



Original

Tratamiento mínimamente invasivo de fracturas de calcáneo asistido con artroscopia

E. Pastor, F. E. Navarrete, M.^a Sánchez, V. Vicent

Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia

Correspondencia:

Dra. Esther Pastor Fernández

Correo electrónico: estherpf13@hotmail.com

Recibido el 10 de junio de 2017

Aceptado el 3 de abril de 2018

Disponible en Internet: mayo de 2018

RESUMEN

Introducción: las fracturas de calcáneo Sanders de tipo IIA y IIB pueden intervenir quirúrgicamente, mediante osteosíntesis percutánea o calcaneoplastia, asistidas por artroscopia de la articulación subastragalina. El objetivo de nuestro trabajo es revisar los resultados clínicos y las complicaciones a corto plazo de pacientes con fracturas de calcáneo Sanders de tipo IIA y IIB tratados en nuestro centro con técnicas mínimamente invasivas asistidas por artroscopia por vía posterior.

Material y métodos: revisamos una serie de 6 pacientes intervenidos de fractura de calcáneo de tipo IIA y IIB de Sanders, asistidos por artroscopia subastragalina vía posterior, 2 de ellos mediante calcaneoplastia y 4 con reducción y fijación percutánea con tornillos canulados.

Se obtuvieron de la historia clínica el tiempo transcurrido desde la lesión hasta la cirugía, la duración de la intervención y la estancia hospitalaria tras la cirugía. Se realizó un seguimiento mínimo, clínico y radiológico, de 12 meses.

Resultados: se trata de 5 fracturas IIB de Sanders (83%) y una IIA (17%). El tiempo medio hasta la cirugía fue de 12,3 días, la duración media de la cirugía fue de 108 minutos, la estancia hospitalaria media tras esta de 3,2 días. No apareció ninguna complicación inmediata.

Discusión: el abordaje de la articulación subastragalina mediante la artroscopia posterior de tobillo usando los portales descritos por Van Dijk permite una buena visua-

ABSTRACT

Minimally invasive treatment of calcaneal fractures assisted with arthroscopy

Introduction: Sanders type IIA and IIB calcaneal fractures can be treated by percutaneous fixation or calcaneoplasty assisted by subtalar arthroscopy. The aim of our study is to value the clinical results and short-term complications of patients with calcaneal fractures Sanders type IIA and IIB treated in our center with minimally invasive techniques assisted by posterior arthroscopy.

Methods: six patients with fractures type IIA and IIB were treated, 2 by calcaneoplasty and 4 by percutaneous fixation with cannulated screws, all of them assisted by subtalar posterior arthroscopy.

We reviewed the time from injury to surgery, the duration of the intervention, the hospital stay after surgery and it has been made a minimum clinical and radiological follow-up of 12 months.

Results: we reviewed 5 IIB (80%) and a IIA (20%) fractures of Sanders classification.

The mean time from injury to surgery was 12.3 days, the mean duration of the intervention was 108 minutes and the average of the hospital stay after surgery was 3.2 days. No immediate complications were reported.

Discussion: the approach to the subtalar joint by posterior ankle arthroscopy using the portals described by Van Dijk



<https://doi.org/10.24129/j.rpt.3201.fs1706023>

© 2018 SEMCPT. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® (www.fondoscience.com).

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

lización de las fracturas articulares de calcáneo y un adecuado control de la reducción del fragmento articular. Las complicaciones inmediatas son menores que con la cirugía abierta y el resultado funcional, a corto-medio plazo, es satisfactorio.

Palabras clave: Artroscopia. Fractura de calcáneo. Osteosíntesis percutánea. Calcaneoplastia. Artroscopia subtalar.

Introducción

El manejo de las fracturas de calcáneo intraarticulares es controvertido.

En las fracturas de calcáneo donde se afecta la articulación subastragalina posterior existe un trazo de fractura principal que separa 2 grandes fragmentos: el anteromedial “fijo” y el posterolateral, que se desplaza. Un segundo trazo de fractura ocasiona el hundimiento y la apertura de la subastragalina posterior. Sanders realizó una clasificación de estas lesiones intraarticulares basándose en la conminución y en las imágenes de tomografía computarizada (TC)⁽¹⁾.

El tratamiento conservador en las fracturas intraarticulares desplazadas da resultados pobres y deja numerosas secuelas, como la artrosis subastragalina que, en muchos casos, tiene una artrodesis como desenlace. Por otra parte, la cirugía abierta consigue, en muchos casos, una adecuada reducción articular, pero requiere un abordaje amplio y asocia problemas cutáneos en un número no despreciable de pacientes (14% de los casos), con tasas de infección entre el 8 y el 25%⁽²⁻⁸⁾.

Estudios recientes demuestran que la reducción anatómica de la zona articular es un factor predictivo de buenos resultados, con menor incidencia de artrosis subastragalina⁽⁹⁻¹¹⁾. Es indiscutible que, en algunos casos, solo la cirugía abierta va a poder conseguirla, pero existen otros casos, sobre todo en las fracturas con poca conminución, que podrían beneficiarse de técnicas menos invasivas. Es precisamente en estos casos donde podría contemplarse la reducción cerrada, la fijación externa y la fijación mínimamente invasiva⁽¹²⁻¹⁸⁾.

En los últimos años se han publicado trabajos sobre la cirugía en las fracturas de calcáneo asistida por artroscopia obteniendo buenos resultados⁽¹⁹⁾; en concreto, la artroscopia subastragalina

allows a good visualization of the articular fractures of the calcaneus and a better manipulation of the joint fragment. Immediate complications resulting from surgery are less than with open surgery, and the short-term functional outcome is satisfactory

Key words: Arthroscopy. Calcaneal fracture. Percutaneous fixation. Calcaneoplasty. Subtalar arthroscopy.

posterior, descrita por Van Dijk⁽²⁰⁻²³⁾, permite un buen acceso a la articulación⁽²³⁾. Con ella podemos revisar el foco de fractura y controlar la reducción y la osteosíntesis percutánea⁽¹⁷⁾.

El objetivo de nuestro trabajo es presentar nuestra experiencia con este método de tratamiento: fracturas de calcáneo Sanders IIA y IIB reducidas y sintetizadas de forma percutánea o mediante calcaneoplastia y asistidas con artroscopia por vía posterior.

Material y métodos

Estudio retrospectivo de 6 casos de fracturas de calcáneo de tipo IIA o IIB de Sanders tratadas en nuestro centro en el periodo comprendido entre julio de 2016 y febrero de 2017. El tratamiento utilizado fue la reducción y osteosíntesis percutánea en 4 casos y la calcaneoplastia en 2. En los 6 casos realizamos durante la cirugía una artroscopia subastragalina por vía posterior.

Se recogió el tiempo transcurrido desde la lesión hasta la cirugía, la duración de la intervención, la estancia hospitalaria tras la cirugía y en todos los casos se realizó un seguimiento mínimo de 12 meses.

Se utilizó la escala visual analógica (EVA) para valorar la intensidad del dolor en cada paciente a las 4 semanas y a los 6 y 12 meses.

Técnica quirúrgica

Se administra una dosis profiláctica de antibiótico y, bajo raquianestesia e isquemia en la raíz de muslo, se coloca al paciente en decúbito prono.

Utilizamos una óptica de 4,5 mm, sin bomba de agua. Los portales de artroscopia utilizados

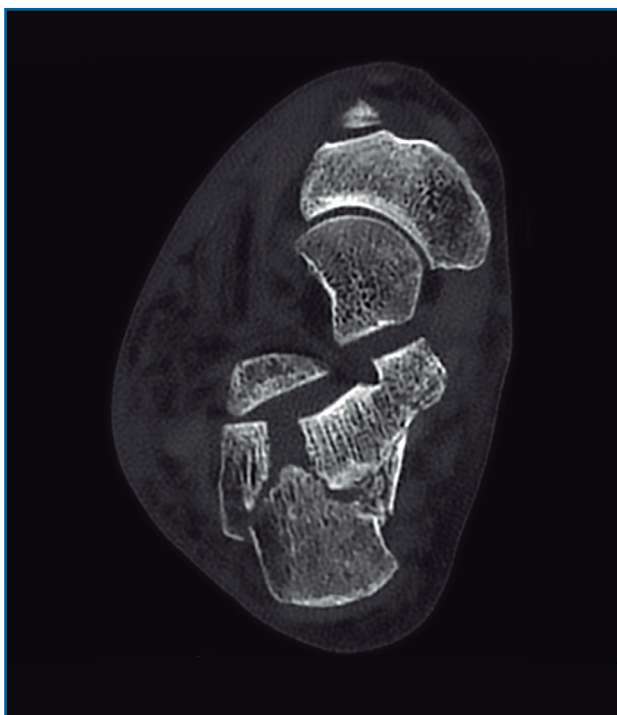


Figura 1. Fractura del calcáneo Sanders IIA.

son el posterolateral y el posteromedial descritos por Van Dijk⁽²¹⁾.

Primero, realizamos limpieza de tejidos blandos y localizamos el *flexor hallucis longus* (FHL), que será el límite medial de seguridad. Recordamos que, en las fracturas de grado II de Sanders (**Figuras 1 y 2**), permanece íntegro un gran fragmento antero-

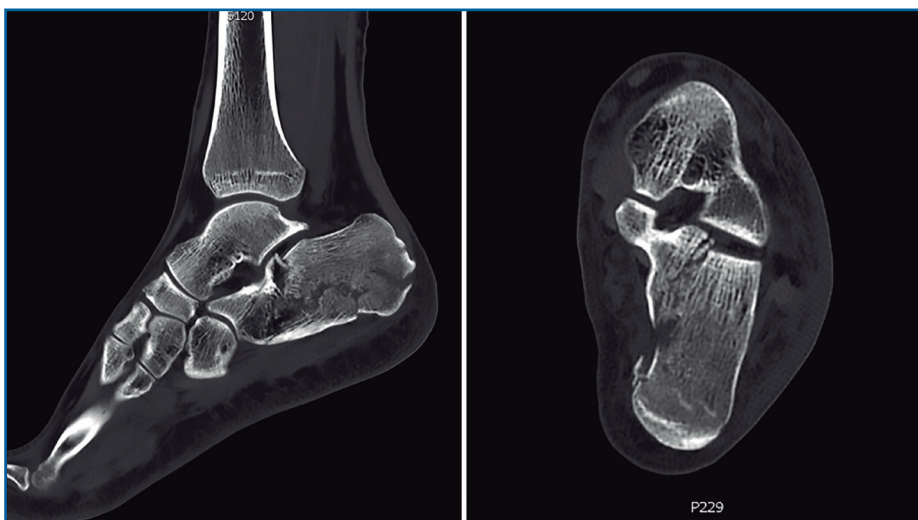


Figura 2. Fractura del calcáneo Sanders IIB.



Figura 3. Visión artroscópica del apoyo del instrumental en el fragmento anteromedial durante la reducción de la fractura.

medial, mientras que el fragmento posterolateral se desplaza. Tras la limpieza, identificamos la fractura (**Figura 3**) y movilizamos el fragmento lateral. Luego cambiamos los portales e introducimos el artroscopio por el portal medial, que nos permite acceder hasta el seno del tarso y visualizar el ligamento interóseo talocalcáneo. A través de un pequeño abordaje en la cara lateral del calcáneo reducimos la articulación subastragalina posterior (**Figura 4A**).

En los 4 casos con osteosíntesis percutánea, una vez levantado el fragmento, se realiza una fijación provisional con agujas de 1,8 mm (**Figuras 4B y 4C**), que podemos emplear, además, para manipular el fragmento y mejorar la corrección.

A continuación, se procede a la inserción de los tornillos canulados de 3,5 mm de lateral a medial, solidarizando el fragmento lateral con el anteromedial (**Figura 4D**). Se debe combinar la visión artroscópica con una visión radiológica que nos confirme la posición y longitud adecuada de los tornillos.

En los 2 casos restantes, tras la reducción controlada tanto con escopia como con artroscopia (**Figuras 5A y 5B**), se procedió a la inyec-

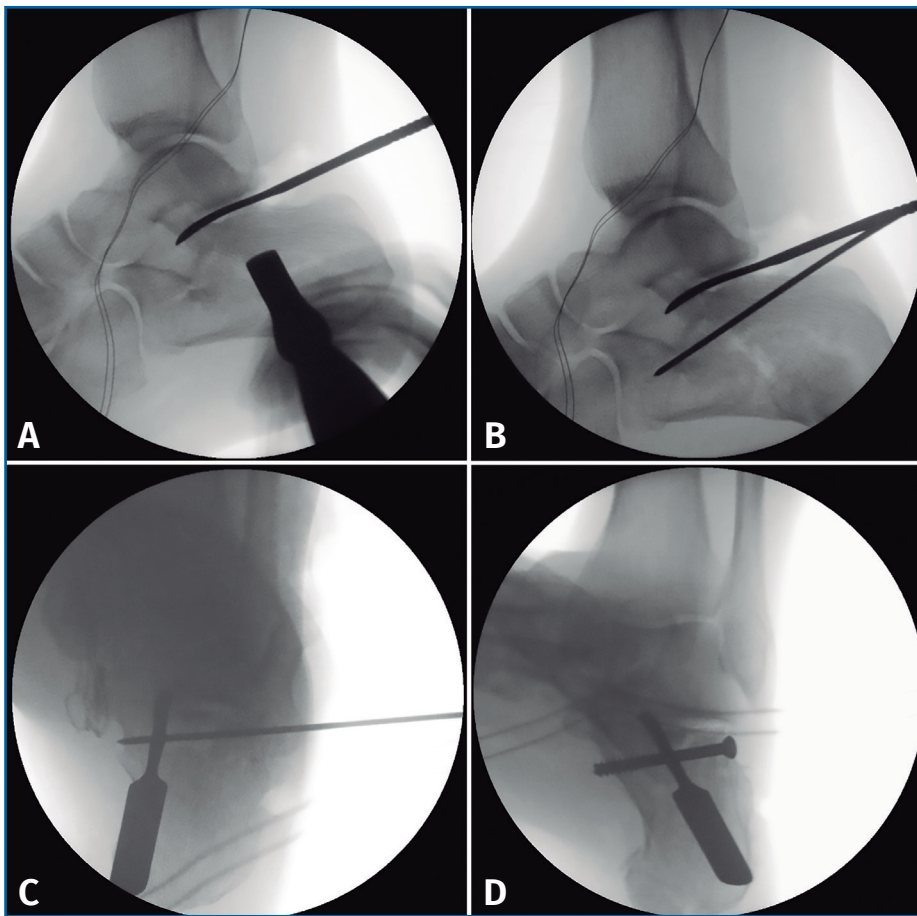


Figura 4. A: control de escopia intraoperatoria (perfil) de la lesión reducida con ayuda de periostotomos; B: control de escopia intraoperatoria (perfil) tras insertar la primera aguja mientras se mantiene la reducción con un periostotomo; C: control de escopia intraoperatoria (axial de calcáneo) tras insertar la primera aguja mientras se mantiene la reducción con un periostotomo; D: control de escopia intraoperatoria (axial de calcáneo) tras colocación del primer tornillo de osteosíntesis.

ción de hidroxiapatita, como describe la técnica de la calcaneoplastia.

En todos los casos, las incisiones realizadas se cierran con monofilamento de 3-0 y se aplica una férula suropédica posterior, que se retirará a las 2 semanas para comenzar la movilización activa sin carga.

Resultados

Se incluyeron un total de 5 fracturas IIB de Sanders (83%) y un caso IIA (17%). Cuatro de ellas eran de rechas (67%) y 2 izquierdas (33%). El tiempo medio de espera preoperatorio fue de 12,3 días (6-16 días).

La media de la duración de la cirugía fue de unos 108 minutos (90-120 minutos); la estancia hospitalaria media tras la cirugía fue de 3,2 días (2-6 días). Conviene incidir en este último dato, donde la media de los días de ingreso se ve aumentada porque uno de los pacientes presentó una fractura bilateral de calcáneo; un lado se trató de modo mínimamente invasivo y el otro abierto, y se tuvo que mantener el ingreso 6 días por mala evolución de la herida en el lado de la cirugía abierta. Hemos realizado un seguimiento mínimo de 12 meses, con una media de 20,5 meses (12-29 meses). A las 4 semanas la media de dolor según la escala EVA fue de 6,5 puntos (5-8 puntos) y de 2 (1-3 puntos) a los 6 y a los 12 meses de la cirugía, respectivamente (Tabla 1). No se registró ninguna complicación inmediata.

Discusión

En nuestra serie de casos, con un seguimiento mínimo de 12 meses, no hemos obtenido complicaciones inmediatas como las que se dan en la cirugía abierta (necrosis cutánea, infección, neuropatía de sural...) y, a corto plazo, los resultados son satisfactorios.

El tratamiento de las fracturas de calcáneo con métodos poco invasivos se encuentra todavía en desarrollo. La artroscopia nos permite una excelente visualización del cartílago y de la superficie articular de la subastragalina, visión directa de la fractura y del efecto obtenido en la superficie articular tras la manipulación de los fragmentos⁽¹⁷⁾.

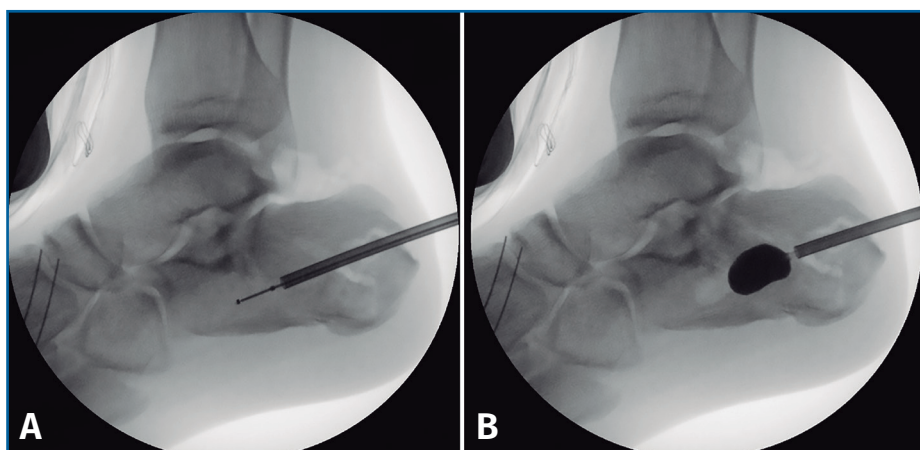


Figura 5. A: control de escopia intraoperatoria (perfil) de la localización óptima para insuflar el balón de calcaneoplastia; B: control de escopia intraoperatoria (perfil) tras la insuflación del balón de calcaneoplastia.

Además, la artroscopia nos puede ayudar a detectar la penetración intraarticular de tornillos que con la radiología convencional podría pasar desapercibida⁽²³⁻²⁵⁾. Por otra parte, con técnicas poco invasivas disminuimos la formación de tejido cicatricial, la rigidez de la subastragalina⁽²³⁾ y se disminuye también el número de complicaciones como necrosis, hematoma e infecciones profundas, que componen gran parte de las temidas complicaciones derivadas de la cirugía abierta^(23,24).

Revisando la bibliografía encontramos trabajos como el de Gavlik *et al.* en 2002⁽²⁴⁾, donde ya se habla del tratamiento mínimamente invasivo de estas fracturas con apoyo artroscópico, obteniendo buenos resultados clínicos y radiográficos en 61 pacien-

tes sin presentarse complicaciones en cuanto a problemas con la herida y las infecciones. Rammelt *et al.* en 2009^(17,18) publican un trabajo sobre el papel de la artroscopia tras utilizar técnicas mínimamente invasivas, mostrando un mejor control de la reducción articular y la estabilización con osteosíntesis, que se traduce en un mejor resultado clínico.

Nuestro trabajo se centra en el uso de la artroscopia por vía posterior descrita por Van

Dijk^(21,22) para el tratamiento quirúrgico de fracturas de calcáneo de tipo IIA y IIB de Sanders poco desplazadas. La artroscopia la utilizamos como un apoyo a métodos poco invasivos, como la calcaneoplastia o la osteosíntesis percutánea, para el tratamiento de estas fracturas. Woon *et al.* en 2011⁽²⁶⁾ y Law *et al.* en 2017⁽²⁷⁾ describen una técnica similar, cuya mayor diferencia es que ellos utilizan un abordaje lateral al seno del tarso. Con el abordaje posterior evitamos el riesgo de lesionar la rama del nervio peroneo superficial que está en peligro en el abordaje lateral.

En nuestro trabajo, hemos obtenido buenos resultados utilizando métodos poco invasivos asistidos por artroscopia por vía posterior sin

Tabla 1. Resultados

Caso	Tipo Sanders	Lado	Tiempo precirugía (días)	Duración cirugía (minutos)	Hospitalización poscirugía (días)	Seguimiento (meses)	EVA 4 semanas	EVA 6 meses	EVA 12 meses
1	IIB	D	14	120	3	24	8	2	2
2	IIA	I	14	100	3	24	7	3	1
3	IIB	I	16	90	2	21	6	2	2
4	IIB	D	6	110	6	29	7	3	3
5	IIB	D	12	120	3	13	5	2	2
6	IIB	D	12	110	2	12	6	4	2
Media	17% IIA 83% IIB	67% D 33% I	12,3	108	3,2	20,5	6,5	2,6	2

EVA: escala visual analógica

presentar las principales complicaciones que se suelen asociar a la reducción abierta. Para nosotros, el contexto ideal para beneficiarse de esta técnica es una fractura de calcáneo Sanders de tipo IIA o IIB.

Limitaciones del trabajo

En primer lugar, su diseño, al tratarse de una revisión retrospectiva de casos. En segundo lugar, el pequeño tamaño muestral, fruto de una selección muy concreta de casos que consideramos que se podían beneficiar de esta técnica. Probablemente, el tamaño poblacional pequeño explique la ausencia de complicaciones agudas. La EVA como valoración del dolor está ligada a la subjetividad del paciente y no permite comparar la intensidad del dolor entre ellos. Como crítica a nuestro estudio podría citarse la elevada estancia media preoperatoria (12,3 días); la explicación a este hecho es que aunque la artroscopia ofrece ventajas frente a la cirugía abierta, también puede asociar complicaciones graves, como el síndrome compartimental; por tanto, los autores creemos que la tumefacción derivada de la propia lesión, añadida a la extravasación del líquido infundido durante la cirugía artroscópica, puede aumentar la probabilidad de provocar esta complicación y preferimos reducir este riesgo esperando un tiempo desde la lesión hasta la cirugía.

Por último, se necesitaría un seguimiento a más largo plazo para que se pongan en evidencia otras complicaciones, como las relacionadas con procesos degenerativos del cartílago articular, que requieren de más tiempo para manifestarse.

Conclusiones

En el tratamiento de las fracturas articulares de calcáneo con poca conminución, la osteosíntesis percutánea o la calcaneoplastia son opciones terapéuticas válidas con escasa morbilidad. La artroscopia puede ayudarnos en estos casos a conseguir una mejor reducción alcanzando un buen resultado funcional con menos complicaciones a corto y medio plazo.

Esta técnica no está exenta de una curva de aprendizaje para obtener buenos resultados y creemos que es posible que, en un futuro, em-

pleada por manos expertas, pueda obtener resultados satisfactorios a la hora de tratar fracturas de calcáneo de mayor complejidad, disminuyendo el número de cirugías abiertas y, con ello, el número de las complicaciones asociadas.

Responsabilidades éticas

Conflicto de intereses. Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiación. Los autores no han recibido ninguna ayuda económica para la realización de este artículo.

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

1. Sanders R. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:225-50.
2. Gallie WE. Subastragalar arthrodesis in fractures of the os calcis. *J Bone Joint Surg.* 1943;25:731-6.
3. Court-Brown CM, Schmeid M, Scutte BG. Factors affecting infection after calcaneal fracture fixation. *Injury.* 2009;40:1313-31.
4. Folk JW, Starr AJ, Ealry JS. Early wound complications of operative treatment for calcaneus fractures: analysis of 190 fractures. *J Orthop Trauma.* 1999;13:369-72.
5. Backes M, Schepers T, Beerekamp MS, Luitse JS, Goslings JC, Schep NW. Wound infections following open reduction and internal fixation of calcaneal fractures with an extended lateral approach. *Int Orthop.* 2014;38:767-73.
6. Yu X, Pang QJ, Chen L, Yang CC, Chen XJ. Postoperative complications after closed calcaneus fractures treated by open reduction and internal fixation: a review. *J Int Med Res.* 2014;42:17-25.
7. Chen L, Zhang G, Hong J, Lu X, Yuan W. Comparison of percutaneous screw fixation and calcium sulfate cement grafting versus open treatment of displaced

- intraarticular calcaneal fractures. *Foot Ankle Int.* 2011;32:979-85.
8. Watson TS. Soft tissue complications following calcaneal fractures. *Foot Ankle Clin North Am.* 2007;12:107-23.
 9. Schepers T, Schipper IB, Vogels LMM, Ginai AZ, Mulder PGH, Heetveld MJ, Patka P. Percutaneous treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop Sci.* 2007;12:22-7.
 10. Loucks C, Buckley R. Bohler's angle: correlation with outcome in displaced intraarticular calcaneal fractures. *J Orthop Trauma.* 1999;13:554-8.
 11. Sahota RK, Fleming JJ, Malay DS. Reliability of a rating scale for assessing alignment of the posterior facet after surgical repair of joint depression fractures of the calcaneus. *J Foot Ankle Surg.* 2014;53:259-64.
 12. Buckley R, Tough S, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, Galpin R. Operative compared with nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:1733-44.
 13. Magnan B, Bortolazzi R, Marangon A, Marino M, Dall'Oca C, Bartolozzi P. External fixation for displaced intra-articular fractures of the calcaneum. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88-B:1474-9.
 14. Schepers T, Schipper IB, Vogels LMM, Ginai AZ, Mulder PGH, Heetveld MJ, Patka P. Percutaneous treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop Sci.* 2007;12:22-7.
 15. Abdelgaid SM. Closed reduction and percutaneous cannulated screws fixation of displaced intra-articular calcaneus fractures. *Foot Ankle Surg.* 2012;18:164-79.
 16. Schuberth JM, Cobb MD, Talarico RH. Minimally invasive arthroscopic-assisted reduction with percutaneous fixation in the management of intra-articular calcaneal fractures: a review of 24 cases. *J Foot Ankle Surg.* 2009;48:315-22.
 17. 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.
 18. Rammelt S, Zwipp H. Calcaneus fractures: facts, controversies and recent developments. *Injury.* 2004;35:443-61.
 19. Pastides PS, Milnes L, Rosenfeld PF. Percutaneous Arthroscopic Calcaneal Osteosynthesis: A Minimally Invasive Technique for Displaced Intra-Articular Calcaneal Fractures. *J Foot Ankle Surg.* 2015 Sep-Oct;54(5):798-804.
 20. Smyth NA, Zwiers R, Wiegerinck JI, Hannon CP, Murawski CD, van Dijk CN, Kennedy JG. Posterior Hindfoot Arthroscopy. *Am J Sports Med.* 2014 Jan;42(1):225-34.
 21. Beimers L, Frey C, van Dijk CN. Arthroscopy of the posterior subtalar joint. *Foot Ankle Clin N Am.* 2006;11:369-90.
 22. De Leeuw PA, van Sterkenburg MN, van Dijk CN. Arthroscopy and Endoscopy of the Ankle and Hindfoot. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2009;17(3):175-84.
 23. Gavlik JM, Rammelt S, Zwipp H. The use of subtalar arthroscopy in open reduction and internal fixation of intraarticular calcaneal fractures. *Injury.* 2002;33:63-71.
 24. Gavlik JM, Rammelt S, Zwipp H. Percutaneous, arthroscopically-assisted osteosynthesis of calcaneus fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2002;122:424-8.
 25. Beimers L, Frey C, van Dijk CN. Arthroscopy of the posterior subtalar joint. *Foot Ankle Clin.* 2006;11:369-90.
 26. Woon CY, Chong KW, Yeo W, Eng-Meng Yeo N, Wong MK. Subtalar arthroscopy and fluoroscopy in percutaneous fixation of intra-articular calcaneal fractures: the best of both worlds. *J Trauma.* 2011 Oct;71(4):917-25.
 27. Law GW, Yeo NE, Yeo W, Koo K, Chong KW. Subtalar arthroscopy and fluoroscopy in percutaneous fixation of intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2017 Jan;25(1):2309499016684995.