

Placa TomoFix para tibia proximal medial (MHT). Para osteotomías en la cara medial de la tibia proximal.

Técnica quirúrgica



Esta publicación no ha sido concebida para su distribución en los EE.UU.

Instrumentos e implantes aprobados por la AO Foundation



DePuy Synthes

TRAUMA

COMPANIES OF *Johnson & Johnson*



Control radiológico con el intensificador de imágenes

Advertencia

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

Preparación, mantenimiento y cuidado de los instrumentos Synthes

Para consultar otras publicaciones sobre directivas generales, control de la función o desmontaje de instrumentos de múltiples piezas, véase:
www.synthes.com/reprocessing

Introducción	Placa TomoFix para tibia proximal medial (MHT)	2
	Indicaciones y contraindicaciones	4
Técnica quirúrgica	Observaciones generales	5
	Preparación y abordaje	6
	Osteotomía	11
	Colocación y fijación de la placa	23
	Tratamiento posoperatorio y extracción de los implantes	43
Información sobre el producto	Placas	44
	Tornillos	46
	Instrumentos	47
	Instrumento optativo	50
	Cajas	51
	Cajas optativas	52
	También disponible en Synthes: cuñas chronOS	53
Bibliografía		56

Placa TomoFix para tibia proximal medial (MHT). Para osteotomías en la cara medial de la tibia proximal.

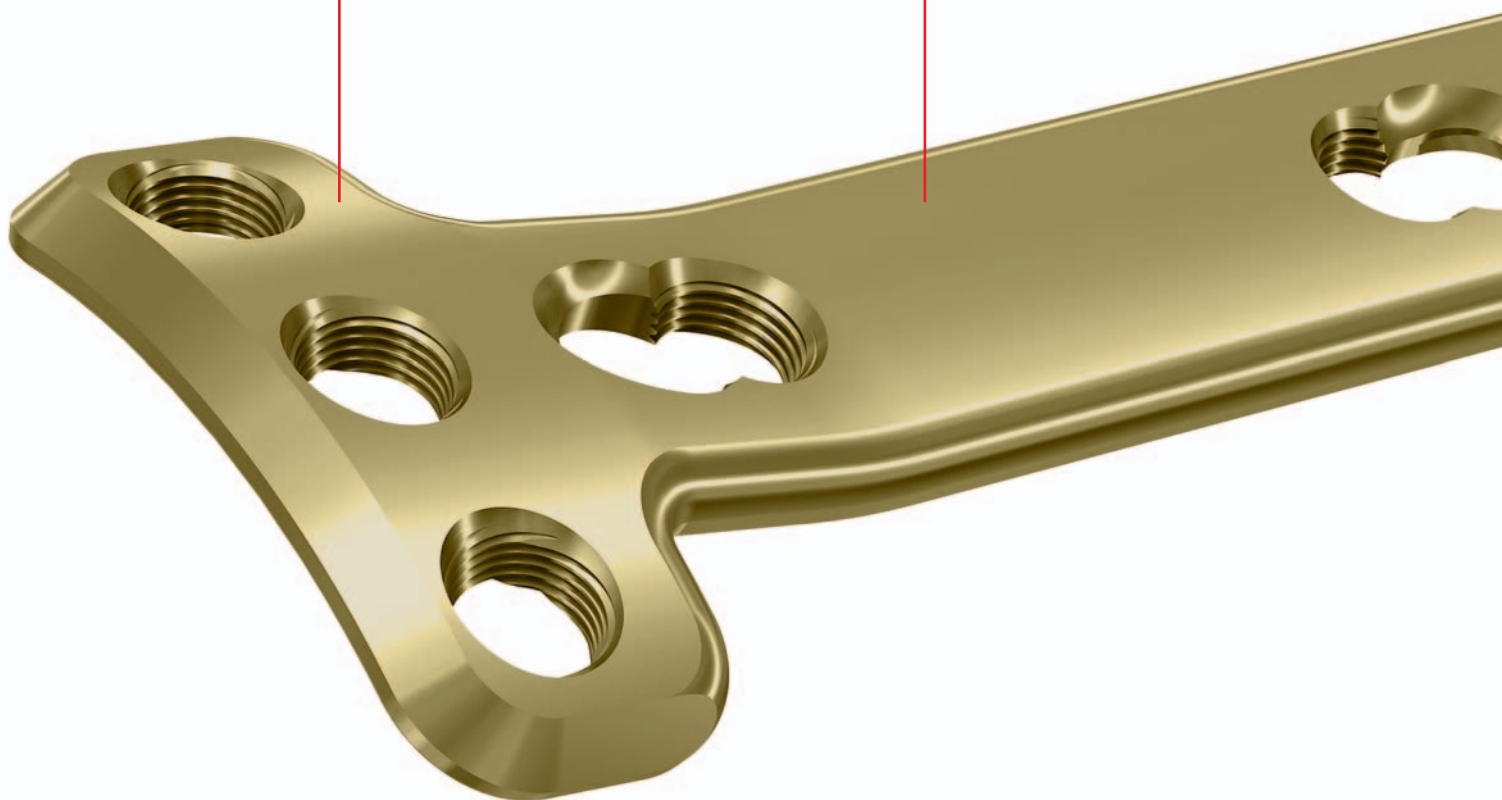
Características y ventajas

Mayor estabilidad

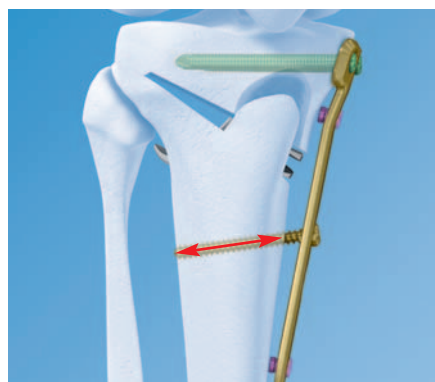
Cuatro tornillos de bloqueo en la cabeza de la placa

Porción larga de vástago

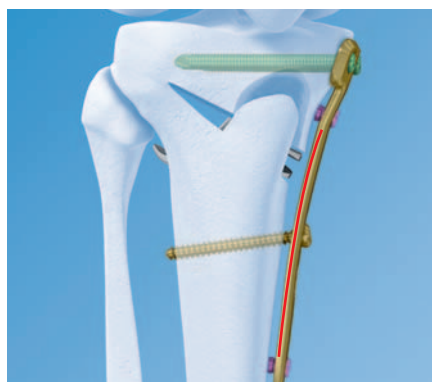
Transmite de forma homogénea las fuerzas existentes hacia la diáfisis tibial



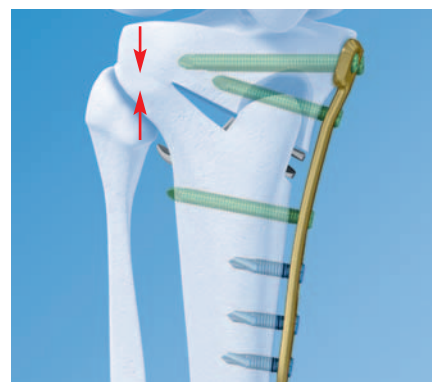
Compresión de la charnela lateral



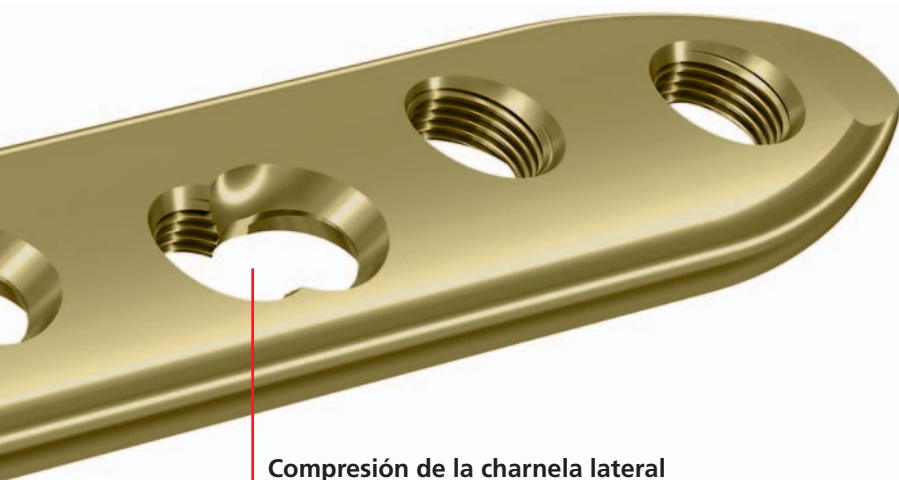
Un tornillo de tracción tira del segmento distal de la osteotomía hacia la placa...



... y fuerza la placa en suspensión, con lo que se genera una precarga elástica...



... que ejerce presión sobre la charnela lateral.



Inserción sencilla de la placa
Punta redondeada y en cuña

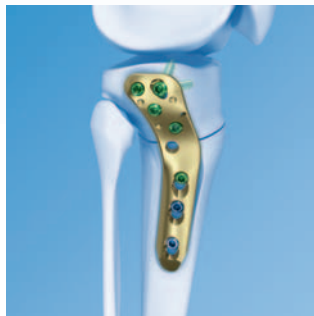
Compresión de la charnela lateral
La técnica TomoFix permite pretensar la placa mediante tornillo de cortical y espaciadores

Sistema de osteotomía TomoFix para rodilla



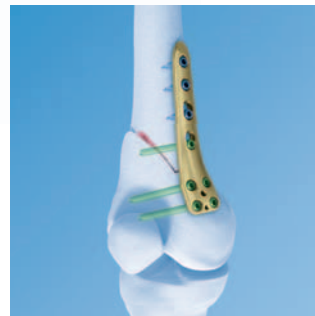
Placa TomoFix de meseta tibial, medial, proximal

- Para osteotomías en cuña abierta o en cuña cerrada de la tibia proximal
- Placa de mayor resistencia, que permite aplicar la técnica de precarga
- Apoyo óptimo para formar un puente estable
- Se fabrica en versiones estándar y para baja estatura



Placa TomoFix de meseta tibial, lateral, proximal

- Para osteotomías en cuña abierta o en cuña cerrada
- Conjunto con ángulo fijo para fijación estable
- Se fabrica en versiones derecha e izquierda



Placa femoral TomoFix, medial, distal

- Para osteotomías en cuña cerrada
- Conjunto con ángulo fijo para fijación estable
- Se fabrica en versiones derecha e izquierda



Placa femoral TomoFix, lateral, distal

- Para osteotomías en cuña abierta o en cuña cerrada
- Conjunto con ángulo fijo para fijación estable
- Se fabrica en versiones derecha e izquierda

Indicaciones y contraindicaciones

Indicaciones:

- Osteotomías en cuña abierta o en cuña cerrada de la tibia proximal medial
- Gonartrosis unicompartimental medial o lateral con desviación de la tibia proximal
- Deformidad idiopática o postraumática de la tibia proximal en varo o en valgo

Contraindicación:

- Artritis inflamatorias

Las osteotomías tibiales correctoras en cuña abierta se están usando cada vez más como opción quirúrgica que respeta la articulación de la rodilla.

El sistema de osteotomía TomoFix para rodilla se basa en el sistema de placas LCP (placas de compresión bloqueable) y permite conexiones con estabilidad angular entre el tornillo y la placa. Esta estabilidad angular hace posible la fijación estable de una osteotomía en cuña abierta y, por consiguiente, su rápida consolidación ósea.

Nota: Planifique el tipo de osteotomía y su posición. La placa TomoFix para tibia proximal medial sirve tanto para osteotomías en cuña abierta como en cuña cerrada.

En la presente técnica quirúrgica se explica el procedimiento para una osteotomía en cuña abierta. Para las osteotomías en cuña cerrada, consulte las instrucciones de manejo «Centrador de osteotomía: para las osteotomías en cuña cerrada del fémur y la tibia» (046.001.026). Para las osteotomías transversales y en el plano sagital, consulte el libro *Osteotomies around the knee* de P. Lobenhoffer, R. J. van Heerwaarden, A. E. Staubli y R. P. Jakob (v. «Bibliografía» en la página 56).

1

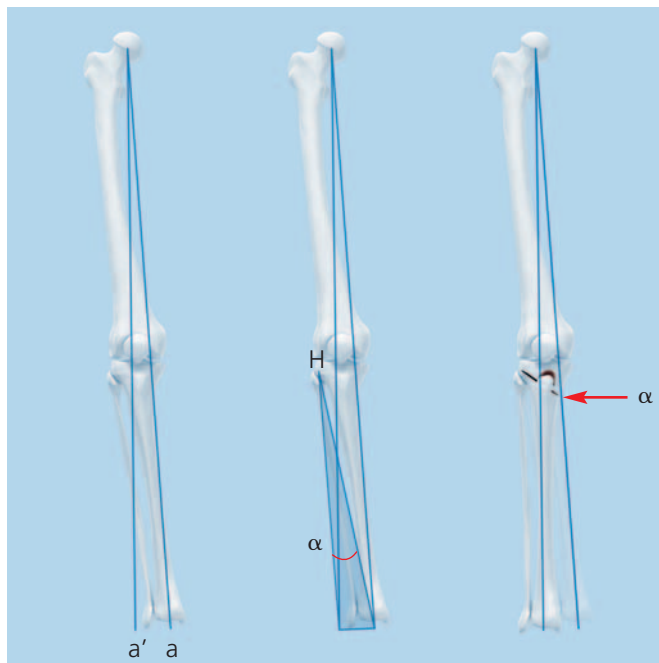
Planificación preoperatoria

Un plan preoperatorio preciso es esencial para el éxito de este procedimiento. Se recomienda utilizar el método de planificación de Miniaci, que debe efectuarse sobre una radiografía con carga de toda la extremidad inferior en proyección AP, ya sea en papel o digital.

- Determine el eje mecánico de la extremidad inferior: trace una línea recta desde el centro de la cabeza femoral hasta el centro de la articulación del tobillo (a).
- Trace la nueva línea de carga desde el centro de la cabeza femoral y pasando por la rodilla en la posición deseada (a').
- Determine un punto de charnela (H). Por lo general, el punto de charnela debe situarse en la cortical lateral a la altura del borde superior de la articulación tibioperonea proximal.

Importante: La posición óptima del punto de charnela puede variar según las peculiaridades anatómicas de cada paciente. En cualquier caso, no obstante, debe situarse siempre al menos 1.5 cm por debajo de la articulación de la rodilla.

- Conecte el punto de charnela con el nuevo centro (a') y con el antiguo centro (a) de la articulación del tobillo. El ángulo de apertura corresponde al ángulo entre las dos líneas resultantes (α).



- Determine el punto de entrada para la osteotomía transversal, inmediatamente por encima de la pata de ganso. Asegúrese de dejar espacio suficiente para la cabeza de la placa, de modo que el tornillo del agujero D pueda insertarse sin que sobresalga en la cuña. Según el ángulo de apertura determinado y la longitud del corte de osteotomía (diámetro mediolateral de la osteotomía), la altura correspondiente de apertura se obtiene a partir de la tabla trigonométrica de Hernigou.

Tabla trigonométrica

Diámetro mediolateral de la osteotomía (mm)	Ángulo de corrección															
	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°
	50 mm	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16
	55 mm	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17
	60 mm	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19
	65 mm	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20
	70 mm	5	6	7	8	10	11	12	13	15	16	17	18	20	21	22
	75 mm	5	6	8	9	10	12	13	14	16	17	18	20	21	22	24
	80 mm	6	7	8	10	11	13	14	15	17	18	19	21	22	24	25

Nota: Estas instrucciones por sí solas no remplazan la capacitación exhaustiva en planificación de osteotomías. Sirven únicamente a modo de orientación general.

2

Preparación del implante

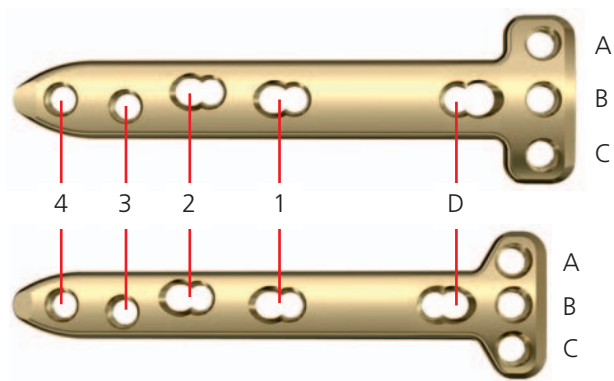
Instrumentos

312.924	Bloque de guía para placa TomoFix de la meseta tibial, pequeño, medial, proximal
y	
440.831	Placa TomoFix de la meseta tibial, pequeña, medial, proximal, cuerpo 4 agujeros, cabeza 4 agujeros, longitud 112 mm, titanio puro
o bien	
312.926	Bloque de guía TomoFix para placa TomoFix de la meseta tibial, medial, proximal
y	
440.834	Placa TomoFix de la meseta tibial, medial, proximal, 4 agujeros, titanio puro
323.042	Guía de broca LCP 5.0, para brocas de Ø 4.3 mm
413.309	Espaciador LCP de Ø 5.0 mm, longitud 2 mm, aleación de titanio (TAN)

Elija el bloque de guía correspondiente para la placa TomoFix de tamaño estándar o la placa TomoFix pequeña.

Monte el bloque de guía en la placa. El bloque de guía sirve para facilitar la conexión de la guía de broca LCP con el ángulo correcto. Enrosque y apriete una guía de broca LCP en cada uno de los agujeros A, B y C. Introduzca sendos espaciadores LCP de Ø 5.0 mm en los agujeros D y 4.

Nota: Los espaciadores permiten que la pata de ganso se mueva libremente por debajo de la placa y sirven para doblar la placa. De esta forma se genera una tensión que aplica compresión sobre la charnela lateral.

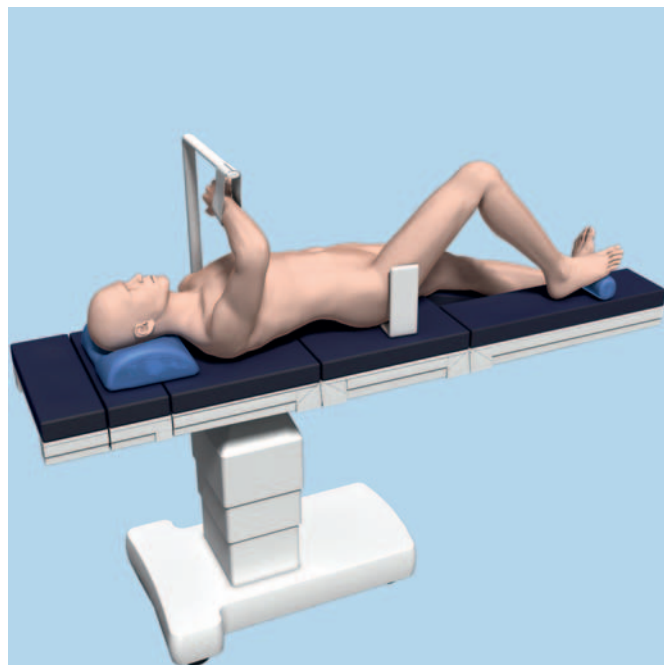


3

Colocación del paciente

La intervención quirúrgica se lleva a cabo con el paciente en decúbito supino. Monte un apoyo lateral y un apoyo para el pie en la mesa de quirófano, de tal modo que la extremidad inferior pueda colocarse fácilmente con la rodilla en flexión de 90° y en extensión completa. Coloque al paciente de tal modo que el intensificador de imágenes permita visualizar la cadera, la rodilla y el tobillo. Baje la pierna contralateral por la articulación de la cadera para facilitar el acceso a la porción proximal medial de la tibia. Las tallas estériles deben dejar expuesta también la cresta ilíaca, de modo que el eje longitudinal de la extremidad inferior pueda comprobarse de forma intraoperatoria. Cabe la posibilidad de utilizar un torniquete estéril, pero no es obligatorio.

Nota: Deje espacio suficiente para que la extremidad inferior pueda colocarse más tarde en extensión completa, pues la verificación intraoperatoria de la línea de carga debe hacerse con la rodilla en extensión completa.



4

Abordaje

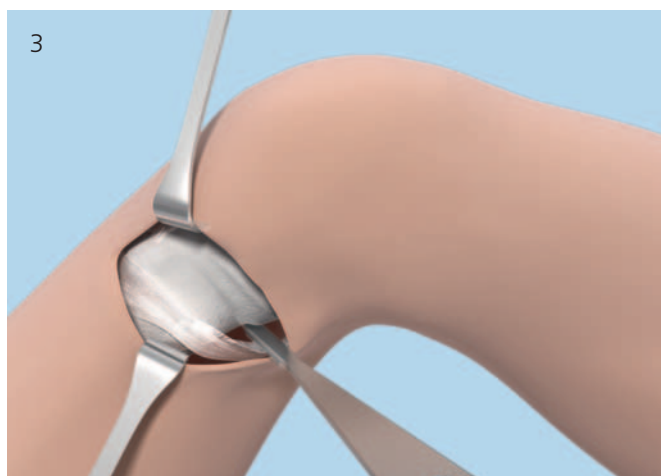
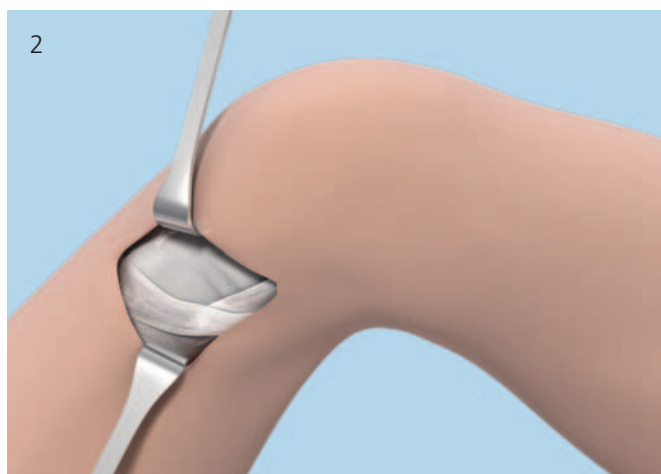
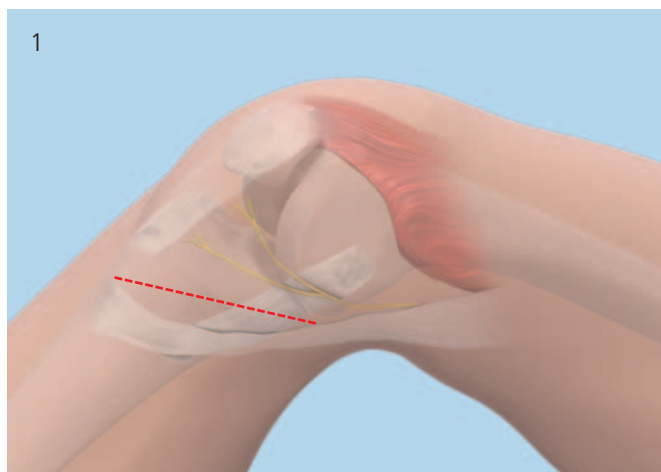
Coloque la rodilla en flexión de 90°. Marque en la piel los puntos anatómicos de referencia: línea articular medial, borde craneal de la pata de ganso, trayecto del ligamento colateral medial y tuberosidad de la tibia. Practique una incisión cutánea de 6 a 8 cm de longitud que discorra desde un punto anterior a la inserción de la pata de ganso en dirección posterocraneal. La incisión termina por encima de la esquina posteromedial del platillo interno de la meseta tibial.(1)

Nota: Esta incisión discurre esencialmente en línea con las líneas de la piel y el nervio safeno interno.

En primer lugar, divida el tejido subcutáneo y la fascia a la altura del borde craneal de la pata de ganso. Retraiga la pata de ganso en sentido distal. Queda expuesto así el borde anterior de la capa superficial del ligamento colateral medial (2). Pase un periosteótomo por debajo del ligamento, que queda así despegado de la tibia. Despegue de la tibia las fibras largas de la porción superficial de este ligamento con ayuda de un bisturí, hasta exponer el surco posterior de la tibia. Introduzca un separador de Hohmann por detrás de la tibia (3). Exponga la inserción del tendón rotuliano en la tuberosidad de la tibia, a la altura del borde anterior de la incisión y el borde medial del ligamento rotuliano.

Nota: La inserción distal del tendón rotuliano debe ser claramente visible para poder determinar más adelante el punto terminal del corte ascendente anterior de la osteotomía biplanar.

Nota: Asegúrese de que los ramos dérmicos del nervio safeno no resulten dañados durante la disección.



1

Determinación de la posición de la osteotomía

Instrumento

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

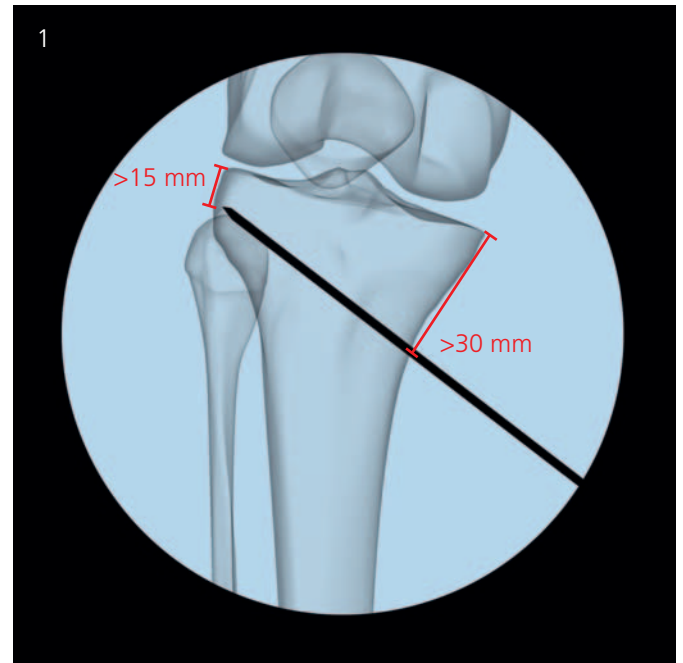
Instrumento alternativo

338.002 Aguja guía de Ø 2.5 mm, con punta de broca, longitud 300 mm, aleación cobalto-cromo

Coloque la extremidad inferior en extensión completa y ajuste el intensificador de imágenes para proyección AP exacta de la articulación de la rodilla. Alinee los compartimentos medial y lateral en proyección AP. Gire la pierna hasta que la rótula quede en posición exactamente anterior (una tercera parte de la cabeza del peroné suele estar cubierta por la tibia).(1)

Precaución: Una visualización correcta de la tibia es crucial para garantizar la orientación adecuada de la osteotomía.

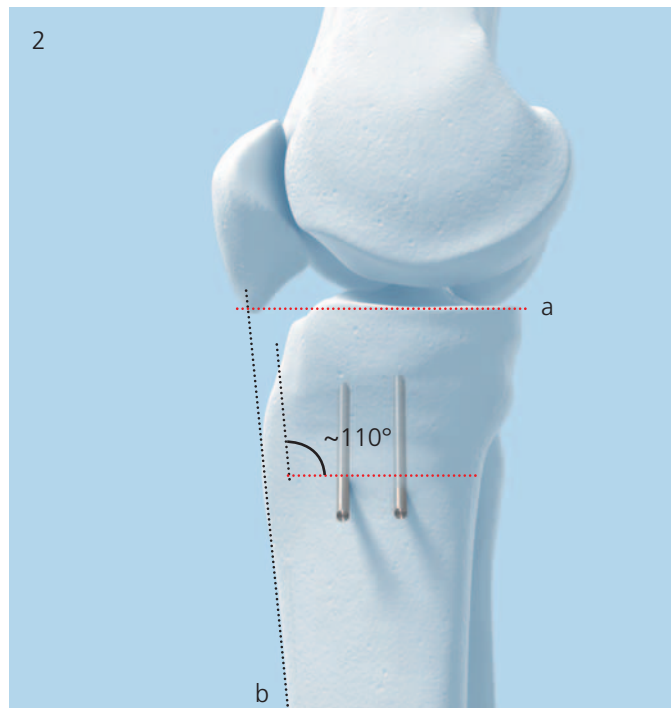
- Inserte dos agujas de Kirschner de 2.5 mm en la cabeza tibial bajo control con el intensificador de imágenes para marcar la dirección de la osteotomía. Ambas agujas deben discurrir paralelas entre sí y dirigidas hacia el punto de charnela previamente definido en la planificación preoperatoria.(1)



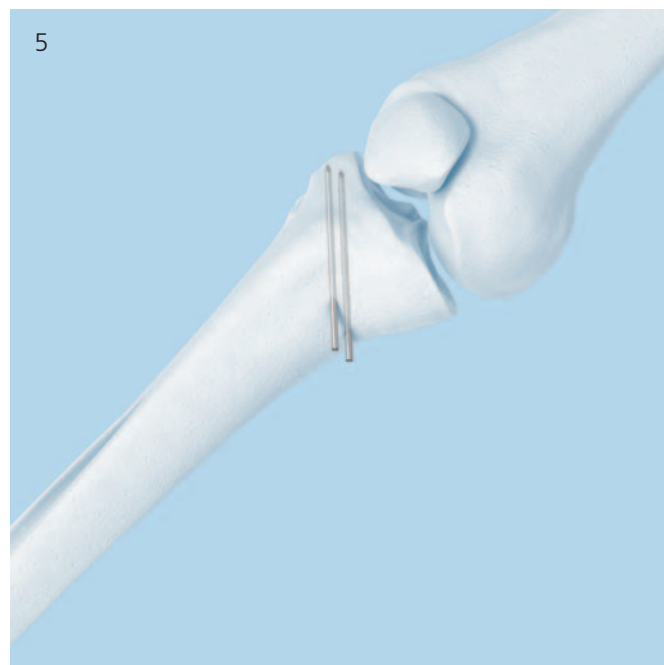
La punta de las agujas de Kirschner debe llegar exactamente hasta la cortical lateral de la tibia. Coloque la primera aguja en el borde craneal de la pata de ganso, justo en frente del surco tibial posterior. Coloque la segunda aguja unos 2 cm por delante de la primera, y paralela con respecto a ella. Al colocar las dos agujas, es importante asegurarse de que por encima del corte de sierra quede suficiente espacio en la placa TomoFix para los cuatro tornillos de bloqueo (A, B, C y D); debe quedar una distancia mínima de 30 mm hasta el surco del platillo tibial interno.

Precaución: Para mantener la inclinación de la pendiente tibial, la trayectoria de las agujas debe tener el mismo ángulo que la meseta tibial (a). Se supone que practicar el corte ascendente de la osteotomía paralelo a la cortical anterior de la diáfisis tibial (b, con un ángulo resultante de aprox. 110° con respecto al corte transversal de la osteotomía) garantiza un adecuado contacto óseo en la zona del corte ascendente tras abrir la osteotomía.(2)

Consejo práctico: Para determinar la profundidad de corte, sostenga una tercera aguja de idéntica longitud contra la cortical, y mida la longitud sobrante con respecto a las agujas insertadas. Por regla general, el diámetro tibial es entre 5 y 10 mm menor en la parte anterior que en la posterior. Anote los valores medidos.(3, 4)



Consejo práctico: Para mayor comodidad es posible acortar las agujas guía con el fin de facilitar el acceso a la osteotomía.(5)



2

Osteotomía biplanar

Instrumentos

519.105	Hoja de sierra 70/49 × 20 × 0.6/0.4 mm, para sierra oscilante con anclaje AO/ASIF
519.108	Hoja de sierra 116/95 × 25 × 0.9/0.8 mm, para sierra oscilante con anclaje AO/ASIF

Coloque nuevamente la rodilla en flexión de 90° y marque la trayectoria de la osteotomía ascendente anterior, que discurre con un ángulo aprox. de 110° con respecto al corte horizontal que termina por detrás del tendón rotuliano. Este segmento tuberositario debe tener una anchura mínima de 15 mm.

Marque en la hoja de sierra la profundidad de corte (determinada en el paso anterior).

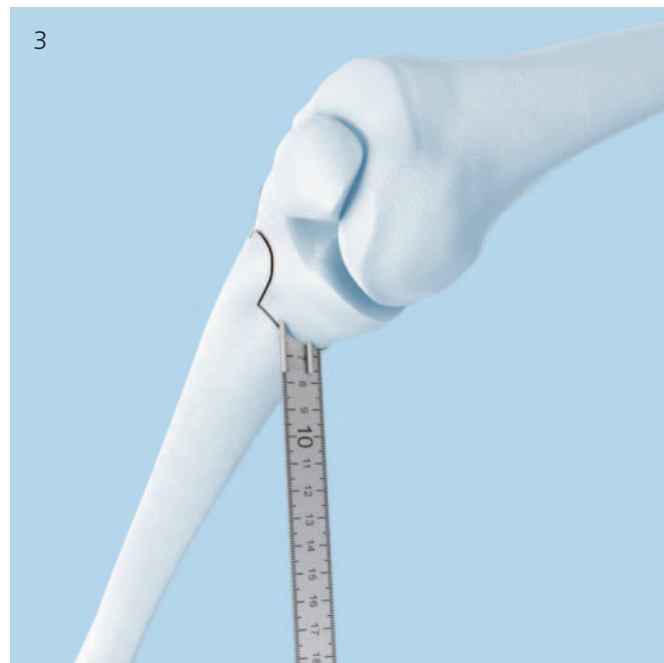
Practique la osteotomía transversal con una sierra oscilante por debajo de las dos agujas de Kirschner que actúan a modo de guía. Preste atención al completar el corte de osteotomía en la dura cortical posteromedial de la tibia. Aplique un separador de Hohmann para proteger las estructuras anatómicas dorsales con respecto a la superficie posterior de la tibia.(1)

Lleve a cabo lentamente todo el procedimiento de serrado, aplicando muy poca presión y con irrigación constante de la hoja de sierra para enfriarla. Tras alcanzar la profundidad prevista en los dos tercios posteriores de la tibia, practique el corte anterior ascendente con una hoja de sierra estrecha. El corte ascendente es una osteotomía completa que abarca las caras medial y lateral de la cortical.(2)



Precaución: Tenga cuidado con las estructuras neurovasculares. Efectúe el serrado lentamente y con control pleno, puesto que la hoja de sierra podría desviarse hacia la parte posterior de la rodilla.

Consejo práctico: Tras haber practicado el corte de osteotomía, puede medir la osteotomía con una regla para asegurarse de que los cortes se completaron conforme a lo planeado.(3)



3

Brecha inicial de osteotomía

Instrumentos

397.992	Escoplo de osteotomía TomoFix, anchura 10 mm
397.993	Escoplo de osteotomía TomoFix, anchura 15 mm
397.994	Escoplo de osteotomía TomoFix, anchura 20 mm
397.995	Escoplo de osteotomía TomoFix, anchura 25 mm

Golpeando suavemente con un martillo, introduzca un escoplo en la osteotomía transversal, hasta la charnela ósea lateral. La profundidad de inserción corresponde a la profundidad de corte. Marque dicha profundidad en el primer escoplo de osteotomía. Acto seguido, introduzca despacio un segundo escoplo de osteotomía entre el primero y las agujas guía, hasta 10 mm menos que el primer escoplo.(1)

Consejo práctico: Deje las dos agujas guía insertadas durante los procesos de apertura y separación de la osteotomía. El segmento proximal resulta así reforzado y se impide una posible fractura de la superficie articular de la tibia.(2)



4

Apertura de la osteotomía

Aspectos generales

Abra y separe lentamente la osteotomía en un plazo de varios minutos para evitar una fractura de la cortical lateral. Si la osteotomía se abre de forma demasiado rápida, puede haber riesgo de fracturas intraarticulares secundarias.

Nota: Por acción del ligamento colateral medial, la osteotomía tiende a separarse más en la parte anterior durante el proceso de apertura, con lo que aumenta la inclinación caudal de la meseta tibial. Es importante, pues, garantizar una liberación suficiente de las fibras superficiales largas del ligamento colateral medial y una apertura simétrica de la osteotomía horizontal. En caso necesario, diseque el ligamento colateral medial para obtener liberación subperióstica y caudal.

Elija una de las opciones siguientes:

4a

Apertura de la osteotomía con escoplo

Instrumentos

397.992	Escoplo de osteotomía TomoFix, anchura 10 mm
397.993	Escoplo de osteotomía TomoFix, anchura 15 mm
397.994	Escoplo de osteotomía TomoFix, anchura 20 mm
397.995	Escoplo de osteotomía TomoFix, anchura 25 mm

Pueden introducirse otros escoplos añadidos entre los dos primeros para ir abriendo gradualmente la osteotomía. Continúe insertando un tercero, un cuarto y un quinto escoplos, hasta alcanzar el ángulo deseado de apertura. Introduzca cada nuevo escoplo un poco menos profundamente que el anterior.(1, 2)



4b

Apertura de la osteotomía con el distractor óseo TomoFix

Instrumento

395.000	Distractor óseo TomoFix
---------	-------------------------

Como alternativa a la apertura de la osteotomía con escoplos cabe utilizar el distractor óseo TomoFix. Este instrumento sirve también para medir el ángulo de apertura de la osteotomía en grados.

Utilice al menos dos escoplos para obtener la brecha inicial de osteotomía según el procedimiento descrito en el punto 3. Retire los escoplos e inserte el distractor TomoFix golpeando suavemente con un martillo, hasta que llegue a la charnela ósea.(1)

Para evitar imprecisiones, el distractor debe introducirse de forma exactamente perpendicular a la charnela lateral. La profundidad de osteotomía puede leerse directamente en la escala del distractor.(2) Gire lentamente el tornillo en sentido horario con un destornillador para abrir la osteotomía hasta alcanzar el ángulo deseado de apertura.(3)

Nota: Es posible que la cifra indicada en el distractor óseo no refleje el ángulo real de apertura si la punta del instrumento no está situada exactamente en el punto de charnela.



4c

Apertura de la osteotomía con pinzas separadoras de huesos

Instrumento

399.097	Pinzas separadoras de huesos, cierre fino, anchura 8 mm, longitud 220 mm
---------	--

Como alternativa a la apertura de la osteotomía con escoplos cabe utilizar las pinzas separadoras de huesos.

Utilice al menos dos escoplos para obtener la brecha inicial de osteotomía según el procedimiento descrito en el punto 3. Introduzca las pinzas separadoras en la porción intercortical dorsomedial de la brecha de osteotomía. Proceda a separar lentamente la osteotomía abriendo las pinzas separadoras hasta alcanzar el ángulo de apertura deseado.



5

Comprobación de la corrección

Instrumentos

03.108.030	Barra de alineación
03.108.031	Soporte grande, para barra de alineación, con mangos
03.108.032	Soporte pequeño, para barra de alineación
399.097	Pinzas separadoras de huesos, cierre fino, anchura 8 mm, longitud 220 mm
395.001	Instrumento de medición de espacio de osteotomía TomoFix, acero

Instrumento optativo

324.060	Calibrador para corpectomía, corto, acero
---------	---

Al abrir la osteotomía con las técnicas descritas en el punto 4, es necesario ajustarla de conformidad con el plan preoperatorio. Por consiguiente, vaya comprobando constantemente la alineación de la extremidad inferior y la altura de la apertura durante el proceso de apertura. Para verificar el eje de carga, coloque la extremidad inferior en extensión completa. Cuando la rodilla esté extendida, preste atención a la adaptación de las superficies de la porción ascendente anterior de la osteotomía.

Importante: El control y el ajuste fino de la osteotomía deben realizarse siempre con la extremidad inferior en extensión completa. Supervise siempre la osteotomía con el intensificador de imágenes en dos planos. Compruebe la pendiente tibial por si hubiera cambios. Evite defectos de rotación y la desestabilización medial y lateral.

Para medir la altura de la osteotomía, utilice el instrumento de medición de espacio de osteotomía, que mide la altura de apertura en milímetros.

Golpee suavemente con un martillo para introducir el instrumento de medición hasta que quede retenido en la brecha de osteotomía. Deslice la rastra en dirección a la brecha, hasta alcanzar la cortical. La distancia de apertura, en milímetros, puede leerse directamente en la escala. (1)

Puede utilizarse un segundo instrumento de medición para mantener la apertura de la osteotomía tras retirar el instrumento utilizado para separarla. El implante puede colocarse entre los dos instrumentos de medición. (2)

Nota: Otra posibilidad es utilizar el calibrador de correctoría (324.060) para medir la altura de la osteotomía.



La barra de alineación está diseñada para confirmar la corrección del eje mecánico de la extremidad inferior. La barra de alineación se utiliza con un intensificador de imágenes para garantizar la exactitud de la intervención quirúrgica. Monte los mangos en el soporte grande para sujetar la barra de alineación en la posición correcta sin que las manos queden expuestas al eje de radiación. Los mangos pueden montarse en el soporte de forma paralela o de forma perpendicular a la barra metálica.

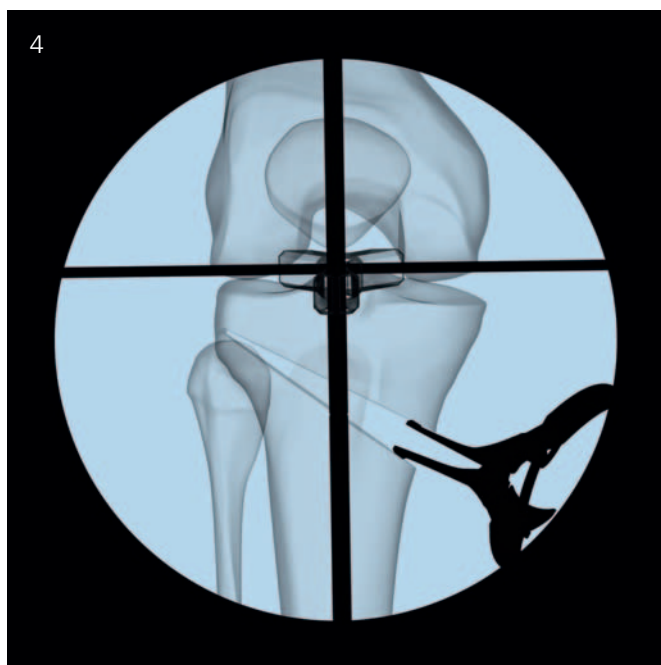
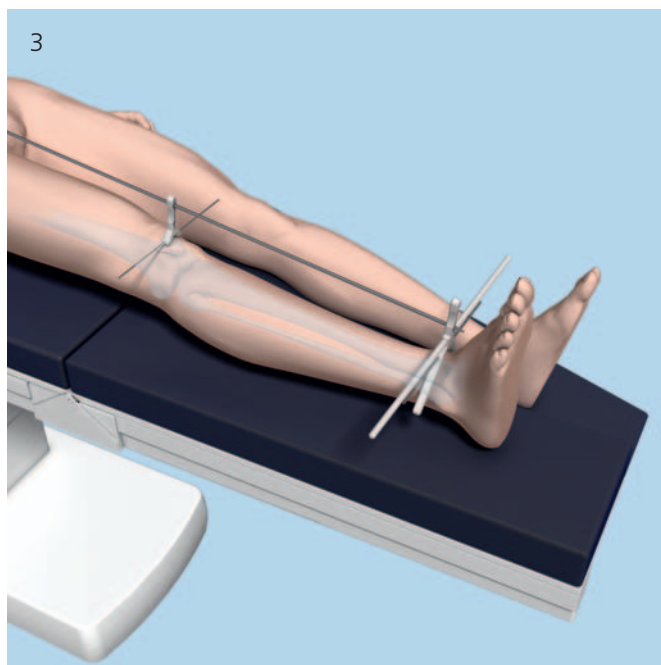
Coloque la barra de alineación sobre la extremidad inferior y alinee la barra metálica en el centro de la cabeza femoral y en el centro de la articulación del tobillo (3).

- Verifique la posición con el intensificador de imágenes. El eje puede ajustarse abriendo o cerrando la osteotomía según haga falta. Ajuste la línea de carga conforme al plan preoperatorio (4).

Para comprobar la interlínea articular de la rodilla, puede introducirse en el soporte una aguja de Kirschner de 2.0 mm, perpendicular a la barra metálica, a modo de referencia radiológica.

En las instrucciones de manejo 046.001.010 encontrará más información sobre la barra de alineación.

Nota: La barra de alineación es únicamente para comprobación. Solo una radiografía a completa de la extremidad inferior en bipedestación permite la confirmación absoluta del eje de la extremidad.



1

Inserción subcutánea de la placa

Instrumentos

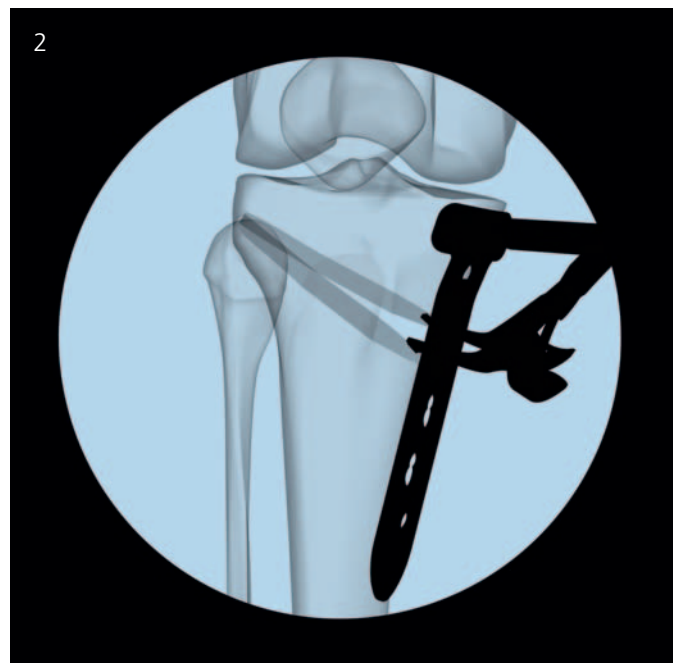
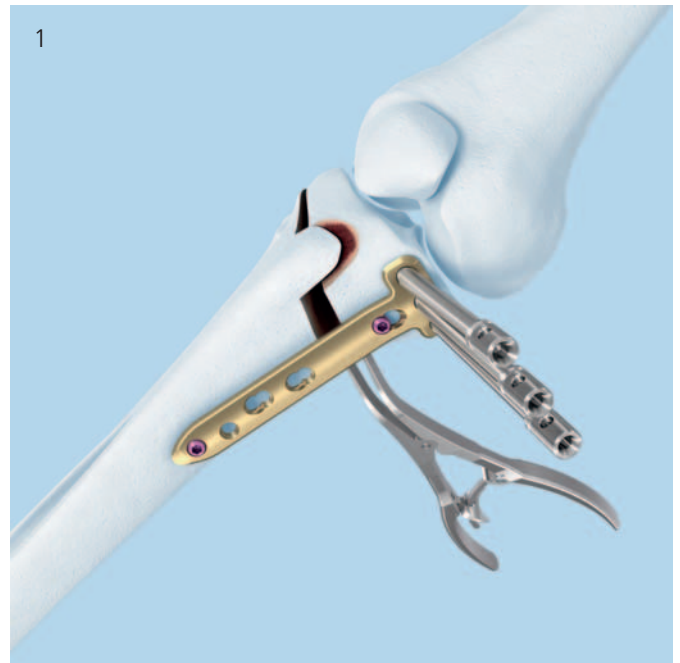
399.097	Pinzas separadoras de huesos, cierre fino, anchura 8 mm, longitud 220 mm
323.042	Guía de broca LCP 5.0, para brocas de Ø 4.3 mm
413.309	Espaciador LCP de Ø 5.0 mm, longitud 2 mm, aleación de titanio (TAN)
323.044	Guía de centrado para aguja de Kirschner de Ø 2.0 mm, longitud 110 mm, para ref. 323.042
292.210	Aguja de Kirschner de Ø 2.0 mm con punta de trocar, longitud 280 mm, acero
395.001	Instrumento de medición de espacio de osteotomía TomoFix, acero

Sírvase de las pinzas separadoras o del instrumento de medición de espacio de osteotomía para mantener la apertura.(1)

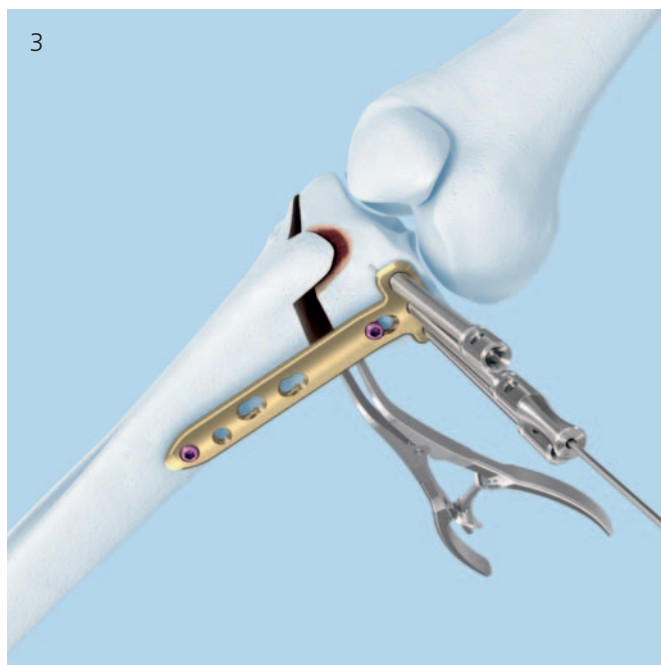
Retire con cuidado las agujas guía.

Inserte la placa ya preparada por vía subcutánea. El cuerpo de la placa debe estar alineado con la diáfisis tibial, sin sobresalir de la cortical anterior ni posterior.

- ❶ Oriente la placa bajo control radiológico de tal modo que el segmento macizo de la placa puentee la osteotomía, y que los tornillos proximales de bloqueo queden 1 cm subcondrales con respecto a la interlínea articular.(2)



Con ayuda de la guía de centrado, inserte una aguja de Kirschner a través de la guía de broca central para fijar la placa de forma provisional.(3)



2

Fijación proximal de la placa (agujeros A, B y C)

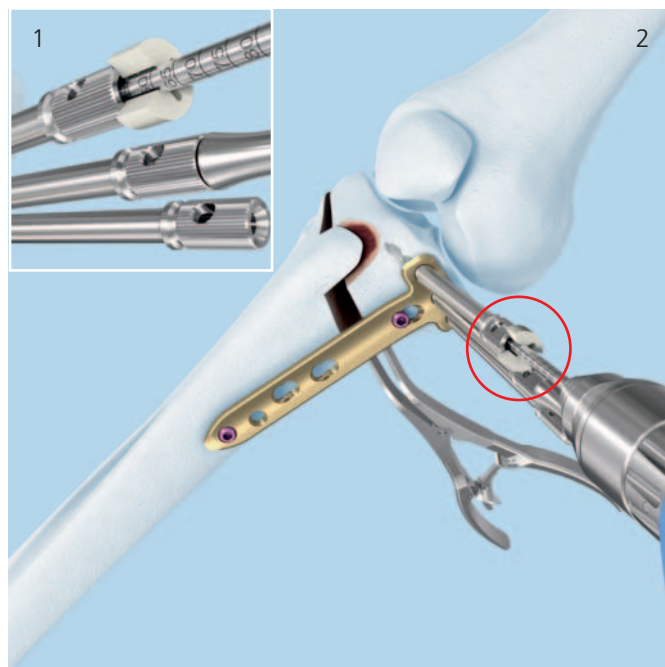
Instrumentos

310.430	Broca LCP de Ø 4.3 mm con tope, longitud 221 mm, de dos aristas de corte, de anclaje rápido
323.500	Guía de broca universal LCP 4.5/5.0
323.044	Guía de centrado para aguja de Kirschner de Ø 2.0 mm, longitud 110 mm
292.210	Aguja de Kirschner de Ø 2.0 mm con punta de trocar, longitud 280 mm, acero
397.705	Mango para adaptador dinamométrico refs. 511.770 y 511.771
511.771	Adaptador dinamométrico, 4 Nm, para Compact Air Drive y Power Drive
314.150	Pieza de destornillador hexagonal grande, de Ø 3.5 mm

Taladre los canales óseos con la broca LCP de Ø 4.3 mm e inserte uno tras otro los tres tornillos proximales de bloqueo.(1)

Determine la longitud de los tornillos leyendo directamente la profundidad de perforación en la marca de láser de la broca (2) o con ayuda del medidor de profundidad tras haber retirado la guía de broca. Los tornillos seleccionados deben ser lo más largos posible sin que sobresalgan por la cortical lateral.

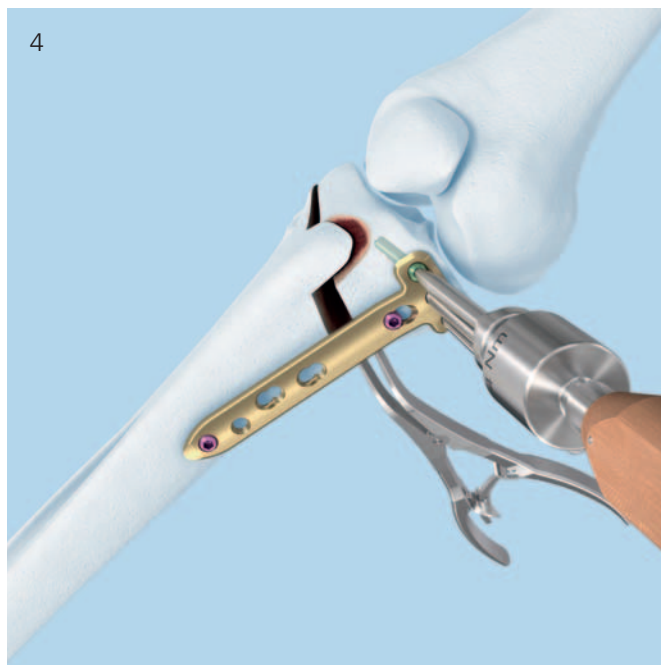
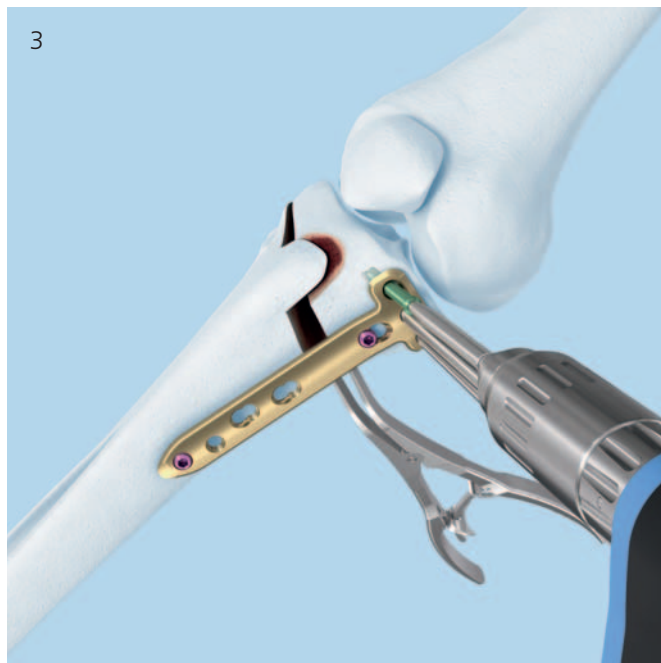
Nota: Tenga cuidado de que la placa no gire al desenroscar las guías de broca.



Sin dejar de presionar la placa TomoFix contra la tibia en su posición correcta, inserte los tornillos en los agujeros A y C. Retire la aguja de Kirschner del agujero B y sustitúyala por un tornillo autorroscante de bloqueo. Inserte los tornillos con un motor quirúrgico, pero sin apretarlos del todo.(3)

Por último, bloquee los tornillos a mano con un destornillador y el adaptador dinamométrico (4). Cuando oiga un clic, es señal de haberse alcanzado el momento de torsión óptimo.

Nota: Para garantizar que los tornillos de bloqueo queden suficientemente apretados y reducir el riesgo de soldadura por presión de la cabeza del tornillo a la placa, los tornillos de bloqueo deben apretarse siempre a mano con un adaptador dinamométrico.



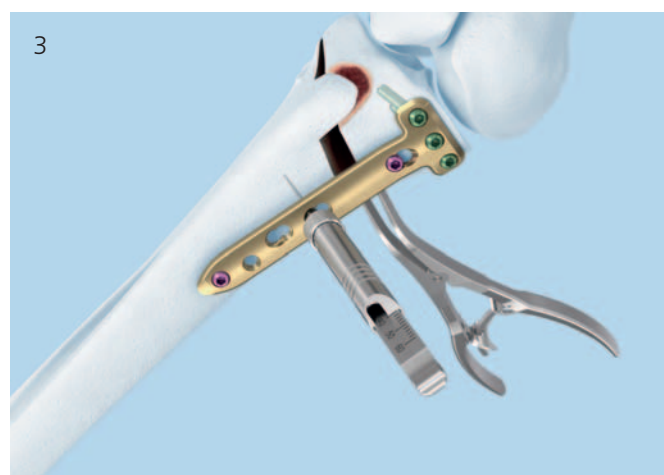
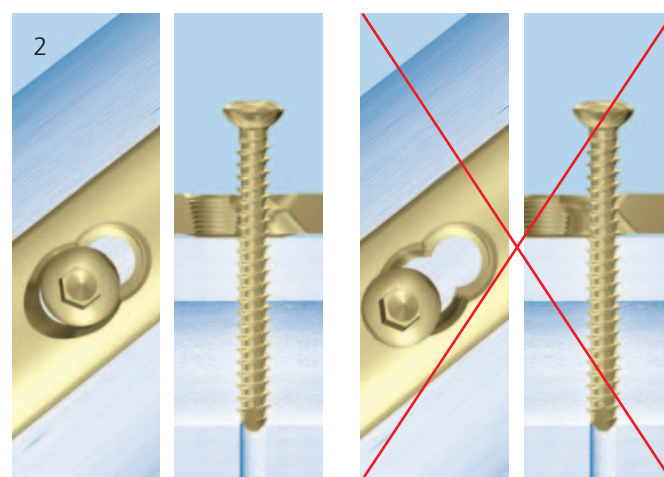
3

Inserción del tornillo de tracción

Instrumentos

310.290	Broca de Ø 3.2 mm, longitud 195/170 mm, de dos aristas de corte, de anclaje rápido
323.500	Guía de broca universal LCP 4.5/5.0
319.100	Medidor de profundidad para tornillos de Ø 4.5 a 6.5 mm, medición hasta 110 mm

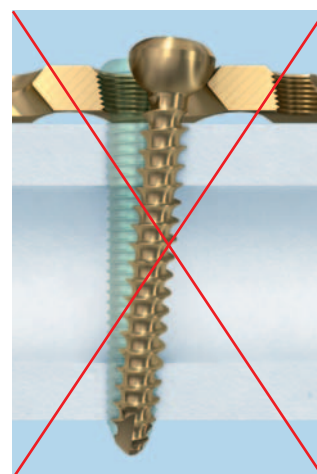
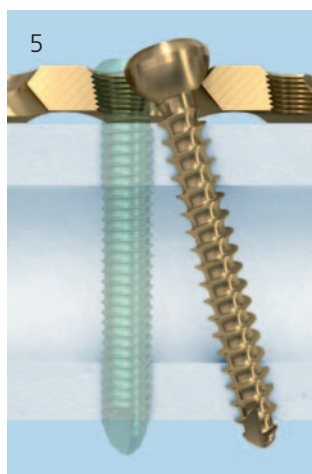
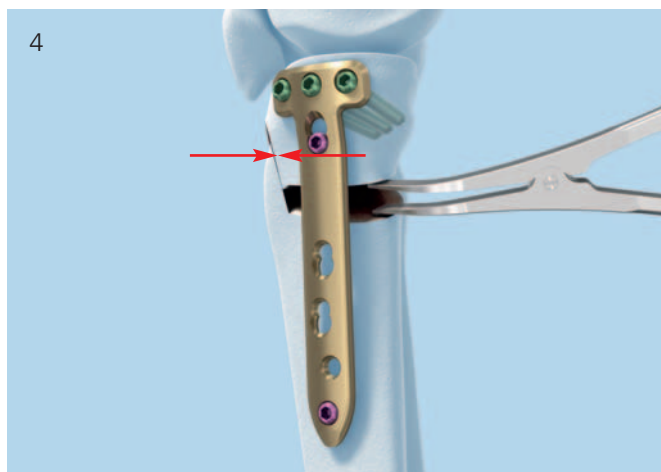
Inserte un tornillo provisional de tracción en posición neutra en la porción dinámica del agujero LCP número 1 (1, 2). Sirvase de la guía de broca universal LCP para taladrar un canal óseo ligeramente angulado en sentido distal, de modo que no interfiera con el tornillo de bloqueo que habrá de insertarse más adelante en la porción de bloqueo de este agujero. Determine la longitud adecuada del tornillo con el medidor de profundidad (3).



En esta fase de la intervención es imprescindible colocar la extremidad inferior en extensión completa. Use un apoyo duro bajo el talón y aplique presión manual para conseguir la extensión completa antes de apretar el tornillo de tracción.

Nota: Verifique si se hubiera perdido la corrección y compruebe el contacto óseo ventral de la osteotomía ascendente. Compruebe el eje del hueso y, en caso necesario, efectúe las correcciones finales. Evite comprimir las partes blandas.(4)

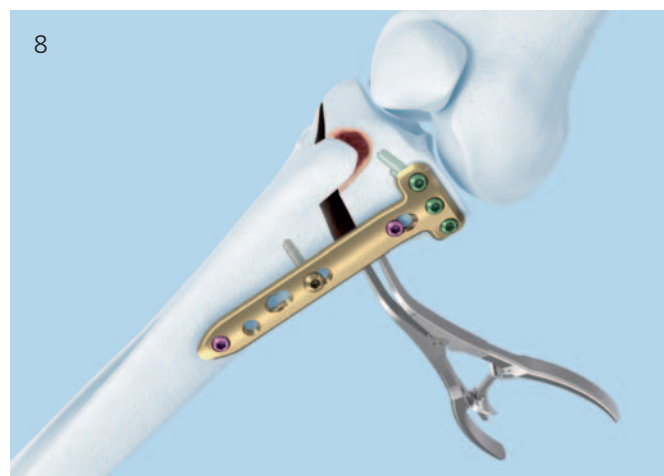
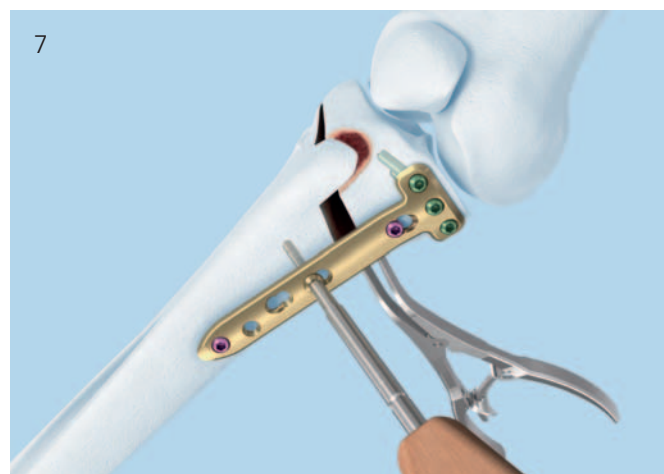
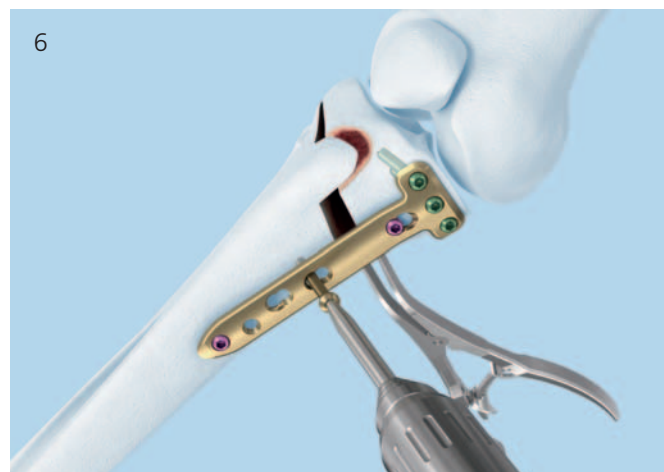
Importante: El tornillo de cortical debe estar ligeramente angulado en sentido distal (5), para evitar la trayectoria del tornillo bicortical de bloqueo que habrá de insertarse más adelante en este mismo agujero.



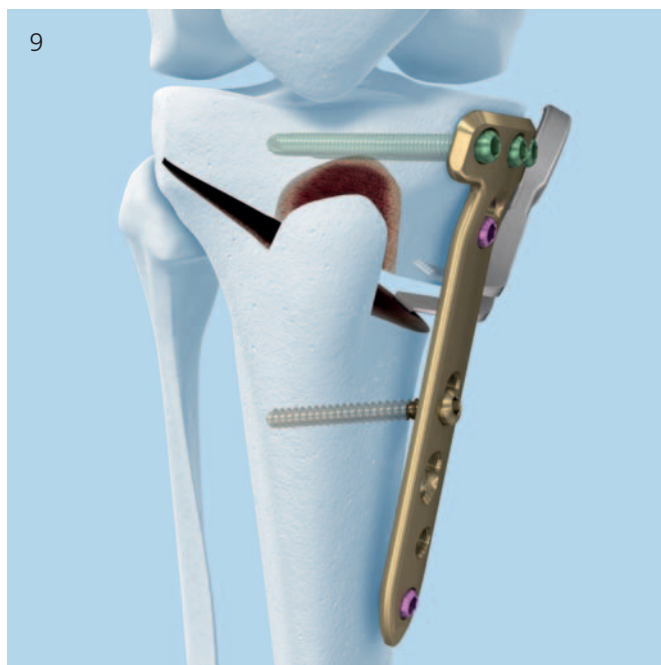
Inserte un tornillo autorroscante de cortical con un motor quirúrgico, pero sin apretarlo del todo.(6)

Por último, apriete el tornillo a mano con un destornillador.(7, 8)

Importante: Tenga especial cuidado al apretar el tornillo de cortical para evitar que se pase de rosca o dañe el hueso.



Este tornillo de tracción comprime la charnela lateral por tirar del segmento distal de osteotomía hacia la placa y forzar al mismo tiempo la placa en suspensión, lo cual ejerce presión sobre la charnela lateral. De esta forma se obtiene una precarga elástica sobre las posibles fisuras en la charnela ósea lateral y se elimina el riesgo de distracción en la cara lateral. Vigile constantemente la brecha de osteotomía mientras aprieta lentamente el tornillo de tracción para evitar una pérdida secundaria de la corrección.(9)



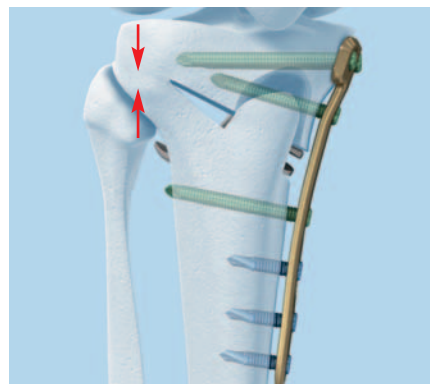
Compresión de la charnela lateral



Un tornillo de tracción tira del segmento distal de la osteotomía hacia la placa...



... y fuerza la placa en suspensión, con lo que se genera una precarga elástica...



... que ejerce presión sobre la charnela lateral.

4

Fijación distal de la placa

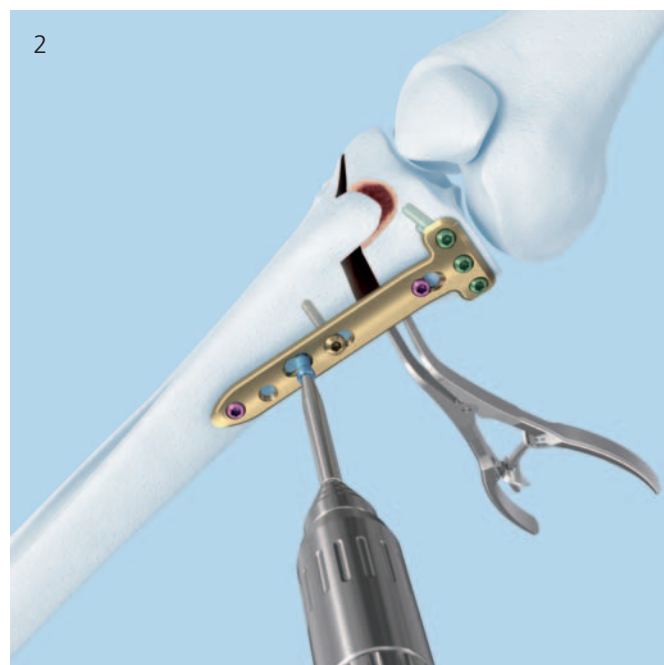
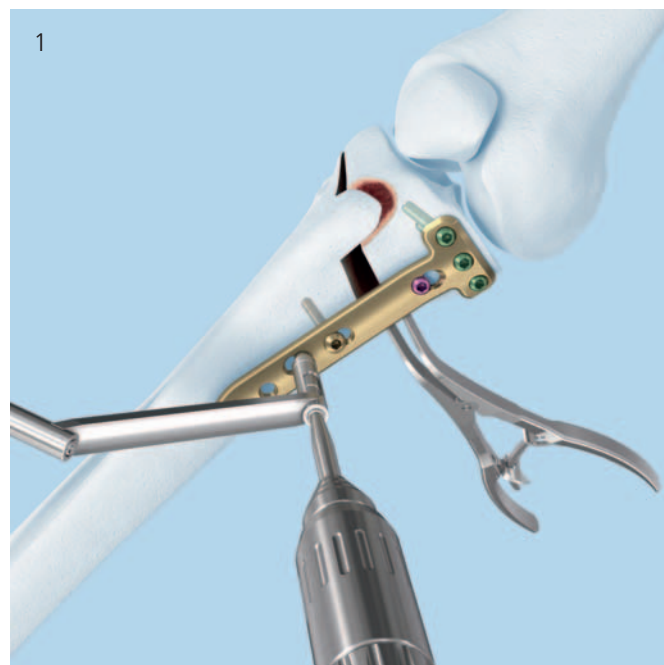
Instrumentos

323.500	Guía de broca universal LCP 4.5/5.0
397.705	Mango para adaptador dinamométrico refs. 511.770 y 511.771
511.771	Adaptador dinamométrico, 4 Nm, para Compact Air Drive y Power Drive
314.150	Pieza de destornillador hexagonal grande, de Ø 3.5 mm

Practique una pequeña incisión sobre el agujero 3. Esta incisión servirá para acceder a los agujeros 2, 3 y 4.

Taladre un canal unicortical con la guía de broca universal LCP a través de la porción de bloqueo del agujero 2.(1)

Inserte un tornillo unicortical autoperforante de bloqueo con un motor quirúrgico, pero sin apretarlo del todo.(2)



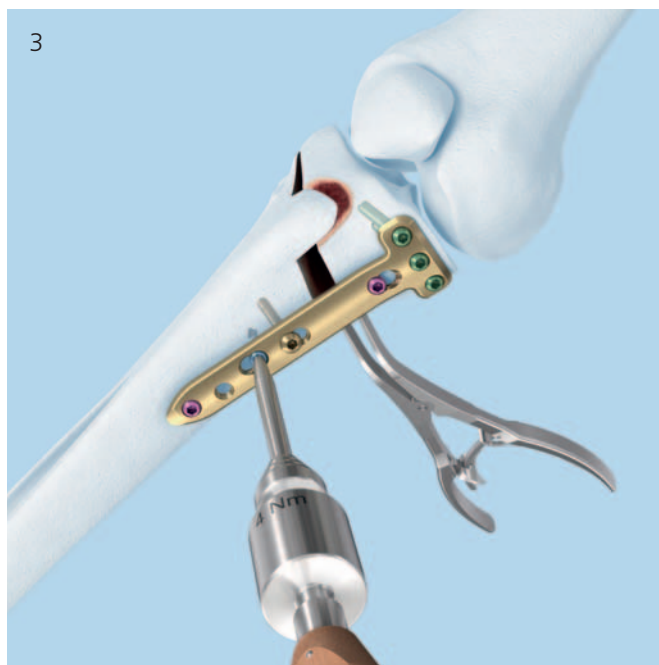
Por último, bloquee el tornillo a mano con un destornillador y el adaptador dinamométrico (3). Cuando oiga un clic, es señal de haberse alcanzado el momento de torsión óptimo.

Repita el mismo procedimiento para el agujero 3.

Nota: Para garantizar que los tornillos de bloqueo queden suficientemente apretados y reducir el riesgo de soldadura por presión de la cabeza del tornillo a la placa, los tornillos de bloqueo deben apretarse siempre a mano con un adaptador dinamométrico.

Nota: En casos que precisen mayor estabilidad, pueden utilizarse tornillos bicorticales autorroscantes en los tres agujeros distales, siguiendo el mismo procedimiento descrito en el punto 6.

Nota: Otra posibilidad es insertar tornillos unicorticales autorroscantes en lugar de los tornillos autoperforantes, siguiendo el procedimiento descrito en el punto 2.



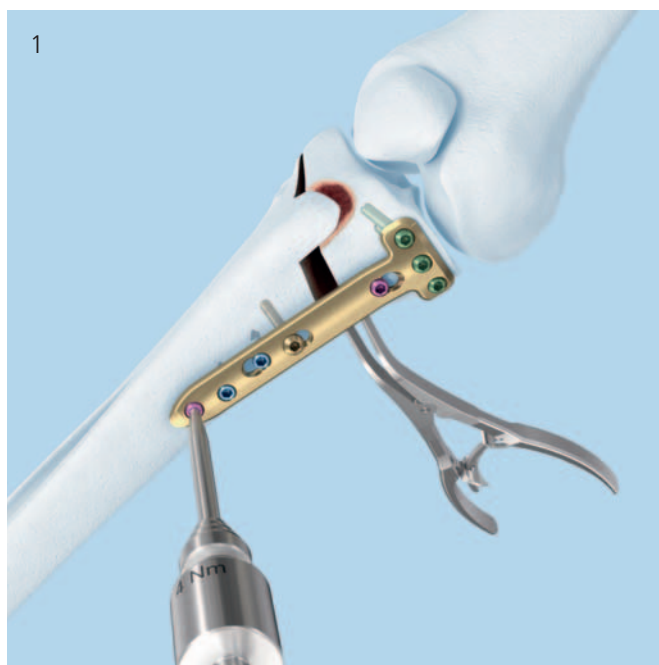
5

Sustitución del espaciador LCP distal por un tornillo de bloqueo

Instrumentos

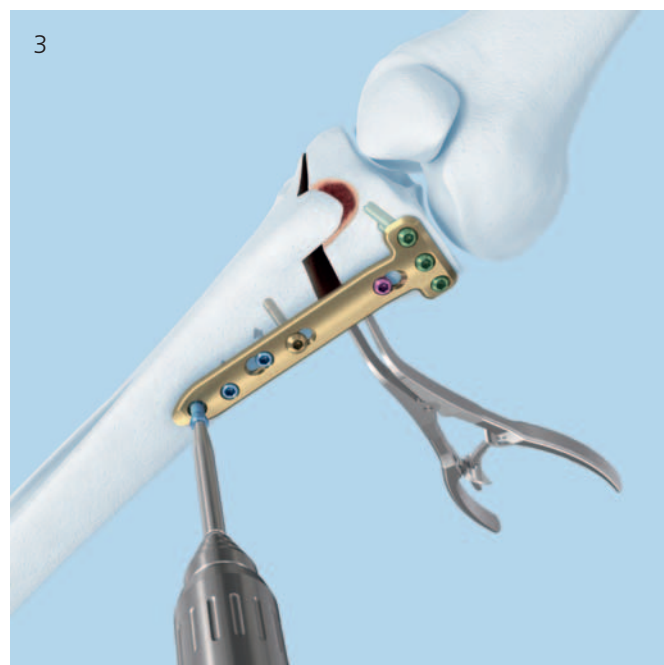
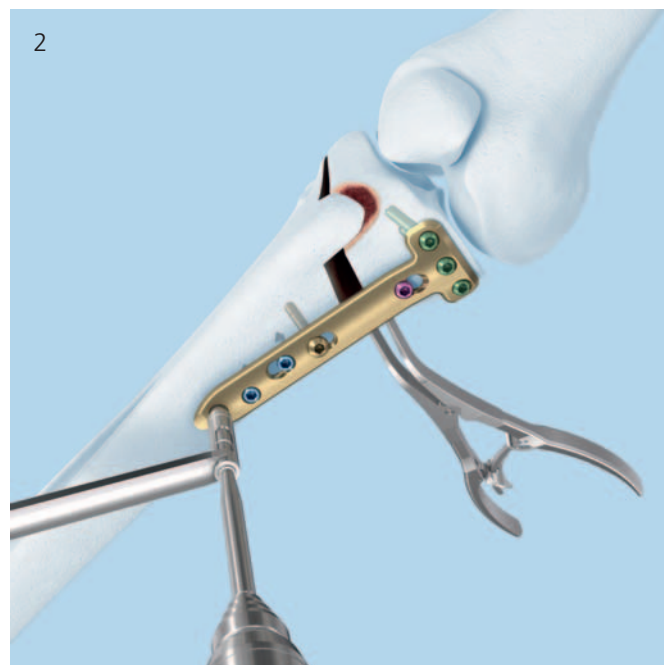
323.500	Guía de broca universal LCP 4.5/5.0
397.705	Mango para adaptador dinamométrico refs. 511.770 y 511.771
511.771	Adaptador dinamométrico, 4 Nm, para Compact Air Drive y Power Drive
314.150	Pieza de destornillador hexagonal grande, de Ø 3.5 mm

Extraiga el espaciador LCP de Ø 5.0 mm del agujero 4.(1)



Taladre un canal unicortical con la guía de broca universal LCP a través de la porción de bloqueo del agujero 4.(2)

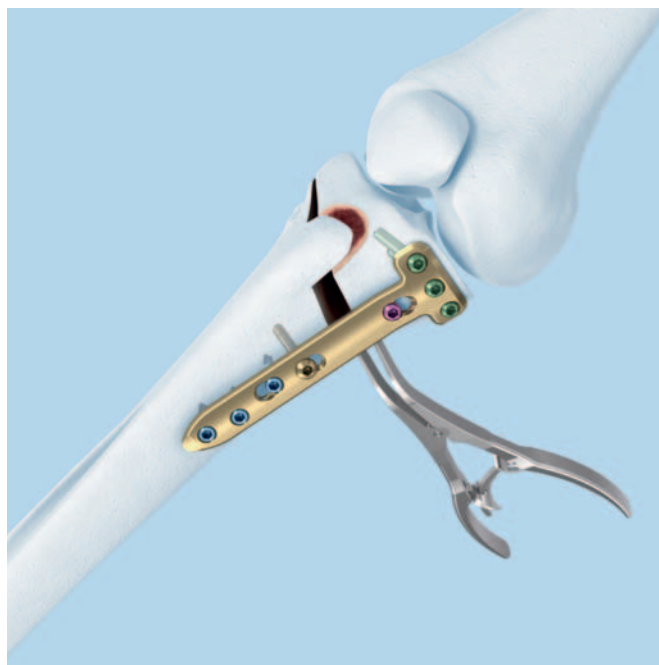
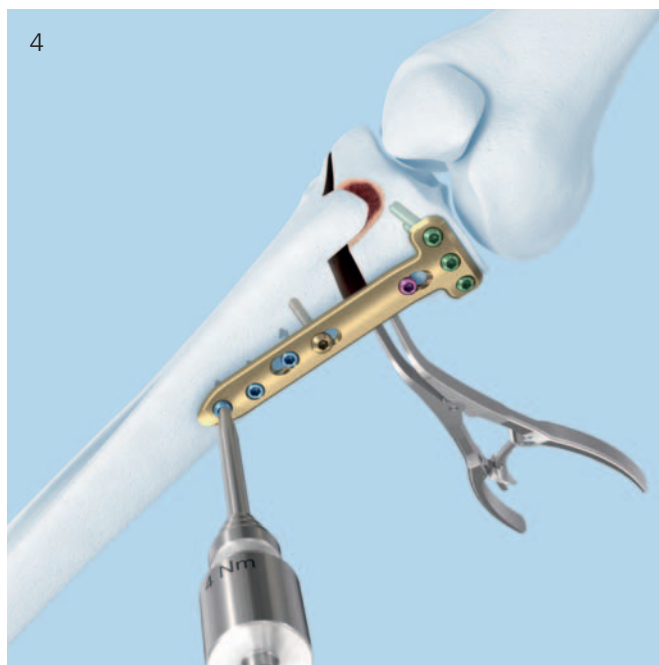
Inserte un tornillo unicortical autoperforante de bloqueo con un motor quirúrgico, pero sin apretarlo del todo.(3)



Por último, bloquee el tornillo a mano con un destornillador y el adaptador dinamométrico.(4)

Cuando oiga un clic, es señal de haberse alcanzado el momento de torsión óptimo.

Nota: Para garantizar que los tornillos de bloqueo queden suficientemente apretados y reducir el riesgo de soldadura por presión de la cabeza del tornillo a la placa, los tornillos de bloqueo deben apretarse siempre a mano con un adaptador dinamométrico.



6

Sustitución del tornillo de tracción por un tornillo de bloqueo

Instrumentos

310.430	Broca LCP de Ø 4.3 mm con tope, longitud 221 mm, de dos aristas de corte, de anclaje rápido
323.042	Guía de broca LCP 5.0, para brocas de Ø 4.3 mm
397.705	Mango para adaptador dinamométrico refs. 511.770 y 511.771
511.771	Adaptador dinamométrico, 4 Nm, para Compact Air Drive y Power Drive
314.150	Pieza de destornillador hexagonal grande, de Ø 3.5 mm

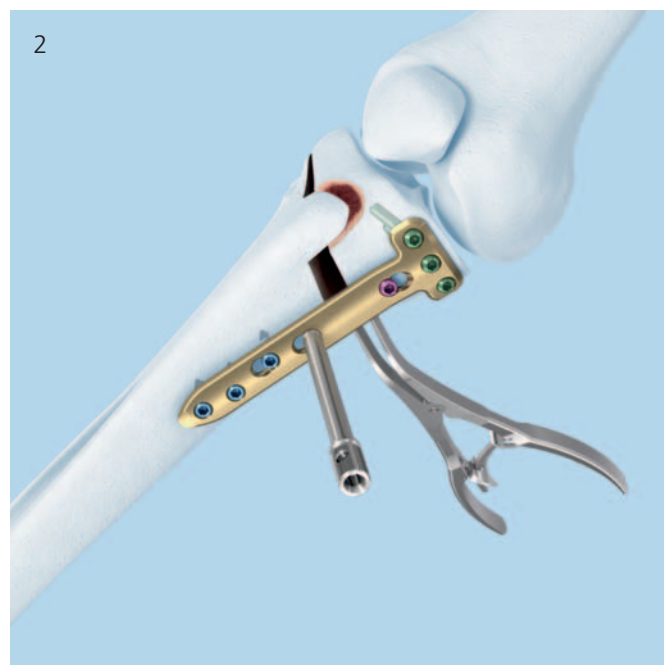
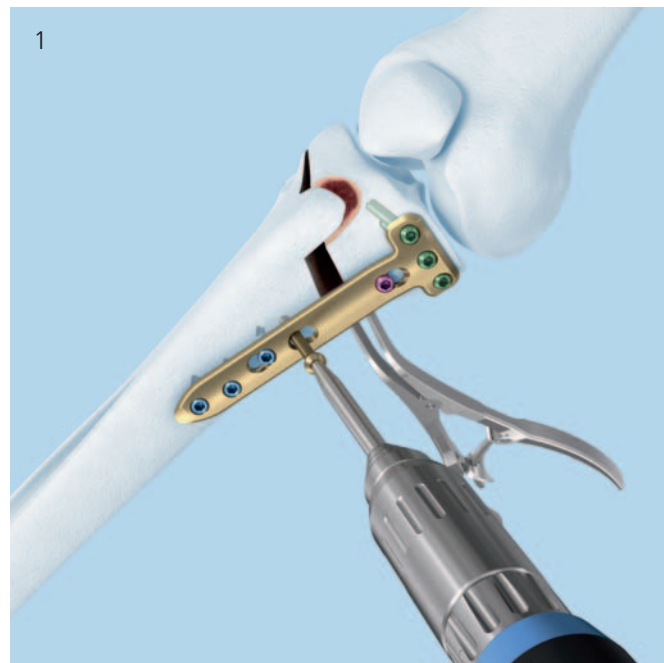
Instrumento alternativo

319.100	Medidor de profundidad para tornillos de Ø 4.5 a 6.5 mm, medición hasta 110 mm
---------	--

Extraiga el tornillo de tracción previamente insertado en el agujero 1.(1)

Importante: El tornillo siguiente se coloca bicorticalmente.

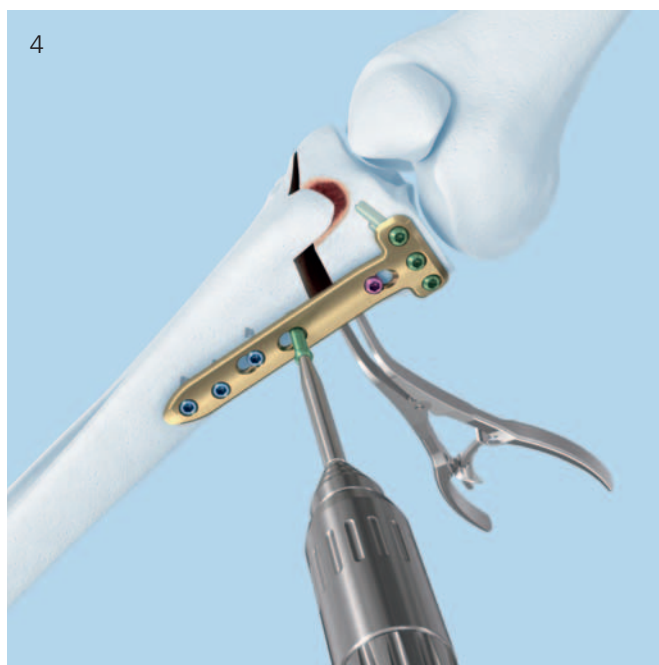
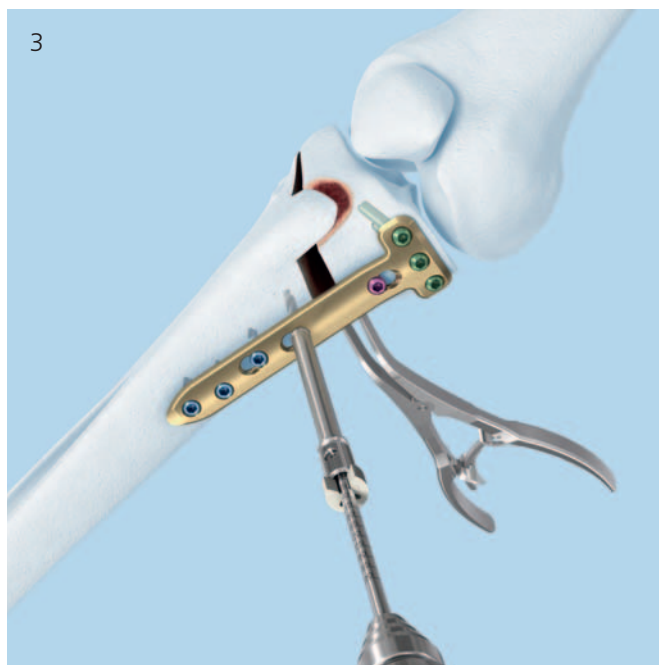
Enrosque la guía de broca LCP en el agujero 1 de la placa y taladre un canal bicortical con la broca LCP de Ø 4.3 mm (2).



Lea la longitud adecuada del tornillo en la escala de la broca.(3)

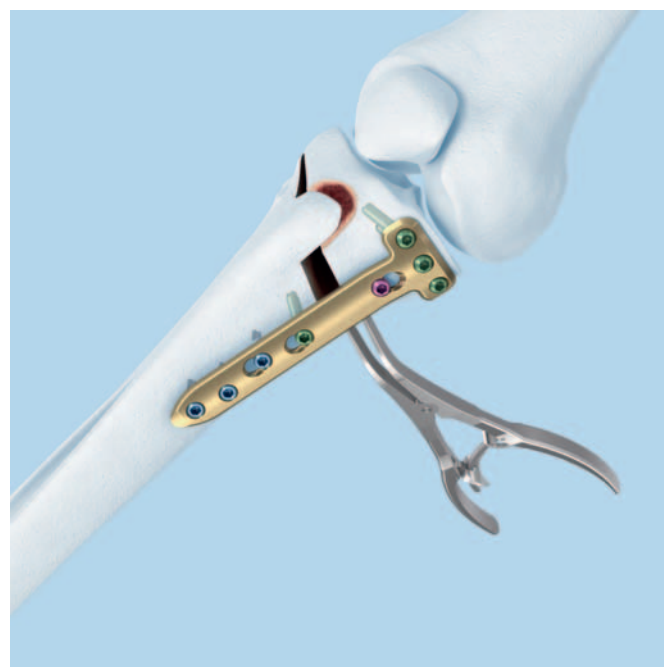
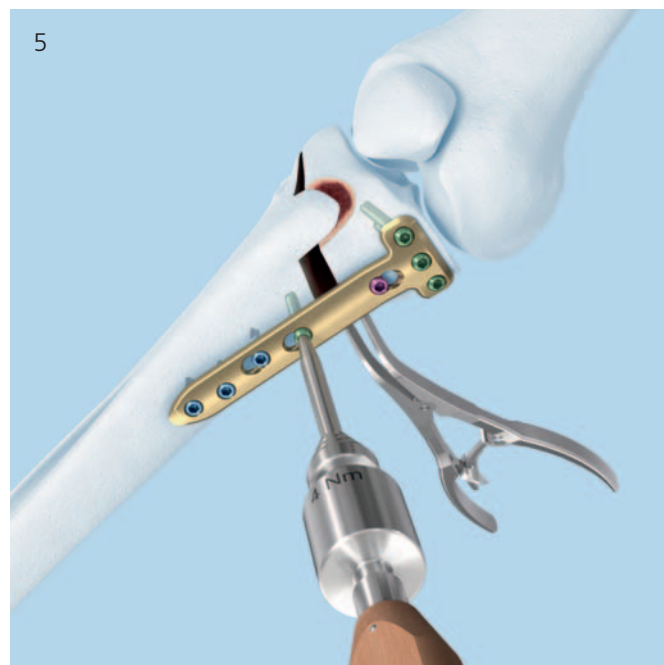
Otra posibilidad es retirar la guía de broca y medir la longitud del tornillo con el medidor de profundidad.

Extraiga la guía de broca de la placa e inserte un tornillo bi-cortical autorroscante de bloqueo con un motor quirúrgico, pero sin apretarlo del todo.(4)



Por último, bloquee el tornillo a mano con un destornillador y el adaptador dinamométrico (5). Cuando oiga un clic, es señal de haberse alcanzado el momento de torsión óptimo.

Nota: Para garantizar que los tornillos de bloqueo queden suficientemente apretados y reducir el riesgo de soldadura por presión de la cabeza del tornillo a la placa, los tornillos de bloqueo deben apretarse siempre a mano con un adaptador dinamométrico.



7

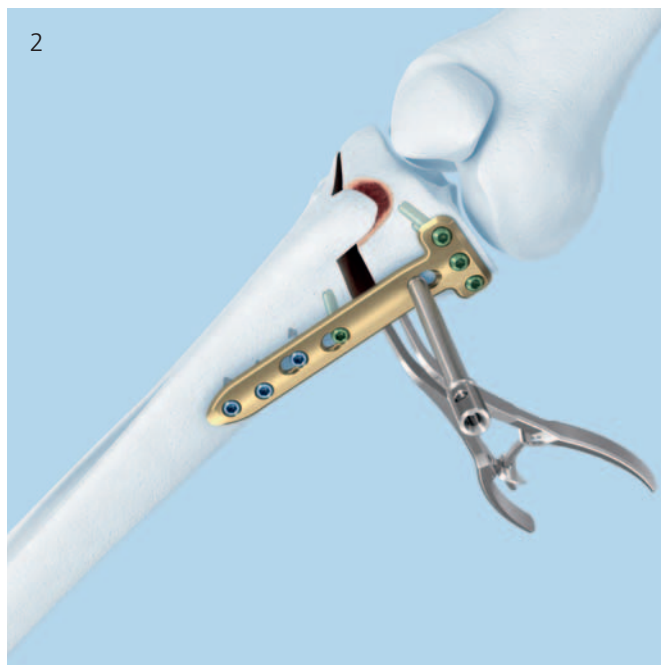
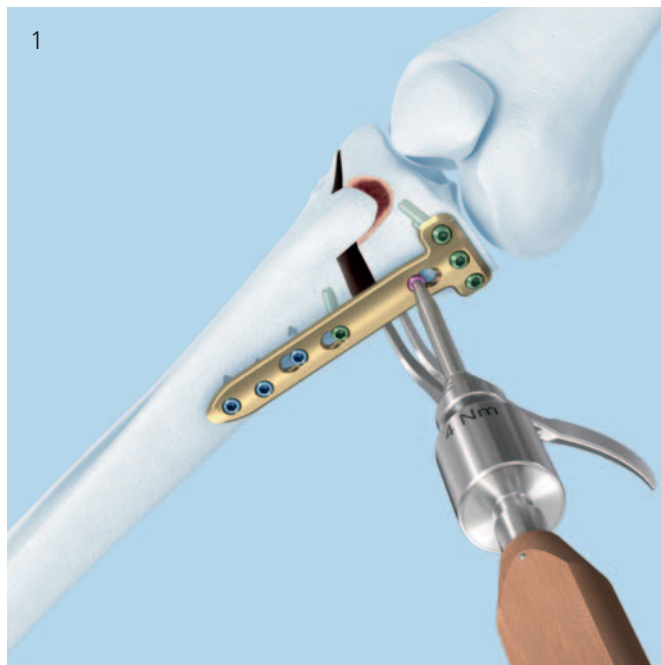
Sustitución del espaciador LCP proximal por un tornillo de bloqueo

Instrumentos

310.430	Broca LCP de Ø 4.3 mm con tope, longitud 221 mm, de dos aristas de corte, de anclaje rápido
323.042	Guía de broca LCP 5.0, para brocas de Ø 4.3 mm
397.705	Mango para adaptador dinamométrico refs. 511.770 y 511.771
511.771	Adaptador dinamométrico, 4 Nm, para Compact Air Drive y Power Drive
314.150	Pieza de destornillador hexagonal grande, de Ø 3.5 mm

Extraiga el espaciador LCP de Ø 5.0 mm.(1)

Enrosque la guía de broca LCP en el agujero D de la placa.(2)

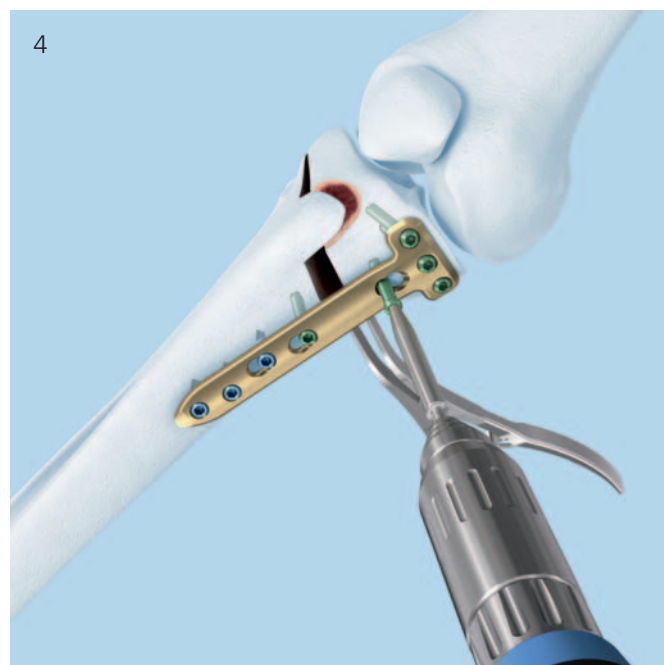
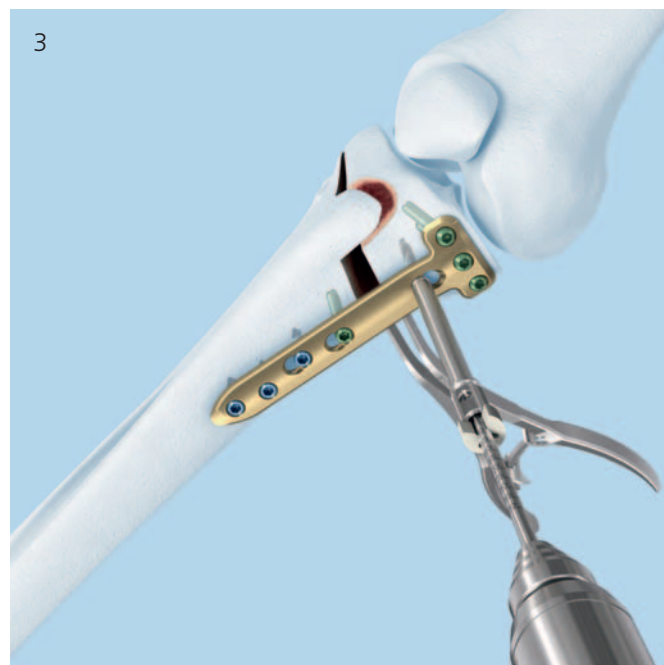


Taladre con la broca LCP de Ø 4.3 mm el canal para el tornillo (3). Determine la longitud del tornillo leyendo directamente la profundidad de perforación en la marca de láser de la broca o con ayuda del medidor de profundidad tras haber retirado la guía de broca.

Los tornillos seleccionados deben ser lo más largos posible sin que sobresalgan por la cortical lateral.

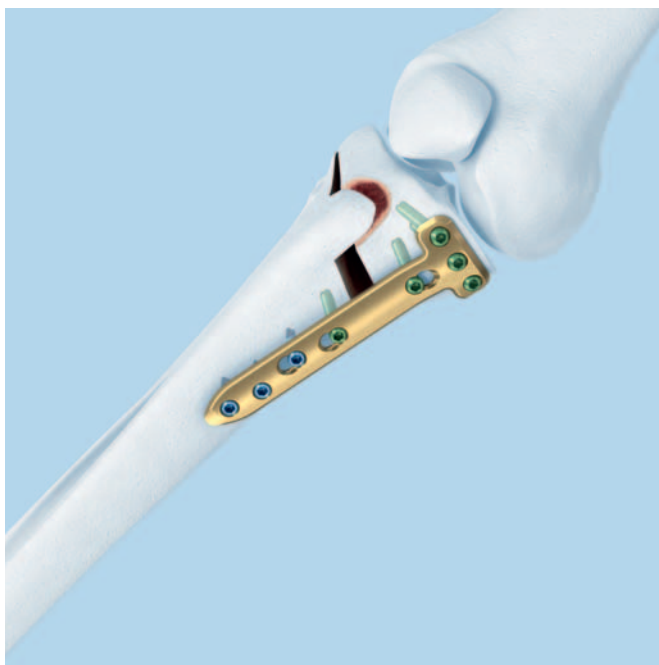
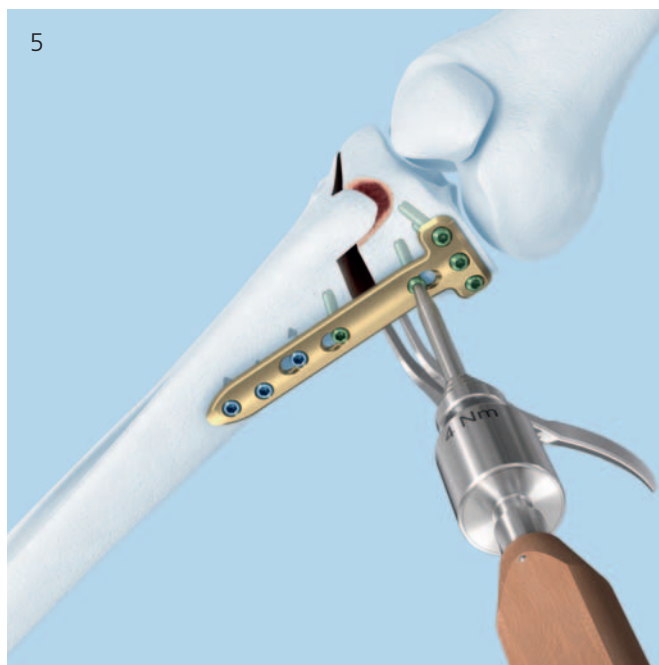
Extraiga la guía de broca de la placa e inserte un tornillo autrotoroscante de bloqueo.(4)

Inserte el tornillo con un motor quirúrgico, pero sin apretarlo del todo.



Por último, bloquee el tornillo a mano con un destornillador y el adaptador dinamométrico (5). Cuando oiga un clic, es señal de haberse alcanzado el momento de torsión óptimo.

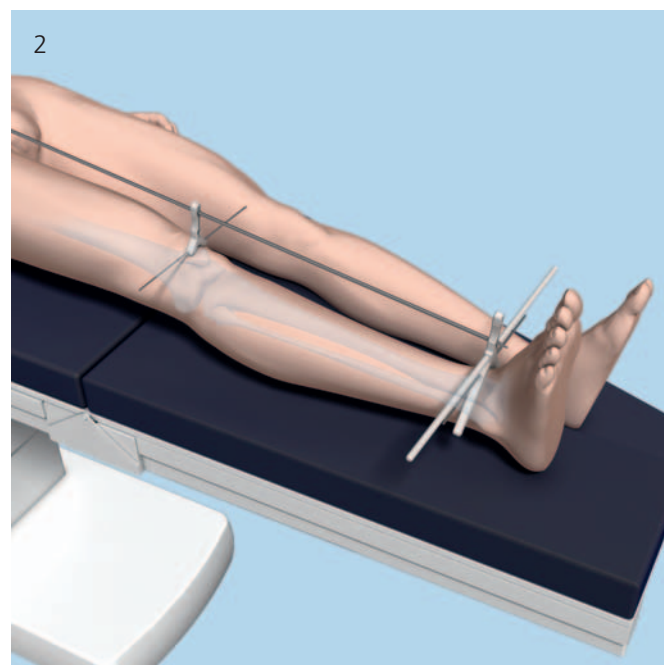
Nota: Para garantizar que los tornillos de bloqueo queden suficientemente apretados y reducir el riesgo de soldadura por presión de la cabeza del tornillo a la placa, los tornillos de bloqueo deben apretarse siempre a mano con un adaptador dinamométrico.



8

Control radiológico

- Compruebe el resultado de la corrección y la posición del implante con el intensificador de imágenes en dos planos.



9

Cierre de la herida

Rellene la osteotomía con coágulos de sangre. Estos coágulos no deben aspirarse ni eliminarse de la osteotomía mediante lavado. Cierre la túnica subcutánea con puntos sueltos reabsorbibles de sutura. A continuación, cierre la piel con grapas o puntos sueltos de sutura. Aplique un vendaje compresivo elástico almohadillado en toda la extremidad inferior y coloque una unidad de compresión fría sobre la rodilla.

Nota: Cierre la herida siguiendo las normas quirúrgicas habituales. El procedimiento descrito es solo una de las técnicas posibles, y puede diferir de otras técnicas habituales.

Tratamiento posoperatorio y extracción de los implantes

Tratamiento posoperatorio

Considere la posibilidad de un tratamiento posoperatorio funcional precoz con apoyo parcial. Realice fisioterapia activa y pasiva, drenaje linfático manual y electroestimulación muscular en caso necesario. Deben adoptarse medidas de prevención de la trombosis hasta que sea posible el apoyo completo. Tome radiografías de seguimiento en dos planos.

Nota: Defina el tratamiento posoperatorio según los protocolos generales. El procedimiento descrito es solo una de las técnicas posibles, y puede diferir de otras técnicas habituales.

Extracción de los implantes

Por lo general no es necesario extraer la placa TomoFix para tibia proximal medial. De hacerlo, no debe extraerse antes de que la brecha de osteotomía haya consolidado por completo. Para extraer la placa, afloje primero a mano todos los tornillos, y luego proceda a extraerlos con ayuda de un motor quirúrgico.

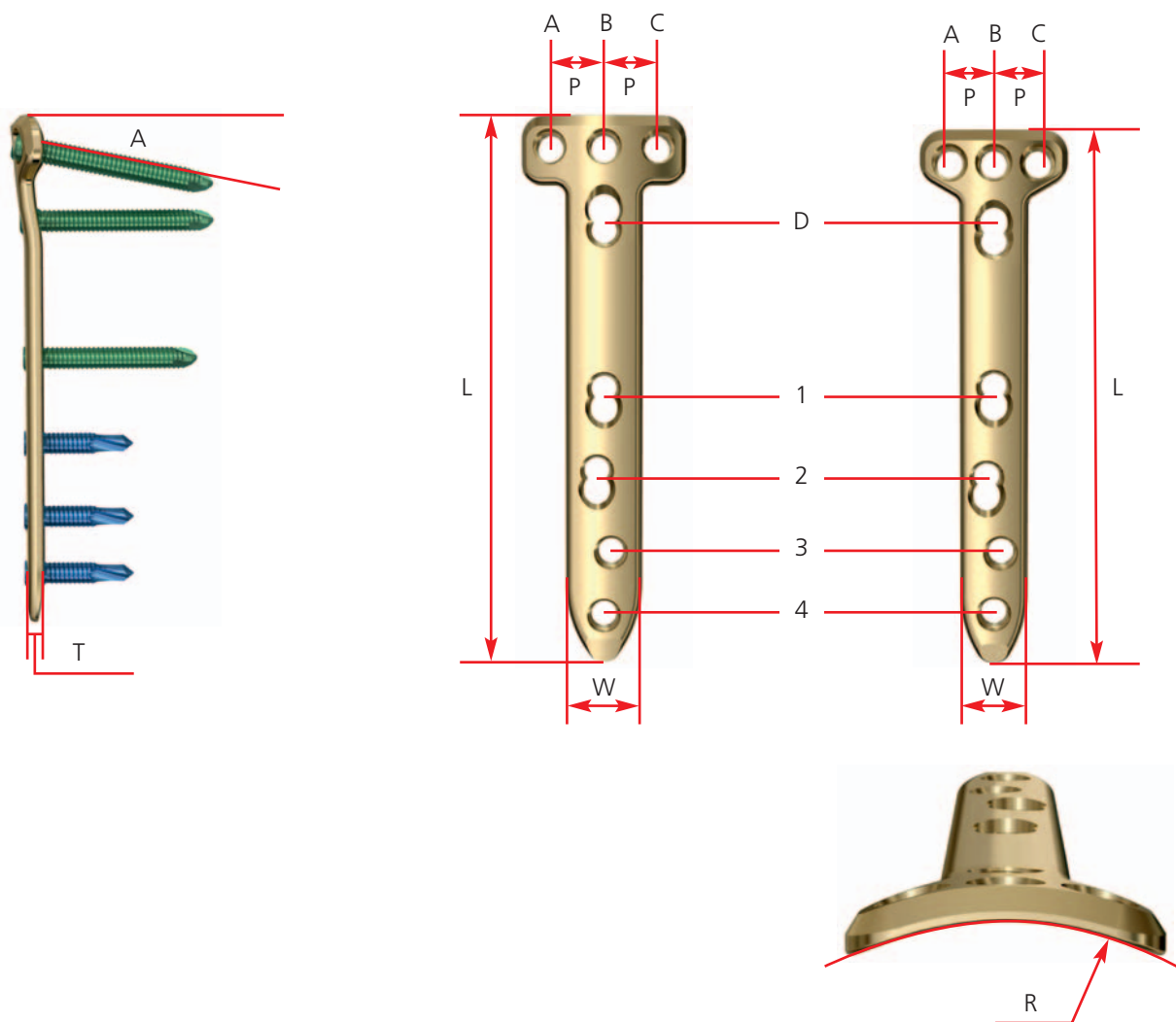
La placa TomoFix para tibia proximal medial está diseñada según los principios de la placa LCP (placa de compresión bloqueable). En su porción proximal (cabeza) tiene cuatro agujeros roscados, cuyas direcciones se adaptan a las características anatómicas de los adultos de pequeño tamaño. En la porción distal dispone de dos agujeros combinados y dos agujeros de bloqueo para fijar de forma segura los tornillos en la diáfisis tibial. Para facilitar su colocación, la placa se fabrica en dos tamaños: estándar y pequeña. Las placas son de titanio puro.

Elija la placa de tamaño estándar o la placa pequeña según las características anatómicas del paciente, su peso corporal, el programa posoperatorio de carga y el grado de cumplimiento esperado. Tenga también en cuenta el tamaño de la osteotomía y la estabilidad final del montaje.

Importante: Dado que el diseño geométrico de la placa está adaptado a pacientes de pequeña estatura, la versión pequeña de la placa TomoFix para tibia proximal medial no ofrece el mismo grado de estabilidad que la placa estándar.

440.831S	Placa TomoFix de la meseta tibial, pequeña, medial, proximal, cuerpo 4 agujeros, cabeza 4 agujeros, longitud 112 mm, titanio puro, estéril
440.834S	Placa TomoFix de la meseta tibial, medial, proximal, 4 agujeros, titanio puro, estéril

Dimensiones de la placa	440.834S TomoFix (estándar)	440.831S TomoFix (pequeña)
Longitud (L)	115 mm	112 mm (distancia 3 mm menor entre el agujero D y el agujero 1)
Anchura (W)	16 mm	14 mm
Grosor (T)	3 mm	3.2 mm
Distancia entre agujeros proximales A, B y C (P)	11 mm	9 mm
Radio de la porción proximal (R)	38 mm	30 mm
Ángulo sagital de los agujeros proximales A, B y C (A)	10° caudal	11° caudal



Tornillos

413.309 Espaciador LCP de Ø 5.0 mm,
longitud 2 mm, aleación de titanio (TAN)



413.324 – Tornillos de bloqueo de Ø 5.0 mm,
413.385 autorroscantes, longitud 24 a 85 mm,
aleación de titanio (TAN)



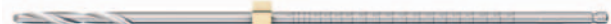
414.824 – Tornillos de cortical de Ø 4.5 mm,
414.852 autorroscantes, longitud 24 a 52 mm,
titanio puro



413.426 Tornillo de bloqueo de Ø 5.0 mm,
autoperforante, longitud 26 mm, aleación
de titanio (TAN)



Instrumentos

292.210	Aguja de Kirschner de Ø 2.0 mm con punta de trocar, longitud 280 mm, acero	
292.260	Aguja de Kirschner de Ø 2.5 mm con punta de trocar, longitud 280 mm, acero	
310.430	Broca LCP de Ø 4.3 mm con tope, longitud 221 mm, de dos aristas de corte, de anclaje rápido	
338.002	Aguja guía de Ø 2.5 mm, con punta de broca, longitud 300 mm, aleación cobalto-cromo	
310.290	Broca de Ø 3.2 mm, longitud 195/170 mm, de dos aristas de corte, de anclaje rápido	
314.150	Pieza de destornillador hexagonal grande, de Ø 3.5 mm	
319.100	Medidor de profundidad para tornillos de Ø 4.5 a 6.5 mm, medición hasta 110 mm	
323.042	Guía de broca LCP 5.0, para brocas de Ø 4.3 mm	
323.044	Guía de centrado para aguja de Kirschner de Ø 2.0 mm, longitud 110 mm, para ref. 323.042	
323.500	Guía de broca universal LCP 4.5/5.0	
397.705	Mango para adaptador dinamométrico refs. 511.770 y 511.771	

511.771 Adaptador dinamométrico, 4 Nm,
para Compact Air Drive y Power Drive



312.924 Bloque de guía para placa TomoFix de la
meseta tibial, pequeño, medial, proximal



312.926 Bloque de guía TomoFix para placa
TomoFix de la meseta tibial, medial,
proximal



519.105 Hoja de sierra 70/49 × 20 × 0.6/0.4 mm,
para sierra oscilante con anclaje AO/ASIF



519.108 Hoja de sierra 116/95 × 25 × 0.9/0.8 mm,
para sierra oscilante con anclaje AO/ASIF



395.000 Distractor óseo TomoFix

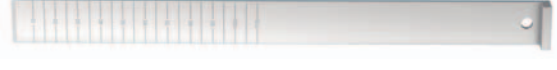


395.001 Instrumento de medición de espacio de
osteotomía TomoFix, acero

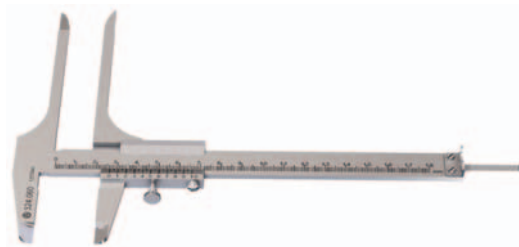


397.992 Escoplo de osteotomía TomoFix,
anchura 10 mm



397.993	Escoplo de osteotomía TomoFix, anchura 15 mm	
397.994	Escoplo de osteotomía TomoFix, anchura 20 mm	
397.995	Escoplo de osteotomía TomoFix, anchura 25 mm	
399.097	Pinzas separadoras de huesos, cierre fino, anchura 8 mm, longitud 220 mm	
03.108.030	Barra de alineación	
03.108.031	Soporte grande, para barra de alineación, con mangos	
03.108.032	Soporte pequeño, para barra de alineación	

324.060 Calibrador para corpectomía, corto, acero



68.120.474	Bandeja modular para instrumentos LCP 4.5/5.0, tamaño 1/2, sin contenido, sistema Vario Case
684.060	Tapa para bandeja modular, tamaño 1/2
68.120.070	Bandeja modular para instrumental TomoFix, tamaño 1/1, sin contenido, sistema Vario Case
68.120.071	Módulo para tornillos, para TomoFix, para cuadro, tamaño 1/4
68.000.131	Módulo adicional, tamaño 1/2, altura 28 mm, para gradilla, tamaño 1/2
68.000.111 o bien	Gradilla, tamaño 1/2, altura 77 mm
68.000.113	Gradilla, tamaño 1/2, con gaveta, longitud 100 mm, para Vario Case, altura 88 mm
68.000.121	Tapa plana, tamaño 1/2

Cajas optativas

68.108.015	Bandeja para centrador de osteotomía, para Vario Case
------------	--

68.000.101	Tapa para bandeja modular, tamaño 1/1
------------	---------------------------------------

También disponible en Synthes:
cuñas chronOS

Uso previsto*

Synthes ofrece una solución integral para rellenar la brecha de osteotomía. Las excelentes propiedades osteoconductoras del material, en combinación con un aspirado de médula ósea, supone unas condiciones óptimas para acelerar la consolidación ósea.

Características	Ventajas
chronOS es de origen sintético	– Evita los problemas de los métodos tradicionales de injerto – Calidad constante – Cantidad suficiente
chronOS es osteoconductor y reabsorbible	Remodelado rápido (6–18 meses)
chronOS puede cortarse y adaptarse	Uso sencillo y seguro
chronOS se combina con aspirado de médula ósea	Condiciones óptimas para acelerar la consolidación ósea



* Si desea más información sobre indicaciones, contraindicaciones e instrucciones de uso, consulte las siguientes técnicas quirúrgicas: chronOS (046.000.305), concepto de perfusión (046.000.745) y sistema de aspiración de médula ósea (046.001.020).

Caso clínico: chronOS para osteotomía tibial alta (046.000.308)

Sistema de perfusión y sistema de aspiración de médula ósea

La perfusión del material poroso con médula ósea introduce glóbulos sanguíneos, factores de crecimiento y células osteoprogenitoras en el sustituto para injerto óseo. Se acelera y se potencia así la osteointegración, y constituye una alternativa valiosa al autoinjerto o al aloinjerto óseos (Stoll y cols., 2004; Becker y cols., 2006).

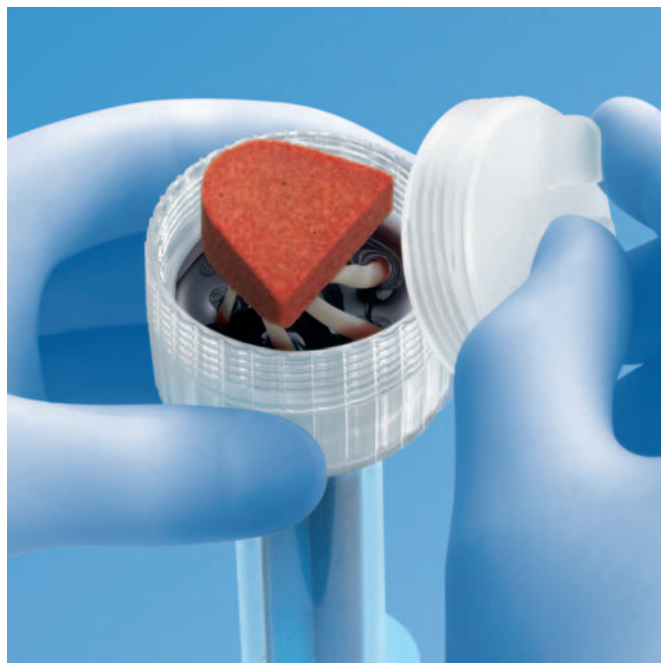
Sistema de perfusión:

- Aporta el potencial osteogénico de la médula ósea autógena.
- Impregnación intraoperatoria y eficiente de los productos chronOS con médula ósea o sangre del propio paciente.

Sistema de aspiración de médula ósea (BMAS):

- Uso sencillo y mínimamente cruento.
- Compatible con el sistema de perfusión chronOS.
- Transferencia directa de la médula ósea a los dispositivos de perfusión que contienen los implantes chronOS.

Nota: El uso de chronOS está restringido a aplicaciones de carga compartida.

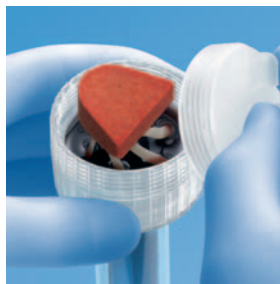


Cuña chronOS, semicircular

Ref.	Ángulo	Dimensiones
710.057S	7°	25 × 35 mm
710.060S	10°	25 × 35 mm
710.063S	13°	25 × 35 mm

**Cuña chronOS, semicircular, con sistema de perfusión**

Ref.	Ángulo	Dimensiones
07.710.057S	7°	25 × 35 mm
07.710.060S	10°	25 × 35 mm
07.710.063S	13°	25 × 35 mm



Agneskirchner JD, D Freiling, C Hurschler, P Lobenhoffer. "Primary stability of four different implants for opening wedge high tibial osteotomy." *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*; 14 (2006): 291–300.

Agneskirchner JD, C Hurschler, CD Wrann, P Lobenhoffer. "The effects of valgus medial opening wedge high tibial osteotomy on articular cartilage pressure of the knee: a biomechanical study." *Arthroscopy* 23 (8) (2007): 52–61.

Becker et al. "Osteopromotion by a _TCP/Bone Marrow Hybrid Implant for Use in Spine Surgery." *Spine*, Volume 31 (1) (2006): 11–17.

Brinkman JM, P Lobenhoffer, JD Agneskirchner, AE Staubli, AB Wymenga, RJ van Heerwaarden. "Osteotomies around the knee: patient selection, stability of fixation and bone healing in high tibial osteotomies." *J Bone Joint Surg Br* 90 (12) (2008):1548–57.

Insall JN, WN Scott. *Surgery of the Knee*. 3rd Edition. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2001.

Jacobi M, RP Jakob. "Open wedge osteotomy in the treatment of medial osteoarthritis in the knee." *Tech Knee Surg* 4 (2) (2005): 70–78.

Lobenhoffer P, JD Agneskirchner. "Improvements in surgical technique of valgus high tibial osteotomy." *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 11 (2003): 132–138.

Lobenhoffer P, C De Simoni, AE Staubli. "Open-wedge high-tibial osteotomy with rigid plate fixation." *Techniques in Knee Surgery* 1 (2) (2002): 93–105.

Lobenhoffer P, RJ van Heerwaarden, AE Staubli, RP Jakob. *Osteotomies around the knee*. New York: Thieme. 2008.

Miniaci A, FT Ballmer, PM Ballmer, RP Jakob. "Proximal tibial osteotomy: a new fixation device." *Clin Orthop Relat Res* (246) (1989): 250–9.

Müller W. "High Tibial Osteotomy, European Instructional Course Lectures." *The British Editorial Society of Bone and Joint Surgery* 5 (2001):194–200.

Paley D. *Principles of Deformity Correction*. Berlin, Heidelberg: Springer. 2002.

Ruedi T, R Buckley, C Moran. *AO/ASIF Principles of Fracture Management*. New York: Thieme. 2007.

Staubli AE, C De Simoni, R Bapst, P Lobenhoffer. "TomoFix: a new LCP-concept for open wedge osteotomy of the medial proximal tibia – early results in 92 cases". *Injury* 3 Suppl. 2S (2003): B55-S-B62.

Stoffel K, G Stachowiak, M Kuster. "Open wedge high tibial osteotomy: biomechanical investigation of the modified Arthrex Osteotomy Plate (Puddu Plate) and the TomoFix Plate." *Clinical Biomechanics* 19 (2003): 944–950.

Stoll et al. "New Aspects in Osteoinduction. Mat.-wiss. u. Werkstofftech." 35 (4) (2004): 198–202.

Van Heerwaarden RJ, I Van Der Haven, MAP Kooijman, AB Wymenga. "Derotation osteotomy for correction of congenital rotational lower limb deformities in adolescents and adults." *Surgical Techniques in Orthopaedics and Traumatology*. 55-575-A-10 (2003): 1–10.

