

# Tratamiento quirúrgico de las fracturas de Maisonneuve

Christian Boldin<sup>a</sup>, Wolfgang Grechenig<sup>a</sup>, Johannes Mayr<sup>b</sup> y Rudolf Szyszkowitz<sup>a</sup>

## Resumen

### Objetivo

Reducción abierta o cerrada de una fractura de Maisonneuve con el objetivo de la reconstrucción de la función articular del tobillo. Prevención de una artropatía postraumática secundaria.

### Indicaciones

Fractura alta de peroné asociada a apertura de la mortaja tibioastragalina por una lesión de la sin-des-mosis, de la membrana interósea y el ligamento deltoideo; a veces se asocia también a fractura del maléolo interno y/o del maléolo posterior.

### Contraindicaciones

Condiciones alteradas de partes blandas y/o piel.  
Mal estado general.

### Técnica quirúrgica

Reducción abierta o cerrada e introducción correcta del maléolo peroneal en la incisión *fibularis tibiae*. Osteosíntesis temporal con los así llamados tornillos de neutralización. Sutura de las lesiones ligamentosas

y tratamiento de las lesiones asociadas (maléolo tibial, triángulo de Volkmann).

### Tratamiento postoperatorio

Vendaje enyesado con férula dorsal por debajo rodilla para carga. Tras curarse la herida botina de yeso de carga durante 6 semanas con bastones y carga parcial de la extremidad. Retirada de los tornillos a las 6-8 semanas de la intervención. En caso de lesión ligamentosa movilización y carga progresiva.

### Resultados

Se puede garantizar un buen resultado funcional si se realiza correctamente la reducción y la fijación interna así como la fisioterapia postoperatoria.

### Palabras clave

Sin-des-mosis. Lesión de Maisonneuve. Tornillo de neutralización. Radiología.

Operat Orthop Traumatol 2004;16:433-50  
Orthop Traumatol 2005;14:84-98

<sup>a</sup>Clínica universitaria de cirugía de accidentes de Graz, Austria.

<sup>b</sup>Clínica universitaria de cirugía de niños de Graz, Austria.

## Notas preliminares

La sindesmosis tibioperonea distal representa la conexión ligamentosa del peroné distal a la tibia en la incisura fibularis tibiae. Se compone de cinco estructuras y asegura el cierre ligamentoso de la mortaja tibioastragalina<sup>10,29,35</sup>.

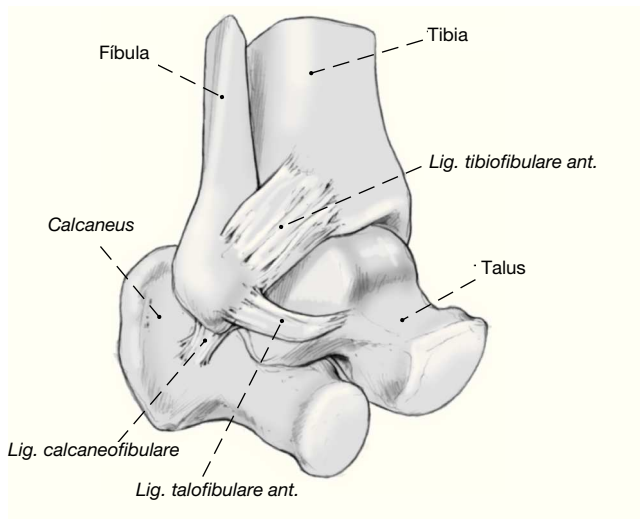
- El ligamento tibioperoneo anterior tiene 2 cm de ancho y unos 2 cm de largo; se extiende entre el tubérculo anterior de la tibia hacia distal y lateral y dorsal y se inserta en la protuberancia lateral del maléolo peroneal (fig. 1).

- El ligamento tibioperoneo posterior se extiende desde la tuberosidad posterior de la tibia de forma oblicua hacia distal hacia la tuberosidad posterior del peroné y presenta una resistencia similar a su equivalente anterior (fig. 2).

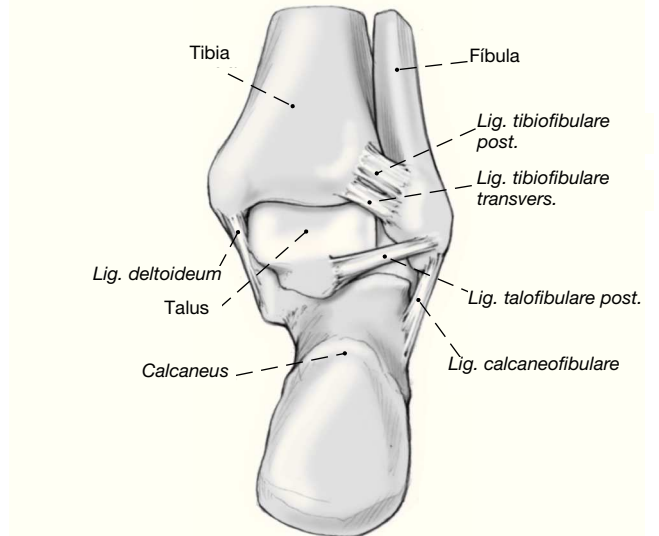
- El ligamento tibioperoneo transversal constituye la extensión distal del ligamento tibioperoneo posterior y es difícil de distinguir del mismo<sup>35</sup>.

- El ligamento tibioperoneo interóseo corresponde a un refuerzo de la membrana interósea distal; se halla a un través de dedo de la incisura fibularis, muestra un grosor diferenciado y se introduce en la incisura con una profundidad variable (fig. 3).

- La parte distal de la membrana ósea se compone de las fibras que transcurren de forma craneal de los ligamentos peroneoastragalino anterior y peroneoastragalino posterior juntos. La membrana interósea se tensa como banda de conexión entre la sindesmosis tibioperonea proximal y distal.

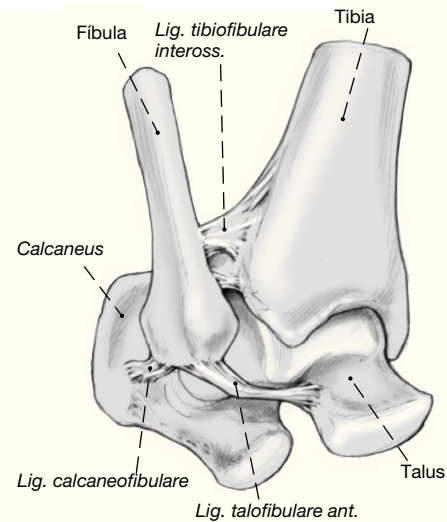


**Figura 1**  
Esquema anatómico de la sindesmosis tibioperonea anterior así como del ligamento peroneoastragalino anterior y del peroneocalcáneo.



**Figura 2**  
Esquema anatómico de la sindesmosis tibioperonea posterior así como del ligamento peroneoastragalino posterior y del peroneocalcáneo.

**Figura 3**  
Esquema anatómico tras sección de la sindesmosis anterior con exposición del ligamento interóseo tibioperoneo.



En la extensión dorsal y la flexión plantar de la articulación tibioastragalina el astrágalo realiza un movimiento complejo debido a que el astrágalo es más ancho en su cara anterior y dada la diferente configuración y radio de curvatura en sus superficie articular medial y externa. El maléolo peroneal, como parte externa de la mortaja, ha de seguir los movimientos del astrágalo. El maléolo tibial constituye así la parte fija de la mortaja. De aquí viene la importancia de la sindesmosis tibioperonea para la guía y estabilidad de los movimientos del peroné.

De acuerdo con la clasificación de las fracturas maleolares de Weber<sup>33</sup>, la fractura proximal a la sindesmosis tibioperonea se denomina lesión tipo C. puede existir una fractura de avulsión del maléolo medial o una lesión del ligamento deltoideo. También puede afectarse la parte posterior de la tibia o triángulo de Volkmann. Existe una variante de la lesión tipo C descrita en 1840 por un cirujano francés llamado Jacques Gilles Maisonneuve<sup>19</sup> y que se denomina fractura de Maisonneuve. La fractura de peroné se halla muy proximal, justo subcapital respecto a la cabeza de peroné, con ensanchamiento de la mortaja tibioastragalina por lesión de la sindesmosis tibioperonea o de la membrana interósea también. Se puede asociar a otras lesiones como son la del ligamento deltoideo, el maléolo posterior, o el maléolo tibial.

El mecanismo lesional es como sigue: rotación interna de la pierna con el pie fijado en eversion y pronación mientras el tobillo está en flexión dorsal<sup>5</sup>. El astrágalo rotado externamente presiona el peroné, mientras la flexión

dorsal del tobillo amplia la mortaja y se tensa la sindesmosis tibioperonea. La rotación interna de la pierna conduce entonces a la ruptura del complejo de la sindesmosis tibioperonea distal y de la membrana interósea<sup>18</sup>. Morris et al<sup>23</sup> en un análisis con resonancia magnética nuclear sólo hallaron lesiones de la membrana interósea en 4 de 5 fracturas de Maisonneuve. En todos los pacientes se apreció una ruptura de la capa superficial del ligamento deltoideo, en cuatro pacientes se halló, además, una ruptura (subtotal) de la capa profunda de dicho ligamento. El astrágalo, privado de sus estabilizadores primarios y secundarios, puede rotar ahora externamente a través de su eje horizontal y vertical hacia una posición en valgo. De ello se supone una fuerza progresiva de valguización y rotación externa en el peroné, que llegado a un punto de ruptura provoca una fractura en la mayor parte de los casos subcapital.

La fractura de Maisonneuve supone un 5% aproximadamente del total de fracturas maleolares<sup>4</sup> y no se halla por lo general antes del cierre de los cartílagos de crecimiento. En caso de tratamiento conservador de una lesión de la sindesmosis tibioperonea distal inestable aparecen según las publicaciones sobre un 14-43% de malos resultados<sup>4,13,17,21,27</sup>. La ampliación del complejo ligamentoso tibioperoneo en un milímetro supone una disminución de la superficie de carga tibioastragalina de un 52,5%<sup>31</sup> y conlleva la formación de una inestabilidad de la articulación tibioastragalina y de una artrosis postraumática<sup>28</sup>.

### Principios quirúrgicos y objetivos

Reducción cerrada o abierta del maléolo peroneal en la incisura fibularis tibiae y estabilización temporal con los tornillos llamados de neutralización, 1 o 2, insertados proximalmente a la sindesmosis desde el peroné a la tibia.

Sutura de los ligamentos de la sindesmosis y tratamiento de las lesiones asociadas en el maléolo tibial y en el borde dorsal tibial (triángulo de Volkmann). Reconstrucción de la forma y función del tobillo. Prevención de una artrosis postraumática.

### Ventajas

- Retención segura del peroné en la incisura *fibularis tibiae*.
- En caso de lesión ligamentosa pura se puede realizar el procedimiento de forma percutánea con disminución de la morbilidad.

### Inconvenientes

- No se conoce ninguna desventaja del procedimiento.

### Indicaciones

- Fracturas de cuello de peroné asociadas a ensanchamiento de la mortaja secundaria a lesión de la sindesmosis tibioperonea distal y de la membrana interósea con o sin lesiones óseas del maléolo tibial y del borde posterior de la tibia.

### Contraindicaciones

- Malas condiciones de partes blandas como la necrosis cutánea, la úlcera cruris o la atrofia cutánea.
- Mal estado general que impida cualquier intervención quirúrgica.

### Información para el paciente

- Riesgos quirúrgicos generales como trombosis, embolia, hematoma así como infecciones de partes blandas u óseas.
- Necrosis cutánea resultante de una lesión o una alteración de la vascularización cutánea por la tracción intraoperatoria con los garfios que puede resultar en una intervención secundaria (cirugía de injerto).
- Inestabilidad residual de la sindesmosis y desarrollo de una artrosis postraumática.
- Lesión transitoria o residual entre el nervio peroneo superficial y el nervio sural.
- Limitación postoperatoria de la movilidad en la articulación tibioastragalina.
- Estancia hospitalaria aproximadamente de 2-6 días.
- Férula dorsal tipo botina inicial y a continuación yeso cerrado tipo botina durante 6 semanas con movilización con bastones y carga parcial de la extremidad afectada.

- En caso de carga precoz de la botina probable ruptura del tornillo colocado.
- Retirada de los tornillos de neutralización tras 6-8 semanas con anestesia local; tras ello tratamiento fisioterápico ambulatorio hasta realizar carga completa en la extremidad.
- Recuperación de la capacidad laboral a partir de las 10-12 semanas.
- En caso de lesiones asociadas del maléolo tibial y del borde dorsal de la tibia desarrollo de una artrosis secundaria de la articulación tibioastragalina por lesión primaria del cartílago.

### Preparación preoperatoria

- Exploración comparativa ambos tobillos:
  - *Prueba de Fric:* en posición neutra de la tibioastragalina así como flexión de 90° de la rodilla, rotación externa del pie con la pierna fijada; si provoca dolor en la parte anterior o posterior de la sindesmosis indica irritación de la articulación tibioastragalina.
  - *Prueba de compresión y extensión dorsal:* presión manual sobre el tercio medio del peroné contra la tibia mientras se mantiene el pie en extensión dorsal; provoca dolor en la sindesmosis tibioperonea anterior.
  - *Prueba de palpación:* dolor a la presión en la sindesmosis tibioperonea anterior.
- Radiología:
  - Proyección estándar de tibioastragalina y pierna en dos planos.
  - Proyección AP en 20° de rotación interna (proyección de mortaja) de ambas tibioastragalinas; ello permite valorar el ensanchamiento comparativo de la distancia entre el borde lateral del tuberculum posterior tibiae y el borde medial de del peroné justo a 1 cm por encima de la superficie tibial distal (*espace claire* según Chaput<sup>6</sup>). Una distancia < 6 mm se cuenta como normal. Asociado a ello se puede medir el ancho de la mortaja 1 cm por debajo de la superficie articular de la tibia, en cuyo caso se cuenta como patológico una distancia > 4 mm<sup>3</sup>.
  - En caso de duda se debería realizar una proyección forzada de ambos tobillos: con la pierna en 20° de rotación

interna y el tobillo a 90° de flexión se coge la pierna sin presionar el peroné y se abduce el retropié con la otra mano. Si existe una lesión de la sindesmiosis se abre el espacio entre el maléolo medial y el astrágalo.

- Tomografía computarizada:

- Se puede valorar la posición del peroné respecto a la tibia en la incisura. Sirve como ayuda a la decisión de realizar una reducción cerrada si se valora como viable.

- Sirve como control postoperatorio para valorar la reducción del peroné. Valoración del espacio de la sindesmiosis tibioperonea en los cortes frontales de 1,5 mm como mínimo; asimismo valoración cualitativa de la rotación peronea y el acortamiento relativo comparando ambos tobillos.

- Resonancia magnética nuclear (RMN):

- En caso de diagnóstico poco claro se puede realizar una resonancia magnética nuclear en extensión dorsal del pie para distinguir así bien las estructuras de la sindesmiosis tibioperonea. Esta exploración tiene así alta sensibilidad<sup>24,32</sup>.

- Medidas intrahospitalarias:

- Profilaxis antitrombótica con heparina de bajo peso molecular (1 x 5000 IU SC).

- Profilaxis preoperatoria con una dosis de antibiótico.
- Rasurado de la mitad distal de la pierna.

### Instrumental e implantes

- Aguja de Kirschner de 2 mm de grosor.
- Brocas de 2,5 mm.
- Terraaja de 3,5 mm.
- Tornillos de cortical de pequeños fragmentos.
- Distractores de artrodesis
- Drenaje de redon (8 o 10 ch)
- Ocasionalmente tornillos de 4,0 mm canulados para resolver fracturas del maléolo tibial o del triángulo de Volkmann.
- Intensificador de imagen.

### Anestesia y posición

- Anestesia regional, espinal-peridural o general con intubación.
- Decúbito supino.
- Entallado dejando la extremidad libre.
- Se coloca un manguito pero se utiliza sólo en caso de necesidad.
- Ingreso hospitalario de 2-6 días por regla general.

## Técnica quirúrgica

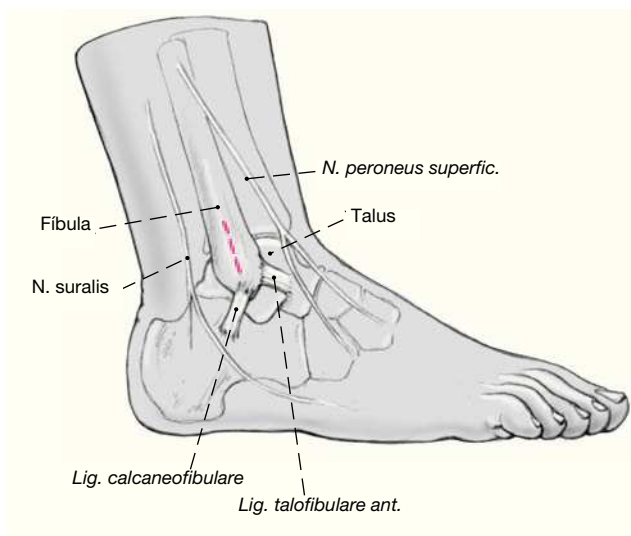
Figuras 4 a 11

### Técnica percutánea

Se debe intentar una reducción cerrada sólo si garantiza una perfecta posición del peroné dentro de la incisura *fibularis tibiae* en proyecciones AP y perfil. Las radiografías tras la reducción anatómica permiten valorar la longitud pero no la perfecta reducción en otros planos. Con una tomografía computarizada previa a la intervención se puede valorar la colocación.

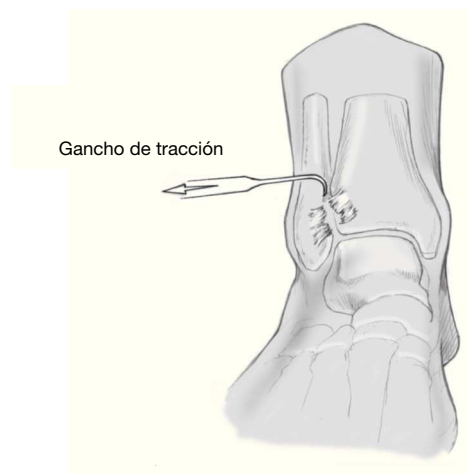
#### Figura 4

Al nivel de la sindesmosis tibioperonea distal se realiza una incisión longitudinal recta de unos 1-2 cm de longitud sobre el maléolo peroneal. Se ha de tener en cuenta las variaciones anatómicas del nervio peroneo superficial. Disección directa del peroné mediante movilización de partes blandas.



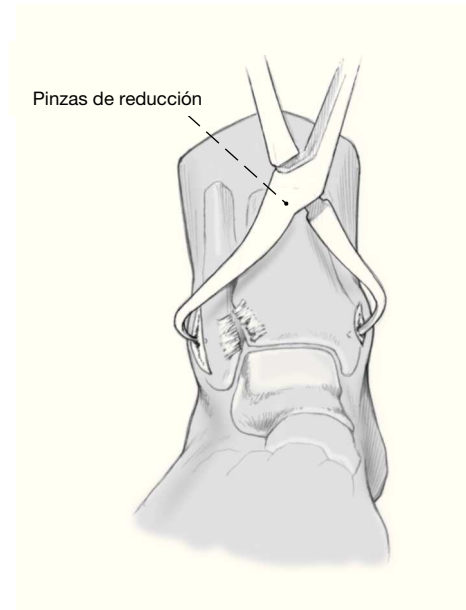
#### Figura 5

Utilizando la escopia documentamos la presencia de una inestabilidad al colocar el tobillo en máxima extensión y traccionando del peroné hacia lateral (o bien con un gancho de tracción o bien con una maniobra forzada por abducción del retropié). Debería apreciarse una separación a nivel de la sindesmosis tibioperonea.



**Figura 6**

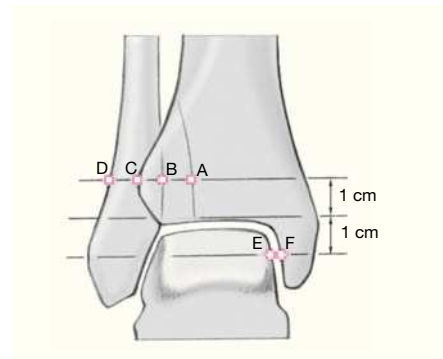
Reducción cerrada del peroné sobre la tibia con unas pinzas de reducción i por tracción longitudinal con el pie en posición neutra. Un brazo de la pinza se coloca sobre el maléolo tibial a través de una pequeña incisión. Las radiografías de la fractura de peroné tras una reducción anatómica permiten valorar la recuperación de la longitud, pero no la posición exacta en la incisura. Por ello es posible un desplazamiento anterior o posterior.



**Figura 7**

Control intraoperatorio mediante intensificador de imagen en un plano AP con la pierna a 20° de rotación interna (espace clair, de acuerdo a Chaput < 6 mm, ancho medial de la mortaja < 4 mm). Es difícil valorar un desplazamiento anterior o posterior del peroné en la incisura con el intensificador de imagen.

En caso de duda debería hacerse una reducción abierta. Si la reducción cerrada no tiene éxito, por la interposición del muñón de la sindesmosis tibioperonea, debe realizarse un procedimiento abierto con exéresis de la interposición. Para la inserción obligatoria del tornillo de la sindesmosis tibioperonea véanse las figuras 9 a 11.

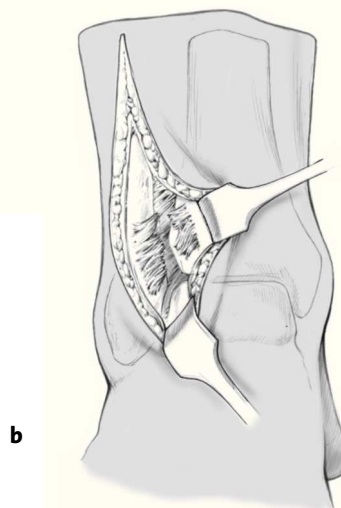
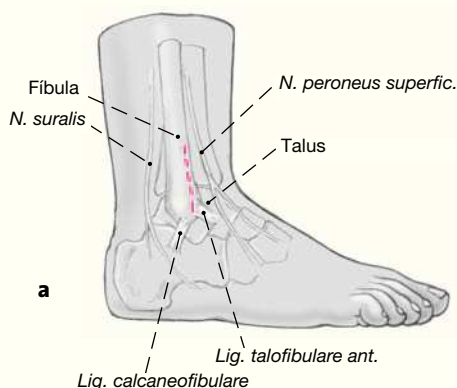


- A Borde medial del *tuberculum posterius tibiae*
- B Borde medial del peroné
- C Borde lateral del *tuberculum posterius tibiae*
- D Borde lateral del peroné
- B-C Espace clair según Chaput
- E-F Anchura medial de la mortaja



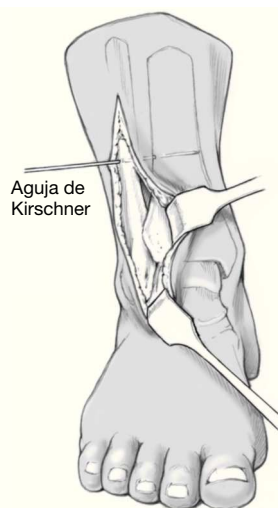
**Figuras 8a y b**

Incisión en el tercio anterior del peroné (a) para exponer el maléolo peroneal y la sindesmosis tibioperonea anterior (b). Irrigación y desbridamiento del hematoma e inspección tan amplia como posible del astrágalo en flexión plantar y extensión dorsal. Se demuestra la inestabilidad por la ampliación de la sindesmosis tibioperonea (ocasionalmente con control escópico) al realizar máxima extensión dorsal de la tibioastragalina o por tracción a lateral del maléolo peroneal con un gancho de tracción (fig. 5) o con un pequeño distractor de artrodesis<sup>10,25</sup>.

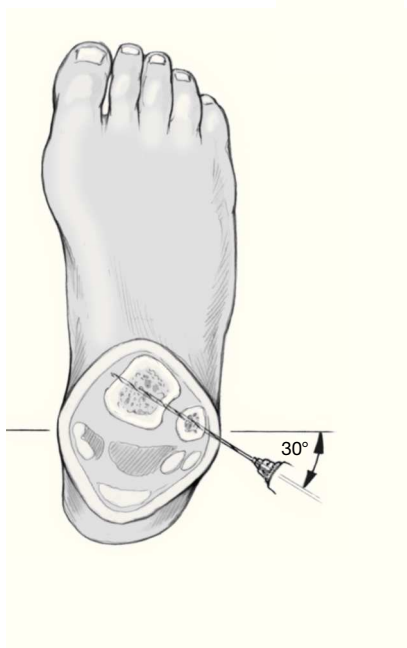


**Figura 9**

Se recupera la longitud del peroné mediante tracción con un gancho o con una pinza con el tobillo en extensión. Fijación temporal del peroné en la incisura mediante una aguja de Kirschner de 2,0 mm de grosor introducida 3 cm en la incisura<sup>12</sup>. Control de reducción intraoperatorio del peroné en la incisura bien de visu evitando las alteraciones rotacionales y los posibles desplazamientos anterior o posterior o bien con control escópico con una proyección AP a 20° de rotación interna (espace clair, de acuerdo a Chaput < 6 mm, ancho medial de la mortaja < 4 mm; fig. 7).







**Figura 10**

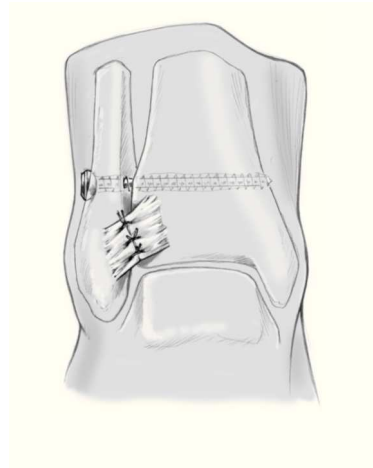
El esquema ilustra la posición exacta de la aguja de Kirschner en el plano coronal. El siguiente paso es la colocación de un tornillo de pequeños fragmentos de 4 corticales (al colocar el tornillo de neutralización de 4 corticales es luego mucho más fácil retirar restos de la parte roscada si el tornillo se rompe), o dos tornillos de tres corticales que aseguren el peroné en la incisura fibularis<sup>14</sup>. El tornillo se coloca 2-3 cm por encima de la interlínea de forma oblicua, de dorsal a ventral en un ángulo de 25-30° en el plano frontal y paralelo a la interlínea tibioastragalina [14], con el pie en extensión de 90°<sup>20</sup>. Se puede colocar un segundo tornillo 2 cm por encima del primero. Si se coloca este segundo tornillo a la altura de la sindesmosis tibioperonea pueden aparecer calcificaciones en ésta y hacer más rígida la mortaja. Si el tornillo se coloca más proximal respecto a la posición recomendada su colocación se hace más difícil y la presa es menor<sup>22</sup>.

Es importante terrajar todas las corticales para evitar compresión en la mortaja.

Se puede utilizar un tornillo de 4,5 mm pero si el peroné es estrecho existe peligro de fractura del mismo a nivel del orificio del tornillo.

**Figura 11**

Tras la síntesis y una irrigación abundante se sutura la sindesmosis con sutura reabsorbible o se fijan las lesiones óseas asociadas con tornillos de osteosíntesis. Se sutura la cápsula anterior.

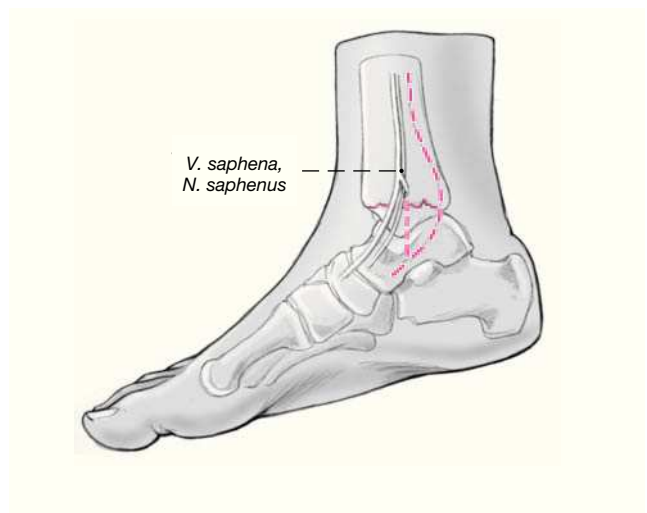


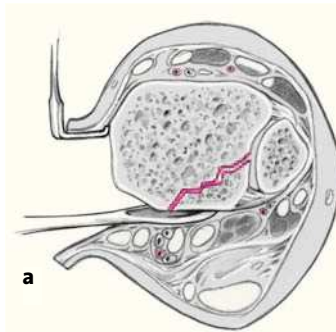
**Consideraciones especiales**

Tratamiento de las lesiones óseas asociadas (figs. 12 a 16).

**Figura 12**

En caso de una fractura del maléolo medial incisión cutánea directamente sobre el mismo. Si existe al mismo tiempo una lesión del triángulo de Volkmann la incisión se inicia en el borde posterior de la tibia y se curva a posterior para finalmente dirigirse hacia el primer radio. Deben protegerse la vena y nervio safenos.

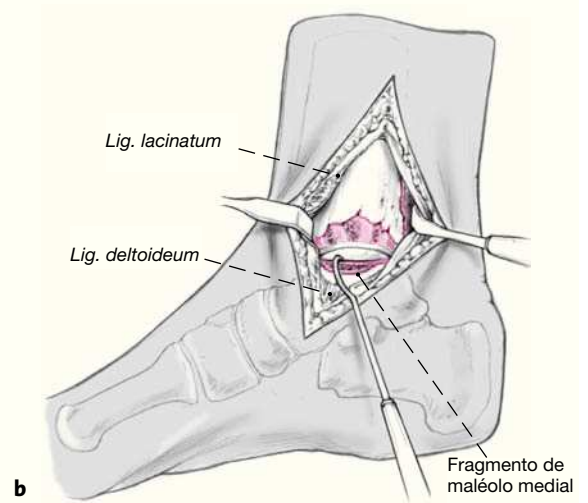




**Figuras 13a y b**

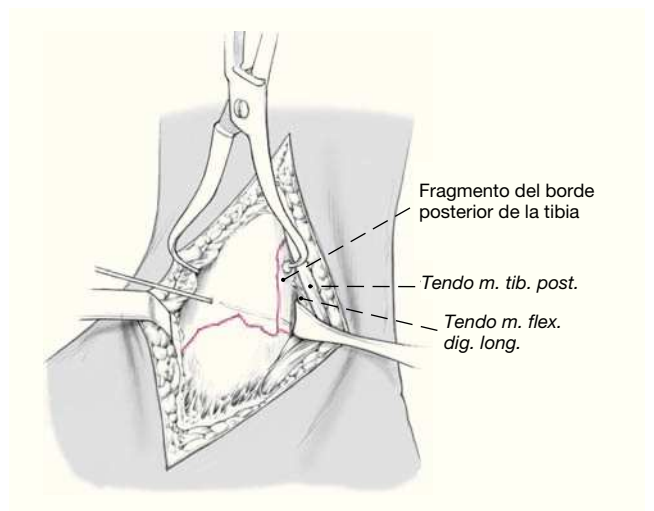
a) Tras realizar una incisión longitudinal del ligamento lacinado, un refuerzo oblicuo de la fascia cruris, se puede identificar el ligamento deltoideo. A través de una disección subperióstica se expone la fractura en el triángulo de Volkmann.

b) Dependiendo del tamaño del fragmento de maléolo medial se puede llegar a valorar la superficie de carga de la tibia distal, y si se aprecia un hundimiento tratarlo levantando y apoyando con aporte de esponjosa.



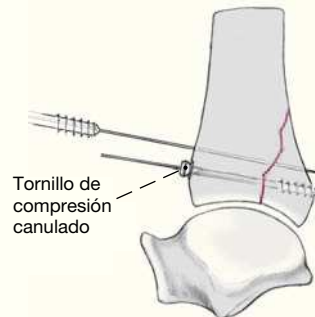
**Figura 14**

Reducción del fragmento posterior tibial mediante un gancho o con una pinza de reducción. Fijación temporal con una aguja de Kirschner o con una pinza de reducción. Control de reducción de visu y en caso de duda control de escopia en dos planos.



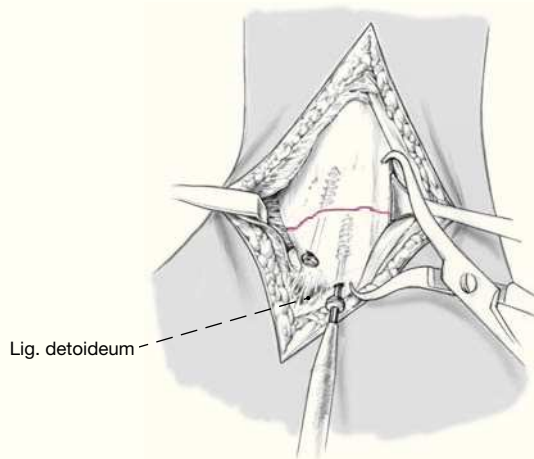
**Figura 15**

Atornillado del fragmento posterior de la tibia con dos a tres tornillos canulados de esponjosa de 4,0 mm. De espira corta. En caso de hueso osteoporótico se puede añadir una arandela.



**Figura 16**

Reducción de la fractura de maléolo interno y fijación temporal con una pequeña pinza de reducción o una aguja de Kirschner. Según sea el tamaño del fragmento se sintetizará con dos tornillos de esponjosa para compresión o con un cerclaje. Drenaje aspirativo y cierre de la herida.



### Tratamiento postoperatorio

- Elevación de la extremidad. Retirada del drenaje de redon a partir del 2 día postoperatorio. Ejercicios isométricos de la musculatura de la pierna y los dedos.
- Retirada de la sutura a partir del día 12-14 postoperatorio.
- Férula dorsal de yeso tipo botina hasta la retirada de sutura y a continuación botina de yeso circular durante 6 semanas.
- Movilización del paciente con muletas en carga parcial de 10-20 kg. Si se autoriza la carga total existe riesgo de ruptura del tornillo(s) de neutralización todo y el yeso.
- Retirada del tornillo(s) a las 6-8 semanas con anestesia local seguido de comprobación de estabilidad de la mortaja bajo control de escopia.
- Se seguirá la movilización y la carga progresiva alcanzando la carga total tras dos semanas por regla general.

- Durante la inmovilización y más tarde la carga progresiva se tendrá que instaurar una profilaxis antitrombótica con heparina de bajo peso molecular de forma independiente respecto a la edad.

### Errores, riesgos y complicaciones

#### Intraoperatorios

- Sección accidental del nervio peroneo superficial o del nervio sural con alteraciones de la sensibilidad o déficit de la misma: sutura del nervio.
- Inestabilidad residual todo y el tornillo de neutralización: posibilidad de una inestabilidad crónica de la sindesmosis tibioperonea distal con la consiguiente artropatía postraumática dolorosa: colocación de un segundo tornillo de neutralización 2 cm por encima del primero.
- En la técnica percutánea se puede fijar accidentalmente el peroné en una posición subluxada con desarrollo

de una artropatía dolorosa del tobillo: valoración intraoperatoria de la reducción con escopia en proyección ap con 20° de rotación interna. La reducción anatómica en la radiografía sólo garantiza la longitud correcta, en caso de duda realizar el procedimiento abierto y asegurar la correcta posición del peroné en la incisura.

### Postoperatorios

- Formación de un hematoma y irritación de la piel suprayacente, riesgo de desarrollo de una necrosis cutánea o de una infección secundaria del hematoma: punción o desbridamiento quirúrgico.
- Infección ósea o de partes blandas: desbridamiento radical y antibioterapia según antibiograma.
- Desarrollo de una sinostosis tibioperonea con limitación de movilidad y con dolor: exéresis de la sinostosis.
- Ruptura del tornillo de neutralización, hecho que ocurre sobre todo en caso de prescindir de la inmovilización con botina de yeso: posible salida del material del tornillo con irritación de vasos o nervios: retirada del tornillo. Al anclarlo en 4 corticales no hay problemas a la hora de retirar restos de rosca. Si se realiza anclaje de tres corticales y se rompe el tornillo o se deja el resto o se perfora alrededor.

- Ausencia de curación del ligamento con inestabilidad residual y desarrollo de una artropatía postraumática dolorosa: revisión y reconstrucción del complejo ligamentoso<sup>22</sup>.

### Resultados

Aunque existen abundantes publicaciones sobre las posibilidades terapéuticas respecto a la lesión de Maisonneuve<sup>20,22,30,31,34</sup> existen muy pocas respecto a los resultados clínicos a largo plazo.

Sólo se recomienda tratamiento conservador en caso de lesiones de sindesmosis tibioperonea estables<sup>21,27</sup>. En lesiones inestables se recomienda una estabilización indirecta de la fractura proximal de peroné mediante uno o dos tornillos a 2 cm. y 4,5 cm. por encima de la interlínea articular tibioastragalina. Las figuras 17 y 18 muestran el tratamiento de una lesión inestable de sindesmosis tibioperonea con un tornillo de neutralización de 3,5 mm, que comprende 4 corticales. Bröhl et al<sup>4</sup> Publican un 33% de malos resultados en lesiones de Maisonneuve tratadas quirúrgicamente. Estos resultados se debían a una limitación de extensión dorsal > 10°, molestias significativas de los pacientes y cambios preartrósicos en la Radiografía tras un seguimiento medio de 19 meses. De Souza et al<sup>8</sup>



### Figuras 17a-c

Paciente 1 (33 años, varón).

- La radiografía del tobillo en proyección AP muestra una fractura de peroné de tercio medio (Weber C<sup>33</sup>).
- La radiografía forzada de sindesmosis tibioperonea en 20° de rotación interna muestra una ampliación de la mortaja tibioastragalina por su parte interna en comparación con el otro lado.
- Radiografía postoperatoria del tobillo en ap tras estabilización de la lesión de Maisonneuve con tornillo de neutralización de 3,5 mm, con cuatro corticales.



**Figuras 18a-c**

Paciente 2 (27 años, varón).

a) La radiografía del tobillo en proyección AP en 20° mostrando una ampliación medial de la mortaja tibioastragalina.

b) Radiografía postoperatoria del tobillo en ap y proyección de perfil tras estabilización de la lesión de Maisonneuve con tornillo de neutralización de 3,5 mm, con cuatro corticales.

c) Radiografía del tobillo en ap tras retirada del tornillo de neutralización mostrando una mortaja tibioastragalina normal en anchura.

publicaron sobre el tratamiento quirúrgico de las lesiones de Maisonneuve tras un seguimiento medio de 3,5 años con resultados muy buenos o buenos a excepción de un caso con refractura. Respecto a resultados a largo plazo en grupos grandes de pacientes tenemos la publicación de Babis et al<sup>2</sup>.

De 26 pacientes con un seguimiento medio de 6,4 años un 88% obtuvieron buenos resultados. Muchos autores recomiendan el tratamiento quirúrgico de las fracturas de Maisonneuve para obtener la reconstrucción de la forma y función de la articulación tibioastragalina para evitar el desarrollo de una artropatía postraumática dolorosa de tobillo<sup>7,9,15,16,26-27</sup>.

## Bibliografía

- Adkison DP, Bosse MJ, Gaccione DR, et al. Anatomical variations in the course of the superficial peroneal nerve. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:112-4.
- Babis GC, Pappalopoulos PJ, Tsarouchas J, et al. Operative treatment for Maisonneuve fracture of the proximal fibula. *Orthopedics* 2000;23:687-90.
- Brage ME, Bennett CR, Whitehurst JB, et al. Observer reliability in ankle radiographic measurements. *Foot Ankle Int* 1997;18:324-9.
- Bröhl F, Leithe J, Schilling H. Maisonneuve's fracture. *Akt Traumatol* 1982;12:30-3.
- Brosky T, Nyland J, Nitz A, et al. The ankle ligaments: consideration of syndesmotic injury and implications for rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995;21:197-205.
- Chaput V. Prognostic des fractures bimaléolaires. *Bull Mem Soc Chir Paris* 1906;32:927.
- Del Castillo J, Geiderman JM. The Frenchman's fibular fracture (Maisonneuve fracture). *JACEP* 1979;8:404-6.
- De Souza LJ, Gustilo RB, Meyer TJ. Results of operative treatment of displaced external rotation-abduction fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67:1066-74.
- Duchesneau S, Fallat LM. The Maisonneuve fracture. *J Foot Ankle Surg* 1995;34:422-8.
- Grass R, Herzmann K, Biewener A, et al. Verletzungen der unteren tibiofibularen Syndesmose. *Unfallchirurg* 2000;103: 520-32.
- Grass R, Zwipp H. Syndesmosenplastik bei chronischer Insuffizienz des distalen tibiofibularen Syndesmosenkomplexes. *Operat Orthop Traumatol* 2003;15:208-25.
- Hahn DM, Colton CL. Malleolar fracture - AO principles of fracture management. Stuttgart-New York: Thieme, 2000.
- Heim U. Malleolarfrakturen. *Unfallchirurg* 1983;87:248-58.
- Henkemeyer H, Puschel R, Burri C. Experimental studies on the biomechanics of syndesmosis. *Langenbecks Arch Chir* 1975; Suppl:369-71.
- Kadletz R, Benedetto KP. Die Syndesmosenstellschraube. *Akt Traumatol* 1990;20:188-93.
- Karl EL, Wrazidlo W. Die frische Syndesmosenruptur am oberen Sprunggelenk. *Unfallchirurg* 1987;90:92.
- Kirschner P, Brünner M. Die Operation der Maisonneuve-Fraktur. *Operat Orthop Traumatol* 1999;11:8-11.

18. Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle – II. Combined surgical and roentgenologic exploration. *Arch Surg* 1950;60:957–85.
19. Maisonneuve JG. Recherches sur la fracture du péroné. *Arch Gen Med* 1840;7:165–87, 443–73.
20. McBryde A, Chiasson B, Wilhelm A, et al. Syndesmotic screw placement: a biomechanical analysis. *Foot Ankle Int* 1997;18: 262–6.
21. Merrill KD. The Maisonneuve fracture of the fibula. *Clin Orthop* 1993;287:218–23.
22. Miller RS, Weinhold PS, Dahners LE. Comparison of tricortical screw fixation versus a modified suture construct for fixation of ankle syndesmosis injury: a biomechanical study. *J Orthop Trauma* 1999;13:39–42.
23. Morris JR, Lee J, Thordarson D, et al. Magnetic resonance imaging of acute Maisonneuve fractures. *Foot Ankle Int* 1996;17: 259–63.
24. Muhle C, Frank LR, Rand T, et al. Tibiofibular syndesmosis: high-resolution MRI using a local gradient coil. *J Comput Assist Tomogr* 1998;22:938–44.
25. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, et al. *Manual der Osteosynthese*, 3. Aufl. Berlin–Heidelberg–New York: Springer, 1996.
26. Obeid EM, Amr M, Hirst P, et al. Percutaneous fixation of Maisonneuve and Maisonneuve-type fractures: a minimally invasive approach. *Injury* 1998;29:619–22.
27. Pankovich AM. Maisonneuve fracture of the fibula. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58:337–42.
28. Ramsey PL, Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58:356–7.
29. Rauber A, Kopsch F. *Anatomie des Menschen. Bewegungsapparat*, Bd I. Stuttgart: Thieme, 2003.
30. Reimann R, Anderhuber F. Kompensationsbewegungen der Fibula, die durch die Keilform der Trochlea erzwungen werden. *Acta Anat (Basel)* 1980;108:60–7.
31. Riede UN, Müller M, Mihatsch MJ. Biometrische Untersuchungen zum Arthroseproblem am Beispiel des oberen Sprunggelenkes. *Arch Orthop Unfallchir* 1973;77:181–7.
32. Vogl TJ, Hochmuth K, Diebold T, et al. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of acute injured distal tibiofibular syndesmosis. *Invest Radiol* 1997;32:401–9.
33. Weber BG. *Die Verletzungen des oberen Sprunggelenkes*. Bern–Stuttgart: Huber, 1968.
34. Xenos JS, Hopkinson WJ, Mulligan ME, et al. The tibiofibular syndesmosis. Evaluation of the ligamentous structures. Methods of fixation, and radiographic assessment. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:847–56.
35. Zwipp H. *Chirurgie des Fußes*. Wien–New York: Springer, 1994.

### Correspondencia

Dr. Christian Boldin  
 Universitätsklinik für Unfallchirurgie Graz  
 Auenbruggerplatz 7a  
 A-8036 Graz  
 Telefon (+43/316) 385-2155, Fax -3582  
 Correo electrónico: christian.boldin@uni-graz.ac.at