

Valoración de la artrodesis subastragalina en el tratamiento de la artrosis tras fractura de calcáneo

MIRALLES MUÑOZ, F. A.; SANZ REIG, J., y LIZUR UTRILLA, A.
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital General de Elda. Alicante.

RESUMEN: Objetivo: Analizar los resultados de la artrodesis subastragalina en pacientes con artrosis sintomática tras fractura articular de calcáneo, que no respondieran al tratamiento ortopédico; así como valorar los parámetros radiológicos, determinando su influencia en los resultados.

Material y método: Se realizó un estudio retrospectivo de 14 pacientes con una edad media de 51 años, que no evolucionaron favorablemente tras sufrir fracturas articulares de calcáneo. Se realizó valoración clínica mediante la escala de la AOFAS para tobillo y retropie; así como mediciones radiológicas pre y postoperatorias de los ángulos astrágalo-calcáneo lateral, astrágalo-1er metatarsiano, de declinación del astrágalo y altura del talón.

Resultados: El seguimiento postoperatorio medio fue de 26 meses. La puntuación media preoperatoria fue de 39.85 puntos. Tras la fusión subastragalina, la valoración media fue de 76 puntos, con 2 resultados excelentes, 8 buenos y 3 regulares. Las mediciones radiológicas no mostraron cambios significativos.

Conclusión: La artrodesis subastragalina es un procedimiento óptimo en el tratamiento de la artrosis postraumática.

PALABRAS CLAVE: Artrodesis subastragalina. Fractura calcáneo. Artrosis postraumática. Retropie.

Assessment of subtalar fusion in the treatment of arthrosis after calcaneal fracture

ABSTRACT: Objective: To analyze the results of subtalar fusion in patients with symptomatic arthrosis after articular fracture of the calcaneus unresponsive to orthopedic treatment, and to evaluate radiological parameters and their influence on outcome.

Material and method: A retrospective study was made of 14 patients, mean age 51 years, who did not evolve favorably after articular fractures of the calcaneus. A clinical assessment was made of the ankle and posterior foot using the AOFAS scale, as well as preoperative and postoperative measurements of the talus-lateral calcaneus, talus-first metatarsal, talar declinations, and heel height.

Results: The mean postoperative follow-up was 26 months. The mean preoperative score was 39.85 points. After subtalar fusion, the mean score was 76 points, with 2 excellent results, 8 good, and 3 fair. The radiological measurements did not show significant changes.

Conclusion: Subtalar arthrodesis is an optimal procedure for the treatment of post-traumatic arthrosis.

KEY WORDS: Subtalar fusion. Calcaneal fracture. Post-traumatic arthrosis. Posterior foot.

Correspondencia:

Dr. FRANCISCO ANTONIO MIRALLES MUÑOZ.
Servicio Cirugía Ortopédica y Traumatología.
Hospital General de Elda.
Ctra. Elda-Sax, s/n.
03600 Elda (Alicante).
e-mail: fmiralles69@hotmail.com

Recibido: Abril de 2001.

Aceptado: Diciembre de 2001.

Las fracturas de calcáneo son lesiones con un pronóstico incierto, dependiendo principalmente del grado de conminución y afectación articular. Con frecuencia e independientemente del tratamiento inicial, su evolución es desfavorable, generando secuelas dolorosas a medio y/o largo plazo.

La artrodesis subastragalina ha sido una técnica utilizada en el tratamiento de aquellas artrosis subastragalinas postraumáticas¹, que no responden al tratamiento conservador, existiendo en la literatura cierta controversia con otro proce-

dimiento quirúrgico de salvamento como la triple artrodesis. Aunque ésta última es una técnica utilizada también en el tratamiento de patología talocalcánea, muchos autores prefieren la artrodesis subastragalina por sus ventajas^{2,3}: mayor preservación de la movilidad del pie, menor riesgo de artrosis de articulaciones adyacentes, técnica quirúrgica menos compleja, menores complicaciones, y elimina el riesgo de pseudoartrosis o mal unión en la articulación de Chopart^{4,5}.

El propósito del presente estudio es evaluar los resultados obtenidos con la artrodesis subastragalina en el tratamiento de la artrosis sintomática tras fractura intraarticular de calcáneo, y valorar si los parámetros radiológicos tienen alguna influencia sobre los resultados.

MATERIAL Y MÉTODO

Entre 1986 y 1998 fueron tratados en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, 111 fracturas articulares de calcáneo, de las que 14 presentaron una evolución desfavorable, sin mejoría significativa tras tratamiento conservador, como modificación de actividades o hábito ocupacional, uso de antiinflamatorios no esteroideos, ortesis de tobillo, fisioterapia e infiltraciones locales de corticoides y anestésicos locales.

De los 14 pacientes, 8 eran varones y 6 mujeres, con una edad media en el momento de la cirugía de 51 años (mínimo 31 y máximo 68 años). En 8 casos el tobillo afectado fue el derecho, y en 6 el izquierdo. Según la clasificación de Essex-Lopresti⁶ la distribución de las fracturas fue: 2 casos tipo D, 5 casos tipo E y 7 casos tipo F (tabla 1).

El tratamiento inicial de la fractura de calcáneo fue ortopédico en 11 casos mediante inmovilización con férula suropédica posterior de yeso, seguida de botín de yeso en

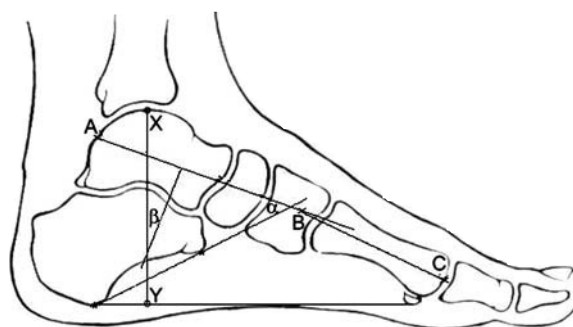


Figura 1. Mediciones radiológicas en proyección lateral en carga de pie y tobillo. A: La línea «XY» es la altura del talón. B: La intersección de la línea «AB» con la línea «BC» forma el ángulo astrágalo-1.^{er} metatarsiano. C: «α» corresponde al ángulo astrágalo-calcáneo. D: «β» al ángulo de declinación del astrágalo.

descarga durante 8-10 semanas; en los otros 3 casos se realizó intervención quirúrgica, practicando reducción percutánea con agujas de Kirschner según la técnica de Ehalt-Westhues. El tiempo medio de evolución entre la fractura de calcáneo y la artrodesis subastragalina fue de 54 meses (mínimo 11 y máximo 180 meses).

Los resultados del tratamiento fueron evaluados mediante la escala de valoración clínica de la Sociedad Ortopédica Americana de Pie y Tobillo (AOFAS)⁷, que con un máximo de 100 puntos, valora el alineamiento del pie (0-10 puntos), el dolor (0-40 puntos), y el grado de funcionalidad (0-50 puntos), considerándose resultado excelente si la puntuación era superior a 85, bueno entre 70 y 84, regular entre 50 y 69, y malo si la puntuación era inferior a 49 puntos. Para la valoración postoperatoria, el valor máximo se redujo de 100 a 94 puntos, al eliminar los 6 puntos correspondientes a la valoración de la movilidad subastragalina.

A todos los pacientes se realizó estudio radiológico pre y postoperatorio del pie y tobillo, tanto del afecto como del sano, a efectos comparativos. En la proyección lateral en carga del pie y tobillo se midió el ángulo astrágalo-calcáneo, el ángulo astrágalo-1er. metatarsiano, el ángulo de declinación del astrágalo^{3,8} formado por la intersección de la perpendicular al eje del astrágalo y la perpendicular al plano de apoyo; y la altura del talón⁹, desde la cúpula astragalina hasta la parte más caudal de la tuberosidad plantar del calcáneo (fig. 1). Se registraron los cambios degenerativos existentes en la articulación subtalar y adyacentes, tanto en la proyección anteroposterior como en la lateral¹⁰. En la TAC preoperatoria se midió el ángulo astrágalo-calcáneo, en los cortes coronales.

La técnica quirúrgica utilizada fue la estándar, con incisión oblicua lateral y abordaje externo de la articulación subastragalina. En 11 casos se realizó anestesia general, por la necesidad de extracción de injerto óseo autólogo de cresta ilíaca. En los 3 restantes, la cirugía se efectuó bajo anestesia raquídea. El cartílago articular fue denudado hasta exponer el hueso subcondral. En 11 casos se aportó injerto de hueso

Tabla 1. Datos preoperatorios

Caso	Edad	Sexo	Fractura*	Tratamiento	Evolución**
1	39	Varón	E	Ortopédico	71
2	49	Varón	F	Ortopédico	62
3	68	Mujer	F	Ortopédico	13
4	35	Varón	E	Ortopédico	16
5	62	Mujer	F	Ortopédico	16
6	50	Varón	D	Quirúrgico	90
7	31	Varón	F	Ortopédico	18
8	54	Mujer	E	Ortopédico	180
9	63	Mujer	F	Ortopédico	21
10	67	Mujer	F	Ortopédico	11
11	48	Varón	E	Ortopédico	42
12	44	Varón	D	Quirúrgico	18
13	57	Mujer	F	Ortopédico	28
14	45	Varón	E	Quirúrgico	50

*Clasificación de las fracturas de calcáneo de Essex-Lopresti⁶.

**Meses desde la fractura a realización de la artrodesis



Figura 2. Rx postoperatorio de artrodesis subastragalina. Fijación con grapa tipo Coventry.



Figura 3. Rx postoperatorio de artrodesis subastragalina. Osteosíntesis con tornillos canulados.

esponjoso de cresta ilíaca del propio paciente, como material osteoinductor de la artrodesis, insertándolo entre la carilla inferior del astrágalo y las facetas articulares anterior y posterior del calcáneo. En los otros 3 casos, no se aportó injerto alguno. En 13 de los 14 pacientes, se asoció material de osteosíntesis para mayor estabilidad de la artrodesis utilizando en 11 tobillos, grapas tipo Coventry (3 grapas en 4 ocasiones, dos en 2 casos y en las 6 restantes, una sola grapa) (fig. 2); en 2 casos se procedió a la inserción de tornillos AO de esponjosa con rosca distal, en sentido dorso-plantar (fig. 3). Todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica y antitrombótica según protocolo estándar.

Durante el postoperatorio, todos los tobillos fueron inmovilizados con botín de yeso en descarga, durante un tiempo medio de 9,3 semanas (mínimo 6 y máximo 12 semanas), retrasando la carga durante un promedio de 10 semanas (mínimo 4 y máximo 14 semanas).

RESULTADOS

El seguimiento postoperatorio medio fue de 52 meses (mínimo 24 y máximo 86 meses). Según los criterios de la AOFAS⁷, tras la artrodesis subastragalina los resultados obtenidos fueron: 2 casos excelente, 9 buenos y 3 regulares (tabla 2), pasándose de una puntuación media preoperatoria de 39,8 puntos (mínimo 18 y máximo 71 puntos), a una postoperatoria de 76 puntos (mínimo 59 y máximo 89 puntos).

Respecto al dolor, preoperatoriamente 5 pacientes lo referían como moderado y diario y los otros 9 como severo y continuo, presentando una puntuación de 7,1 sobre un máximo de 40 puntos. En la valoración postoperatoria, se obtuvo clara mejoría en este apartado: 2 casos asintomáticos, 9 con molestias ocasionales, y 3 pacientes con dolores moderados y diarios, aunque estos últimos casos, pertenecían al grupo

de dolor severo preoperatorio; la puntuación promedio postoperatoria fue de 29,2 puntos.

El nivel de funcionalidad se estudió preoperatoriamente en 7 apartados y postoperatoriamente en sólo seis, ya que no se valoró la movilidad del tarso posterior; sobre un máximo de 50 puntos, la puntuación media preoperatoria fue de 26,8, mientras la valoración postoperatoria, sobre un máximo de 44 puntos, fue de 36,9. Individualmente donde más se objetivó una mejoría de la función fue en el grado de cojera, así como en la necesidad de ayudas externas para actividad diaria; antes de la cirugía, sólo un paciente no relató cojera a la deambulación; en 7 casos ésta era leve, y en 6 la cojera era severa, y tras la artrodesis subastragalina, 11 pacientes refirieron deambulación normal y sin problemas, y sólo tres presentaron cojera leve. En cuanto a la limitación de la actividad o necesidad de ayuda externa, en el tiempo preoperatorio 4 pacientes realizaban vida normal, pero con limitaciones severas para la práctica deportiva, en 10 casos, las limitaciones eran diarias, con necesidad de uso

Tabla 2. Valoración clínica

Caso	AOFAS ⁷ pre	AOFAS ⁷ post	Resultados
1	71	87	Excelente
2	29	64	Regular
3	37	81	Bueno
4	68	89	Excelente
5	18	75	Bueno
6	63	61	Regular
7	34	81	Bueno
8	47	84	Bueno
9	31	73	Bueno
10	20	59	Regular
11	69	77	Bueno
12	24	84	Bueno
13	24	73	Bueno
14	40	80	Bueno

de bastón o muletas; tras la fusión articular, sólo 2 casos referían dificultades significativas en la actividad deportiva, el resto desarrollaron vida normal con ciertas limitaciones para determinados deportes, y ningún caso precisó de ayudas externas aumentando ostensiblemente las distancias caminadas. La movilidad y estabilidad del tobillo, y la estabilidad del retropie no presentaron cambios significativos.

Preoperatoriamente el alineamiento del retropie fue normal, con apoyo plantígrado normal en 3 casos (21,4%), y los otros 11 casos (78,6%) desviación en valgo, de los que en 7 ocasiones era mayor de 10°; en los cortes coronales de la TAC de la articulación subastragalina, se midió el ángulo astrágalo-calcáneo, encontrando la presencia de valgo de calcáneo de 11,71° de promedio en 7 de los 14 tobillos; los 7 restantes tenían eje neutro. No hubo ninguna desviación en varo.

La valoración radiológica preoperatoria presentó 3 tobillos con signos de lesión condral y osteofitosis discreta; a nivel de la articulación subastragalina existía colapso óseo con necrosis subcondral en 6 casos, y en cinco evidenciaron borramiento completo de la línea articular. Ningún caso presentaba pinzamiento tibioastragalina anterior.

En la proyección lateral de tobillo y pie en carga, se realizaron 4 mediciones angulares. El ángulo astrágalo-calcáneo con una media preoperatoria de 26,6° (mínimo 15 y máximo 47°), disminuyó postoperatoriamente a 23,9° de media (mínimo 12 y máximo 44°); el ángulo astrágalo-1er. metatarsiano de 14,3° de media preoperatoria (mínimo 4 y máximo 30°) disminuyó discretamente a 13,9° postoperatorios (mínimo 0 y máximo 20°); el ángulo de declinación del astrágalo preoperatorio fue de 25,6° de media (mínimo 23 y máximo 26°), pasando a 25,2° (mínimo 23 y máximo 26°) en el postoperatorio. Y la altura del talón, con un promedio en los 14 tobillos afectados de 6,8 cm (mínimo 5,7 y máximo 7,9 cm), postoperatoriamente se restituyó miminamente, alcanzando los 6,9 cm de media. En los tobillos sanos, la altura del talón fue mayor, con una media de 7 cm (tabla 3). En todos los casos se obtuvo la consolidación de la artrodesis.

En lo referente a la aparición de complicaciones tras la cirugía programada, en el postoperatorio inmediato se registraron 4 casos de necrosis cutánea en el dorso del pie, tratadas mediante curas locales, cicatrizando, sin necesidad de injerto cutáneo libre. Uno de estos casos presentó infección asociada, que precisó limpieza quirúrgica. Otro paciente presentó infección en forma de absceso en herida quirúrgica

de cresta ilíaca, que hubo que drenar, evolucionando correctamente sin complicaciones asociadas. Otro caso desarrolló algodistrofia refleja de Sudeck, que se trató con calcitonina y fisioterapia.

Cuatro pacientes (28%) desarrollaron a medio plazo intolerancia al material de osteosíntesis, precisando su extracción bajo anestesia local y mínima incisión.

Al final del seguimiento, 4 casos (28%) presentaban progresión degenerativa radiológica en la articulación de Chopart, principalmente en la articulación calcáneo-cuboidea, sin repercusión clínica.

DISCUSIÓN

Las fracturas de calcáneo son lesiones complejas que, con relativa frecuencia, presentan una afectación articular importante. En esta serie, el 12% de las fracturas articulares de calcáneo presentaron una evolución desfavorable precisando artrodesis subastragalina como tratamiento del dolor residual. Todos los casos se correspondían con fracturas complejas según la clasificación utilizada, y en un 78% habían sido tratadas ortopédicamente. Myerson y Quill⁸ refieren en su serie que un 76% de los casos habían sido tratados previamente de manera ortopédica; Arias et al¹ un 100% de los casos; y Thermann et al¹¹ refieren un 57,5% de fracturas tratadas ortopédicamente frente a un 42,5% de tratamiento quirúrgico, siendo las fracturas más complejas las tratadas quirúrgicamente. No existe consenso en cuanto al tratamiento de las fracturas articulares de calcáneo, siendo el tipo de fractura el factor más importante a la hora de determinar el resultado final.

El origen del dolor residual como secuela de una fractura de calcáneo es variable. Entre las causas destaca la artrosis subastragalina, la tenosinovitis de los tendones peroneos, la lesión del componente fibroadiposo del talón, rozamiento del maleolo externo, interferencia con estructuras adyacentes por callo vicioso, etc. De todas ellas, la artrosis subastragalina es la más frecuente.

Tradicionalmente se ha considerado a la artrodesis subastragalina como técnica de elección en la artrosis subastragalina sintomática tras fractura de calcáneo^{5,8}. Existe un continuo debate entre la artrodesis subastragalina y la triple artrodesis. Muchos autores^{3,12,13}, con los cuales coincidimos, opinan que la triple artrodesis es una técnica con ciertas desventajas: complicaciones técnicas, mayor tasa de infección, pseudoartrosis, malunión y necrosis avascular del astrágalo. Otros autores^{2,14-16} defienden la triple artrodesis, argumentando la existencia de cambios degenerativos sintomáticos en articulaciones adyacentes, tras la realización de una artrodesis subastragalina¹⁰. Arias et al¹ sólo refieren un caso que requirió una triple artrodesis en su serie de 14 casos con un seguimiento medio de 9 años. Myerson y Quill⁸ presentan sólo un caso con molestias a nivel de la articula-

Tabla 3. Valoración radiológica

	Preop.	Postop.
Ángulo astrágalo-calcáneo lateral	26,6°	23,9°
Ángulo astrágalo-1.º metatarsiano	14,3°	13,9°
Ángulo de declinación del astrágalo	25,6°	25,2°
Altura del talón	6,8 cm	7 cm

ción de Chopart que no precisó tratamiento quirúrgico a los 42 meses de media. Mann y Baumgarten⁵ refieren una progresión degenerativa radiológica en el 36% de los casos a nivel de la articulación tibioastragalina, y en el 41% a nivel de la articulación de Chopart a los 41 meses de seguimiento, sin precisar tratamiento quirúrgico ningún caso. Easley et al⁴ presentan una progresión radiológica degenerativa en el 14% de los casos, también sin precisar tratamiento quirúrgico en ningún caso. Dahm y Kitaoka¹² refieren 2 casos a nivel de la articulación de Chopart, y tres a nivel de la articulación tibioastragalina, con 4 años de seguimiento medio. Sanmarco y Tablante¹⁷ presentan un caso que precisó convertir la artrodesis subastragalina en triple artrodesis a los 24 meses de seguimiento medio. La progresión degenerativa de las articulaciones vecinas aparece a medio-largo plazo, con incidencia variable según autores, siendo sintomática en un porcentaje mínimo de casos; en esta serie, el 28% de la casuística presentó cambios degenerativos asintomáticos, no precisando tratamiento quirúrgico.

En las fracturas intraarticulares de calcáneo, además de la artrosis subastragalina postraumática, pueden existir maluniones del calcáneo con desviaciones en los planos axial y coronal que alteran la anatomía, comprometiendo el funcionamiento del retropie^{9,18}; en el plano axial, el calcáneo puede adoptar una posición en valgo o en varo, mientras la primera es más fisiológica, la malposición en varo produce alteraciones significativas en la articulación de Chopart, con bloqueo de la misma y la aparición de un antepié rígido y doloroso⁹. Según Sangeorzan¹⁸, la desviación coronal se produce porque el calcáneo es impactado contra el astrágalo provocando la horizontalización de éste, colocándose en paralelo respecto al suelo y a menudo en completa dorsiflexión, ya que el centro de la cabeza asciende por encima del centro del cuerpo; esta horizontalización talar puede provocar el pinzamiento del cuello astragalino con el borde anterior de la extremidad distal de la tibia, e incongruencia en la articulación de Chopart, ya que el astrágalo está horizontalizado pero el calcáneo no, alterándose, pues, el eje longitudinal medial del pie.

Debido a lo anterior, Chen et al⁹ modifica la técnica de Carr propugnando la artrodesis subastragalina con injerto óseo en cuña, implantado en la articulación subastragalina posterior, con el fin de corregir las desviaciones axial y coronal, secundarias a las fracturas talámicas de calcáneo; el aporte de injerto óseo restaura la altura, anchura y alineación del calcáneo, normalizando la disposición espacial del retropie, y evitando, por tanto, la sobrecarga en la articulación de Chopart.

En la presente serie, las mediciones preoperatorias no mostraron variaciones significativas respecto a desviaciones axiales y coronales, por lo que no fue necesaria la utilización de injerto óseo en cuña, practicando artrodesis «in situ» en todos los casos; si bien, estamos de acuerdo con los autores^{9,18} que defienden la fusión subastragalina con aporte

de injerto óseo, previa distracción subastragalina posterior, en aquellos casos donde existe desviaciones importantes en varo-valgo del retropie, con alteraciones significativas del eje que forman astrágalo, escafoides, cuña y primer metatarsiano, causadas por la horizontalización del calcáneo y la basculación del astrágalo.

La escala de valoración de la AOFAS⁷ creemos que es la más adecuada, por combinar criterios objetivos y subjetivos; sin embargo, fue necesario una leve modificación, ya aplicada en estudio previos⁴, para ajustarla con mayor precisión a la valoración de los resultados postartrodesis. La puntuación media alcanzada tras la intervención quirúrgica, con un seguimiento medio de 1 año, fue de 76 puntos; frente a los 70 puntos en la serie de Easley et al⁴, y los 71 puntos de la de Chandler et al³, con un seguimiento medio de 51 y 27 meses respectivamente. La mejoría postoperatoria se obtuvo sobre todo a expensas del dolor, más que a la funcionalidad o alineamiento del pie.

Somos partidarios de la utilización de fijación interna para conseguir una mayor estabilidad de la artrodesis y su consolidación. Arias et al¹ refieren la no unión en dos de los 8 casos en los que no se asoció material de síntesis. El resto de series consultadas utilizan la fijación interna con tasas de unión entre el 84 y el 100%^{3-5,8,12,16,17}. Easley et al⁴ refieren una relación estadísticamente significativa entre la no unión y el consumo de tabaco, con un 73% de unión en fumadores frente a un 84% en no fumadores. Creemos que la osteosíntesis con tornillos a compresión puede resultar más beneficiosa en términos de unión más temprana. En esta serie sólo se han utilizado tornillos de esponjosa en 2 casos y desde dorsal a plantar, sin complicaciones asociadas. La osteosíntesis con grapas tipo Coventry no proporciona la estabilidad de los tornillos, si bien no se han hallado complicaciones relacionadas con la consolidación, existiendo defensores^{1,3,5,19} y detractores^{4,8,9,16,17} a su utilización. La mayoría de autores que sintetizan la artrodesis con tornillos, afirman que la fijación adecuada es de plantar a dorsal por la posibilidad de provocar molestias en la dorsiflexión máxima del tobillo al contactar con la cabeza del tornillo si este se ubica en el dorso del astrágalo¹¹. Easley et al⁴ no encontraron diferencias entre la inserción de 1 o 2 tornillos, con tasas de consolidación de 84 y 81%, respectivamente.

El injerto óseo autólogo tiene 2 funciones básicas: favorecer la fusión subastragalina, y preservar la altura del talón para una correcta biomecánica del retropie¹⁷. El aporte de injerto óseo es un factor importante, si bien para la mayoría de autores, los aspectos fundamentales son la perfecta denuclación del cartílago articular y la estabilización rígida de la artrodesis; de aquí que su utilización no sea un gesto quirúrgico obligatorio^{1,15}. Easley et al⁴ no hallaron diferencias estadísticamente significativas cuando comparó los grupos con injerto y sin injerto. En 3 casos de esta serie (21,4%) no se consideró necesario su aporte, no influyendo en los resultados finales.

Los casos que precisaron la extracción del material de síntesis (28%) corresponden a los que se usaron agrafes metálicos por localizarse muy subcutáneos. Easley et al⁴ y Myerson y Quill⁸ refieren la necesidad de retirar el material (tornillos) en un 20 y un 7% respectivamente. Por el contrario, Dahm y Kitaoka¹² no precisan retirar el material en ninguno de sus casos.

Basándose en los resultados del presente estudio retrospectivo, consideramos que la artrodesis subastragalina es un procedimiento óptimo para los casos con artrosis postraumática sintomática, tras fractura articular de calcáneo, que no responden al tratamiento ortopédico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arias Gallo JM, Calero Ferrándiz R, Alcántara JP, Juan Llabrés A. Artrodesis subastragalinas como tratamiento de las secuelas de las fracturas del calcáneo: Resultados a largo plazo. *Rev Ortop Traumatol* 1999;43:37-43.
2. Astion DJ, Deland JT, Otis JC, Kenneally S. Motion of the hindfoot after simulated arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 1997;79A:241-6.
3. Chandler JT, Bonar SK, Anderson RB, Davis WH. Results of in situ subtalar arthrodesis for late sequelae of calcaneus fractures. *Foot Ankle Int* 1999;20:18-23.
4. Easley M, Trnka HJ, Schon LC, Myerson MS. Isolated subtalar arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 2000;82A:613-24.
5. Mann RA, Baumgarten M. Subtalar fusion of isolated subtalar disorders. *Clin Orthop* 1988;226:260-5.
6. Richardson EG, Graves SC. Fracturas y luxaciones del pie. En: Crenshaw, AH, ed. *Campbell. Cirugía Ortopédica* (8.ª ed.). Ed. Médica Panamericana, 1992; p. 2717-63.
7. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. *Foot Ankle Int* 1994;15:349-53.
8. Myerson M, Quill GE. Late complications of fracture of the calcaneus. *J Bone Joint Surg* 1993;75A:331-41.
9. Chen YJ, Huang TJ, Hsu KY, Hsu RW, Chen CW. Subtalar distractional realignment arthrodesis with wedge bone grafting and lateral decompression for calcaneal malunion. *J Trauma* 1998;45:729-37.
10. De Heus JA, Marti RK, Besselaar PP, Albers GH. The influence of subtalar and triple arthrodesis on the tibiotalar joint. *J Bone Joint Surg* 1997;79B:644-7.
11. Thermann H, Hüfner T, Schratz E, Held C, Von Glinski S, Tscherne H. Long-term results of subtalar fusions after operative versus nonoperative treatment of os calcis fractures. *Foot Ankle Int* 1999;20:408-15.
12. Dahm DL, Kitaoka HB. Subtalar arthrodesis with internal compression for post-traumatic arthritis. *J Bone Joint Surg* 1998;80B:134-8.
13. Donatto KC. Arthritis and arthrodesis of the hindfoot. *Clin Orthop* 1998;349:81-92.
14. Clain MR, Baxter DE. Simultaneous calcaneocuboid and talonavicular fusion. *J Bone Joint Surg* 1994;76B:133-6.
15. Graves SC, Mann RA, Graves KO. Triple arthrodesis in older adults. *J Bone Joint Surg* 1993;75A:355-62.
16. Sangeorzan BJ, Smith D, Veith R, Hansen ST. Triple arthrodesis using internal fixation in treatment of adult foot disorders. *Clin Orthop* 1993;294:299-307.
17. Sammarco GJ, Tablante EB. Subtalar arthrodesis. *Clin Orthop* 1998;349:73-80.
18. Sangeorzan BJ. Salvage procedures for calcaneus fractures. *Instructional Course Lectures* 1997;46:339-46.
19. Cracchiolo A, Pearson S, Kitaoka HB, Grace D. Hindfoot arthrodesis in adults utilizing a dowel graft technique. *Clin Orthop* 1990;257:193-203.