

Artrodesis subastragalina primaria en trabajadores con fractura del calcáneo

F. Morales, J.J. Malvarez, G. Belluschi, R. Farina y C. Taboadela

Centro Médico Buenos Aires. Asociart SA ART. República Argentina.

Introducción. Se presenta la evaluación retrospectiva de 6 casos de fracturas intraarticulares conminutas del calcáneo tratadas con reducción abierta, reconstrucción de la forma del calcáneo, injerto óseo autólogo y artrodesis subastragalina primaria fijada con un tornillo canulado de 7 mm, en el período comprendido entre noviembre de 1997 y agosto de 2002.

Material y método. Todos los pacientes eran trabajadores cubiertos por el sistema argentino de riesgos laborales. La decisión para tal técnica fue tomada preoperatoriamente en tres casos de fracturas tipo IV de Sanders mediante la evaluación de cortes tomográficos coronales, e intraoperatoriamente en tres casos de fracturas tipo III de Sanders cuando, bajo visión directa, se constató compromiso del cartílago articular que afectaba al tercio o más de la carilla calcánea posteroexterna.

Resultados y conclusiones. Todas las artrodesis consolidaron dentro de los primeros 4 meses de tratamiento. La dehiscencia de la herida con necrosis angular del colgajo dorsal del abordaje fue la principal complicación (50% de los casos). No se observó artrosis de articulaciones vecinas. Los pacientes retornaron a sus anteriores empleos antes de los 6 meses de evolución. El seguimiento promedio fue de casi 30 meses. La puntuación promedio según la *American Orthopaedic Foot & Ankle Society* (AOFAS) fue de 76 puntos.

Palabras clave: fractura, calcáneo, artrodesis subastragalina, trabajadores.

Primary subtalar arthrodesis in workers with calcaneal fractures

Introduction. The retrospective evaluation of six cases of intraarticular comminuted calcaneal fractures is presented. They were treated with open reduction, reconstruction of the calcaneal shape, autologous bone grafting and a primary subtalar arthrodesis fixed with a single cannulated 7 mm screw, in the period between November 1997 and August 2002.

Material and methods. All these cases were funded by the Argentine National Insurance System. The decision to use this technique was taken preoperatively in three cases of Sanders Type IV fractures using the evaluation of coronal CT views, and intraoperatively in three cases of Sanders Type III fractures when, under direct testing, a compromise of the articular surface that affected one third or more of the posterior facet was verified.

Results and conclusions. All the arthrodeses consolidated during the first four months of treatment. Wound dehiscence with angular necrosis of the dorsal flap of the incision was the first complication (50% of cases). Arthrosis of neighboring joints were not observed. The patients returned to their previous jobs within six months. The average AOFAS score was 76 points.

Key words: fracture, calcaneum, subtalar arthrodesis, workers.

Correspondencia:

F. G. Morales.
Asociart SA ART.
Avda. Leandro N. Alem 621.
Buenos Aires (1001). República Argentina.
Correo electrónico: ctabadela@asociart.com.ar

Recibido: enero de 2005

Aceptado: diciembre de 2005

En numerosos trabajos se ha podido apreciar que puede obtenerse un resultado final satisfactorio si se tratan las fracturas intraarticulares del calcáneo con técnicas modernas de reducción y osteosíntesis¹⁻⁵. Sin embargo, un 2-17% de casos deben ser fusionados en forma secundaria por el desarrollo de artrosis subastragalina postraumática dolorosa⁶. La aparición de tal complicación está en relación directa con el grado de conminución de la carilla calcánea de la articulación subastragalina posterior, con o sin presencia de desaje del talón, y puede ocurrir aun habiendo reali-

zando una reducción y fijación correctas. En su serie de 1993, Sanders y sus colaboradores informaron que un 23% de las fracturas tipo III (7 de 30) y un 70% de las fracturas tipo IV (8 de 11) necesitaron una artrodesis subastragalina secundaria por dicho motivo⁴.

Aun así, los resultados de las artrodesis secundarias en fracturas intraarticulares del calcáneo no siempre son satisfactorios. Thermann et al observaron un 59% de resultados excelentes y buenos (10 de 17); el 41% restante tuvo resultados pobres o malos debido a limitación de la movilidad del tobillo con artrosis secundaria sintomática en articulaciones vecinas⁷.

En vista de estos antecedentes, desde noviembre de 1997 realizamos artrodesis subastragalina primaria con reconstrucción de la forma del calcáneo en aquellos casos en los que la articulación subastragalina posterior presenta conminución.

El objetivo de este trabajo es evaluar los resultados de una serie de pacientes en los cuales se realizó la reducción abierta, reconstrucción del calcáneo, fijación interna con un tornillo canulado de 7 mm y artrodesis subastragalina primaria con injerto óseo.

MATERIAL Y MÉTODO

Entre noviembre de 1997 y agosto de 2002 fueron atendidos 36 pacientes con fracturas intraarticulares del calcáneo. Todos ellos fueron accidentados laborales bajo la cobertura de riesgos del trabajo enmarcada en la ley 24.557 de la República Argentina.

Treinta y un pacientes fueron sometidos a tratamiento quirúrgico, de los cuales a 6 se les realizó una artrodesis subastragalina primaria. En todos los casos firmaron un consentimiento informado para la cirugía.

Todos los pacientes fueron del sexo masculino. La edad promedio fue de 38 años (rango: 23-60), 4 lesiones fueron del lado derecho y 2 del lado izquierdo.

Todas las lesiones fueron cerradas; en todos los casos se evaluó el estado inicial de las partes blandas, registrándose 3 pacientes con extenso edema y equimosis y 3 con las lesiones anteriores y flictenas serosas y/o hemáticas.

Los mecanismos de producción fueron caídas desde altura en cinco casos (en el lugar de trabajo) y un accidente en motocicleta (en el trayecto hacia el trabajo); tres pacientes eran operarios de la construcción, uno peón rural, uno operario de reparación de elevadores y uno conductor de microbús.

Dos pacientes tuvieron lesiones asociadas de importancia: uno con fractura abierta Gustilo I del calcáneo contralateral y fracturas de vértebras L1, L2 y L3 tipo A2, y otro con un traumatismo craneoencefálico con pérdida de conocimiento. Dos pacientes eran fumadores.

La evaluación inicial incluyó la realización de radiografías de frente, perfil, axial y oblicuas de Broden 1, y una to-

mografía axial computarizada (TAC) sin contraste, con cortes axiales y coronales de la articulación subastragalina posterior. Según la clasificación de Sanders, las fracturas de tres pacientes fueron de tipo IV, dos de tipo IIIBC y una de tipo IIIAC.

El tratamiento inicial consistió en una inmovilización con valva de yeso posterior, reposo con elevación del miembro, antiinflamatorios no esteroideos y, en los casos indicados, la curación de las lesiones cutáneas presentes. En ningún caso la cirugía se realizó antes de los 10 días de producida la fractura, a fin de permitir la disminución del edema local, la reducción de las lesiones flictenulares presentes y la revascularización de segmentos de partes blandas y óseas contundidas por el traumatismo inicial de alta energía; el promedio del tiempo de espera fue de 22 días (rango 10-35). Ningún paciente presentó antecedentes de patologías locales, regionales o generales que contraindicaran la cirugía.

Las cirugías fueron realizadas por los 2 cirujanos más experimentados del equipo, operando uno de ellos 5 casos. Para el acto quirúrgico, se colocó al paciente en decúbito lateral opuesto al lado fracturado y se aplicó un manguito neumático en el muslo a 250 mmHg. En todos los casos se utilizó el abordaje lateral extendido para calcáneo descrito por Letournel², intentando ser precisos en el trazado de la incisión (pese a la deformidad local), tallando un colgajo superior que incluye los tendones peroneos; se tuvo especial cuidado en la búsqueda y protección del nervio safeno externo. Se insertó un clavo de Steinman o de Schanz en la tuberosidad mayor para corregir la deformidad en varo o en valgo.

En todos los casos se realizó la inspección por visión directa de la carilla calcánea de la articulación subastragalina posterior. La presencia de gran conminución o destrucción del cartílago articular superior al tercio de la superficie articular fue indicación de artrodesis subastragalina. La decisión de realizar la artrodesis subastragalina primaria se tomó preoperatoriamente en tres casos (tipos IV) e intraoperatoriamente en los otros tres (tipos III). En estas tres últimas, la planificación preoperatoria indicaba reducción abierta y fijación interna, pero ante la constatación de conminución, se modificó el plan a artrodesis subastragalina.

Se procedió a reseca cuidadosamente el cartílago articular en forma completa mediante gubias y escoplos. Luego se manipularon los fragmentos principales de la fractura mediante maniobras de reducción directa, fijándolos con clavijas, grapas y/o tornillos canulados de pequeños fragmentos; estos elementos de osteosíntesis se colocaron en forma transitoria en tres casos (hasta realizar la fijación definitiva de la artrodesis) y en los tres restantes permanecieron como elementos de fijación accesorios al principal (un tornillo canulado de 3,5 mm en dos casos y una grapa en un caso). La finalidad de estos gestos fue rehacer la forma del calcáneo en sus tres dimensiones lo más anatómicamente posible, tomando como referencia el calcáneo contralate-

ral; esto fue posible en todos los casos, excepto en uno (con fractura del calcáneo opuesto).

En todos los casos fue necesario rellenar los defectos óseos remanentes con injerto óseo de cresta ilíaca: 4 pacientes recibieron injerto esponjoso y 2 injerto de espesor completo (tricortical). En cuanto al injerto óseo, siempre utilizamos injerto autólogo de cresta ilíaca debido a que es superior en cuanto a osteointegración, osteoinducción y osteoconducción respecto de los sustitutos óseos. No hemos tenido inconvenientes con la utilización de este tipo de injerto.

La fijación de la artrodesis se realizó con un tornillo canulado de rosca parcial de 7 mm, colocado con moderada compresión para evitar una valguización excesiva del calcáneo; en tres casos se colocó desde el astrágalo hacia el cal-

cáneo y en los tres restantes del calcáneo hacia el astrágalo, por miniincisiones separadas.

El cierre del abordaje mereció especial atención. Una vez liberado el manguito hemostático, se procedió a constatar el relleno vascular del colgajo proximal y a realizar una hemostasia exhaustiva. Se colocó drenaje aspirativo en todos los casos. La sutura se realizó con puntos separados o Donati, sin tensión. Para controlar mejor el dolor posoperatorio se bloqueó anestésicamente la incisión.

La inmovilización posoperatoria inicial fue una valva de yeso bien acolchada durante 2 semanas, para permitir la inspección periódica de la herida. Luego, se confeccionó una bota corta de yeso sin apoyo, de 8 a 10 semanas según el caso. A continuación, se autorizó apoyo con taco de marcha hasta completar 12 a 14 semanas según la conminución.



Figura 1. Varón de 43 años de edad, conductor de autobús, con fractura del calcáneo derecho tipo IIIAC con destrucción intensa de la carilla posterior (A). Presentó flictenas hemorrágicas y extensa equimosis del tobillo y del pie (B). Resultado clínico y radiológico a los 3 años de operado (C), (D) y (E).

Por último, una vez retirado el yeso, se instituyó un programa de rehabilitación hasta el alta del paciente.

Se controló clínica y radiológicamente a cada paciente en forma periódica (fig. 1).

El seguimiento promedio fue de 29,66 meses, medidos desde el momento del alta (rango 13-47 meses).

RESULTADOS

En todos los casos se apreció consolidación completa de la artrodesis a partir de la 12.^a semana posterior a la cirugía. En promedio, la consolidación fue completa a las 13 semanas (rango 12-15 semanas). El alta del paciente fue a las 23 semanas de promedio (rango 20-30 semanas).

La complicación posoperatoria más importante ocurrida fue la dehiscencia de la herida con necrosis del ángulo del colgajo superior, en tres casos (50%). Dos pacientes habían sufrido una fractura tipo IV y ambos eran fumadores; el otro paciente era tipo III (fig. 2). En todos ellos se resolvió con curas húmedas continuadas y antibióticos locales (rifampicina) hasta el cierre completo de la lesión. En un caso se produjo consolidación en valgo de 10°, sin producir sintomatología específica. En otro caso, debió retirarse la osteo-



Figura 2. Dehiscencia de abordaje lateral a nivel del ángulo del colgajo superior.

síntesis que había sido colocada desde el astrágalo, por intolerancia local al material.

Se reconstruyó la forma del calcáneo a un 90% de su forma original, en forma comparativa con el lado normal; en el caso bilateral en el cual se realizó una artrodesis subastragalina secundaria en el calcáneo contralateral, la artrodesis primaria reconstituyó mejor la forma.

El análisis de los estudios radiográficos en búsqueda de lesiones degenerativas en articulaciones vecinas (tobillo, calcaneocuboidea y astragaloescaloidea) fue negativo en los 6 casos.

Los resultados en general fueron buenos, ya que todos los pacientes retornaron al trabajo tras el alta con un promedio de 23 semanas. Dos de ellos debieron ser recalificados profesionalmente, pese a lo cual permanecieron trabajando en las mismas empresas en que lo hacían antes de sus accidentes; los 4 restantes volvieron a sus trabajos anteriores.

Desde el punto de vista de la incapacidad laboral, los pacientes tuvieron un 6,6% de incapacidad (rango 4,90-13,67%); que es un valor altamente satisfactorio si tenemos en cuenta que el Baremo Argentino de Incapacidades laborales contempla valores de hasta el 30% de incapacidad por fracturas de calcáneo.

Finalmente, la tabla de valoración de la *American Orthopaedic Foot & Ankle Society* (AOFAS) dio un promedio de 76 puntos (rango 68-85).

DISCUSIÓN

Las fracturas intraarticulares del calcáneo de grado más severo (tipos III y IV de Sanders) son lesiones graves, producto de traumatismos de alta energía como caídas desde altura o accidentes de tráfico; habitualmente ocurren en pacientes laboralmente activos y con trabajos de alta demanda física. Los protocolos habituales de tratamiento para estas fracturas incluyen tratamiento funcional no quirúrgico, o bien reducción abierta y fijación interna con o sin soporte de injerto óseo. Muchas fracturas tratadas en cualquiera de dichas formas terminan siendo rescatadas mediante una artrodesis subastragalina secundaria, por dolor debido a artrosis postraumática^{1-5,8-11}.

Si el tratamiento inicial elegido es el no quirúrgico, estas fusiones son mucho más difíciles de realizar y de obtener, ya que es necesario devolverle la forma al calcáneo, en ancho, en largo y en alto, antes de fijarlo; esto es muy importante dado que el mantenimiento de las relaciones normales entre el calcáneo, el astrágalo, el cuboide y el escafoide asegura la compleja movilidad del retropié. Asimismo las partes blandas se encuentran acortadas y retraídas y suelen observarse complicaciones posoperatorias de la cobertura cutánea⁶.

Si el tratamiento inicial elegido es la reducción abierta y la fijación interna, la artrodesis en segundo tiempo se rea-

liza sobre una anatomía cercana a la normalidad pero el tratamiento se extiende en forma prolongada, retrasando la reinserción a la vida diaria y al trabajo. Por otra parte, si el tiempo transcurrido entre la fractura y la artrodesis es demasiado largo, la fusión es mas difícil de lograr; tanto es así que varios autores han encontrado insatisfactorios los resultados de las artrodesis secundarias^{6,7,12,13}.

Nosotros utilizamos la clasificación de Sanders⁴ para orientar nuestra terapéutica. En los tipos I, II y IV coincidimos con el autor en sus indicaciones: en el tipo I tratamiento incruento; en el tipo II reducción abierta y fijación interna; y en el tipo IV artrodesis primaria. En el tipo III, Sanders indica reducción abierta y fijación interna, al igual que en el tipo II. Nosotros diferimos en este punto: si bien inicialmente abordamos el tipo III con el objetivo principal de realizar una osteosíntesis, la evaluación del grado de integridad de la carilla articular posteroexterna será el indicativo de la terapéutica final. Si observamos que la conminución de la misma supera el tercio de la superficie articular, decidimos la artrodesis primaria.

Es evidente que la realización de una reducción anatómica con reconstrucción de la forma del calcáneo, injerto óseo y artrodesis subastragalina primaria con fijación interna, en un solo tiempo, puede limitar la morbilidad asociada a esta fractura. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que es un procedimiento técnicamente demandante, cuya realización, a veces, debe decidirse intraoperatoriamente, y que no está exento de complicaciones. En nuestra experiencia hemos encontrado algunas dificultades y complicaciones en lo respectivo a la cobertura cutánea, la inspección de la carilla articular y la fijación interna.

En cuanto a la cobertura cutánea, hemos visto trastornos con el cierre de la herida, ya que en el 50% de los casos observamos dehiscencia y esfacelo del ángulo de la incisión. Consideramos que esto se debe a la gran deformación del talón por ensanchamiento del mismo que afecta a la anatomía, lo cual puede dificultar el correcto trazado de la incisión. Por otro lado, debe recordarse que estas fracturas son producto de traumatismos de alta energía, con el consecuente daño combinado inicial de partes óseas y partes blandas. Al igual que lo han observado múltiples autores, pensamos que la demora en realizar la cirugía y el hábito de fumar son factores de riesgo para las partes blandas¹⁴⁻¹⁸.

La inspección de la carilla articular posteroexterna la hacemos mediante la visión directa y radioscópica; dada la forma irregular de dicha carilla y la información poco confiable que pueden producir las incidencias de Broden realizadas con intensificadores de imágenes de baja resolución, esta inspección puede tornarse dificultosa (particularmente en el sector interno de la carilla), pudiéndose sub o supervalorar los resultados de la misma. Se ha valorado también la utilización de visión artroscópica abierta que permita evaluar correctamente el estado de la superficie articular en toda su extensión¹⁹.

La fijación interna de la artrodesis la realizamos indistintamente en el 50% de los casos con un tornillo canulado de 7 mm desde el calcáneo al astrágalo y el otro 50% desde el astrágalo al calcáneo. Sin embargo, con esta última técnica tuvimos que retirar el tornillo en un caso por molestias cuando el paciente realizaba la flexión dorsal del tobillo. En la actualidad preferimos la técnica desde calcáneo a astrágalo, ya que es más fácil, más rápida, en general la cabeza del tornillo se sepulta en el calcáneo sin observarse problemas posteriores y no existe el riesgo de afectar la circulación del astrágalo²⁰.

La artrodesis subastragalina no es un procedimiento nuevo. Encontró su mayor éxito entre 1930 y 1960 cuando las técnicas de Gallie²¹ y de Harris²² ganaron popularidad, inclusive en el medio traumatológico argentino^{23,24}. Cuando Lindsay y Dewar pusieron en conocimiento en 1958 que muchas artrodesis habían sido hechas innecesariamente y que el resultado final dependía principalmente de la deformidad inicial a despecho del tratamiento instituido, esta técnica fue abandonada como primera opción, pasando a ser un procedimiento de rescate⁶. Desde el trabajo de Sanders et al en 1993, varios autores han establecido la superioridad de la artrodesis subastragalina primaria en el tratamiento de fracturas conminutas seleccionadas^{4,6,9,11,20,25}.

Este último tópico ha sido evaluado mediante la comparación de los resultados de las artrodesis subastragalinas primarias con las secundarias. Huefner et al⁶ evaluaron 17 pacientes con artrodesis secundarias obteniendo *scores* AOFAS de 69 de promedio, mientras que las artrodesis primarias arrojaron *scores* de 88 en promedio. En nuestra serie, el *score* promedio fue de 76, más bajo que este último pero más alto que el de Flemister et al²⁵ que obtuvieron un promedio de 75,4, y que el de Buch et al²⁰ que obtuvieron uno de 72,4.

Para nosotros, como traumatólogos laborales, son muy importantes el tiempo que el paciente con una fractura de calcáneo tarda en retornar a su trabajo y las condiciones en que lo hace²⁶. Nos parece muy satisfactorio el resultado obtenido (todos los pacientes retornaron a su trabajos anteriores en un lapso promedio inferior a los 6 meses) cuando en la mayoría de las series esto se produce en un tiempo que oscila entre los 6 y los 9 meses.

En conclusión, nuestra experiencia en esta serie nos indica que la artrodesis subastragalina primaria con reconstrucción de la forma del calcáneo es un procedimiento satisfactorio para casos de fracturas tipo IV de Sanders, con decisión preoperatoria por análisis de la TAC; y de fracturas tipo III, con decisión intraoperatoria si es que el daño articular excede el tercio de la superficie de la carilla calcánea. Los resultados en estos 6 casos fueron alentadores, ya que se logró consolidación completa en todos los casos, con buen resultado funcional y retorno al trabajo en un lapso menor a los 6 meses de promedio. Sin embargo, el 50% de los pacientes presentó complicaciones posoperatorias de la

herida con necrosis angulares; si bien todas se resolvieron satisfactoriamente, debe apuntarse la necesidad de respetar, en la medida que la deformidad local lo permita, el trazado correcto del abordaje, que está en el preciso límite de dos autosomas vasculares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bezes H, Massart P, Delvaux D, Fourquet JP, Tazi F. The operative treatment of intraarticular calcaneal fractures. Indications, technique, and results in 257 cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;290:55-9.
2. Letournel E. Open treatment of acute calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;290:60-7.
3. Zwipp H, Tscherne H, Thermann H, Weber T. Osteosynthesis of displaced intraarticular fractures of the calcaneus. Results in 123 cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;290:76-86.
4. Sanders R, Fortin P, Dipasquale T, Walling A. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;290:87-95.
5. Raymakers JT, Dekkers GH, Brink PR. Results after operative treatment of intra-articular calcaneal fractures with a minimum follow-up to 2 years. *Injury.* 1998;29:593-9.
6. Huefner T, Thermann H, Geerling J, Pape HC, Pohlemann T. Primary subtalar arthrodesis of calcaneal fractures. *Foot Ankle Int.* 2001;22:9-14.
7. Thermann H, Hüfner T, Schratt E, Held C, von Glinski S, Tscherne H. Long-term results of subtalar fusions after operative treatment versus nonoperative treatment of os calcis fractures. *Foot Ankle Int.* 1999;20:408-16.
8. Sanders R. Long-term results of treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures. En: Adelaar RS, editor. *Complex foot and ankle trauma.* Philadelphia: Lippincott-Raven; 1999. p. 127-36.
9. Thermann H, Krettek C, Hüfner T, Schratt HE, Albrecht K, Tscherne H. Management of calcaneal fractures in adults: conservative versus operative treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;353:107-24.
10. Buckley R, Tough S, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, et al. Operative compared with nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84A:1733-44.
11. Rammelt S, Zwipp H. Calcaneus fractures: facts, controversies and recent developments. *Injury.* 2004;35:443-61.
12. Csizy M, Buckley R, Tough S, Leighton R, Smith J, McCormack R, et al. Displaced intra-articular calcaneal fractures: variables predicting late subtalar fusion. *J Orthop Trauma.* 2003;17:106-12.
13. Kolodziej P, Nunley JA. Outcome of subtalar arthrodesis after calcaneal fracture. *J South Orthop Assoc.* 2001;10:129-39.
14. Abidi NA, Dhawan S, Gruen GS, Vogt MT, Conti SF. Wound-healing risk factors after open reduction and internal fixation of calcaneal fractures. *Foot Ankle Int.* 1998;19:856-61.
15. Borrelli J, Lashgary C. Vascularity of the lateral calcaneal flap: a cadaveric injection study. *J Orthop Trauma.* 1999;13:73-7.
16. Folk JW, Starr AJ, Early JS. Early wound complications of operative treatment of calcaneus fractures: analysis of 190 fractures. *J Ortho Trauma.* 1999;13:369-72.
17. Al-Mudhaffar M, Prasad CVR, Mofidi A. Wound complications following operative fixation of calcaneal fractures. *Injury.* 2000;31:461-4.
18. Harvey EJ, Grujic L, Early JS, Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Morbidity associated with ORIF of intra-articular calcaneus fractures using a lateral approach. *Foot Ankle Int.* 2001;22:868-73.
19. Rammelt S, Gavlik JM, Barthel S, Zwipp H. The value of subtalar arthroscopy in the management of intra-articular calcaneus fractures. *Foot Ankle Int.* 2002;23:906-16.
20. Buch BD, Myerson MS, Miller SD. Primary subtalar arthrodesis for the treatment of comminuted calcaneal fractures. *Foot Ankle Int.* 1996;17:61-70.
21. Dick IL. Primary fusion of the posterior subtalar joint in the treatment of fractures of the calcaneum. *J Bone Joint Surg Br.* 1953;35B:375-80.
22. Harris, RI. Fractures of the os calcis: treatment by early subtalar arthrodesis. *Clin Orthop Relat Res.* 1963;30:100-10.
23. Varalla H. Fractura de calcáneo. Artrodesis inmediata. *Bol Soc Argent Ortop Traumatol.* 1956;XXI:48-52.
24. Cossavella E, Bindi R. Indicaciones y técnica de la artrodesis subastragalina en el tratamiento de las fracturas intraarticulares del calcáneo. *Actas 4º Congreso Argentino Ortopedia y Traumatología.* 1963; III:845-7.
25. Flemister AS, Infante AF, Sanders RW, Walling AK. Subtalar arthrodesis for complications of intra-articular calcaneal fractures. *Foot Ankle Int.* 2000;21:392-9.
26. Coughlin, M. Calcaneal fractures in the industrial patient. *Foot Ankle Int.* 2000;21:896-905.

Conflicto de intereses. Los autores no hemos recibido ayuda económica para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.