

1.1 Dolor poscirugía en fracturas de calcáneo

Jordi Codina Santolaria, Magda Edo Llobet, Miquel Àngel Marín Cop
Unidad de Cirugía del Pie y Tobillo. Fundación Althaia. Manresa (Barcelona)

Introducción

Las fracturas y fractura-luxación del calcáneo siguen siendo uno de los problemas más difíciles a los que se enfrenta el traumatólogo. Las fracturas de calcáneo representan el 60% de las fracturas del tarso. El mecanismo lesional se origina por deceleraciones bruscas sobre el talón, traumatismos de alta energía, como pueden ser los producidos por accidentes de tráfico o caídas de altura. Existen dos mecanismos de producción: el indirecto y el directo. El indirecto produce fracturas por avulsión, son fracturas extraarticulares, de la inserción del tendón de Aquiles o de los ligamentos. El directo, por compresión axial en las precipitaciones o accidentes de tráfico, supone fracturas de mayor gravedad intraarticulares. A menudo pueden asociarse a otras lesiones del esqueleto, como fracturas de la columna lumbar y la pelvis.

El pronóstico de estas lesiones es multifactorial, y depende en base de la restauración que realicemos al calcáneo en relación con su longitud, anchura y altura⁽¹⁾.

Históricamente han sido calificadas como lesiones de muy mala evolución. Curiosamente Cave, analizando el problema frecuente del calcáneo, reveló que las fracturas de calcáneo son unas lesiones que no han aumentado en frecuencia con la mecanización industrial⁽²⁾. Los estudios históricos describen la impotencia asociada al tratamiento de las fracturas calcáneas. La idea que se tenía es que estas fracturas conminutas eran "inoperables". Coton y Wilson en 1908 sugieren que la reducción abierta de la fractura de calcáneo estaba contraindicada⁽³⁾. A pesar de que Böhler abogó por la reducción abierta en 1931, la razón para un tratamiento no quirúrgico eran los problemas técnicos con este tratamiento⁽⁴⁾. Gallie, en 1943, realizaba la artrodesis subastragalina como tratamiento definitivo en fracturas ya consolidadas⁽⁵⁾. Dick y Harris utilizan la artrodesis subastragalina en lesiones agudas con buenos resultados⁽⁶⁾.

Con la llegada de la tomografía computarizada (TC), de las nuevas técnicas quirúrgicas, de los aparatos de

fijación, de los principios AO y del manejo cuidadoso de las partes blandas, se ha demostrado de forma clara que el tratamiento quirúrgico modifica el resultado final de la mayoría de estas fracturas. Por esta razón, se ha dado un giro en la estrategia utilizada para tratar las fracturas calcáneas y se tiende más a realizar intervenciones quirúrgicas.

Anatomía

Se trata de un hueso voluminoso, el mayor del tarso, en el que ocupa su porción más posterior e inferior. Está compuesto de hueso predominantemente esponjoso, rodeado por una capa cortical que cambia según las distintas sobrecargas que sufra, con seis superficies y cuatro facetas articulares, tres para el ástragalo y una para el cuboides.

La superficie superior del calcáneo está compuesta por tres facetas articulares, posterior, media y anterior. La posterior soporta el peso del astrágalo, las facetas anterior y media están soportadas por la tuberosidad anterior del calcáneo y el *sustentaculum tali* respectivamente. Éste, junto con el astrágalo, forma el techo y la pared medial del canal tarsiano. La superficie inferior está en íntimo contacto con el suelo, transmitiendo el peso corporal, insertándose la fascia plantar.

Una estructura muy importante en la evolución de las lesiones del calcáneo es la almohadilla grasa plantar del talón. Ésta es una estructura altamente especializada para soportar la carga y los impactos de la marcha.

Las trabéculas de compresión convergen en las facetas anterior y posterior. A esta condensación de hueso trabecular se le llama la "porción talámica del calcáneo", también denominada "superficie astragalina posterior" o "tálamo"⁽⁷⁾.

Böhler describió el ángulo tuberoarticular o ángulo tuberotalámico. Este ángulo es el complementario de un ángulo formado por dos líneas: la primera va desde





Figura 1. Ángulos radiológicos de Böhler y Gissane.

la parte superior de la apófisis anterior hasta la parte superior de la carilla o superficie articular posterior. Se traza una línea similar desde el mismo punto de la carilla articular posterior hasta el punto superior de la tuberosidad del calcáneo, mide entre 25 y 40 grados.

Otro ángulo, el de Gissane, está formado por la parte inferior de la carilla articular posterior. Se modifica cuando se produce una fractura producida por fuerzas compresivas axiales. Su medición normal es de, aproximadamente, 100 grados.

Resumiendo, las funciones principales del calcáneo son: actuar como brazo de palanca del músculo tríceps sural, soportar la carga del peso corporal y mantener la longitud del pie y de la bóveda, especialmente la columna lateral.

La vascularización del calcáneo se produce a lo largo de toda su superficie no articular, lo que supone un aporte muy rico, realizándose a través de la arteria tibial anterior, tibial posterior y las arterias peroneas (Figura 1).

Evaluación radiológica

Se diagnóstica habitualmente mediante las proyecciones radiológicas, anteroposterior, lateral y oblicua. Una vista axial del talón completará la evaluación radiológica.

En la radiología lateral debemos valorar la afectación de la articulación, los desplazamientos y hundimientos de los fragmentos fracturarios, el ángulo de Böhler y el ángulo de Gissane, el número de fragmentos y la conminución. En la proyección axial, valoramos los desplazamientos de la tuberosidad mayor en varo o en valgo.

Una proyección radiológica adicional es la de Broden (divulgada por Koval y Sanders), que consiste en colocar al paciente con una rotación interna de 45 grados de la extremidad inferior y se orienta el tubo del aparato radiológico entre 10 y 40 grados hacia arriba, para poder hacer una proyección de la carilla articular posterior de la articulación subastragalina.

Con la llegada del TAC mejoró de forma espectacular el conocimiento sobre la anatomía patológica de la fractura intraarticular del calcáneo. Somos de la opinión de que los pacientes que son candidatos a una operación quirúrgica han de someterse a una exploración TAC antes de la intervención (Figura 2).

Clínica

Los pacientes presentan un dolor intenso en talón, región tarsiana y tobillo, con los movimientos de inversión o eversión del pie, por compromiso de la articulación subastragalina. Existe un aumento de volumen de todo el talón y tobillo, desaparecen los surcos perimaleolares



Figura 2. Imagen TC de fractura de calcáneo.

medial y lateral, así como los surcos latero-aquilianos.

El edema prominente ocupa el hueso plantar, la equimosis plantar suele aparecer a los 2 o 3 días de ocurrido el accidente. La presión directa con un dedo muestra el gran edema y el riesgo de presentar la temida complicación del síndrome compartimental. El "signo del pliegue" consiste en realizar un pellizco en la piel de la zona calcánea; si no existe edema podremos arrugar la piel, si existe edema esto será imposible. En tal caso, estaría contraindicado realizar cualquier actitud quirúrgica en la zona por el riesgo de sufrimiento cutáneo.

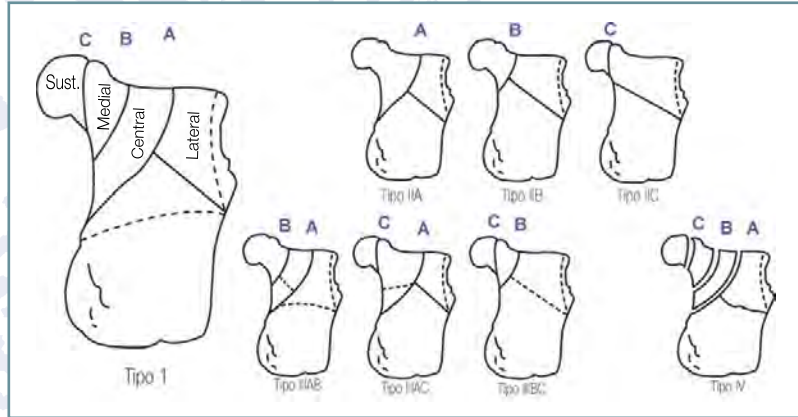


Figura 3. Clasificación de Sanders de las fracturas intrarticulares de calcáneo.

Clasificación

Con la utilización de radiografías simples, se clasifican las fracturas calcáneas en dos grandes grupos: las fracturas extraarticulares o extratálamicas y las fracturas articulares. Las fracturas extraarticulares representan un 25% del global de las fracturas de calcáneo. Se pueden subclasificar en fracturas del proceso anterior, del la tuberosidad posterosuperior, del cuerpo del calcáneo y del *sustentaculum tali*.

Las fracturas articulares representan un 75% del global de las fracturas del calcáneo. Se pueden subclasificar en fracturas - hundimiento articular y fracturas en forma de lengua.

Esta clasificación, sin embargo, no es lo suficientemente descriptiva y los hallazgos del estudio mediante TAC han permitido el desarrollo de clasificaciones más ajustadas a la realidad. En el mundo anglosajón la más seguida es la clasificación de Sanders, que divide la superficie articular posterior en tres columnas iguales separadas por dos líneas y clasifica las fracturas en:

- Tipo I: fractura de hasta 4 fragmentos sin desplazar.
- Tipo II: fracturas con 2 fragmentos intraarticulares que, según la localización del trazo, se subdividen en IIA, IIB y IIC.
- Tipo III: fracturas con 3 fragmentos intraarticulares, dividida en 3 subtipos (IIIAB, IIIAC y IIIBC).
- Tipo IV: fracturas en 4 partes, altamente conminutas.

En todo caso, como señala Fitzgibbons et al.⁽⁸⁾, la evaluación determinada debe ser realizada siempre tanto con las radiografías simples como con la TAC (Figura 3).

Tratamiento

Los métodos quirúrgicos incluyen la reducción abierta y fijación interna, la artrodesis primaria y la reducción percutánea. Los métodos conservadores incluyen la movilización precoz y la inmovilización con yeso.

En las fracturas extraarticulares que no afectan la articulación subastragalina depende únicamente del grado de desplazamiento que presenten; en las desplazadas, es recomendable la síntesis y en las no desplazadas será suficiente una corta inmovilización.

Las fracturas intraarticulares con un desplazamiento menor de 2 mm son tributarias de tratamiento conservador.

En las fracturas en lengua también podría utilizarse la reducción cerrada y la fijación percutánea⁽⁹⁾. La filosofía de este método es actuar sobre los fragmentos de manera percutánea, recuperando la longitud y altura de la tuberosidad mayor y reduciendo la articulación subastragalina, aunque es más anatómica la realización de la reducción abierta.

Reducción abierta y fijación interna

Esta técnica persigue como objetivo la reducción de los fragmentos óseos, la congruencia articular, restaurar la altura del ángulo de Böhler, reducir la anchura del calcáneo, descomprimir los canales mediales y laterales y conseguir una fijación estable.

Se ha demostrado que una cirugía abierta no se debe realizar nunca en el periodo agudo de la fractura, pues aumenta la incidencia de las complicaciones. Hay que esperar a que disminuya el edema.

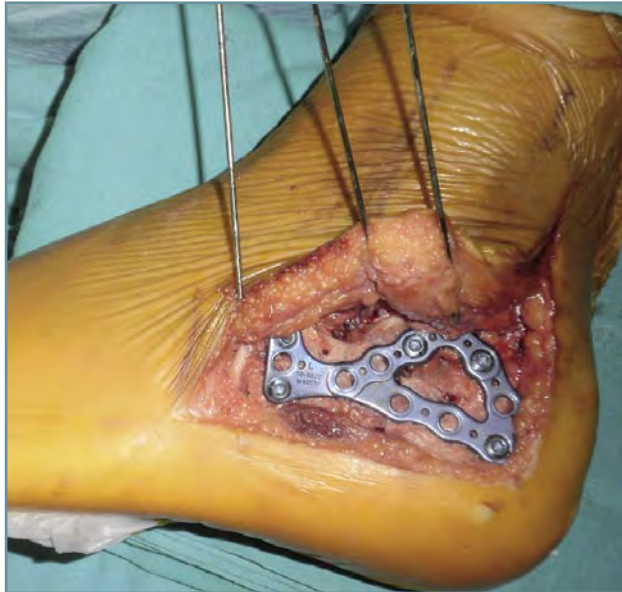


Figura 4. Vía de abordaje y osteosíntesis con placa.

Se realiza la colocación del paciente en decúbito lateral, realizándose un abordaje posterolateral ampliado. La incisión cutánea está formada por dos líneas rectas que se encuentran en la cara lateral del talón, en un ángulo no inferior a 100 grados (Figura 4). La línea distal se inicia en la base del quinto metatarsiano, dirigiéndose al borde de la piel plantar. La parte proximal de la incisión se inicia posterior al talón en un curso inmediatamente anterior al tendón de Aquiles. El colgajo que se eleva está formado por la piel, tejido subcutáneo, periostio, tendones peroneos, nervio sural y ligamento peroneo calcáneo⁽¹⁰⁾.

Artrodesis primaria subastragalina

En muchas ocasiones la fractura es tan conminuta que la reconstrucción quirúrgica es imposible. Indicada en fracturas conminutas, no susceptibles de reconstrucción (Sanders tipo IV) o cuando la cirugía se difiere por problemas locales o sistémicos y está consolidada la fractura. Este procedimiento se ha mostrado efectivo para minimizar las complicaciones a largo plazo⁽¹¹⁾.

Comparación tratamiento ortopédico-quirúrgico

Randle *et al.*, en el año 2000, publicaron el resultado de un metaanálisis de 1.845 artículos que hablaban de

Tabla 1. Complicaciones no quirúrgicas

Complicación	Tratamiento
Problemas cutáneos	Injertos y/o colgajos cutáneos
Síndrome compartimental	Fasciectomía descompresiva
Lesiones vasculonerviosas	Reparación quirúrgica
Fracturas abiertas	Cobertura antibiótica
Distrofia simpático-refleja	Tratamiento médico rehabilitador

fracturas de calcáneo, llegando a la conclusión de que se obtuvieron peores resultados en cuanto al dolor, limitación de la movilidad de la articulación subastragalina y un incremento de la anchura del talón en el grupo de pacientes no operados. En los pacientes operados, aparecía un 2% de infección, no existiendo esta complicación en el grupo tratado de forma conservadora⁽¹²⁾.

Complicaciones

Generalmente, el dolor es el síntoma principal de la secuela de una fractura de calcáneo. Son diversas las causas que pueden provocarlo, principalmente derivadas por complicaciones de una mala unión de estas fracturas.

Las complicaciones de las fracturas del calcáneo se pueden dividir en las que se producen propiamente en toda fractura calcáneo y las asociadas a la cirugía. Se podría hacer otra subdivisión entre las complicaciones que se producen inmediatas y las tardías.

Complicaciones no quirúrgicas

En las complicaciones no quirúrgicas podremos encontrar, en fases iniciales de la lesión, problemas cutáneos, también la aparición del temido síndrome compartimental y las lesiones vasculonerviosas, que precisarán de tratamiento urgente de fasciectomía descompresiva en el primer caso y de reparación vascular y nerviosa en el segundo caso. En fracturas abiertas se instaurará cobertura antibiótica, revisión y limpieza quirúrgica de las heridas, y la consiguiente cura regular de las partes blandas. Tardíamente, nos podemos encontrar con el síndrome de distrofia simpaticorrefleja, que precisa de un tratamiento combinado médico y rehabilitador (Tabla 1).

En cuanto a las complicaciones quirúrgicas, podremos encontrar problemas en el cierre de la herida, infecciones posquirúrgicas que precisarán tratamiento

Tabla 2. Complicaciones quirúrgicas

Complicación	Tratamiento
Problemas cierre herida	Antibioticoterapia Desbridamiento
Infecciones posquirúrgicas	Liberación-Reparación
Lesión del nervio sural	

antibiótico y desbridamiento si procede, y lesiones nerviosas como la del nervio sural que, si presenta clínica por atrapamiento, puede precisar la liberación o reparación del mismo (Tabla 2 y Figura 5).

Complicaciones tardías

Como complicaciones tardías de las fracturas de calcáneo, podemos encontrar la pseudoartrosis; las consolidaciones viciosas; los síndromes canaliculares de compartimiento medial o lateral, que precisarán de descompresión; la artrosis a nivel de la articulación subastragalina, tratada *a posteriori* mediante artrodesis de la articulación subtalar; las osteítis infecciosas crónicas, que tendrán un tratamiento inicial de curetaje puesta a plano, cobertura antibiótica y un seguimiento largo por su clínica a veces insidiosa; el mencionado síndrome de distrofia simpaticorrefleja, la artrosis en la articulación calcáneo-cuboidea, y el síndrome de la almohadilla plantar, por lesión del componente fibroadiposo del talón (Tabla 3).

Dolor posfractura de calcáneo

La reconstrucción anatómica de las fracturas de calcáneo es compleja y, a pesar de un apurado tratamiento, éstas siguen presentado importantes secuelas, que el paciente relatará como dolor. Antes de plantear la artrodesis subastragalina como tratamiento a una secuela de fractura de calcáneo, debe precisarse la causa del dolor. Para ello, es imprescindible una correcta valoración clínica del paciente, evaluar las deformidades aparentes, la movilidad, la marcha y el dolor.

Stephens y Sanders propusieron una clasificación mediante TAC de los distintos tipos de consolidaciones defectuosas posfractura de calcáneo, llegando a la conclusión de que era preciso realizar gestos quirúrgicos asociados a la artrodesis subastragalina. Sanders inició una técnica de reducción abierta y fijación interna, seguida de la fusión subastragalina inmediata⁽¹³⁾.

A la mayoría de los pacientes con dolor persistente, como hemos mencionado anteriormente, se les debe



Figura 5. Vía de abordaje y relación anatómica con el nervio sural.

realizar una TAC para evaluar la extensión de las lesiones concomitantes y, especialmente, el grado de artrosis subastragalina. En estos casos, los procedimientos que no incluyen la fusión subastragalina no parecen proporcionar resultados satisfactorios a largo plazo.

Diversos autores, asimismo, aconsejan la reconstrucción y el mejor posicionamiento del calcáneo, mediante osteotomías, asociándolo a una artrodesis subtalar⁽¹⁴⁾.

Tabla 3. Complicaciones tardías de las fracturas de calcáneo

Complicación	Tratamiento
Pseudoartrosis	Síntesis-artrodesis
Consolidaciones viciosas	Osteotomías
Síndromes canaliculares	Liberación
Artrosis subastragalina	Artrodesis
Osteítis infecciosa crónica	Desbridamiento Antibioticoterapia
Distrofia simpaticorrefleja	Tratamiento médico rehabilitador
Artrosis calcaneocuboidea	Artrodesis
Síndrome de la almohadilla plantar	





Figura 6. Artrodesis subastragalina.

Otros autores exponen un elevado porcentaje de artrodesis subastragalina secundaria en pacientes con fracturas tratadas ortopédicamente⁽¹⁵⁾, siendo partidarios de la utilización de osteosíntesis con tornillos en colocación de plantar a dorsal, aportando injerto autólogo, favoreciendo la fusión y preservando la altura del talón⁽¹⁶⁾ (Figura 6).

Bibliografía

1. Curso básico Fundación SECOT. Patología de Pie y Tobillo en el Adulto. Madrid: Fundación SECOT; 2007. p. 109-21.
2. Cave EF. Fracture of the os calcis: the problema. Clin Orthop 1963; 30: 64-6.
3. Cotton FJ, Wilson LT. Fractures of the os calcis. Boston Med Surg J 1908; 159: 559-65.
4. Bölher L. Diagnosis, pathology, and treatment of fractures of the os calcis. J Bone Joint Surg 1931; 13: 75-89.
5. Gallie WE. Subastragal arthrodesis in fractures of the os calcis. J Bone Joint Surg 1943; 25: 731-6.
6. Harris RI. Fractures of the os calcis: treatment by early subtalar arthrodesis. Clin Orthop 1963; 30: 100-10.
7. Mecánica Clínica y Terapéutica Pie y Tobillo. Madrid: Hospital Quirón; 2010. p. 219-20.
8. Fitzgibbons TC. Fractures and dislocations of the calcaneus. Fractures in adults. Rockwood, Green (eds). 5 ed; 1991. p. 2133-79.
9. Tornetta P. The Essex-Lopresti reduction for calcaneal fractures revisited. J Orthop Trauma 1998; 12: 469-73.
10. Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Extensive intra-articular fractures of the foot. Clin Orthop 1993; 292: 85-91.
11. Mc Reynolds IS. The case for operative treatment of fractures of the os calcis. Philadelphia: WB Saunders 1982. p. 232-54.
12. Randle JA. Should calcaneal fractures be treated surgically? Clin Orthop 2000; 377: 217-27.
13. Stephens HM, Sanders R. Calcaneal malunions: results of a prognostic computed tomography classification system. Foot Ankle Int 1996; 17 (7): 395-401.
14. Romash MM. Reconstructive osteotomy of the calcaneus with subtalar arthrodesis for malunited calcaneal fractures. Clin Orthop 1993; 290: 157-67.
15. Miralles Muñoz FA, Sanz Reig J, Lizaur Utrilla A. Valoración de la artrodesis subastragalina en el tratamiento de la artrosis tras fractura de calcáneo. Rev Ortop Traumatol 2002; 3: 221-6.
16. Thermann H, Hufner T, Schratz E, et al. Long-term results of subtalar fusions after operative versus nonoperative treatment of os calcis fractures. Foot Ankle Int 1999; 20 (7): 408-16.
17. Banerjee R, Saltzman C, Anderson RB, Nickisch F. Management of calcaneal malunion. J Am Acad Orthop Surg 2011; 19 (1): 27-36.
18. Wu Y, Wang Y, Wang JH, et al. [Treatment of malunited calcaneus fracture with subtalar distraction bone block fusion]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi 2010; 48 (9): 655-7. Chinese.
19. Radnay CS, Clare MP, Sanders RW. Subtalar fusion after displaced intra-articular calcaneal fractures: does initial operative treatment matter? Surgical technique. J Bone Joint Surg Am 2010; 92 (Suppl. 1) Pt 1: 32-43.
20. Stapleton JJ, Belczyk R, Zgonis T. Surgical treatment of calcaneal fracture malunions and posttraumatic deformities. Clin Podiatr Med Surg 2009; 26 (1): 79-90.