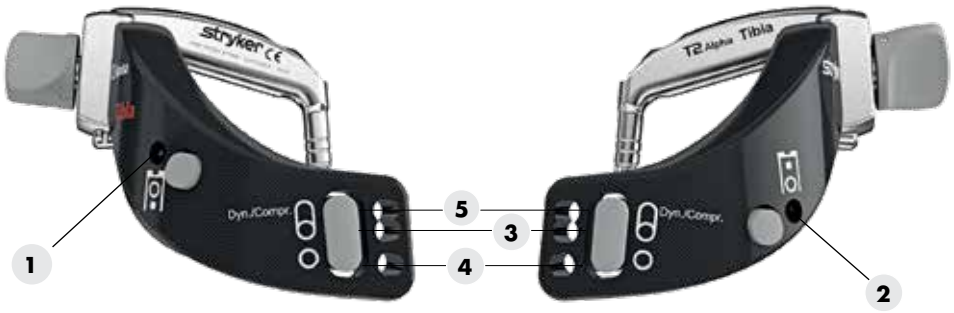
Antes de bloquear proximalmente el clavo, compruebe que el bulón de sujeción del clavo tibial/femoral FP está bien sujeto y que el brazo de guía tibial está debidamente fijado al adaptador de clavo.
El brazo de guía tibial se ha diseñado para ofrecer cuatro opciones de bloqueo proximal.



Opciones de orificio de bloqueo proximal: vista superior

AVISO

Las marcas numéricas se incluyen únicamente a modo orientativo. El dispositivo de guía tiene marcas numéricas. Todos los círculos marcados en el dispositivo de guía indican un bloqueo estático. Las opciones de bloqueo dinámico/de compresión están marcadas según corresponde.



Opciones de orificio de bloqueo proximal: vistas laterales



Opciones de orificio de bloqueo proximal: vista frontal

Técnica quirúrgica
Bloqueo proximal guiado

Opción 1:

Modo de bloqueo estático

Se pueden utilizar los cuatro orificios indicados.

1. Estático oblicuo
2. Estático oblicuo
3. Estático mediolateral
4. Estático mediolateral



Opción 2:

Modo de dinamización controlada o de aposición/ compresión

El orificio dinámico se emplea para bloquear el clavo en los modos de dinamización controlada o de aposición/ compresión.

El orificio dinámico se indica en el brazo de guía.

5. Dinámico



⚠PRECAUCIÓN

El bloqueo dinámico podría estar asociado al acortamiento óseo durante el periodo de curación.

Técnica quirúrgica
Bloqueo proximal guiado

Opción 3:

Aposición/compresión interna

En el modo de aposición/compresión interna, se requiere el uso del orificio dinámico. Se recomienda el uso de otro tornillo estático mediolateral o del tornillo oblicuo más proximal. En el modo de aposición/compresión interna no se puede utilizar el tornillo oblicuo más distal, ya que el tornillo de compresión bloquea este orificio del clavo.

5 Dinámico

4 Estático mediolateral (recomendado)

1 Estático oblicuo (opcional)

Opción 4:

Aposición/compresión externa

En el modo de aposición/compresión externa, se requiere el uso del orificio dinámico. Se recomienda el uso de otro tornillo estático mediolateral.

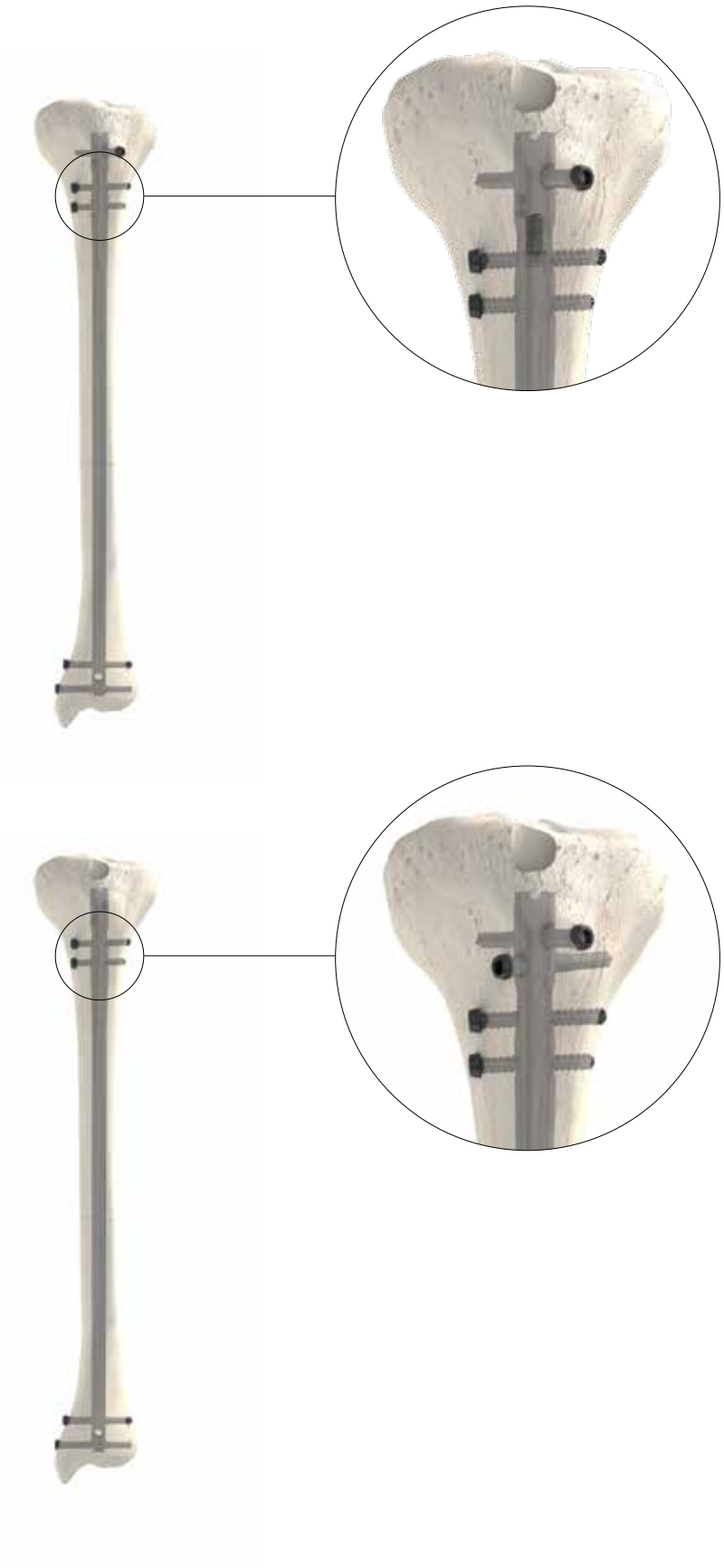
5 Dinámico

4 Estático mediolateral (recomendado)

1 Estático oblicuo (opcional)

2 Estático oblicuo (opcional)

Todos los círculos marcados en el dispositivo de guía indican un bloqueo estático. Las opciones de bloqueo dinámico/de compresión están marcadas según corresponde.



Técnica quirúrgica

Modo de bloqueo estático

Para el bloqueo estático del clavo tibial T2 Alpha, se pueden usar ambos tornillos proximales oblicuos y ambos tornillos de bloqueo mediolateral proximal. Si se prevé realizar una dinamización secundaria, el tornillo mediolateral puede insertarse en la posición dinámica del orificio alargado del brazo de guía tibial. Esto permite una dinamización controlada de la fractura. Inserte la cánula protectora de tejidos, junto con la cánula para broca de bloqueo y el trocar de bloqueo, a través del orificio apropiado del brazo de guía tibial (fig. 38a, 38b). Practique una pequeña incisión en la piel, a la altura del punto de inserción de la cánula.

Haga avanzar el conjunto de la cánula a través de la incisión hasta que entre en contacto con la cortical. Asiente completamente la cánula protectora de tejidos en la cortical. Esto dirigirá la cabeza del trocar de bloqueo del conjunto de la cánula (fig. 39).



Fig. 38a



Fig. 38b



Fig. 39

⚠ PRECAUCIÓN

Asegúrese de que el conjunto de la cánula está asentado en el hueso antes de perforar y medir la longitud del tornillo. Antes de perforar, compruebe que la cánula esté bien colocada mediante una prueba de imagen. El mecanismo de bloqueo de la fricción gris está diseñado para mantener la posición de las cánulas para broca. Para retirar el conjunto de la cánula del brazo de guía tibial, presione el mecanismo gris a la vez que tira de las cánulas y el trocar.

⚠ PRECAUCIÓN

Ejercer una fuerza excesiva podría causar la rotura de la broca, lo que podría requerir su recuperación. A su vez, la recuperación podría provocar una fractura yatrógena o bien producir daños en el hueso.

⚠ ADVERTENCIA

Perforar más allá de la cortical distal podría provocar daños en los tejidos blandos.

Técnica quirúrgica
Modo de bloqueo estático

Haga avanzar la broca de bloqueo 4,2 x 360 mm a través de la cánula para broca de bloqueo larga y hasta la cortical. Perfore ambas corticales (fig. 40a, 40b). Coloque la punta de la broca en la que quiera que sea la posición final de la punta del tornillo. Determine la medida del tornillo girando la empuñadura de la cánula para broca de bloqueo larga y tirando de la cánula hacia el acoplamiento de la broca hasta que llegue al tope. Lea la medida en la cánula para broca de bloqueo larga, a la altura de la unión de la cánula protectora de tejidos larga (fig. 41). Como alternativa, se puede utilizar el medidor de profundidad guiado a través de la cánula protectora de tejidos larga para leer la longitud al final de esta (fig. 42).

AVISO

Los tornillos de bloqueo de 5 mm y los tornillos de bloqueo avanzado requieren el uso de la broca de 4,2 mm (broca de color verde).

AVISO

Los tornillos de bloqueo avanzado de 4 mm tornillo de bloqueo y de 4 mm requieren la broca de 3,5 mm (broca de color naranja).

⚠ ADVERTENCIA

En el caso de que el clavo resulte dañado durante la perforación, la resistencia a la tensión del implante puede verse reducida, lo cual podría provocar la rotura del clavo.

⚠ ADVERTENCIA

- Los tornillos de bloqueo de 4 mm o los tornillos de bloqueo avanzado de 4 mm se utilizan exclusivamente para el bloqueo distal de los clavos tibiales de 8 mm.
- En todos los tamaños de clavos tibiales, los clavos de 8 mm se utilizan con tornillos de 5,0 mm proximalmente.



Fig. 40a



Fig. 40b



Fig. 41



Fig. 42

Técnica quirúrgica

Modo de bloqueo estático

Retire la broca de bloqueo y la cánula para broca de bloqueo larga e inserte el tornillo de bloqueo elegido a través de la cánula protectora de tejidos larga empleando la punta del destornillador larga y el mango Delta de bloqueo rápido (fig. 43, 44a). Empuje el tornillo a través de ambas corticales hasta que esté completamente asentado. Cuando las marcas del destornillador (fig. 44b) se aproximen al cabezal de la cánula protectora de tejidos larga, el tornillo estará cerca de su posición final. Utilice una prueba de imagen para confirmar la colocación del tornillo.

La punta de pala de la cánula de protección de tejidos larga permite al usuario comprobar visualmente mediante radiografía que la cabeza del tornillo está asentada en el hueso sin retraer la cánula del hueso.

También existe la opción de separar la cánula del hueso para comprobar que el tornillo está completamente asentado.

Repita el proceso de bloqueo para el segundo tornillo oblicuo (fig. 46) o para los tornillos estáticos o dinámicos mediolaterales, según proceda.



Fig. 43

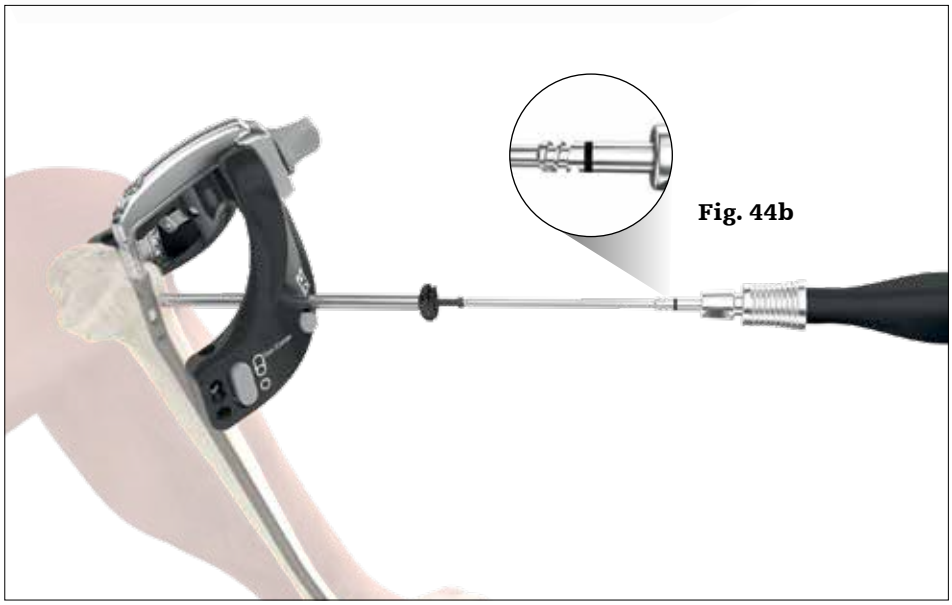


Fig. 44b

Fig. 44a

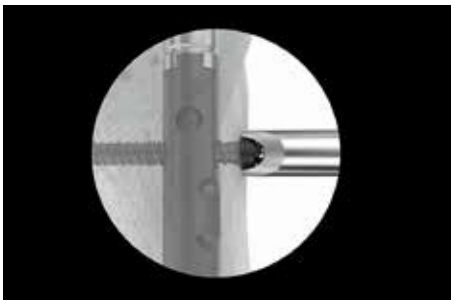


Fig. 45

Modo de bloqueo dinámico

Cuando el patrón de la fractura lo permita, se puede utilizar el bloqueo dinámico para fracturas transversales que sean estables axialmente. La dinamización controlada se realiza mediante un bloqueo estático del clavo en sentido distal (consulte las secciones Bloqueo distal guiado o Bloqueo distal a mano alzada).

Una vez aplicado el bloqueo distal, coloque un tornillo de bloqueo en la posición dinámica del orificio alargado siguiendo los pasos de inserción del tornillo indicados con anterioridad.

No inserte los dos tornillos proximales oblicuos ni los tornillos estáticos mediolaterales, ya que esto impide que el clavo se mueva respecto del tornillo de bloqueo y que la fractura se suelde a la vez que se mantiene la estabilidad en torsión.



Fig. 46

Clavo tibial T2 Alpha con dos tornillos oblicuos

Técnica quirúrgica

Modo de aposición/compresión interna

En fracturas transversales y axialmente estables, se puede optar por la aposición/compresión mecánicas activas.

Se puede utilizar el tornillo de compresión tibial para aplicar aposición/compresión.

Al comprimir el clavo, el implante se debe insertar a una distancia segura del punto de inserción para permitir la compresión activa de 7 mm.

Los tres surcos en la barra de inserción permiten lograr una profundidad de inserción del implante exacta.

Una vez aplicado el bloqueo distal, inserte un tornillo de bloqueo proximalmente en la posición dinámica del orificio alargado.

Para aplicar compresión, acople el tornillo de compresión tibial al conjunto de destornillador de compresión y mango Delta de bloqueo rápido. Inserte el destornillador de compresión a través del bulón de sujeción del clavo tibial/femoral FP o del SPI tibial para bulón de sujeción del clavo y aplique aposición/compresión (fig. 47).

Una vez aplicada la aposición/compresión, se podrá retirar el destornillador de compresión (fig. 48). Se recomienda insertar un segundo tornillo mediolateral proximal o el tornillo oblicuo más proximal.

Al utilizar el tornillo de compresión tibial, no se podrá utilizar el tornillo más distal de los dos tornillos de bloqueo oblicuos proximales.



Fig. 47



Fig. 48

AVISO

Las primeras señales de que el tornillo se dobla indican que se ha alcanzado una compresión suficiente.

⚠PRECAUCIÓN

La compresión/aposición debe realizarse mediante control radiográfico. Un exceso de compresión puede provocar el fallo del clavo o del tornillo.

⚠PRECAUCIÓN

El tornillo de compresión tibial debe atornillarse correctamente y con una fuerza razonable para ofrecer el funcionamiento deseado y evitar causar daños en los implantes o el instrumental. La deformación del tornillo de bloqueo podría indicar que se ha aplicado una fuerza desproporcionada.

Técnica quirúrgica
Modo de aposición/compresión externa

Una alternativa a la compresión interna es utilizar el dispositivo de compresión externa tibial para aplicar aposición/compresión.

Una vez que se hayan insertado distalmente dos tornillos de bloqueo estático, inserte un tornillo de bloqueo proximalmente en la posición dinámica del orificio alargado.

Para aplicar compresión, acople el dispositivo de compresión externa tibial al mango Delta de bloqueo rápido (fig. 49) e inserte el dispositivo de compresión externa tibial a través del bulón de sujeción del clavo tibial/femoral FP o del SPI tibial para bulón de sujeción del clavo para engranar las roscas internas del clavo. Gire para aplicar compresión (fig. 50, 51).

Al comprimir los fragmentos, el implante debe insertarse a una distancia segura del punto de inserción para permitir la compresión activa de hasta 7 mm. Los tres surcos en la barra de inserción permiten lograr una profundidad de inserción del implante exacta.

Las líneas marcadas en el vástago del dispositivo de compresión externa para tibia están diseñadas para ayudar a determinar la cantidad de compresión alcanzada. Las dos líneas distales se utilizan en el abordaje infrarrotuliano, y las dos líneas proximales se utilizan en el abordaje suprarrotuliano. Cuando la primera línea negra pasa del extremo proximal del entorno de sujeción del clavo, significa que se está aplicando compresión.

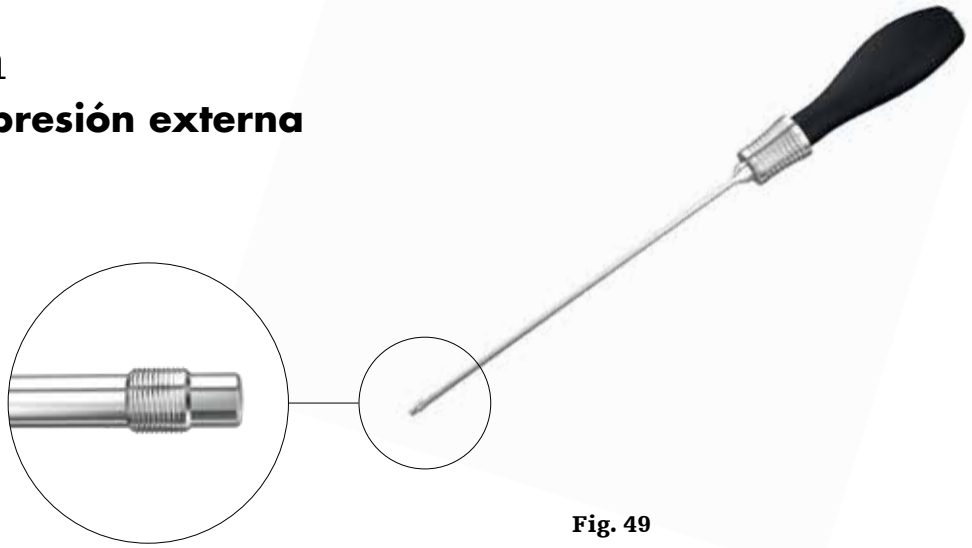


Fig. 49



Fig. 50



Fig. 51

Cuando la segunda línea negra se encuentre a la altura del tornillo de sujeción del clavo, significará que se han alcanzado los 7 mm de compresión y que no debería aplicarse más fuerza.

Una vez aplicada la aposición/compresión, se recomienda insertar un segundo tornillo proximal mediolateral. Después de insertar el segundo tornillo, se puede retirar el dispositivo de compresión externa para tibia.



Fig. 52

Técnica quirúrgica
Bloqueo distal guiado

Bloqueo distal guiado

A la hora de realizar el bloqueo distal de los tornillos mediolaterales, se recomienda utilizar el dispositivo de guía tibial distal T2 Alpha. El tornillo anteroposterior distal requiere el bloqueo distal a mano alzada.



Fig. 53

Técnica quirúrgica
Montaje

Se recomienda el montaje preoperatorio antes de insertar el clavo. Los pasos de montaje son los siguientes:

1. Acople el adaptador tibial/femoral retrógrado al brazo de guía distal tibial

La longitud del clavo seleccionado determina el punto de acoplamiento. Inserte el pin central del adaptador tibial/femoral retrógrado en el orificio del brazo de guía tibial distal que corresponda a la longitud de clavo seleccionada. Gire el pomo para fijarlo (fig. 54, 55).



Fig. 54



Fig. 55

2. Acople el dispositivo de ajuste tibial al brazo de guía distal tibial

Inserte el pin central del dispositivo de ajuste tibial a través del orificio apropiado del brazo de guía tibial distal. Las marcas derecha/izquierda del dispositivo de guía indican qué orificio deberá utilizarse (fig. 56, 57). Una vez insertado, gire el pomo para fijarlo.



Fig. 56



Fig. 57

Técnica quirúrgica
Montaje preoperatorio

3. Acople el conjunto del brazo guía distal al adaptador de clavo para tibia o SPI tibial para adaptador de clavo

Deslice el adaptador tibial/femoral retrógrado en sentido descendente por el vástago del adaptador de clavo para tibia o SPI tibial para adaptador de clavo (fig. 58a) hasta percibir el tope. Gire el pomo para fijarlo (fig. 58b).

Inserte la cánula protectora de tejidos larga en el orificio de bloqueo distal más proximal del dispositivo de ajuste tibial para confirmar que el dispositivo se ha montado para dar cabida a la longitud de clavo elegida (fig. 59).

Si la cánula está colocada correctamente, retire la cánula del dispositivo de ajuste tibial y desmonte el conjunto de guía distal del adaptador de clavo para tibia o SPI tibial para adaptador de clavo para colocarlo en la mesa de instrumental. No desmonte el dispositivo de ajuste tibial ni el adaptador tibial/femoral retrógrado del brazo de guía distal tibial.



Fig. 58a



Fig. 58b



Fig. 59

Técnica quirúrgica
Perforación y bloqueo distales

Proceda a insertar el clavo y el tornillo tal como de describe en esta técnica quirúrgica. Una vez realizada la inserción, vuelva a acoplar el brazo de guía distal tibial al adaptador de clavo para tibia o SPI tibial para adaptador de clavo, tal como se describe en los pasos previos al montaje. Dependiendo de la configuración de bloqueo de preferencia, se podrá insertar el tornillo proximal antes de aplicar el bloqueo distal.

Inserte el conjunto de la cánula a través del orificio apropiado del dispositivo de ajuste (fig. 60). Las cánulas no deben entrar en contacto con la piel del paciente. No practique ninguna incisión hasta que el arco en C y las cánulas estén correctamente colocados tal como se describe en los pasos siguientes.

Antes de la perforación, deberá seguir los tres pasos que se indican a continuación:

1. Colocación oblicua del arco en C
2. Ajuste de la altura y la rotación orbital del arco en C
3. Ajuste de la cánula respecto de la posición del clavo



Fig. 60

Técnica quirúrgica
Perforación y bloqueo distales

1. Colocación oblicua del arco en C

Para practicar el bloqueo distal guiado, es esencial colocar el haz de rayos X del arco en C en un ángulo oblicuo aproximado de 30° con respecto al eje del conjunto de la cánula para broca.

Como alternativa, puede introducir la aguja de Kirschner de 3 x 285 mm en el orificio para aguja de Kirschner más proximal del dispositivo de ajuste (fig. 61). Esta aguja indica el ángulo oblicuo de 30° con respecto al eje del conjunto de la cánula para broca y permite ajustar el arco en C.

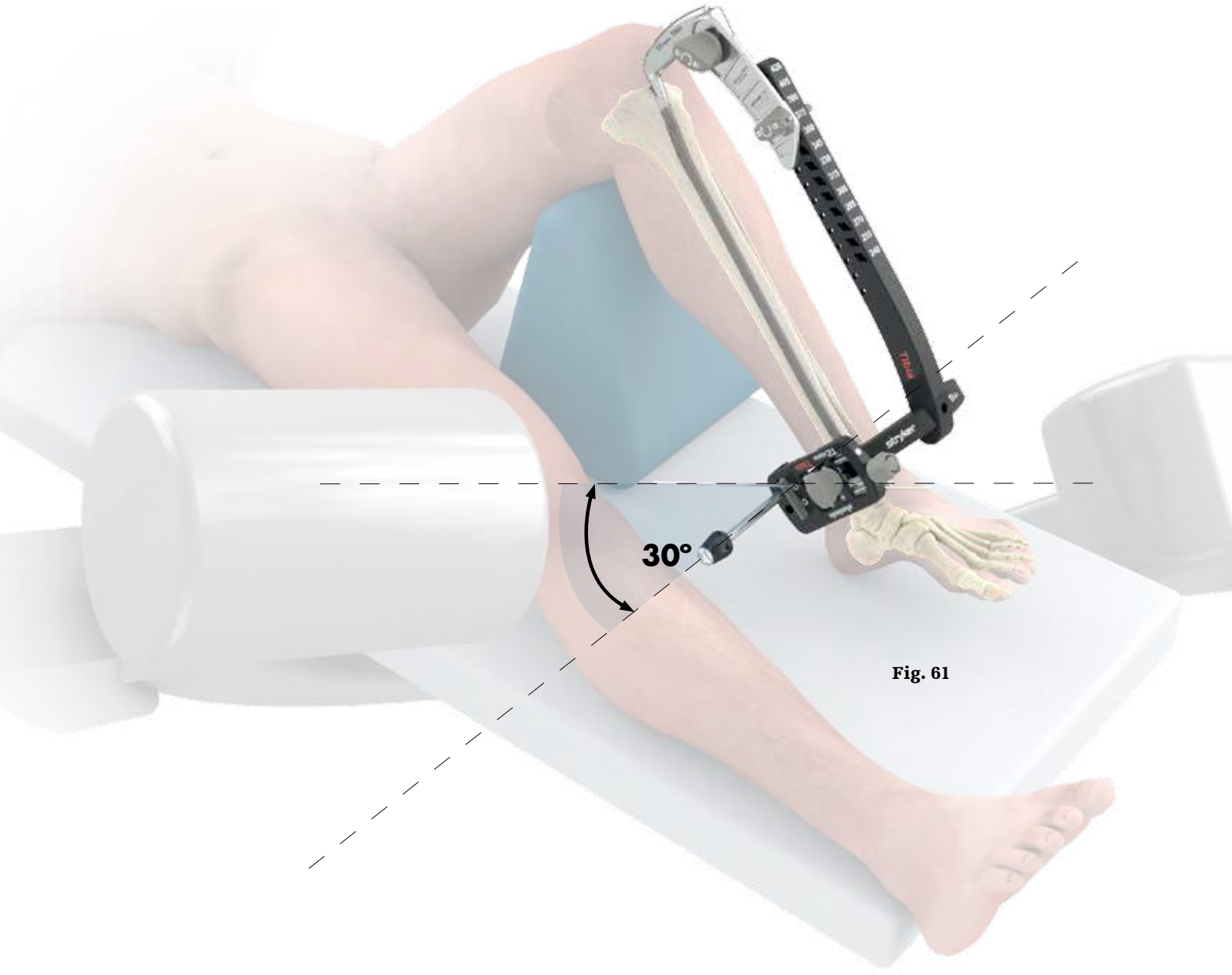


Fig. 61

Técnica quirúrgica
Perforación y bloqueo distales

2. Altura y rotación orbital del arco en C

En este punto, es importante colocar el arco en C de modo que la punta del clavo y la punta de la cánula aparezcan en paralelo en la imagen fluoroscópica.

Tras la colocación oblicua del arco en C, ajuste la altura y la rotación orbital del haz de rayos X en el mismo plano que el conjunto de la cánula para broca (fig. 62). Tome una radiografía.

Si la cánula y la punta del clavo aparecen en paralelo (fig. 63a) o colineales (fig. 63b) en la radiografía, significará que el arco en C está correctamente colocado y que su posición no precisa ajustes (fig. 63).

Si la cánula y el clavo no aparecen en paralelo o colineales, significará que el arco en C no está colocado correctamente.

Siga las instrucciones que se indican a continuación para ajustar la rotación del arco en C hasta alcanzar la posición correcta.

Este paso consiste únicamente en colocar el arco en C del modo adecuado. No gire el dispositivo de ajuste tibial hasta que el clavo y la cánula estén en paralelo.

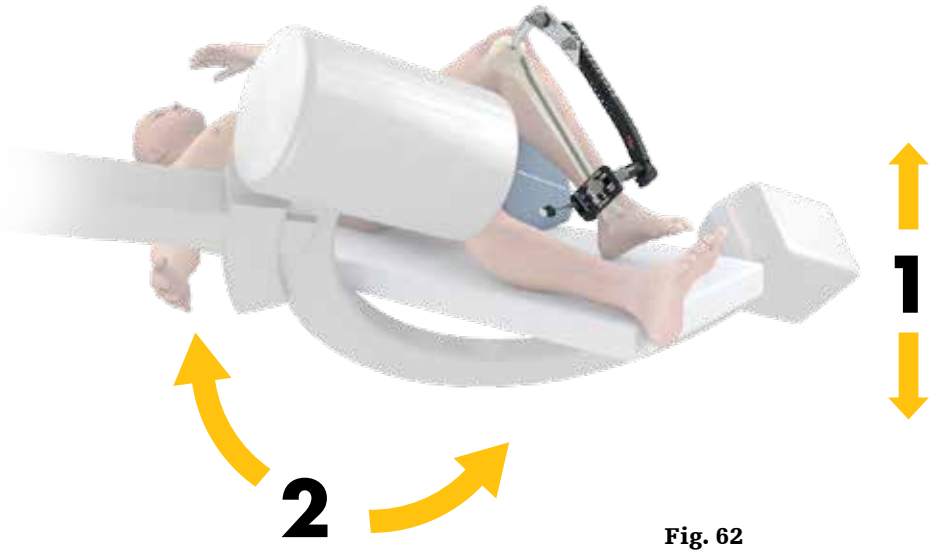


Fig. 62

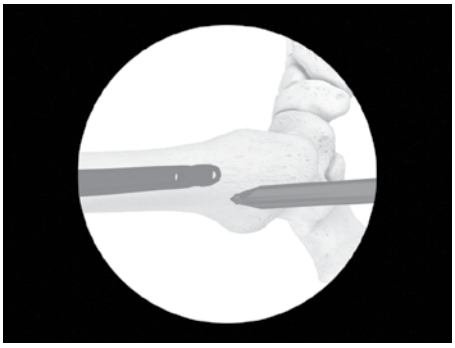


Fig. 63a

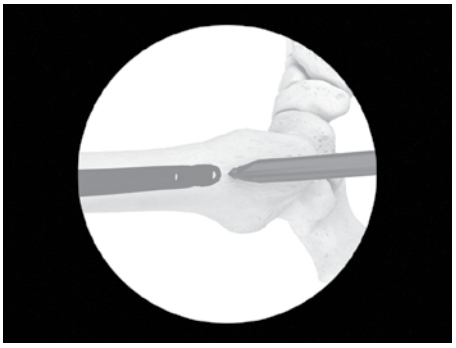


Fig. 63b

Técnica quirúrgica

Ejemplos de colocación incorrecta del arco en C

Ejemplo 1: Si la punta de la cánula y el clavo apuntan hacia abajo (fig. 64a), mueva el tubo de rayos X hacia arriba (fig. 64b) hasta que el clavo y la cánula estén en paralelo.

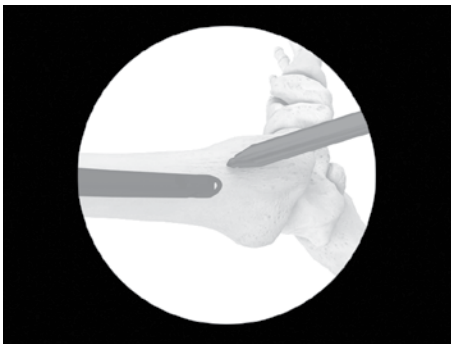


Fig. 64a

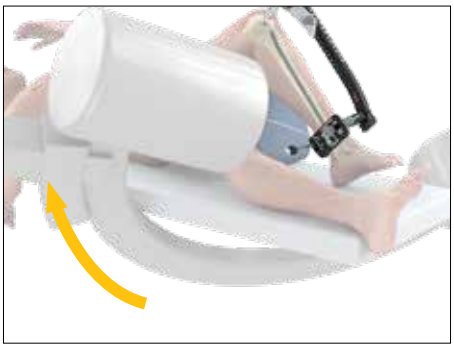


Fig. 64b

Ejemplo 2: Si la punta de la cánula y la punta del clavo apuntan hacia arriba (fig. 65a), mueva el tubo de rayos X hacia abajo (fig. 65b) hasta que el clavo y la cánula estén en paralelo.

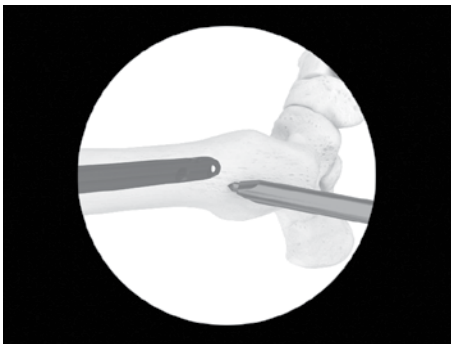


Fig. 65a

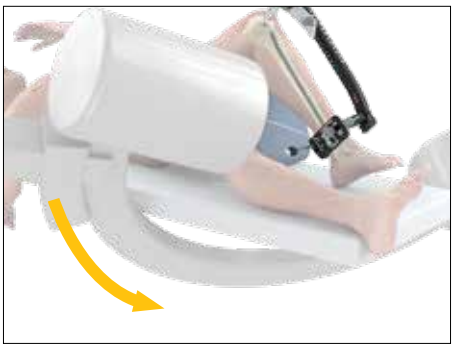


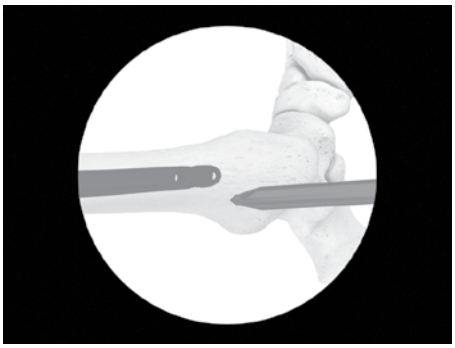
Fig. 65b

Técnica quirúrgica
Perforación y bloqueo distales

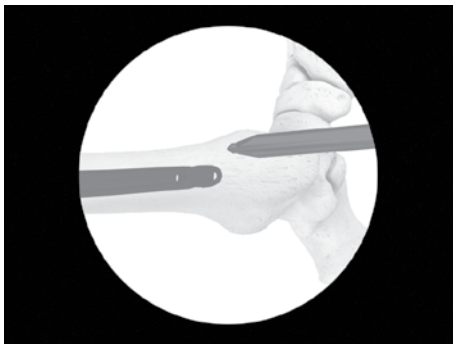
3. Ajuste de la cánula respecto de la posición del clavo

Una vez que se haya ajustado el arco en C de modo que el clavo y la cánula aparezcan en paralelo, en la imagen desviada podrá aparecer la cánula por encima o por debajo del clavo (fig. 66a y fig. 66b). Si la cánula y la punta del clavo aparecen colineales (fig. 66c), significará que no se precisan más ajustes del dispositivo de ajuste tibial.

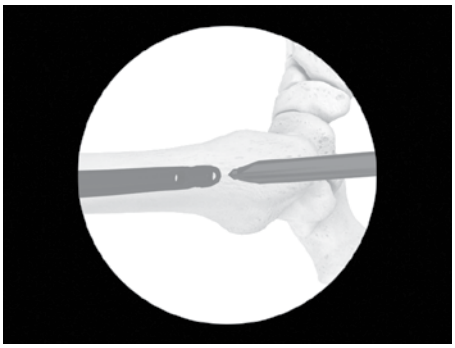
Si la cánula y la punta del clavo no aparecen colineales en el mismo eje (fig. 66a, 66b), será necesario ajustar la cánula girando el tornillo de ajuste del dispositivo de ajuste tibial (fig. 67). La cánula se mueve en dirección anterior o posterior al girar el tornillo de ajuste.



Punta del clavo y cánula en paralelo, pero no en el mismo eje. Gire el pomo del dispositivo de ajuste en sentido antihorario para mover la cánula hacia arriba.
Fig. 66a



Punta del clavo y cánula en paralelo, pero no en el mismo eje. Gire el pomo del dispositivo de ajuste en sentido horario para mover la cánula hacia abajo.
Fig. 66b



La cánula y la punta del clavo están colineales. No es necesario ajustar el dispositivo de ajuste.
Fig. 66c



Fig. 67

Técnica quirúrgica
Perforación y bloqueo distales

Una vez que el clavo y la cánula estén colineales, practique una pequeña incisión en la piel a la altura del punto de inserción de la cánula. Asegúrese de practicar una incisión recta para evitar que se aplique fuerza sobre la cánula.

Haga avanzar el conjunto de la cánula protectora de tejidos larga, la cánula para broca de bloqueo larga y el trocar de bloqueo larga a través de la incisión hasta que la punta de la cánula esté próxima a la cortical. No fuerce los biseles de la cánula en el hueso, ya que esto podría provocar desviaciones. Tome una radiografía para confirmar la correcta posición de la cánula, ya que la alineación de esta última podría verse comprometida por el tejido blando o por deslizamiento en el hueso. Ajuste la posición de la cánula si es necesario.

Una vez confirmada la posición de la cánula, proceda a la perforación distal y a la inserción del tornillo (fig. 68, 69) según se indica en la sección dedicada al bloqueo proximal. Repita estos pasos para insertar el segundo tornillo mediolateral.

AVISO

La anatomía del paciente, el punto de inserción u otros factores pueden provocar un doblado excesivo del clavo que no puede compensarse con el dispositivo de ajuste. En estos casos, debe realizarse el bloqueo distal a mano alzada.

⚠PRECAUCIÓN

Tenga cuidado de no presionar el tejido blando contra el conjunto de la cánula; no practique ninguna incisión en la piel.



Fig. 68



Fig. 69

⚠PRECAUCIÓN

Tenga cuidado para evitar capturar el tejido blando durante la perforación a mano alzada.

Técnica quirúrgica
Bloqueo distal a mano alzada

Como alternativa al bloqueo distal guiado, la técnica a mano alzada se puede usar opcionalmente para insertar los tornillos distales mediolaterales, y se debe usar obligatoriamente para insertar el tornillo anteroposterior distal.

El paso más crucial en cualquier técnica de bloqueo a mano alzada es ajustar el arco en C hasta visualizar un orificio de bloqueo perfecto con el arco en C.

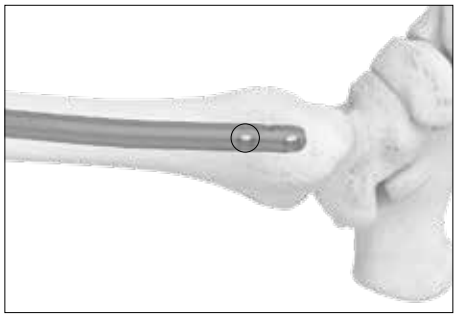
Una vez que el arco en C esté correctamente colocado, practique una incisión (fig. 70c) y sostenga la broca a mano alzada en un ángulo oblicuo con respecto al centro del orificio de bloqueo (fig. 70d). Mediante verificación radiográfica, la broca se sitúa en posición perpendicular al clavo y perfora a través de la cortical lateral y medial. Confirme tanto en el plano anterior como en el lateral, mediante verificación radiográfica, que la broca para perforación a mano alzada pase a través del orificio del clavo.

Utilice la escala de tornillo con la broca para leer la longitud del tornillo directamente en las marcas de color (fig. 71). También se puede usar el medidor de profundidad a mano alzada largo o corto después de perforar para determinar la longitud necesaria del tornillo (fig. 72).

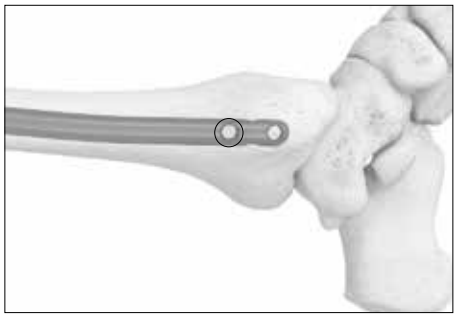
Repita los pasos cuantas veces sea necesario para insertar tornillos adicionales.

⚠PRECAUCIÓN

Ejercer una fuerza excesiva podría resultar en rotura de la broca, lo que podría requerir su recuperación. A su vez, la recuperación podría provocar una fractura yatrógena o bien producir daños en el hueso.



El orificio de bloqueo no es totalmente circular. El arco en C está mal colocado.
Fig. 70a



El orificio de bloqueo es totalmente circular. El arco en C está colocado correctamente.
Fig. 70b



Fig. 70c



Fig. 70d

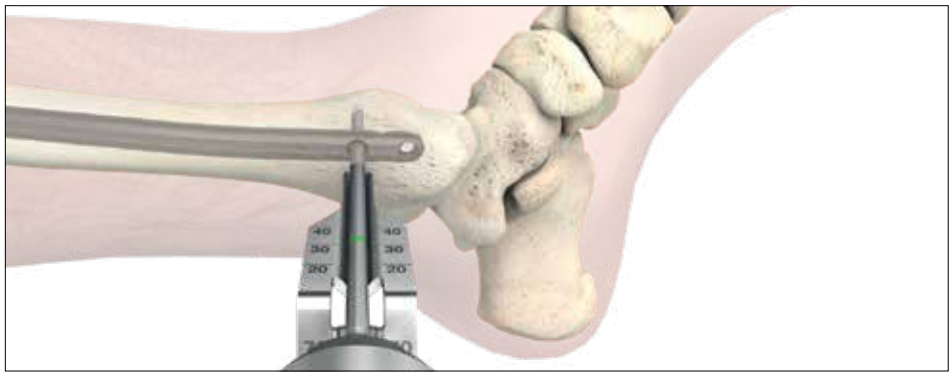


Fig. 71

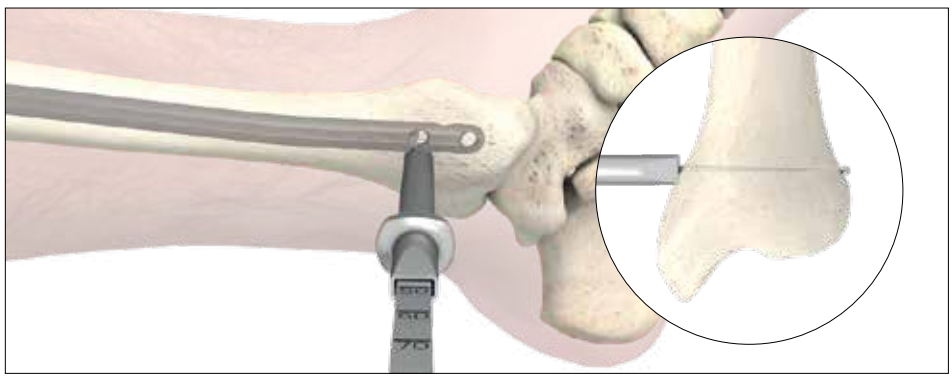


Fig. 72

Técnica quirúrgica
Bloqueo distal a mano alzada

Puede utilizarse el conjunto de destornillador de autorretención para facilitar el bloqueo a mano alzada. Para usarlo, acople la cánula del destornillador con autorretención al conjunto de punta del destornillador de autorretención/mango Delta de bloqueo rápido (fig. 73), acople el destornillador al tornillo y fije la conexión girando la cánula del destornillador en sentido antihorario.

Para insertar el tornillo, se emplea la inserción de tornillo rutinaria (fig. 74).



Fig. 73

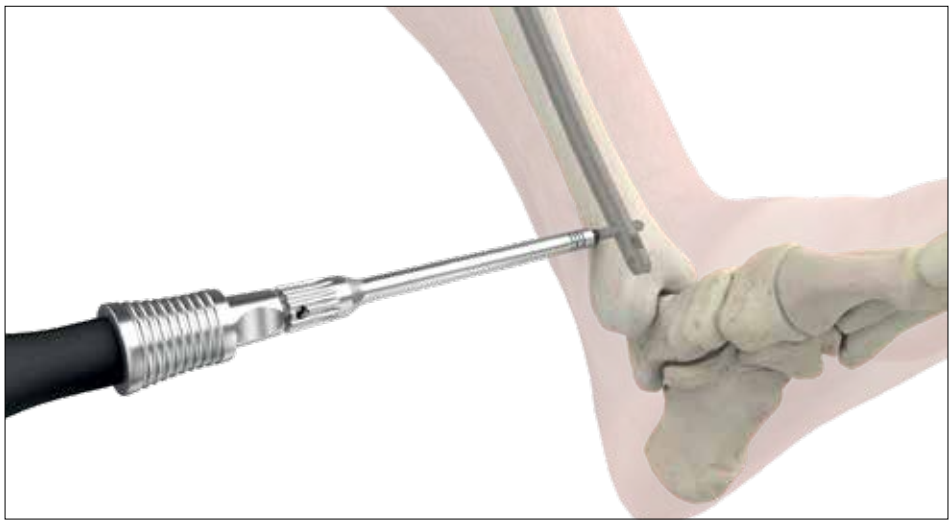


Fig. 74



Técnica quirúrgica
Tornillos de bloqueo avanzado

Se pueden utilizar los tornillos de bloqueo avanzado como alternativa a los tornillos de bloqueo IM.

Los tornillos de bloqueo avanzado están diseñados con una rosca de gran tamaño (fig. 75) que engrana con la rosca interior del clavo tibial T2 Alpha al tiempo que mantiene el agarre bicortical.

Se deberá practicar una sobreperforación de la cortical próxima para crear un canal de paso para el tornillo.

Puede que sea preferible usar tornillos de bloqueo avanzado en aquellos casos en que la calidad del hueso sea deficiente o cuando se desee estabilidad axial.

Los tornillos de bloqueo avanzado se pueden insertar en cualquier orificio circular del clavo. No pueden utilizarse en los orificios dinámicos o alargados (fig. 76).

Los tornillos de bloqueo avanzado se insertan mediante una técnica de bloqueo guiado a través del brazo de guía tibial o del brazo de guía distal tibial, o bien mediante una técnica a mano alzada.

Técnica guiada:

Al utilizar una técnica guiada, la perforación y la inserción de los tornillos de bloqueo avanzado se realiza a través de las cánulas del brazo de guía tibial proximal o del brazo de guía distal.

⚠PRECAUCIÓN

La sobreperforación con la broca avellanadora deberá realizarse antes de insertar el tornillo de bloqueo avanzado.

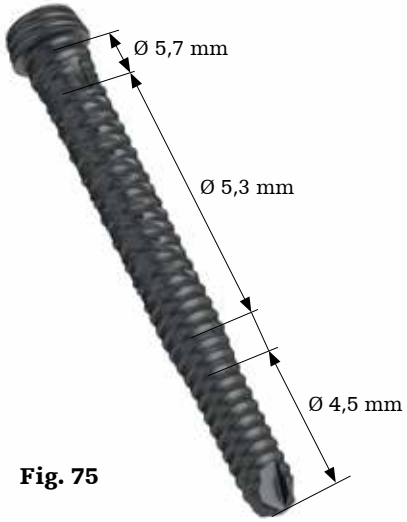


Fig. 75



Fig. 76

Los tornillos de color indican dónde se pueden utilizar tornillos de bloqueo avanzado. Los tornillos de bloqueo avanzado no pueden usarse en el orificio alargado.

Técnica quirúrgica
Tornillos de bloqueo avanzado

Perfore ambas corticales y determine la longitud del tornillo de manera guiada o a mano alzada, tal y como se describe anteriormente en esta técnica quirúrgica (fig. 77). Una vez que se haya determinado la longitud del tornillo, abra la cortical más próxima con la broca avellanadora. El bloqueo a mano alzada requiere el uso de la broca avellanadora corta, mientras que el bloqueo guiado requiere el uso de la broca avellanadora larga.

Asegúrese de que la broca avellanadora esté centrada en el interior del orificio preperforado y en el orificio del clavo antes de insertarse, y luego perfore hasta llegar al tope (fig. 78). Compruébelo mediante una prueba de imagen.

La broca avellanadora ensancha la cortical próxima para permitir la inserción del tornillo de bloqueo avanzado (fig. 79).

En algunos casos, un hueso cortical grueso o un hueso trabecular fuerte pueden evitar que la broca avellanadora penetre por completo en el canal del clavo. Si esto ocurre, utilice la broca avellanadora manual junto con el mango Delta de bloqueo rápido para asegurarse de que el paso hasta el clavo sea lo suficientemente ancho (fig. 80). Para ello, inserte la broca en el canal creado por la primera broca avellanadora y gírela suavemente en sentido horario con una presión axial moderada, hasta que se abra el canal que llega hasta el clavo.

AVISO

No utilice la broca avellanadora manual con la herramienta eléctrica.

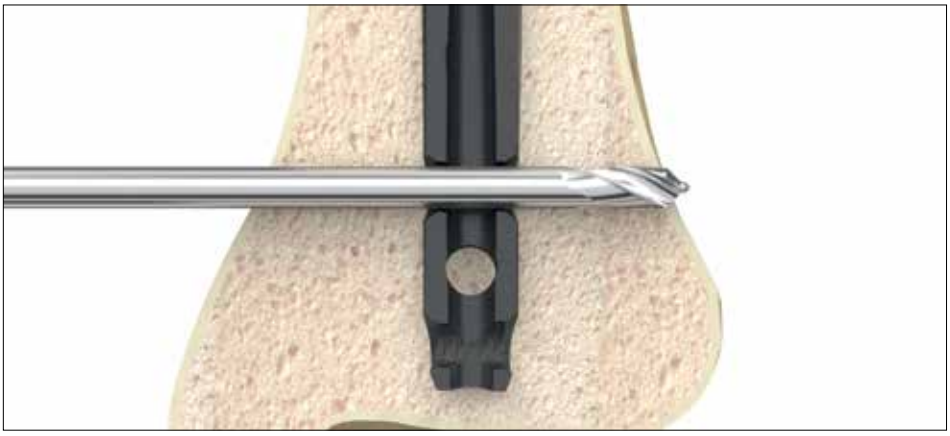


Fig. 77

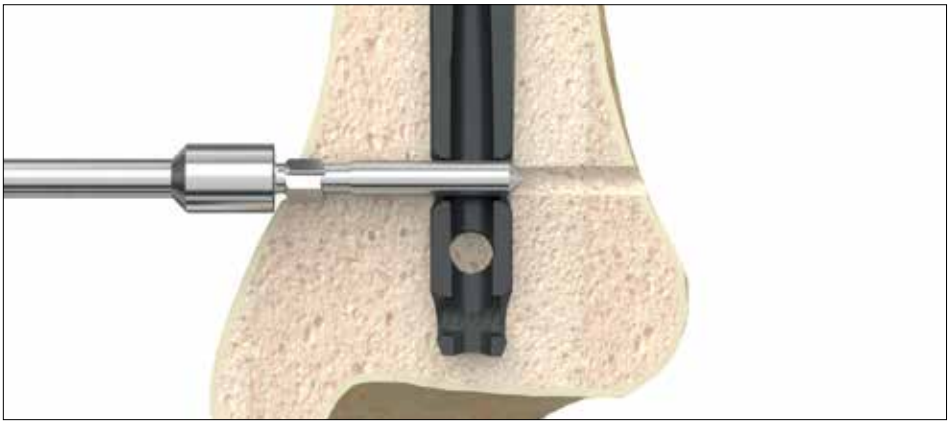
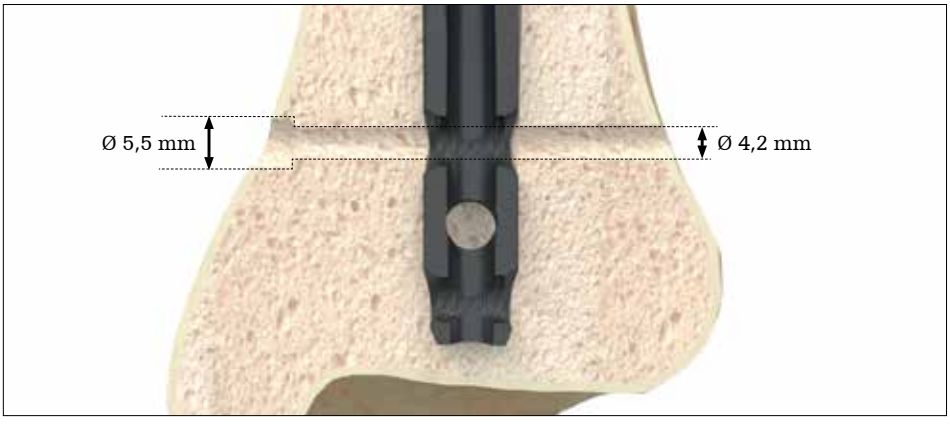


Fig. 78



Una vez finalizada la perforación, la cortical próxima se somete a una sobreperforación a 5,5 mm, y la cortical distal a una sobreperforación a 4,2 mm

Fig. 79

Técnica quirúrgica
Tornillos de bloqueo avanzado

Una vez finalizada la perforación, inserte el tornillo de bloqueo avanzado ejerciendo una ligera fuerza axial y utilizando el destornillador adecuado, a través de la cortical más próxima sin girarlo, a la vez que se asegura de que el eje del tornillo esté alineado con el orificio de bloqueo correspondiente. Presione el tornillo hasta que la punta sobresaliente se acople con el orificio del clavo. Se puede realizar una comprobación radiográfica de la posición.

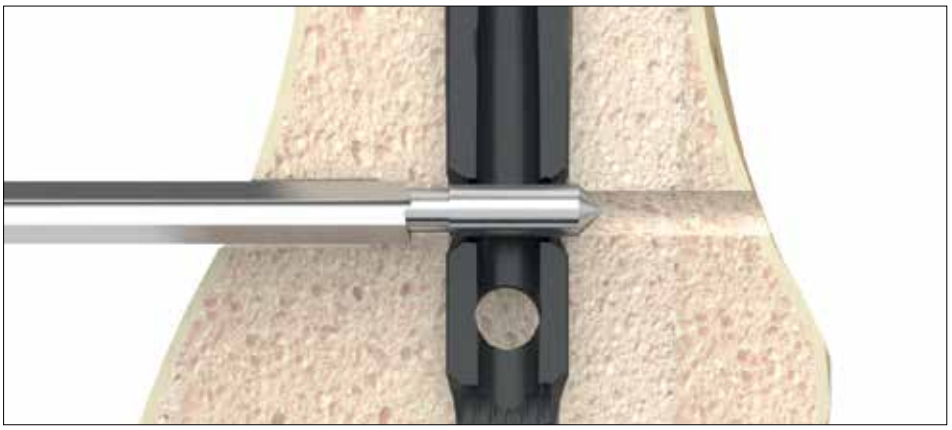


Fig. 80

Para confirmar que el punto de partida y la alineación axial del tornillo son correctos, gire el tornillo en sentido antihorario mientras aplica una ligera fuerza axial (fig. 81). Si se oye un clic o un chasquido de la rosca, el tornillo se encuentra en la posición correcta.



Fig. 81

Una vez confirmada la posición, inserte el tornillo girándolo en sentido horario hasta que esté completamente asentado (fig. 82). Verifíquelo con una radiografía.

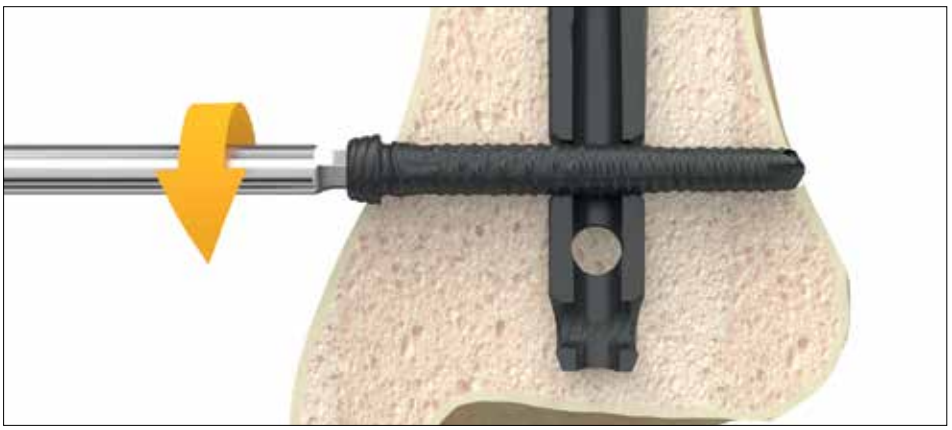


Fig. 82

⚠PRECAUCIÓN

El tornillo de bloqueo avanzado debe insertarse con una fuerza razonable para ofrecer el funcionamiento deseado y evitar dañarlo. Si se aprecia un par de torsión de inserción extraño, detenga la inserción, gire el tornillo en sentido antihorario y, a continuación, intente insertarlo. Si se sigue apreciando un par de torsión de inserción extraño, retire el tornillo y utilice un tornillo de bloqueo.

Técnica quirúrgica
Inserción del tapón

Tras retirar el brazo de guía tibial, el tapón para tibia (+5, +10, +15, +20, +25) o el tapón para extremidad inferior están disponibles para ajustar la longitud del tornillo o para proteger las roscas del clavo. Una vez que se confirme mediante una prueba de imagen la correcta reducción e implante de las estructuras, se puede insertar un tapón con el conjunto de punta del destornillador y mango Delta de bloqueo rápido. Si se utilizan los tapones +5, +10, +15, +20, +25, se podrá usar también el destornillador de compresión. (fig. 83, 84).

Asegúrese de que el tapón esté completamente asentado para minimizar el riesgo de que se afloje.

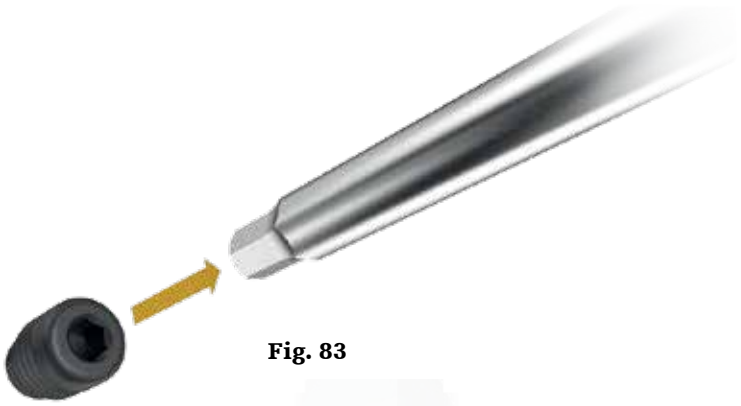


Fig. 83



Fig. 84

Técnica quirúrgica

Extracción del clavo

El tapón para tibia o el tapón para extremidad inferior se extraen con el conjunto de la punta del destornillador larga y el mango Delta de bloqueo rápido. Para extraer el clavo, primero monte el vástago de extracción y la placa de impacto Delta enroscando la placa en el vástago de extracción. El vástago de extracción canulado se inserta en el extremo de avance del clavo (fig. 85). En caso de utilizarse el tornillo oblicuo más proximal, este debe retirarse antes de montar el vástago de extracción en el clavo.

Todos los tornillos para clavos IM se retiran con la punta del destornillador (fig. 86). En caso de utilizarse el tornillo de compresión para la tibia, este debe retirarse antes de montar el vástago de extracción. Desbloquee y retire el destornillador de compresión.

Utilice el martillo ranurado para extraer el clavo de forma controlada (fig. 87).

AVISO

No golpee la placa de impacto Delta mientras un dispositivo de guía esté unido al adaptador de clavo.

⚠PRECAUCIÓN

Stryker ofrece un equipo universal de extracción de implantes que no es compatible con el clavo tibial T2 Alpha. Para la extracción, es necesario utilizar el vástago de extracción T2 Alpha. El equipo universal de extracción de implantes puede utilizarse para extraer los tornillos para clavos IM u otros sistemas de fijación interna.



Fig. 85

⚠ADVERTENCIA

El clavo tibial T2 Alpha no está previsto para una carga completa en pacientes con fracturas complejas e inestables hasta que se haya confirmado la consolidación ósea en las pruebas radiológicas de seguimiento.

⚠ADVERTENCIA

El clavo tibial T2 Alpha se ha diseñado para una implantación provisional hasta que se produzca la consolidación ósea. Si no se produce la consolidación ósea o si esta es insuficiente, el implante puede romperse. El objetivo de los cuidados postoperatorios deberá ser garantizar una mejor consolidación ósea.



Fig. 86



Fig. 87

Notas

Este documento va dirigido únicamente al personal sanitario. El cirujano deberá confiar siempre en su propio criterio clínico profesional a la hora de decidir si utiliza un producto en concreto para el tratamiento de un paciente en particular. Stryker no ofrece asesoramiento médico y recomienda que los cirujanos reciban formación sobre el uso de cualquier producto específico antes de utilizarlo en una intervención.

La información se presenta con la finalidad de describir el producto de Stryker. El cirujano debe consultar siempre la etiqueta del producto o las instrucciones de uso, incluidas las instrucciones de limpieza y esterilización (si procede), antes de utilizar cualquier producto de Stryker. Es posible que no todos los productos estén disponibles en todos los mercados, dado que la disponibilidad de los productos está sujeta a las prácticas reguladoras o médicas de cada mercado. Póngase en contacto con el representante comercial de Stryker si tiene alguna duda sobre la disponibilidad de los productos de Stryker en su zona.

Las instrucciones de uso, las técnicas quirúrgicas, las instrucciones de limpieza, los folletos informativos para el paciente y otro etiquetado relacionado con el producto se pueden solicitar en línea en www.ifu.stryker.com o www.stryker.com.

Si guarda las instrucciones de uso, las técnicas quirúrgicas y las instrucciones de limpieza de los sitios web mencionados anteriormente, asegúrese de tener siempre la versión más actualizada antes de su uso.

Stryker Corporation o sus divisiones u otras entidades afiliadas y corporativas poseen las siguientes marcas comerciales o marcas de servicios, las utilizan o han solicitado su uso: Stryker, T2 Alpha.

Todas las demás marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios o titulares.

Los dispositivos indicados anteriormente llevan la marca CE.

Este documento no es aplicable a EE. UU. ni a Canadá.

ID de contenido: T2-ST-34 ES, 11-2022

Copyright © 2022 Stryker

CE 0123

Fabricante:

Stryker GmbH
Bohnackerweg 1
2545 Selzach (Suiza)
www.stryker.com