

Fractura de tobillo

Las fracturas de tobillo se producen en el maléolo medial o posterior de la tibia y/o el maléolo lateral del peroné. Estas fracturas pelvianas pueden ser estables o inestables. Las fracturas del tobillo son frecuentes y pueden producirse por múltiples mecanismos de lesión, pero, la lesión por inversión mientras se corre o salta es más común. Las fracturas del tobillo representan aproximadamente el 9% de todas las fracturas, teniendo una distribución bimodal, con un pico en pacientes masculinos jóvenes y otro en paciente femeninas mayores de 60 años.

1

Los huesos y ligamentos del tobillo forman un anillo de conexión entre el astrágalo y la tibia y el peroné. Dentro del anillo, la estabilidad es proporcionada por



2 huesos: maléolo medial de la tibia y el maléolo lateral del peroné



2 complejos ligamentosos: medial, el ligamento deltoideo; lateral los ligamentos peroneoastragalinos anterior y posterior y el ligamento peroneocalcáneo (véase figura Ligamentos del tobillo).

Las fracturas que rompen el anillo en un lugar suelen romperlo en otro más (p. ej., si sólo se fractura un hueso, a menudo un ligamento se desgarrará simultáneamente y la lesión es grave). Si las fracturas interrumpen ≥ 2 de las estructuras que estabilizan del anillo del tobillo, el tobillo es inestable. La rotura del ligamento deltoideo medial también causa inestabilidad. El peroné proximal también puede fracturarse (llamada fractura de Maisonneuve) cuando se fractura el maléolo medial, la mortaja del tobillo (la unión entre la tibia y el astrágalo) está abierta, y el peroné distal no está fracturado. Sin una fractura del peroné distal, la articulación puede afectarse solo si el ligamento interóseo entre la tibia y el peroné se desgarró, como a veces ocurre cuando se fractura el peroné proximal.

La mayoría de las fracturas de tobillo estables pueden ser tratadas sin cirugía con una bota para caminar o yeso.

El paciente está posicionado de manera que el tobillo sea claramente visible para el cirujano. Se administra una IV y anestesia. El área se limpia y esteriliza.





Si el peroné está fracturado, se realiza una incisión en el lado exterior del tobillo para permitir al médico el acceso al peroné. Se eliminan los fragmentos de hueso pequeños resultantes de la fractura.



Una placa de fijación se inserta en la articulación del tobillo y se coloca sobre el peroné. Se insertan tornillos quirúrgicos para sujetar la placa de fijación en su lugar.

2

Inserción de los tornillos. Se insertan uno o más tornillos quirúrgicos en el hueso. Si la fractura es severa, también puede ser necesaria una placa de fijación. La incisión se cierra con suturas o grapas quirúrgicas. El tobillo es vendado y colocado en una férula. Eventualmente, los pacientes tendrán que usar un yeso o una bota. Los pacientes deben evitar poner peso en el pie para 3 a 10 semanas después de la cirugía. La terapia física puede ser necesaria antes de que el paciente pueda volver a sus actividades normales.



Fractura de tibia



Técnica quirúrgica con placas LPL para cara anterior de la tibia.

Exposición y abordaje. El abordaje recomendado para la aplicación de las placas de bloqueo y bajo perfil (LPL) para la cara anterior de la tibia (70-024X) es una incisión longitudinal en la cara anterior del tobillo. La incisión para una fractura central del pilón se realiza entre el extensor largo del dedo gordo (EHL) y los tendones tibiales anteriores desde la parte proximal del retináculo superior de los extensores hasta la parte distal del retináculo inferior de los extensores en la cara dorsal del pie.

Precaución: Se debe tener la precaución de identificar el nervio peroneo superficial. El retináculo superior se corta transversalmente de forma lineal, entre el extensor largo del dedo gordo y los tendones tibiales anteriores. Los tendones se retraen directamente a la altura de la articulación tibioastragalina. El paquete neurovascular se moviliza y se retrae hacia el lateral. La cápsula del tobillo se corta transversalmente con el fin de exponer la superficie del pilón que soporta la carga. Si el maléolo interno o la cara externa del peroné se fijan a la vez, tenga cuidado de separar ambas incisiones entre sí al menos 7 cm a fin de evitar la necrosis de las heridas. Además, si se ha utilizado un fijador externo en la fase inicial de la fijación, retírelo antes de preparar la extremidad. Las placas LPL para cara anterior de la tibia no están diseñadas para su colocación en la cara externa anterior.



Reducción. La fractura debe reducirse antes de la aplicación de la placa. Si hay que desviar la articulación, se puede hacer con un fijador externo temporal o un extensor laminar. La superficie articular se reduce cuidadosamente y se coloca en su lugar desde arriba de la articulación con un impactor óseo. Se fija temporalmente la superficie articular con agujas de kirschner (WS-1607ST o WS-1106ST) o tornillos de tracción exteriores a la placa, mientras que la placa correcta se acopla a la cara anterior de la parte distal de la tibia mediante fluoroscopia.



Las placas LPL para cara anterior de la tibia (70-024X) están disponibles en dos longitudes, con cinco o siete orificios. Las placas se adaptan al contorno anatómico de la cara anterior de la tibia. Las placas se pueden contornean aún más con la grifa (PL-2040) o la grifa grande (PL-2045) a fin de poder realizar la colocación distal en una posición periarticular antideslizamiento, permitir una trayectoria en dirección distal a proximal de los tornillos y evitar la colocación intrarticular de los tornillos.

Precaución: No doblar, enderezar y volver a doblar las placas más de una vez ni doblar a través de los orificios de bloqueo.

Selección y colocación Seleccione una placa LPL para cara anterior de la tibia (70-024X) con aproximadamente tres orificios (seis corticales) proximales a la línea de fractura. Los orificios para agujas de kirschner de las placas pueden utilizarse como fijación temporal de la placa a la superficie ósea con pines de placa (PL-PTACK) o agujas de kirschner de 0,062" x 6" (WS-1607ST).

Fijación inicial de la placa Tras confirmar la colocación de la placa y la reducción de la articulación mediante fluoroscopia, se colocan los tornillos periarticulares metafisarios más distales. En el caso de los tornillos sin bloqueo, utilice la guía de broca seleccionada para perforar ambas corticales. Utilice el medidor de 6 mm–70 mm (MS-9022) para determinar la longitud correcta del tornillo insertándolo dentro de la placa y enganchándolo en la segunda cortical. Seleccione el diámetro del tornillo en función de la calidad del hueso del paciente. En el caso de los tornillos de bloqueo, enrosque la guía de broca de bloqueo adecuada en la placa en función de la selección de tornillos:

Tornillos hexalobe de 3,0 mm	Guía de broca de bloqueo de 2,3 mm, 6–65 mm (80-0622)
Tornillos hexalobe de 3,5 mm	Guía de broca de bloqueo de 2,8 mm, 6–65 mm (80-0384)
Utilice la broca adecuada dependiendo del tornillo seleccionado:	
Tornillos hexalobe de bloqueo y sin bloqueo de 3,0 mm	Broca de anclaje rápido de 2,3 mm (80-0627)
Tornillos hexalobe de 3,5 mm	Broca de anclaje rápido de 2,8 mm (80-0387)

Perfore hasta alcanzar la profundidad adecuada e inserte los tornillos en la placa. **Opcional:** Si se utilizan tornillos hexalobe, consulte la página 2 para obtener información sobre brocas y guías de broca asociadas.



Figura 5

Inserción de los tornillos restantes Reduzca y estabilice completamente la fractura. Inserte los tornillos restantes como se ha descrito anteriormente.

Cierre y cuidados posoperatorios El cierre y el protocolo posoperatorio quedan a criterio del cirujano.

Opcional: Instrucciones de retirada del implante Para retirar los implantes, utilice el destornillador adecuado para sacar los tornillos: Para los tornillos corticales de 2,7 mm y los tornillos de esponjosa de 4,0 mm, utilice el destornillador hexagonal de anclaje rápido de 2,5 mm (HPC-0025). Para los tornillos hexalobe de 3,0 mm y 3,5 mm, utilice el destornillador hexalobe stick-fit T15 (80-0760).

Técnica quirúrgica con placas LPL para cara interna de la tibia.

Posicionamiento del paciente y exposición Coloque al paciente en decúbito supino y realice una incisión medial para dejar expuesta la fractura de la tibia. Una vez lograda la posición y exposición adecuadas, debe asegurarse de no dañar las estructuras vitales del tejido blando. Se tiene precaución si la cara anterior de la tibia o la cara externa del peroné se fijan a la vez, tenga cuidado de separar ambas incisiones entre sí al menos 7 cm a fin de evitar la necrosis de las heridas. Además, si se ha utilizado un fijador externo en la fase inicial de la fijación, retírelo antes de preparar la extremidad. La placa LPL para cara interna de la tibia (70-022X) no está diseñada para la fijación de fracturas en la diáfisis tibial.



Reducción La fractura debe reducirse antes de la aplicación de la placa. La articulación se puede desviar con un fijador externo temporal o un extensor laminar. El vacío encima de la superficie articular se llena con injerto óseo de la parte proximal de la tibia o con un sustituto sintético de fosfato de calcio (Callos®). Se fija temporalmente la superficie articular con agujas de kirschner (WS-1607ST o WS-1106ST) o tornillos de tracción exteriores a la placa. Se realiza este procedimiento mientras que la placa correcta se acopla a la cara interior de la parte distal de la tibia mediante fluoroscopia. Los tornillos se colocan en posición axial a través del extremo del maléolo interno, si así se desea. **Precaución:** Se debe tener cuidado para evitar colocar los tornillos de manera que interfieran con la colocación de la placa o reduzcan de forma incorrecta una fractura por cizallamiento vertical del maléolo interno. No doblar la placa más de una vez ni doblar a través de los orificios de bloqueo. Las placas LPL para cara interna de la tibia (70-022X) están disponibles en dos longitudes, con siete y nueve orificios. Las placas LPL para cara interna de la tibia se pueden contorneo con grifas a fin de poder realizar la colocación distal en una posición periarticular antideslizamiento, permitir una trayectoria en dirección distal a proximal de los tornillos y evitar la colocación intrarticular de los tornillos. Los orificios distales para las agujas de kirschner se han colocado en la placa con el fin de permitir la fijación temporal de la placa a la superficie ósea con pines de placa.



Selección y colocación Seleccione una placa LPL para cara interna de la tibia (70-022X) con aproximadamente tres orificios (seis corticales) proximales a la línea de fractura. Los orificios para agujas de kirschner de las placas pueden utilizarse como fijación temporal de la placa a la superficie ósea con pines de placa (PL-PTACK) o agujas de kirschner de 0,062" x 6" (WS-1607ST).



Fijación inicial de la placa Tras confirmar la colocación de la placa y la reducción de la articulación mediante fluoroscopia, se colocan los tornillos periarticulares metafisarios más distales. En el caso de los tornillos sin bloqueo, utilice la guía de broca adecuada para perforar ambas corticales. Utilice el medidor de 6 mm–70 mm (MS-9022) para determinar la longitud correcta del tornillo insertándolo dentro de la placa y enganchándolo en la segunda cortical. Seleccione el diámetro del tornillo en función de la calidad del hueso del paciente. En el caso de los tornillos de bloqueo, enrosque la guía de broca de bloqueo adecuada en la placa en función de la selección de tornillos:

Figura 4

Tornillos hexalobe de 3,0 mm	Guía de broca de bloqueo de 2,3 mm, 6–65 mm (80-0622)
Tornillos hexalobe de 3,5 mm	Guía de broca de bloqueo de 2,8 mm, 6–65 mm (80-0384)
Utilice la broca adecuada dependiendo del tornillo seleccionado:	
Tornillos hexalobe de bloqueo y sin bloqueo de 3,0 mm	Broca de anclaje rápido de 2,3 mm (80-0627)
Tornillos hexalobe de 3,5 mm	Broca de anclaje rápido de 2,8 mm (80-0387)

Perfore hasta alcanzar la profundidad adecuada e inserte los tornillos en la placa. **Opcional:** Si se utilizan tornillos hexalobe, consulte la página 2 para obtener información sobre brocas y guías de broca asociadas.

Inserción de los tornillos restantes Reduzca y estabilice completamente la fractura. Inserte los tornillos restantes como se ha descrito anteriormente.

Cierre y cuidados posoperatorios El cierre y el protocolo posoperatorio quedan a criterio del cirujano.

Opcional: Instrucciones de retirada del implante Para retirar los implantes, utilice el destornillador adecuado para sacar los tornillos: Para los tornillos corticales de 2,7 mm y los tornillos de esponjosa de 4,0 mm, utilice el destornillador hexagonal de anclaje rápido de 2,5 mm (HPC-0025). Para los tornillos hexalobe de 3,0 mm y 3,5 mm, utilice el destornillador hexalobe stick-fit T15 (80-0760).



Técnica quirúrgica con placas de bloqueo y LPL para cara externa del peroné.



Posicionamiento del paciente y exposición Coloque al paciente en decúbito supino y realice una incisión quirúrgica recta lateral o posterolateral para dejar expuesta la fractura del peroné. Una vez lograda la exposición adecuada, debe asegurarse de no dañar las estructuras vitales del tejido blando.

Reducción La fractura debe reducirse antes de la aplicación de la placa. La reducción de la fractura de peroné se realiza retirando 2 mm de periostio de las puntas de los fragmentos de la fractura. Una vez que se ha reducido la fractura del peroné, esta se pinza temporalmente. Se pueden colocar tornillos de tracción para mantener la longitud y la alineación, y conseguir así compresión en todo el foco de fractura. **Precaución:** Se debe tener cuidado para evitar colocar los tornillos de tracción de manera que interfieran con la colocación de la placa o irriten los tendones peroneos.

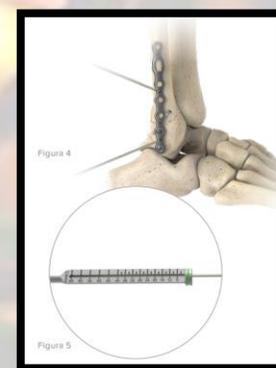


6



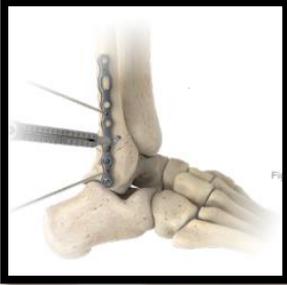
Selección y colocación Hay dos modelos de placas para cara externa del peroné (70-01XX) disponibles: placas de bloqueo y bajo perfil (LPL) con cinco longitudes (5, 7, 9, 11 y 13 orificios) y placas de bloqueo con tres longitudes (9, 11 y 13 orificios). Las placas se adaptan al contorno anatómico del maléolo externo. Seleccione una placa con aproximadamente tres orificios (seis corticales) proximales a la línea de fractura. Los orificios para agujas de kirschner de las placas pueden utilizarse como fijación temporal de la placa a la superficie ósea con pines de placa (PL-PTACK) o agujas de kirschner de 0,062" x 6" (WS-1607ST).

Fijación inicial de la placa Se pueden colocar tornillos hexalobe sin bloqueo (30-0XXX) para comprimir la placa contra el hueso en sentido proximal, seguidos de tornillos hexalobe de bloqueo (30-02XX) en la parte distal del hueso metafisario. En el caso de los tornillos sin bloqueo, utilice la guía de broca seleccionada para perforar ambas corticales. Utilice el medidor de 6 mm–70 mm (MS-9022) para determinar la longitud correcta del tornillo insertándolo dentro de la placa y enganchándolo en la segunda cortical. Seleccione el diámetro del tornillo en función de la calidad del hueso del paciente. En el caso de los tornillos de bloqueo, enrosque la guía de broca de bloqueo adecuada en la placa en función de la selección de tornillos:



Tornillos hexalobe de 3,0 mm	Guía de broca de bloqueo de 2,3 mm, 6–65 mm (80-0622)
Tornillos hexalobe de 3,5 mm	Guía de broca de bloqueo de 2,8 mm, 6–65 mm (80-0384)
Utilice la broca adecuada dependiendo del tornillo seleccionado:	
Tornillos hexalobe de bloqueo y sin bloqueo de 3,0 mm	Broca de anclaje rápido de 2,3 mm (80-0627)
Tornillos hexalobe de 3,5 mm	Broca de anclaje rápido de 2,8 mm (80-0387)

Perfore hasta alcanzar la profundidad adecuada e inserte los tornillos en la placa. **Opcional:** Si se utilizan tornillos hexalobe, consulte la página 2 para obtener información sobre brocas y guías de broca asociadas.



Reducción Reduzca y estabilice completamente la fractura. Inserte los tornillos restantes como se ha descrito anteriormente. Una vez que se ha fijado el maléolo externo, se puede confirmar la integridad de la sindesmosis aplicando tracción manual lateralmente en el peroné y observándolo directamente mediante fluoroscopia. El peroné normalmente se fija antes a la superficie tibial, como sucede con los ligamentos tibioperoneos intactos. El peroné puede servir como dispositivo de tracción interna para la tibia.

Cierre y cuidados posoperatorios El cierre y el protocolo posoperatorio quedan a criterio del cirujano.

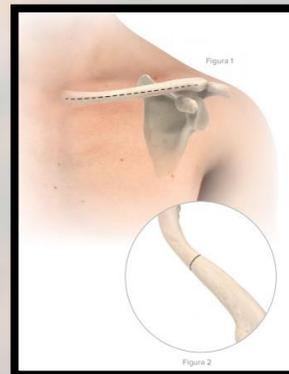
Opcional: Instrucciones de retirada del implante Para retirar los implantes, utilice el destornillador adecuado para sacar los tornillos: Para los tornillos corticales de 2,7 mm y los tornillos de esponjosa de 4,0 mm, utilice el destornillador hexagonal de anclaje rápido de 2,5 mm (HPC-0025). Para los tornillos hexalobe de 3,0 mm y 3,5 mm, utilice el destornillador hexalobe stick-fit T15 (80-0760).



Fractura de clavícula

Técnica quirúrgica de la placa de clavícula de semieje superior.

Opciones radiográficas para las fracturas de clavícula de semieje La evaluación radiográfica comienza con una vista anteroposterior (AP) para evaluar las articulaciones acromioclavicular (AC) y esternoclavicular (SC), así como los ligamentos coracoclaviculares (CC). Si las estructuras torácicas obstruyen la imagen, se puede utilizar una vista inclinada hacia arriba entre 20° y 60°. Para los fragmentos de fracturas desplazadas, especialmente en el caso de un fragmento de mariposa orientado verticalmente, puede ser útil usar una vista AP oblicua de 45°. Si se sospecha de una subluxación o dislocación de la clavícula medial o de la articulación SC, se recomienda usar una vista inclinada cefálica de 40° (vista de serendipia) o una exploración TAC de la articulación SC. Si la decisión sobre el tratamiento quirúrgico se ve influida por el acortamiento de la clavícula, se sugiere una radiografía caudal de 15° posteroanterior (PA) para evaluar la diferencia en comparación con el lado no lesionado.



8

Planificación del preoperatorio y colocación del paciente Tras completar una evaluación radiográfica exhaustiva, coloque al paciente en una posición de silla de playa con la cabeza girada e inclinada de 5 a 10 grados hacia el lado contrario al de la intervención. Coloque un cojín entre los omóplatos y la cabeza, permitiendo que la cintura escapular lesionada se retraiga posteriormente. Esto facilitará la reducción al colocar la clavícula anterior para restaurar la longitud y mejorar la exposición. Prepare la extremidad superior afectada del paciente y cúbrala de manera estéril, permitiendo la manipulación del brazo para poder reducir aún más la fractura en caso necesario.

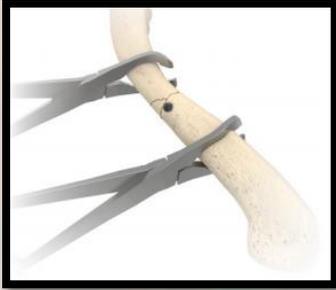
Exposición Los cirujanos pueden elegir entre dos incisiones.



Opción uno: realice una incisión intraclavicular transversal de 4 cm (medial a lateral) paralela al eje largo e inferior a la clavícula para que la cicatriz no quede sobre la placa. Este abordaje puede proporcionar un acceso cómodo a toda la longitud del hueso.

Opción dos: una incisión a lo largo de las líneas de Langer que se extienden perpendicularmente al eje longitudinal puede proporcionar mejores resultados estéticos y un daño menor de los nervios cutáneos supraclaviculares. Corte la grasa subcutánea junto con las fibras del platismo. Identifique y proteja las ramas de los nervios supraclaviculares para preservar la sensación cutánea por debajo de la incisión. Divida la fascia pectoral en línea con la incisión y eleve con electrocauterio para crear colgajos gruesos que se puedan cerrar sobre la placa al finalizar la intervención. Es importante mantener las conexiones del tejido blando con los fragmentos de la mariposa para conservar la vascularización.

Selección de la placa



Reduzca la fractura colocando las pinzas reductoras con mordaza dentada (PL-CL04) en los fragmentos medial y lateral. Aparte, eleve y gire el fragmento lateral para conseguir la reducción. Seleccione una placa de clavícula de semieje superior (70-02XX) izquierda o derecha de tamaño adecuado entre las diferentes longitudes y curvaturas del sistema. Coloque los dos orificios o agujeros de tornillo centrales a cada lado de la línea de fractura; lo ideal sería dejar tres orificios de bloqueo o sin bloqueo mediales y laterales a los fragmentos de la fractura. La placa puede deslizarse medial o lateralmente para conseguir el mejor ajuste. En los casos de pseudoartrosis o consolidación viciosa, la curva

de la placa puede ayudar en la reducción anatómica de la clavícula, reduciendo la tensión en las articulaciones SC y AC.

Para obtener un ajuste más anatómico, la placa se puede girar 180 grados, o bien se puede usar una placa con la destreza opuesta si la anatomía del paciente requiere una curvatura diferente a la proporcionada por la placa designada. Antes de colocar la placa, se puede fijar el tornillo de tracción a través de los fragmentos de fractura principales. Utilice unas pinzas reductoras o unas agujas de Kirschner de 0,045" o 0,059" (WS-1106ST o WS-1505ST) para reducir y estabilizar los fragmentos de la mariposa en los fragmentos de clavícula medial y lateral principales. Para desfasar un tornillo hexalobe sin bloqueo de 3,0 mm (30-03XX), perfore con una broca de anclaje rápido de 3,0 mm x 5" (80-1088) para la primera cortical, seguida de una broca de anclaje rápido de 2,3 mm (80-0627) para la segunda cortical. A continuación, mida con el medidor de 6–65 mm (80-0623) e introduzca la longitud adecuada de un tornillo hexalobe sin bloqueo de 3,0 mm a través de la fractura hasta el desfase. Para desfasar un tornillo cortical (hexagonal) sin bloqueo de 2,7 mm (CO-27XX), perfore con una broca de anclaje rápido de 2,8 mm x 5" (MS-DC28) para la primera cortical, seguida de una broca de anclaje rápido de 2,0 mm x 5" (MS-DC5020) para la segunda cortical. A continuación, mida con el medidor de 6 mm–70 mm (MS-9022) e introduzca la longitud adecuada de un tornillo hexagonal sin bloqueo de 2,7 mm a través de la fractura hasta el desfase.

Las pinzas reductoras solo se deben usar para colocar la placa; no están diseñadas para reducir la placa al hueso ni para sujetar la placa mientras se intenta curvar o moldear la misma a fin de que coincida con la anatomía del paciente. Hay disponible una grifa (PL-204X) en caso de que se requiera moldear la placa para lograr el ajuste deseado a la clavícula.

Precaución: Si es necesario curvar la placa, tenga en cuenta lo siguiente:

- No curve las placas más de 30 grados.
- El radio de curvatura debe ser superior a 1 pulgada (2,54 cm).
- No curve las placas más de una vez.
- Evite curvar las placas por los orificios de bloqueo.

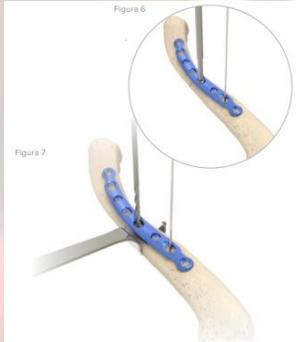
Colocación de la placa

Una vez seleccionada la posición ideal de la placa, estabilícela provisionalmente sobre la clavícula con agujas de Kirschner de 0,045" o 0,059" (WS-1106ST o WS-1505ST). Para reducir el riesgo de unión retrasada o pseudoartrosis, aplique la placa en modo de compresión utilizando la guía de broca. La placa puede aplicarse a uno de los fragmentos de fractura principales y usarse como un instrumento para reducir otros fragmentos principales a esta construcción de placa



ósea. Tenga cuidado de asegurarse de que los fragmentos participantes no resultan dañados. Preservar las conexiones del tejido blando ayuda a garantizar que la longitud y la rotación de la clavícula sean correctas.

Inserción de tornillos sin bloqueo Para lograr una estabilidad temprana, coloque los dos primeros tornillos de manera medial y lateral al foco de fractura. Si se utilizan tornillos bicorticales, se debe tener la precaución de evitar una penetración excesiva en la cortical inferior. Coloque el retractor de clavícula (PL-CL03) debajo de la superficie inferior de la clavícula para proteger las estructuras neurovasculares frente a una sobrepenetración durante la perforación. Se pueden utilizar tornillos hexalobe o hexagonales sin bloqueo de 3,5 mm en el agujero.



Para tornillos hexalobe sin bloqueo de 3,5 mm: Monte el destornillador hexalobe stick-fit T15 (80-0760) en el mango canulado grande para destornillador de anclaje rápido (MS-3200). Perfore utilizando la broca de anclaje rápido de 2,8 mm (80-0387) y la guía de broca excéntrica (PL-2095). (Tenga en cuenta que el lado verde de la guía de broca es neutro, mientras que el dorado generará compresión si se usa en un agujero de compresión de la placa). A continuación, mida usando el medidor de 6–65 mm (80-0623) y pase la longitud adecuada de un tornillo hexalobe sin bloqueo de 3,5 mm (30-02XX) a través del agujero. Después de instalar al menos dos tornillos, retire las agujas de Kirschner que sujetan la placa a la clavícula.

Para tornillos hexalobe sin bloqueo de 3,5 mm: Monte el destornillador hexalobe stick-fit T15 (80-0760) en el mango canulado grande para destornillador de anclaje rápido (MS-3200). Perfore utilizando la broca de anclaje rápido de 2,8 mm (80-0387) y la guía de broca excéntrica (PL-2095). (Tenga en cuenta que el lado verde de la guía de broca es neutro, mientras que el dorado generará compresión si se usa en un agujero de compresión de la placa). A continuación, mida usando el medidor de 6–65 mm (80-0623) y pase la longitud adecuada de un tornillo hexalobe sin bloqueo de 3,5 mm (30-02XX) a través del agujero. Después de instalar al menos dos tornillos, retire las agujas de Kirschner que sujetan la placa a la clavícula.

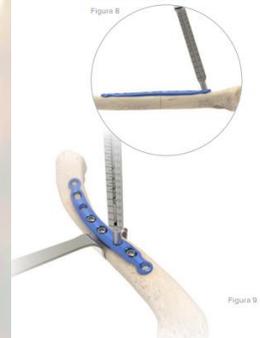
Para tornillos corticales (hexagonales) sin bloqueo: Monte el destornillador hexagonal de anclaje rápido de 2,5 mm (HPC-0025) en el mango canulado grande para destornillador de anclaje rápido (MS-3200). Perfore utilizando la broca de anclaje rápido de 2,8 mm x 5" (MS-DC28) y la guía de broca excéntrica (PL-2095). (Tenga en cuenta que el lado verde de la guía de broca es neutro, mientras que el dorado generará compresión si se usa en un agujero de compresión de la placa). A continuación, mida usando el medidor de 6 mm–70 mm (MS-9022) y pase la longitud adecuada del tornillo cortical (hexagonal) sin bloqueo de 3,5 mm (CO-3XXX) a través del agujero. Después de instalar al menos dos tornillos, retire las agujas de Kirschner que sujetan la placa a la clavícula.

Sustituya la broca si entra en contacto con el retractor de clavícula.

Inserción de tornillos de bloqueo Se pueden utilizar tornillos hexalobe o hexagonales de bloqueo de 3,5 mm en los orificios de bloqueo. **Para tornillos hexalobe de bloqueo de 3,5 mm:** Para perforar los orificios de bloqueo, enrosque la guía de broca de bloqueo hexalobe de 2,8 mm, 6 mm–65 mm (80-0668) en el orificio deseado hasta que la guía quede completamente enroscada en la placa. Perfore hasta alcanzar la profundidad adecuada utilizando la broca de anclaje rápido de 2,8 mm (80-0387). La longitud del tornillo se puede estimar haciendo coincidir la marca láser de la broca con las marcas de la guía de broca. Como alternativa, puede usar el medidor de 6–65 mm (80-0623) para determinar la longitud de tornillo adecuada; para ello, extraiga la guía de broca, inserte el medidor en la placa y enganche la segunda cortical. Si el resultado queda entre ambos tamaños, se recomienda elegir el tornillo más corto. Retire la guía de broca de bloqueo e inserte la longitud adecuada del tornillo hexalobe de bloqueo de 3,5 mm (30-02XX). Para colocar el tornillo de bloqueo de 3,5 mm en los orificios roscados, utilice el destornillador hexalobe stick-fit T15 (80-0760) con

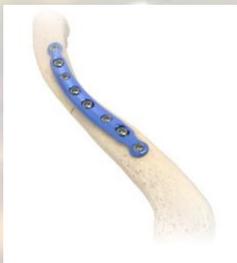
el mango canulado grande para destornillador de anclaje rápido (MS-3200). Haga avanzar el tornillo hasta que su cabeza encaje completamente en la placa.

Para tornillos corticales (hexagonales) de bloqueo de 3,5 mm: Para perforar los orificios de bloqueo, enrosque la guía de broca de bloqueo de 3,5 mm (MS-LDG35) en el orificio deseado hasta que la guía quede completamente enroscada en la placa. Perfore hasta alcanzar la profundidad adecuada utilizando la broca de anclaje rápido de 2,8 mm x 5" (MS-DC28). Puede usar el medidor de 6 mm–70 mm (MS-9022) para determinar la longitud de tornillo adecuada; para ello, extraiga la guía de broca, inserte el medidor en la placa y enganche la segunda cortical. Si el resultado queda entre ambos tamaños, se recomienda elegir el tornillo más corto. Retire la guía de broca de bloqueo e inserte la longitud adecuada del tornillo cortical (hexagonal) de bloqueo de 3,5 mm (COL-3XXX). Para colocar el tornillo de bloqueo de 3,5 mm en los orificios roscados, utilice el destornillador hexagonal de anclaje rápido de 2,5 mm (HPC-0025) con el mango canulado grande para destornillador de anclaje rápido (MS-3200). Haga avanzar el tornillo hasta que su cabeza encaje completamente en la placa.



11

Opciones radiográficas para las fracturas de clavícula de semieje superior

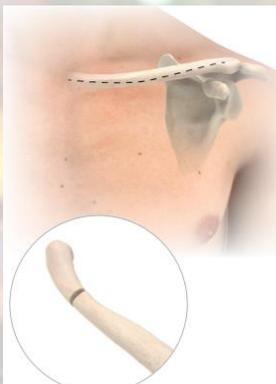


Se recomienda obtener una radiografía intraoperatoria para verificar la reducción final de la fractura y la posición de los tornillos. Si el cirujano cree que la calidad ósea del fragmento lateral es deficiente, se pueden pasar suturas de medial a lateral alrededor del coracoides y la placa para reducir la tensión en la fijación lateral. Tras la evaluación radiográfica y una irrigación completa, cierre la fascia clavipectoral sobre la clavícula y la placa. Continúe cerrando el tejido subcutáneo y la musculatura en capas separadas. Finalmente, cierre la piel utilizando suturas absorbibles interrumpidas con una puntada subcuticular y cubra la herida.

Opcional: instrucciones de retirada del implante Para retirar una placa de clavícula, utilice el destornillador hexalobe stick-fit T15 (80-0760) o el destornillador hexagonal de anclaje rápido de 2,5 mm (HPC-0025) y el mango canulado grande para destornillador de anclaje rápido (MS-3200). Consultar el folleto de extracción de tornillos (SPF10-00) puede ayudar en la retirada del implante si se experimentan dificultades.

Técnica quirúrgica de la placa de clavícula anterior.

Opciones radiográficas para las fracturas de clavícula anterior



La evaluación radiográfica comienza con una vista anteroposterior (AP) para evaluar las articulaciones acromioclavicular (AC) y esternoclavicular (SC), así como los ligamentos coracoclaviculares (CC). Si las estructuras torácicas obstruyen la imagen, se puede utilizar una vista inclinada hacia arriba entre 20° y 60°. Para los fragmentos de fracturas desplazadas, especialmente en el caso de un fragmento de mariposa orientado verticalmente, puede ser útil usar una vista AP oblicua de 45°. Si se sospecha de una subluxación o dislocación de la clavícula medial o de la articulación SC, se recomienda usar una vista inclinada cefálica de 40° (vista de serendipia) o una exploración TAC de la articulación SC. Si la decisión sobre el tratamiento quirúrgico se ve influida por el acortamiento de la clavícula, se sugiere una radiografía caudal de 15°

posteroanterior (PA) para evaluar la diferencia en comparación con el lado no lesionado. **Planificación del preoperatorio y colocación del paciente** Tras completar una evaluación radiográfica exhaustiva, coloque al paciente en una posición de silla de playa con la cabeza girada e inclinada de 5 a 10 grados hacia el lado contrario al de la intervención. Coloque un cojín entre los omóplatos y la cabeza, permitiendo que la cintura escapular lesionada se retraiga posteriormente. Esto facilitará la reducción al colocar la clavícula anterior para restaurar la longitud y mejorar la exposición. Prepare la extremidad superior afectada del paciente y cúbrala de manera estéril, permitiendo la manipulación del brazo para poder reducir aún más la fractura en caso necesario.

Exposición Los cirujanos pueden elegir entre dos incisiones. **Opción uno:** realice una incisión intraclavicular transversal de 4 cm (medial a lateral) paralela al eje largo e inferior a la clavícula para que la cicatriz no quede sobre la placa. Este abordaje puede proporcionar un acceso cómodo a toda la longitud del hueso. **Opción dos:** una incisión a lo largo de las líneas de Langer que se extienden perpendicularmente al eje longitudinal puede proporcionar mejores resultados estéticos y un daño menor de los nervios cutáneos supraclaviculares. Corte la grasa subcutánea junto con las fibras del platisma. Identifique y proteja las ramas de los nervios supraclaviculares para preservar la sensación cutánea por debajo de la incisión.



Divida la fascia pectoral en línea con la incisión y eleve con electrocauterio para crear colgajos gruesos que se puedan cerrar sobre la placa al finalizar la intervención.

Selección de la placa Reduzca la fractura colocando las pinzas reductoras con mordaza dentada (PL-CL04) en los fragmentos medial y lateral. Aparte, eleve y gire el fragmento lateral para conseguir la reducción. Seleccione una placa de clavícula anterior (70-01XX) izquierda o derecha de tamaño adecuado entre las diferentes longitudes y curvaturas del sistema. Coloque los dos orificios o agujeros de tornillo centrales a cada lado de la línea de fractura; lo ideal sería dejar tres orificios de bloqueo o sin bloqueo mediales y laterales a los fragmentos de la fractura. La placa puede deslizarse medial o lateralmente para conseguir



el mejor ajuste. En los casos de pseudoartrosis o consolidación viciosa, la curva de la placa puede ayudar en la reducción anatómica de la clavícula, reduciendo la tensión en las articulaciones SC y AC.

Antes de colocar la placa, se puede fijar el tornillo de tracción a través de los fragmentos de fractura principales. Utilice unas pinzas reductoras o unas agujas de Kirschner de 0,045" o 0,059" (WS-1106ST o WS-1505ST) para reducir y estabilizar los fragmentos de la mariposa en los fragmentos de clavícula medial y lateral principales. **Para desfasar un tornillo hexalobe sin bloqueo de 3,0 mm (30-03XX)**, perforo los fragmentos con una broca de anclaje rápido de 3,0 mm x 5" (80-1088) para la primera cortical, seguida de una broca de anclaje rápido de 2,3 mm (80-0627) para la segunda cortical. A continuación, mida con el medidor (80-0623) e introduzca la longitud adecuada de un tornillo hexalobe sin bloqueo de 3,0 mm a través de la fractura hasta el desfase. **Para desfasar un tornillo cortical (hexagonal) sin bloqueo de 2,7 mm (CO-27XX)**, perforo los fragmentos con una broca de anclaje rápido de 2,8 mm x 5" (MS-DC28) para la primera cortical, seguida de una broca de anclaje rápido de 2,0 mm x 5" (MS-DC5020) para la segunda cortical. A continuación, mida con el medidor (MS-9022) e introduzca la longitud adecuada de un tornillo hexagonal sin bloqueo de 2,7 mm a través de la fractura hasta el desfase.

Colocación de la placa Una vez seleccionada la posición ideal de la placa, estabilícela provisionalmente sobre la clavícula con agujas de Kirschner de 0,045" o 0,059" (WS-1106ST o WS-1505ST). Para reducir el riesgo de unión retrasada o pseudoartrosis, aplique la placa en modo de compresión utilizando la guía de broca. La placa puede aplicarse a uno de los fragmentos de fractura principales y usarse como un instrumento para reducir otros fragmentos principales a esta construcción de placa ósea. Tenga cuidado de asegurarse de que los fragmentos participantes no resultan dañados. Preservar las conexiones del tejido blando ayuda a garantizar que la longitud y la rotación de la clavícula sean correctas.

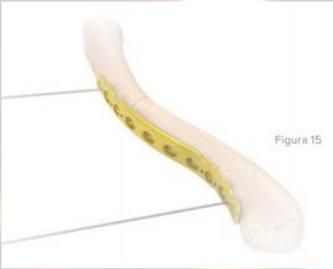


Figura 15

Inserción de tornillos sin bloqueo Para lograr una estabilidad temprana, coloque los dos primeros tornillos de manera medial y lateral al foco de fractura. Si se utilizan tornillos bicorticales, se debe tener la precaución de evitar una penetración excesiva en la cortical inferior. Coloque el retractor de clavícula (PL-CL03) debajo de la superficie inferior de la clavícula para proteger las estructuras neurovasculares frente a una sobrepenetración durante la perforación.

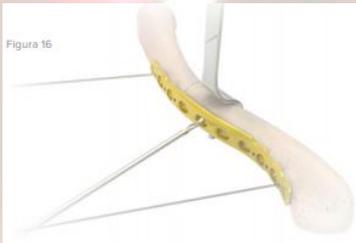


Figura 16

Para tornillos hexalobe sin bloqueo de 3,5 mm: Monte el destornillador hexalobe stick-fit T15 (80-0760) en el mango canulado grande para destornillador de anclaje rápido (MS-3200). Perfore utilizando la broca de anclaje rápido de 2,8 mm (80-0387) y la guía de broca excéntrica (PL-2095). (Tenga en cuenta que el lado verde de la guía de broca es neutro, mientras que el dorado generará compresión si se usa en un agujero de compresión de la placa). A continuación, mida usando el medidor de 6–65 mm (80-0623) y pase la longitud adecuada de un tornillo hexalobe sin bloqueo de 3,5 mm (30-02XX) a través del agujero. Después de instalar al menos dos tornillos, retire las agujas de Kirschner que sujetan la placa a la clavícula.

Para tornillos corticales (hexagonales) sin bloqueo de 3,5 mm: Monte el destornillador hexagonal de anclaje rápido de 2,5 mm (HPC-0025) en el mango canulado grande para destornillador de anclaje rápido (MS-3200). Perfore utilizando la broca de anclaje rápido de 2,8 mm x 5" (MS-DC28) y la guía de broca excéntrica (PL-2095). (Tenga en cuenta que el lado verde de la guía de broca es neutro, mientras que el dorado generará compresión si se usa en un agujero de compresión de la placa). A continuación, mida usando el medidor de 6 mm–70 mm (MS-9022) y pase la longitud adecuada del tornillo cortical (hexagonal) sin bloqueo de 3,5 mm (CO-3XXX) a través del agujero. Después de instalar al menos dos tornillos, retire las agujas de Kirschner que sujetan la placa a la clavícula.

Inserción de tornillos de bloqueo Se pueden utilizar tornillos hexalobe o hexagonales de bloqueo de 3,5 mm en los orificios de bloqueo. **Para tornillos hexalobe de bloqueo de 3,5 mm:** Para perforar los orificios de bloqueo, enrosque la guía de broca de bloqueo hexalobe de 2,8 mm, 6–65 mm (80-0668) en el orificio deseado hasta que la guía quede completamente enroscada en la placa. Perfore hasta alcanzar la profundidad adecuada utilizando la broca de anclaje rápido de 2,8 mm (80-0387). La longitud del tornillo se puede estimar



Figura 17

haciendo coincidir la marca láser de la broca con las marcas de la guía de broca. Como alternativa, puede usar el medidor de 6–65 mm (80-0623) para determinar la longitud de tornillo adecuada; para ello, extraiga la guía de broca, inserte el medidor en la placa y enganche la segunda cortical. Si el resultado queda entre ambos tamaños, se recomienda elegir el tornillo más corto. Retire la guía de broca de bloqueo e inserte la longitud adecuada del tornillo hexalobe de bloqueo de 3,5 mm (30-02XX). Para colocar el tornillo de bloqueo de 3,5 mm en los orificios roscados, utilice el destornillador hexalobe stick-fit T15 (80-0760) con el mango canulado grande para destornillador de anclaje rápido (MS-3200). Haga avanzar el tornillo hasta que su cabeza encaje completamente en la placa.

Posición final de la placa y el tornillo Se recomienda obtener una radiografía intraoperatoria para verificar la reducción final de la fractura y la posición de los tornillos. Si el cirujano cree que la calidad ósea del fragmento lateral es deficiente, se pueden pasar suturas de medial a lateral alrededor del coracoides y la placa para reducir la tensión en la fijación lateral. Tras la evaluación radiográfica y una irrigación completa, cierre la fascia clavipectoral sobre la clavícula y la placa. Continúe cerrando el tejido subcutáneo y la musculatura en capas separadas.



Opcional: instrucciones de retirada del implante Para retirar una placa de clavícula, utilice el destornillador hexalobe stick-fit T15 (80-0760) o el destornillador hexagonal de 2,5 mm (HPC-0025) y el mango canulado grande para destornillador de anclaje rápido (MS-3200). Consultar el folleto de extracción de tornillos (SPF10-00) puede ayudar en la retirada del implante si se experimentan dificultades.

Técnica quirúrgica de la placa de clavícula distal superior.

Planificación del preoperatorio y colocación del paciente Tras completar una evaluación radiográfica exhaustiva, coloque al paciente en una posición de silla de playa con la cabeza girada e inclinada de 5 a 10 grados hacia el lado contrario al de la intervención. Coloque un cojín entre los omóplatos, permitiendo que la cintura escapular lesionada se retraiga posteriormente. Esto facilita la reducción al colocar la clavícula anterior para restaurar la longitud y mejorar la exposición. Prepare la extremidad superior afectada del paciente y cúbrala de manera estéril, permitiendo la manipulación del brazo para poder reducir aún más la fractura en caso necesario.



Exposición Los cirujanos pueden elegir entre dos incisiones. Opción uno: realice una incisión transversal de 4 cm inferior a la clavícula distal y la articulación AC. La incisión se suele llevar a cabo a medio camino entre las migraciones medial y lateral del fragmento proximal. Opción dos: una incisión a lo largo de las líneas de Langer que se extienden perpendicularmente al eje longitudinal puede proporcionar mejores resultados estéticos y un daño menor de los nervios cutáneos supraclaviculares. Realice una disección hacia la fascia y eleve los colgajos de piel. Proteja los nervios cutáneos. A continuación, eleve subperiostealmente la musculatura delto-trapezoidea para separarla de los fragmentos óseos, evitando las ramas del nervio infraclavicular debajo de la clavícula.



Selección de la placa Seleccione una placa de clavícula distal superior (70-0XXX) de tamaño adecuado entre las diferentes longitudes y curvaturas del sistema. La curva de la placa puede ayudar en la reducción anatómica de la clavícula, reduciendo la tensión en las articulaciones SC y AC.

Precaución: Si es necesario curvar la placa, utilice la grifa (PL-204X) y tenga en cuenta lo siguiente:

- ❖ No curve las placas más de 30 grados.
- ❖ El radio de curvatura debe ser superior a 1 pulgada (2,54 cm).
- ❖ No curve las placas más de una vez.
- ❖ Evite curvar las placas por los orificios de bloqueo.

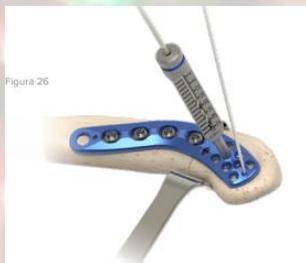
Colocación de la placa Una vez seleccionada la posición ideal de la placa, estabilícela provisionalmente sobre la clavícula con agujas de Kirschner (WS-1106ST o WS-1505ST). Bajo evaluación radiográfica, el orificio más lateral de la aguja de Kirschner de cada placa de clavícula distal superior (70-0XXX) permite verificar que la colocación de los tornillos no sobresaldrá en la articulación AC; para ello, se inserta una aguja de Kirschner a fin de confirmar la colocación de la placa.



Inserción de tornillos sin bloqueo Para lograr una estabilidad temprana, coloque los dos primeros tornillos sin bloqueo de 3,5 mm de manera medial y lateral al foco de fractura. Si se utilizan tornillos bicorticales, se debe tener la precaución de evitar una penetración excesiva en la cortical inferior. Coloque el retractor de clavícula (PL-CL03) debajo de la superficie inferior de la clavícula para proteger las estructuras neurovasculares frente a una sobrepenetración durante la perforación.



Inserción de tornillos sin bloqueo en la parte distal de la placa Fije la placa a un fragmento distal; para ello, inserte un tornillo cortical sin bloqueo de 2,3 mm (CO-N23XX) a través del orificio central más medial. Coloque la guía de broca de bloqueo de 2,0 mm, 4 mm–32 mm (80-0249) en el orificio central y gírela en sentido horario de modo que la guía se enrosque completamente en la placa. Inserte la broca de anclaje rápido de 2,0 mm (80-0318) y hágala avanzar hasta alcanzar la profundidad deseada. Determine la profundidad de perforación por referencia al punto donde la marca de láser de la broca se alinea con la medición de la guía de broca de bloqueo de 2,0 mm. Retire la guía de broca y utilice el vástago del destornillador hexagonal de 1,5 mm (HPC-0015) con el mango para destornillador cruciforme (MS-2210) para hacer avanzar el tornillo sin bloqueo de 2,3 mm hasta que la cabeza del tornillo encaje completamente en la placa.



Inserción de tornillos de bloqueo Para el resto de orificios de bloqueo distales, coloque la guía de broca de bloqueo de 2,0 mm, 4 mm–32 mm (80-0249) a través de la guía seleccionada (80-0451 u 80-0450) y en el orificio deseado; a continuación, gírela en sentido horario de modo que la guía se enrosque completamente en la placa. Esto mantendrá la guía enrasada con la placa. Inserte la broca de anclaje rápido de 2,0 mm (80-0318) y hágala avanzar hasta alcanzar la profundidad



deseada. Determine la profundidad de perforación por referencia al punto donde la marca de láser de la broca se alinea con la medición de la guía de broca de bloqueo de 2,0 mm. Si el resultado queda entre ambos tamaños, elija el tornillo más corto. Retire la guía de broca de bloqueo e inserte un tornillo de longitud adecuada a través de la guía. Para colocar los tornillos de bloqueo de 2,3 mm en los orificios roscados, utilice el vástago del destornillador hexagonal de 1,5 mm (HPC-0015) con el mango para destornillador cruciforme (MS-2210). Haga avanzar el tornillo hasta que su cabeza encaje completamente en la placa. Repita estos pasos hasta que haya insertado por completo un mínimo de seis tornillos en la placa y el hueso.



Posición final de la placa y el tornillo Se recomienda obtener una radiografía intraoperatoria para verificar la reducción final de la fractura y la posición de los tornillos. Si el cirujano cree que la calidad ósea del fragmento lateral es deficiente o que existe lesión de los fragmentos coracoclaviculares, se pueden pasar suturas de medial a lateral alrededor del coracoides y a través de los orificios de sutura en la parte distal de la placa para reducir la tensión en la fijación lateral. Tras la evaluación radiográfica y una irrigación rutinaria, cierre la fascia delto-trapezoidea sobre la clavícula y la articulación AC. Continúe cerrando el tejido subcutáneo y la piel. Cubra la herida y coloque el brazo en una almohada de abducción para levantar el brazo y bajar la clavícula, descargando la articulación AC.

Opcional: instrucciones de retirada del implante Para retirar una placa de clavícula, utilice el destornillador hexalobe stick-fit T15 (80-0760) o el destornillador hexagonal de anclaje rápido de 2,5 mm (HPC-0025) y el mango canulado grande para destornillador de anclaje rápido (MS-3200) para todos los tornillos de 3,5 mm de la placa. Utilice el vástago del destornillador hexagonal de 1,5 mm (HPC-0015) con el mango para destornillador cruciforme (MS-2210) para los tornillos de 2,3 mm. Consultar el folleto de extracción de tornillos (SPF10-00) puede ayudar en la retirada del implante si se experimentan dificultades.

BIBLIOGRAFÍAS:

- ✓ <https://www.acumed.net/system/files/Acumed-Surgical-Technique-ES-Ankle-Plating-System-ESLEX00-04-B.pdf>
- ✓ <https://www.msdmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/fracturas/fracturas-del-tobillo>
- ✓ <https://centralcoastortho.com/es/patient-education/ankle-fracture-surgery/>
- ✓ <https://www.acumed.net/system/files/Acumed-Surgical-Technique-ES-Clavicle-Acu-Sinch-ESSHD10-02-B.pdf>