

ACTUALIZACIÓN

# Fracturas transversales u oblicuas cortas del maléolo medial

## Controversia entre cirugía abierta o percutánea

JORGE EDUARDO FILISETTI

Sanatorio Güemes, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

### Introducción

La articulación del tobillo es una diartrosis, y dentro de ellas, una trocleartrosis, formada por la mortaja tibioperonea por un lado y la polea astragalina por el otro.

Desde el punto de vista biomecánico se distinguen tres estructuras:<sup>12,14,17</sup> el complejo medial, formado por el maléolo medial, la faceta medial del astrágalo y el ligamento deltoideo, con sus fascículos superficial y profundo; el complejo lateral, formado por el maléolo peroneo, la faceta lateral del astrágalo y el complejo ligamentario externo (ligamentos PAA, PC, PAP) y el complejo sindesmótico, formado por la articulación tibioperonea distal, los ligamentos anteriores y posteriores y la membrana interósea.

Esta articulación es completamente congruente en todas las posiciones del astrágalo; cualquier anomalía en la mortaja altera su biomecánica y se relaciona con artrosis precoz, inestabilidad y desplazamientos residuales, mala alineación y pseudoartrosis.<sup>5,6</sup> Por consiguiente, es imperativo restaurar la congruencia articular del tobillo para evitar estas complicaciones, lo cual sólo es posible mediante el tratamiento quirúrgico.

Por lo dicho, la reconstrucción del maléolo medial debe ser planificada de manera correcta y precisa, ya que suele haber una sola oportunidad de fijar esta fractura, la cual no responde bien a los múltiples intentos de fijación, lo que culmina con la rotura del fragmento.

### Anatomía

La estabilidad medial del tobillo está determinada por la configuración ósea y su complejo sistema ligamentario.<sup>14,17</sup>

La región ósea comprende:<sup>7</sup> el colículo anterior, el colículo posterior, el surco intercolicular, el surco tibial posterior y la carilla articular medial (Fig. 1). El colículo anterior es el sitio de inserción de la porción superficial del ligamento deltoideo, mientras que la porción profunda está primariamente unida al colículo posterior y al surco intercolicular.

El músculo tibial posterior se origina en el compartimiento profundo de la pierna. Su tendón transcurre detrás del maléolo medial (Fig. 1) y se relaciona en forma directa con el surco tibial posterior pasando debajo del colículo posterior y medial a la porción profunda del ligamento deltoideo. El retináculo flexor retiene el tendón en su localización a medida que éste avanza y se introduce en la vaina tendinosa debajo del ligamento deltoideo superior.

### Clasificación

Pankovich, en sus estudios anatómicos, demostró que es posible diferenciar seis patrones de lesión del compartimiento interno del tobillo, desde el ligamento deltoideo hasta el maléolo tibial:

- 1) Rotura de las porciones profunda y superficial del ligamento deltoideo.
- 2) Fractura del colículo anterior.

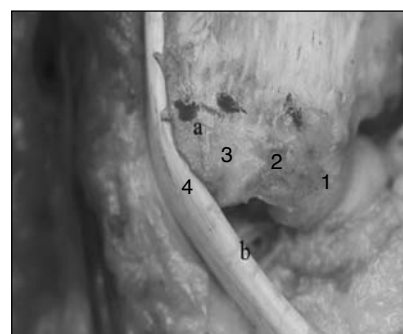


Figura 1. 1) Colículo anterior; 2) surco intercolicular; 3) colículo posterior; 4) surco tibial posterior.

Recibido el 20-08-2007.

Correspondencia:

Dr. JORGE EDUARDO FILISETTI  
jfilisetti@intramed.net

- 3) Fractura concurrente del cóliculo anterior y de la porción profunda del ligamento deltoideo.
- 4) Fractura del cóliculo posterior.
- 5) Fractura supracolicular.
- 6) Pequeñas fracturas por avulsión (porción superficial del ligamento deltoideo y cóliculo anterior).

La mayoría de las clasificaciones de las fracturas de tobillo son insuficientes para agrupar estas lesiones, ya que la ideal debería permitir la interrelación clínico-radiológica con el mecanismo de acción, y posibilitar la planificación de un accionar terapéutico y la valoración pronóstica.

Así, correlacionamos la clasificación de Denis-Weber,<sup>19</sup> basada en la localización del trazo fracturario del peroné, con la de Lauge y Hansen<sup>12,13</sup> basada en el mecanismo lesional y en la cual la primera palabra expresa la posición del pie en el momento de la lesión y la segunda, la dirección de la fuerza deformante.

De esta forma es posible tener tres grupos, cada uno con un patrón fracturario del maléolo tibial (Tabla).

**Métodos complementarios**

Se utilizan casi siempre tres posiciones radiológicas<sup>6,10,17</sup> que permiten diagnosticar y clasificar casi la totalidad de las fracturas: anteroposterior, lateral y posición de mortaja (A-P en 20° de rotación interna).

En muy contados casos se solicita una tomografía computarizada con reconstrucción triplanar como ayuda para la planificación terapéutica.

**Tratamiento**

En la presente actualización se analizan dos técnicas quirúrgicas: reducción directa más osteosíntesis abierta y reducción indirecta más osteosíntesis percutánea, utilizadas para el tratamiento de las fracturas transversales u oblicuas cortas del maléolo medial, teniendo en cuenta el índice de complicaciones de cada una de ellas.

En la técnica a cielo abierto se utiliza un abordaje medial convencional, a través del cual se realiza la reducción de los fragmentos bajo visión directa y la osteosíntesis con tornillos maleolares (canulados o no) de 4 mm de diámetro, usando siempre dos elementos para lograr un efecto antirrotatorio (Fig. 5).

En la técnica percutánea se realiza reducción indirecta, bajo intensificador de imágenes, y osteosíntesis percutánea con tornillos maleolares canulados de 4 mm de diámetro, también utilizando dos elementos. En este caso, muchas veces uno de los elementos es reemplazado por alambres de Kirschner de 1,5 mm de diámetro (Fig. 6).

**Consideraciones radiológicas**

Se evalúan tres aspectos:

- 1) Sitio adecuado de colocación de los implantes.
- 2) Control radioscópico intraoperatorio.
- 3) Criterios de reducción.

**Tabla.** Patrón fracturario del maléolo tibial

Denis-Weber	Lauge-Hansen	Patrón fracturario
A (Infrasindesmótica)	Supinación-aducción	Trazo vertical (Fig. 2)
B (Espiroideo-transindesmótica)	Supinación-rotación externa Pronación-aducción	Trazo transversal u oblicuo corto (Fig. 3)
C (Suprasindesmótica)	Pronación-rotación externa	Trazo transversal u oblicuo corto (Fig. 4)



**Figura 2.** Denis-Weber A. Lauge-Hansen: supinación-aducción.



**Figura 3.** Denis-Weber B. Lauge-Hansen: supinación-rotación externa. Pronación-aducción.



**Figura 4.** Denis-Weber C. Lauge-Hansen: pronación-rotación externa.



**Figura 5.** Reducción directa y osteosíntesis a cielo abierto.



**Figura 6.** Reducción indirecta y osteosíntesis percutánea.

1) Sitio adecuado de colocación de los implantes:<sup>7</sup> según los estudios realizados por distintos autores, el maléolo medial puede dividirse en tres zonas (Fig. 1). La osteosíntesis debe colocarse siempre en la zona 1 (colicular anterior) o 2 (surco intercolicular). Estas zonas se consideran de seguridad y se evita así la lesión del tendón tibial posterior. La distancia óptima de separación entre los implantes debe ser de 10 a 15 mm (mínimo 5 mm). Por otro lado, el punto de entrada dentro de la zona también debe tenerse en cuenta, ya que un tornillo colocado muy medial (lejos del vértice maleolar) tiene riesgo de rotura y conminución, y colocado muy lateral, puede quedar intraarticular.

2) Control radioscópico intraoperatorio:<sup>10</sup> como la cúpula astragalina es más ancha en su porción anterior que

posterior (Fig. 7), los espacios astragalomaleolares no son paralelos, por lo que ninguna proyección radiológica puede mostrarlos a ambos. En el caso del maléolo medial, la valoración de la ubicación intraoperatoria correcta de los implantes debe realizarse a través de proyecciones A-P, en las cuales el surco astragalomaleolar interno es perpendicular al rayo.

3) Los criterios de reducción son:<sup>6</sup>

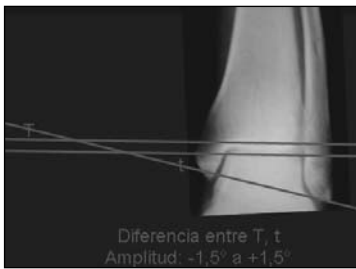
- Paralelismo de la superficie TPA (Fig. 8).
- Ángulo de inclinación astragalino (Fig. 9).
- Ancho de la mortaja (Fig. 10).
- Distancia astragalocortical interna de maléolo medial (Fig. 11).



**Figura 7.** Radiografía A-P. Surco astragalomaleolar interno perpendicular al rayo.



**Figura 8.** Paralelismo de la superficie TPA.



**Figura 9.** Ángulo de inclinación astragalino.  
Diferencia entre T, t  
Amplitud: -1,5° a +1,5°



**Figura 10.** Ancho de la mortaja.  
 $ab - cd = 4 \text{ mm (2-6mm)}$



**Figura 11.** Distancia astragalocortical interna del maléolo medial.



**Figura 12.** Seudoartrosis.



**Figura 13.** Defecto de reducción.

Estos criterios se hallan influidos por la dirección del trazo fracturario, el tamaño del fragmento, la presencia de conminución, el tipo y grado de desplazamiento de la fractura y la presencia de una fractura del maléolo posterior.

### Discusión

Las fracturas de tobillo son las más frecuentes del miembro inferior<sup>5</sup> y su tratamiento debe priorizar devolver la congruencia articular, lo cual sólo es posible a través del tratamiento quirúrgico que posibilita la reducción precisa de la fractura, la compresión de los elementos fracturados y la pronta movilización de la articulación.<sup>1,2</sup>

Si bien en los últimos años ha surgido la tendencia de preservación de las partes blandas<sup>4,8,9,15,18</sup> haciendo hincapié en las cirugías mínimamente invasivas, el tratamiento de estas lesiones, al ser intraarticulares, debe cumplir con los principios básicos de estas fracturas: 1) reducción anatómica de los fragmentos óseos, 2) osteosíntesis rígida y estable, 3) conservación de la vascularización de los fragmentos óseos y los tejidos blandos y 4) rehabilitación precoz activa de los músculos y las articulaciones adyacentes.<sup>2,3,8,9,16</sup>

Importantes estudios demuestran que la reducción indirecta más la fijación percutánea del maléolo medial presenta un índice de seudoartrosis (Fig. 12) superior a la reducción y fijación a cielo abierto,<sup>9,11,16</sup> mayor tiempo promedio de consolidación y mayor porcentaje de defectos de reducción (Fig. 13) y de colocación de los implantes (Fig. 14), con posibilidad de lesionar el tendón del tibial posterior y de causar roturas secundarias del fragmento.<sup>7,10,11</sup> Es probable que esto esté relacionado con una falla en la reducción de la fractura, la localización incorrecta del punto de entrada de la osteosíntesis y la interposición de las partes blandas (periostio, ligamento) en el trazo fracturario.



**Figura 14.** Defecto de colocación. Radiografías.  
A. Frente. B. Perfil.

### Conclusiones

La articulación tibio-peroneo-astragalina tiene una arquitectura perfecta, por lo que sus paredes deben ser reconstruidas anatómicamente para mantener el astrágalo en su posición original. Como ya dijimos, esto sólo puede obtenerse con el tratamiento quirúrgico.

La reducción precisa de la fractura y la colocación correcta de los implantes requieren la excelente visualización de los fragmentos, ya que en el trazo de fractura suelen interponerse periostio, ligamento y fragmentos óseos que exigen una limpieza minuciosa para lograr el enfrentamiento de los fragmentos, lo cual no siempre es fácil de llevar a cabo.

Por lo tanto, creemos que la reducción indirecta más la osteosíntesis percutánea está sólo indicada en las fracturas de trazo transversal simple, con mínimo desplazamiento, en las que se obtuvo una reducción indirecta óptima. En todas las demás fracturas en las que no se cumple esta premisa debería realizarse la reducción directa y la osteosíntesis a cielo abierto.

## Bibliografía

1. **Ahl T, Dalen N, Selvik G.** Mobilization after operation of ankle fractures. Good results of early motion and weight bearing. *Acta Orthop Scand.* 1988;59(3):302-6.
2. **Burwell HN, Charnley AD.** The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. *J Bone Joint Surg Br.* 1965;47(4):634-60.
3. **Chapman MW.** Fracture and fracture-dislocation of the ankle. In: Mann RA, Coughlin MJ ed. *Surgery of the foot and ankle.* 6th ed. St. Louis: Mosby; 1993. pp. 1439-64.
4. **Collinge CA, Sanders RW.** Percutaneous plating in the lower extremity. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000;8(4):211-6.
5. **Daly PJ, Fitzgerald RH, Jr., Melton LJ, Ilstrup DM.** Epidemiology of ankle fractures in Rochester, Minnesota. *Acta Orthop Scand.* 1987;58(5):539-44.
6. **De Lee JC.** Fractures and dislocations of the foot. In: Mann RA, Coughlin MJ ed. *Surgery of the foot and ankle.* 6th ed. St. Louis: Mosby; 1993. pp. 1465-703.
7. **Femino JE, Gruber BF, Karunakar MA.** Safe zone for the placement of medial malleolar screws. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(1):133-8.
8. **Fink B, Mizel MS.** What's new in foot and ankle surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A(5):791-6.
9. **Fink B, Mizel MS.** What's new in foot and ankle surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A(3):504-9.
10. **Gourineni PV, Knuth AE, Nuber GF.** Radiographic evaluation of the position of implants in the medial malleolus in relation to the ankle joint space: anteroposterior compared with mortise radiographs. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(3):364-9.
11. **Khoury A, Liebergall M, London E, Mosheiff R.** Percutaneous plating of distal tibial fractures. *Foot Ankle Int.* 2002;23(9):818-24.
12. **Lauge-Hansen N.** Fractures of the ankle. Analytic history survey as basis of new experimental roentgenologic and clinical investigations. *Arch Surg.* 1948;56:259-317.
13. **Lauge-Hansen N.** Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. *Arch Surg.* 1950;60(5):957-85.
14. **Michelson JD, Helgemo SL, Ahn UM.** Dynamic biomechanics of the normal and fractured ankle. *Trans Orthop Res Soc.* 1994;20:253.
15. **Oh CW, Kyung HS, Park IH, Kim PT, Ihn JC.** Distal tibia metaphyseal fractures treated by percutaneous plate osteosynthesis. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(408):286-91.
16. **Pagliari AJ, Michelson JD, Mizel MS.** Results of operative fixation of unstable ankle fractures in geriatric patients. *Foot Ankle Int.* 2001;22(5):399-402.
17. **Sisk TD.** Fracturas de la extremidad inferior. En: Crenshaw AH, Campbell. *Cirugía ortopédica.* 7a ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1988.
18. **Thermann H, Krettek C, Tscherne H, von Glinski S.** Minimally invasive fracture stabilization in foot trauma. *Tech Orthop.* 1999;14(3):176-90.
19. **Weber BG.** *Lesiones traumáticas de la articulación del tobillo.* Barcelona: Científico-Médica; 1971.