

Resultados clínico-podométricos del tratamiento de las fracturas de calcáneo.

Fecha de Recepción: 11/11/2008 – Fecha de aprobación: 18/02/2009

García Fernández, David; Guerra Vélez, Pedro; Morales Muñoz, Patricia;
García Rodríguez, Raúl; Gutiérrez Narvarte, Borja; Cano Egea, Juan;
Llanos Alcázar, Luis Fernando

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología I. Hospital 12 de Octubre. Madrid – España.

Resumen

Objetivo: El objetivo de esta comunicación es presentar los resultados clínicos, radiológicos y podométricos de nuestros pacientes con fracturas de calcáneo.

Material y Método: Hemos realizado un estudio retrospectivo de 76 casos (67 pacientes) diagnosticados de fractura de calcáneo entre los años 1999-2005. La evolución media fue de 43 meses (10-80). Predominaron los hombres (78%), jóvenes (44% entre los 20-40 años). El 74% de las fracturas fueron intraarticulares (56 casos).

La evaluación clínica final se realizó siguiendo la escala de Creighton-Nebraska. Radiológicamente se comparó el ángulo de Böhler antes y después del tratamiento. En un tercio de los casos se pudo obtener un fotopodograma para ver la modificación de los distintos índices tras la fractura de calcáneo.

Resultados: Hemos obtenido una puntuación media de 75,8 puntos (35-98). El peor resultado aparece en el grupo de fracturas intraarticulares conminutas que se trataron de forma conservadora.

El ángulo de Böhler final se afectó en menor cuantía en aquellos casos en los que se hizo reducción abierta.

La complicación más frecuente fue la artrosis (13 casos), con un peor ángulo de Böhler medio respecto al global. Las complicaciones cutáneas son más frecuentes en los casos de fracturas abiertas, pacientes diabéticos y fumadores.

En el fotopodograma (22 casos), se objetiva un ensanchamiento del retropié medio de 3,09 mm. En 10 casos se modificó la morfología de la huella plantar, viéndose en ocho de ellos un aplanamiento.

Conclusiones: Obtenemos unos resultados clínicos similares a los publicados por otros autores. Los principales factores que agravan el resultado final son la afectación intraarticular-grado de conminución-ángulo de Böhler final (relación con artrosis subastragalina). El fotopodograma puede ser una herramienta adicional útil en la evaluación de los pacientes que sufrieron una fractura de calcáneo.

Abstract

Introduction: The purpose of this study is to analyse the results (function, radiological changes and footprint) of patients who underwent treatment for calcaneal fractures.

Material and Methods: We present a retrospective study of 67 patients (76 cases) with calcaneal fractures who underwent treatment between 1999 and 2005.

The mean follow-up was 43 months (10-80). Eighty-four percent of patients were men and 44% were younger than 40 years. Seventy-four percent of fractures were intra-articular. The results had been evaluated according to Creighton-Nebraska scale, X-ray (Bohler angle before and after treatment) and in 25% of patients a footprint could be done to analyse changes when comparing with contra lateral foot.

Results: We observed a mean score of 75.8 points (ranged 35 to 98). The lowest mean score was seen in the intra-articular group treated conservatively.

PALABRAS CLAVE KEY WORD

Fractura calcáneo, tratamiento.
Calcaneal fracture, treatment.
Fratura calcáneo, tratamento.

Bohler angle was less affected when fracture had been treated operatively. Main complication after intra-articular fracture was pain due to osteoarthritis (13 cases). In these cases, Bohler mean angle was lesser than the global series. Smoking, diabetes and open fractures increase the risk of soft tissue complications. In the footprint, a mean widening of 3.09 millimetres had been measured. Additionally, in eight cases, sole flattening has been seen after the calcaneal fractures.

Conclusion: We obtained similar results than other authors. Final Bohler angle and intra-articular pattern are important prognostic factors. Footprint analysis is an adjuvant method of postoperative assessment of patients who sustained calcaneal fractures.

Resumo

Objetivo: O objetivo deste comunicado é apresentar os resultados clínicos, radiológicos e podométricos de nossos pacientes com fraturas de calcâneo.

Material e Método: Realizamos um estudo retrospectivo de 76 casos (67 pacientes) diagnosticados de fratura de calcâneo entre os anos 1999 e 2005. A evolução média foi de 43 meses (10-80). Predominaram os homens (78%), jovens (44% entre 20 e 40 anos). 74% das fraturas foram intra-articulares (56 casos).

A avaliação clínica final foi realizada seguindo a escala de Creighton Nebraska. Radiologicamente foi comparado o ângulo de Böhler antes e depois do tratamento. Em um terço dos casos foi possível obter um fotopodograma para ver a modificação dos distintos índices após a fratura do calcâneo.

Resultados: Obtivemos uma pontuação média de 75,8 pontos (35-98). O pior resultado aparece no grupo de fraturas intra-articulares cominutivas que foram tratadas de forma conservadora.

O ângulo de Böhler final foi menos afetado nos casos em que foi feita uma redução aberta. A complicação mais frequente foi a artrose (13 casos), com um pior ângulo de Böhler médio em relação ao global. As complicações cutâneas são mais frequentes nos casos de fraturas abertas, pacientes diabéticos e fumantes.

No fotopodograma (22 casos) objetiva-se um alargamento do retropé médio de 3,09 mm. Em 10 casos a morfologia da pegada plantar foi modificada, encontrando-se um aplanamento em 8 deles.

Conclusões: Obtivemos resultados clínicos similares aos publicados por outros autores. Os principais fatores que agravam o resultado final são a infecção intra-articular e o grau de cominuição ângulo de Böhler final (relação com artrose subastragaliana). O fotopodograma pode ser uma ferramenta adicional útil na avaliação dos pacientes que sofreram uma fratura de calcâneo.

Introducción

Las fracturas de calcáneo tienen gran importancia en la actualidad debido a su frecuencia (más del 2% del total de fracturas) y a la incapacidad que conlleva para muchos trabajadores⁽¹⁾.

El mecanismo lesional más frecuente suele ser una caída de altura y puede producir diversas lesiones a otros niveles (generalmente vertebral o miembros inferiores).

El tratamiento de estas fracturas continúa siendo un reto para el cirujano ortopédico, debido a los problemas y complicaciones, a veces graves, que tienen tanto el tratamiento conservador (disminución de la movilidad y artrosis) como el quirúrgico (infección y complicaciones cutáneas).

Con el presente trabajo de revisión pretendemos identificar cual es el mejor tratamiento para cada uno de los tipos de fractura (intra o extraarticular), que factores clínicos o radiológicos influyen en el resultado final y estudiar cómo se modifica la huella plantar en los pacientes que han sufrido una fractura de calcáneo.

Material y método

Hemos realizado un estudio retrospectivo de aquellos pacientes con fractura de calcáneo atendidos en el Hospital Universitario 12 de Octubre entre los años 1999 y 2005. Se incluyeron a 67 pacientes (76 casos) con correcto control evolutivo en consulta del tratamiento realizado, ya sea ortopédico o quirúrgico.

Los datos epidemiológicos, clínicos, radiológicos y podométricos fueron anotados en una hoja de recogida y posteriormente introducidos en una base de datos (Access[®]) para su análisis posterior.

La evolución media fue de 39 meses, con un mínimo (fijado por nosotros) de 6 meses y un máximo de 80.

La gran mayoría fueron varones (52 pacientes, un 78%) y jóvenes (el 44% tenían entre los 20 y 40 años). La edad media de los pacientes fue de 43 años (16-77). No se detectó diferencias en cuanto al lado involucrado (53% el lado derecho y el 47% el izquierdo). Encontramos 9 pacientes (13%) con fractura bilateral, todos ellos tras caída de cierta altura.

El mecanismo lesional más frecuente fue la caída (56 casos, un 84%), seguido del accidente de tráfico (20 casos, 16%). Se detectaron frecuentes fracturas asociadas. En ocho pacientes se encontraron fracturas vertebrales lumbares que requirieron tratamiento con corsé y en siete, fracturas localizadas en tibia o peroné ipsilateral, quirúrgicas dos de ellas.

Evaluación clínica

La evaluación clínica fue realizada siguiendo la escala de Creighton-Nebraska⁽²⁾ que otorga puntos (máximo 100) al dolor referido por el paciente (30 puntos), su actividad, el arco de movimiento, vuelta o no al trabajo habitual, cambio de número de calzado⁽³⁾ y el aumento de tamaño del retropié⁽⁵⁾.

Según esta escala hemos clasificado los pacientes como Excelente (E) si la puntuación final estaba entre 90 y 100 puntos, Bueno (B) entre 80-89 puntos, Regular (R) entre 65-79 puntos y Malo (M) si menor de 65 puntos.

Evaluación radiológica

Pretendíamos clasificar las fracturas intraarticulares siguiendo la clasificación de Sanders⁽³⁾ para valorar mejor la conminución de la articulación subastragalina, pero nos fue imposible debido a que gran parte de los casos carecía de estudio por tomografía axial computarizada. Por tanto optamos por clasificar a nuestros pacientes mediante radiología simple según la clasificación de Crosby y Fitzgibbons⁽⁴⁾, modificada por nosotros:

- 1) Fracturas extraarticulares.
 - a) Apófisis anterior.
 - b) Cuerpo.
 - c) Tuberosidad.
- 2) Fracturas intraarticulares.
 - a) En lengüeta.
 - b) Hundimiento talámico.
 - c) Conminuta.

Además de clasificar la fractura, se anotaron las complicaciones radiológicas surgidas y se midió el ángulo de Böhler inicial y final de cada uno de los pacientes.

Evaluación podométrica

Quisimos estudiar si la fractura de calcáneo ocasionaba alteraciones en la morfología de la huella plantar al comparar con el pie contralateral sano, por lo que nos decidimos a realizar fotopodograma bilateral a nuestros pacientes que así lo consintieron.

Tras la impregnación de la huella plantar de ambos pies con la mezcla de los fijadores, los pacientes se pusieron de pie sobre placas veladas radiográficas durante aproximadamente

un minuto para obtener la impresión del fotopodograma. Una vez obtenido se clasificaron según su morfología y grado (plano, normal o cavo), se analizaron el índice de Chippaux-Smirak (cociente entre longitud del istmo y del antepié, a mayor índice mayor aplanamiento), índice de Staheli (cociente entre longitud del istmo y del retropié, a mayor índice mayor ensanchamiento) y la presencia de complicaciones⁽⁵⁾.

Resultados

En cuarenta y dos casos se realizó tratamiento conservador, en cuatro casos reducción percutánea (todos fractura en lengüeta) y en los treinta restantes reducción abierta (24 eran fracturas intraarticulares y 6 extraarticulares).

Obtuvimos un resultado global medio según la escala de Creighton-Nebraska⁽²⁾ de 75,8 puntos (35-98). El 49% de los pacientes presentaron buenos resultados (E+B), mientras que en 16 pacientes (21%) el resultado fue malo (Figura 1).

En aquellos pacientes en los que se realizó reducción abierta, se apreciaron diferencias en el resultado clínico según el tiempo que pasó hasta la cirugía, presentando peores resultados los pacientes que se intervinieron entre el tercer y séptimo día post-fractura (Figura 2).

Dentro de las fracturas extraarticulares, se obtuvieron mejores resultados en los pacientes con fractura de la tuberosidad (94,7 puntos de media) y de la apófisis anterior (90,5 puntos) que aquellos con fractura del cuerpo (82 puntos).

Los pacientes con fracturas intraarticulares presentaron peores resultados como cabía esperar: 79,3 puntos en las clasificadas en lengüeta, 75,4 puntos en las hundidas y 63,8 puntos para las conminutas. A su vez el resultado final en cada grupo varía según el tratamiento realizado (Figura 3).

Los peores valores del ángulo de Böhler se presentaron en los casos que se trataron mediante reducción percutánea. Con la reducción cerrada y percutánea apareció pérdida del ángulo de Böhler postoperatorio mientras que con la reducción abierta se consiguió una ganancia angular pasando de los 7° prequirúrgico a los 21° postoperatorio (Figura 4).

Se pudo realizar fotopodograma en 22 casos, comprobando cambio de la huella plantar en diez pacientes y presencia de garra digital en cuatro.

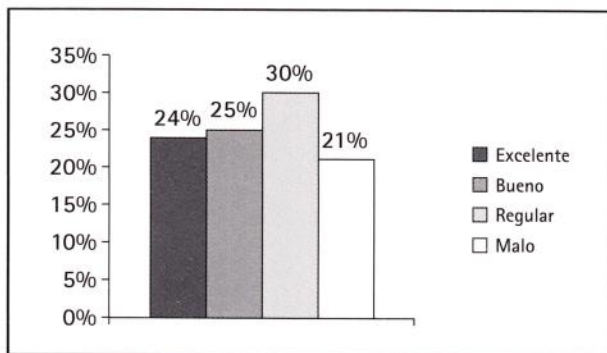


Fig. 1 | Resultados según la escala de Creighton-Nebraska

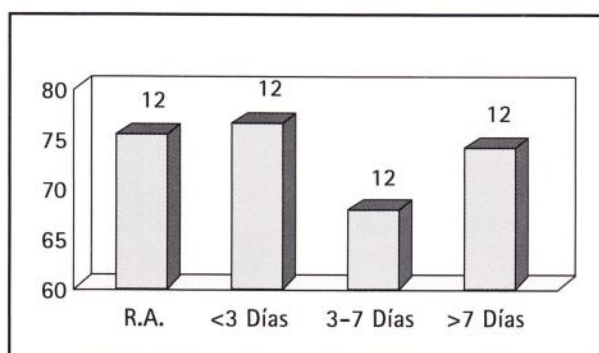


Fig. 2 | Resultado clínico (Reducción abierta)

Se observó un ensanchamiento de la huella plantar con un aumento medio de 3.27 milímetros de la anchura del istmo y de 3.09 milímetros de la anchura del retropié, dando lugar a un aumento en el índice de Staheli del 11%. A su vez se detectó un aplanamiento de la pisada consecuencia del aumento del índice de Chippaux-Smirak del 8% (Figura 5).

La complicación más frecuente de nuestros pacientes ha sido la aparición de artrosis de la articulación subastragalina (13 pacientes, 19%). En ellos se observa un ángulo de Böhler medio de 5,7° frente a los 12,7° del global.

Cuatro de estos pacientes se reintervinieron realizándose una artrodesis subastragalina (Figura 6) y cuatro la han rechazado por el momento. Un 10% (siete pacientes) sufrieron infección superficial que desapareció tras tratamiento antibiótico y curas seriadas. Un paciente de los seis (9%) con necrosis cutánea requirió la realización de un colgajo fasciocutáneo invertido. Las tres reintervenciones restantes se realizaron en pacientes con infección profunda que requirió la extracción del material de osteosíntesis, desbridamiento exhaustivo y tratamiento antibiótico dirigido de larga duración.

El porcentaje de complicaciones cutáneas (infección, dehiscencia y necrosis) del total de pacientes fue del 27%. Este valor aumenta hasta el 67% si se trata del subgrupo de pacientes con fracturas abiertas, hasta el 50% si son pacientes diabéticos y hasta el 35% si consumen tabaco.

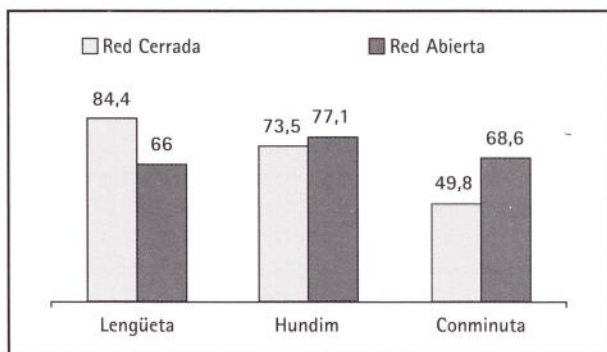


Fig. 3 | Resultados (fracturas intraarticulares)

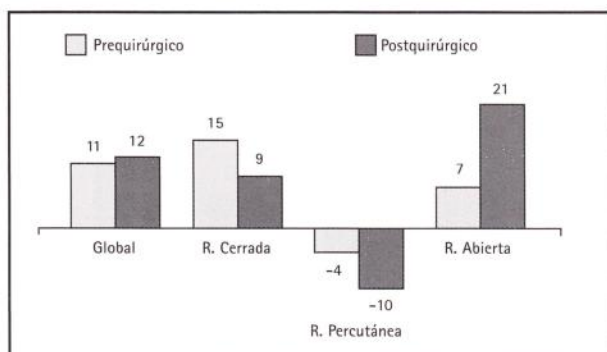


Fig. 4 | Evaluación del conjunto de Böhler

Discusión

Está claro que el tratamiento quirúrgico es el que mejor puede lograr los clásicos objetivos de reducción anatómica y estabilidad requeridos en la curación de este tipo de fracturas, pero cuenta con el hándicap del mayor índice de complicaciones de cicatrización, a veces graves y devastadoras.

Múltiples autores reflejan sus opiniones, a veces discordantes, en relación a que pacientes, como y cuando deben ser intervenidos para obtener los mejores resultados. Kennedy et al⁽⁶⁾ estudiaron el tratamiento de las fracturas intraarticulares y señalan que el conservador tiene resultados tan satisfactorios y con menor morbilidad que el quirúrgico. Randle et al⁽⁷⁾, en su metaanálisis, revisaron trabajos publicados sobre fracturas de calcáneo sin encontrar una evidencia suficiente para recomendar el tratamiento más adecuado. Esto es debido al uso de distintas clasificaciones de las fracturas y de distintas escalas clínicas de valoración. A pesar de esto, la mayoría coinciden en recalcar el beneficio de la reducción abierta frente al tratamiento conservador, porque se restituye el ángulo de Böhler, se recupera la anchura normal del calcáneo y se repara la incongruencia articular subastragalina. Brauer⁽⁸⁾ concluye que la cirugía disminuye el índice de artrosis secundaria y es más económico a largo plazo.

La intervención quirúrgica, por tanto, es lo ideal pero frecuentemente el edema y las flictenas así lo impiden. Myerson⁽⁹⁾ utiliza un aparato de compresión intermitente para

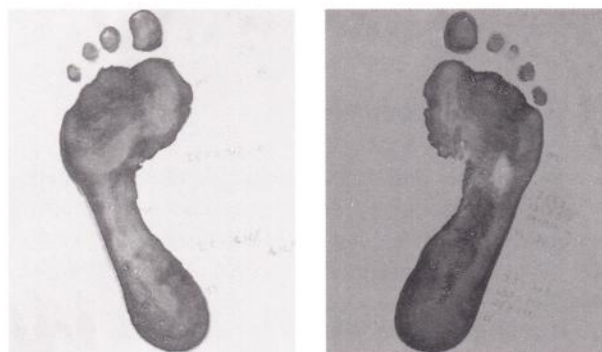


Fig. 5 | Huella plantar de ambos pies

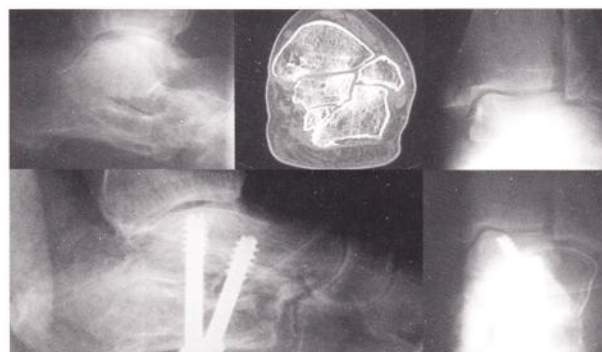


Fig. 6 | Artrodesis subastragalina

disminuir el índice de complicaciones cutáneas. Nuestra serie presenta un 27% de pacientes con complicaciones cutáneas, similar al 24% de la serie de Koski et al⁽¹⁰⁾.

Como factores de riesgo de complicaciones cutáneas se mencionan⁽¹¹⁾: caída de más de 3 metros, intervención entre el primer y séptimo día post-fractura, intervención con duración mayor de dos horas y uso de torniquete de isquemia durante más de hora y media. Al igual que en nuestro estudio, Buckley y Tough⁽¹²⁾ refieren que el hábito de fumar, la diabetes y la insuficiencia venosa crónica son factores que aumentan el riesgo de complicaciones cutáneas.

Como nosotros, otros autores siguen la tendencia general de ser más agresivos quirúrgicamente a medida que aumenta la complejidad y conminución de la fractura.

Forriol et al⁽¹³⁾ esquematizan el tratamiento a seguir según la clasificación de Sanders⁽³⁾. Para fracturas tipos I y IIA, tratamiento ortopédico u osteosíntesis mínima. Para las fracturas tipo II restantes y III, osteosíntesis abierta con tornillos y placas de calcáneo. Por último, para las tipo IV, se recomienda la artrodesis primaria, ya que disminuye los plazos de incapacidad. Además de la tradicional artrodesis abierta e injerto, actualmente se dispone de un nuevo sistema percutáneo⁽¹⁴⁾ (clavo Vira®, Biomet). Consiste en un clavo que se inserta en la tuberosidad mayor del calcáneo y dos tornillos canulados de doble rosca que se introducen perpendiculares al clavo para fijarse en el astrágalo, efectuando una artrodesis de la articulación subastragalina. Con este sistema se consigue un apoyo temprano, con un menor riesgo de infección y una rehabilitación más temprana y sencilla.

Kurozumi⁽¹⁵⁾ encuentra mejores resultados cuando el paciente es joven, menor afectación del ángulo de Böhler, menor conminución, mayor altura del calcáneo y mejor reducción de la faceta posterior y de la articulación calcáneo-cuboidea.

El ensanchamiento del retropié y el frecuente aplanamiento visto por nosotros, concuerda con lo observado por Kinner⁽¹⁶⁾, el cual refiere un desplazamiento de la carga a la cara lateral del pie y ensanchamiento en 14 de sus 20 pacientes. Dudkiewicz⁽¹⁷⁾ detectó una correlación directa entre datos baropodométricos y la escala AOFAS⁽¹⁸⁾, por lo que estos estudios son útiles para detectar pacientes que simulan para obtener una ganancia económica.

Conclusiones

Obtenemos unos resultados similares a los publicados por otros autores. El objetivo del tratamiento debe ser recomponer la articulación subastragalina, la altura y la alineación del calcáneo.

Los principales factores que agravan el resultado final son la conminución, afectación intraarticular y la infección postquirúrgica.

La valoración y clasificación por tomografía axial de la fractura es de gran ayuda para establecer el tratamiento más adecuado. Por último las fracturas de calcáneo conllevan frecuentemente un cambio biomecánico, con aplanamiento de la huella plantar y un ensanchamiento del retropié.

Referencias Bibliográficas

- Martin-Oliva X, Méndez JM, Rodríguez JE, Ribó M. Posibilidades quirúrgicas en las fracturas de calcáneo. En: Espinar-Salom E. *Progresos en medicina y cirugía del pie. Pasado, presente y futuro*. Madrid: Acción médica; 2000: 127-35.
- Espinar-Salom E. Métodos y sistemas de valoración en la patología del pie. En: Núñez-Samper M, Llanos-Alcázar LF. *Biomecánica, medicina y cirugía del pie*. Barcelona: Masson; 2007:727-38.
- Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, Walling A. Operative treatment in 120 displaced intra-articular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop* 1993; 290: 87-95.
- Crosby LA, Fitzgibbons T. Computerized tomography scanning of acute intra-articular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg (Am)* 1990; 72-A: 852-9.
- Martorell-Martorell J. Exploración complementaria específica del pie. En: Núñez-Samper M, Llanos-Alcázar LF. *Biomecánica, medicina y cirugía del pie*. Barcelona: Masson; 1997: 95-99.
- Kennedy JG, Jan WW, McGuinness AJ, Barry K, Curtin J, Cashman WF et al. An outcome assessment of intra-articular calcaneal fractures, using patient and physician's assessment profiles. *Injury* 2003; 34:932-6.
- Randle JA, Kreder HJ, Stephen D, Williams J, Jaglal S, Hu R. Should calcaneal fractures be treated surgically? A meta-analysis. *Clin Orthop* 2000; 377:217-27.
- Brauer CA, Manns BJ, Ko M, Donaldson C, Buckley R. An economical evaluation of operative compared with nonoperative management of displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Bone Joint Surg (Am)* 2005; 87(12):2741-9.
- Myerson MS, Juliano PJ, Koman JD. The use of a pneumatic intermittent impulse compression device in the treatment of calcaneus fractures. *Mil Med* 2000; 165(10):721-5.
- Koski A, Kuokkanen H, Tukiainen E. Postoperative wound complications alter internal fixation of closed calcaneal fractures: a retrospective analysis of 126 consecutive patients with 148 fractures. *Scand J Surg* 2005;94(3): 243-5.
- Al-Mudhaffar M, Prasad CV, Modifi A. Wound complications following operative fixation of calcaneal fractures. *Injury* 2000; 31(6):461-6.
- Buckley Re, Tough S. Displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2004; 12(3):172-8.
- Forriol F, Sánchez T, López-Oliva F. Clasificación y valoración de las fracturas de calcáneo. En: *Patología del pie-tobillo en el adulto*. Fundación SECOT 2007: 317-28.
- López-Oliva F, Sánchez T, López G, Rodríguez MJ, Forriol F. Diseño y desarrollo de un sistema de osteosíntesis para la reconstrucción-artrodesis mínimamente invasiva de fracturas intraarticulares de calcáneo. *Rev Ortop Traumatol* 2007;94-101.
- Kurozumi T, Jinno Y, Sato T, Inoue H, Aitani T, Okuda K. Open reduction for intra-articular calcaneal fractures: evaluation using computed tomography. *Foot Ankle Int* 2003; 24(12):942-8.
- Kinner BJ, Best R, Falk K, Thon KP. Is there a reliable outcome measurement for displaced intra-articular calcaneal fractures?. *J Trauma* 2002; 53(6):1094-101.
- Dudkiewicz I, Levi R, Blankstein A, Chechick A, Salai M. Dynamic footprints: adjuvant method for postoperative assessment of patients after calcaneal fractures. *Isr Med Assoc J* 2002; 4(5):349-52.
- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. *Foot Ankle Surg* 1991; 15: 349-53.