

Artrodesis subastragalina de interposición

Hans Zollinger^a y Judith Fellmann^a

Resumen

Objetivo

Artrodesis de interposición con garantías de eliminar la inestabilidad, las actitudes viciosas, y el dolor en la articulación subastragalina. Resección de las superficies articulares y colocación de injerto de esponjosa autóloga manteniendo la altura fisiológica del retropié.

Indicaciones

Artrosis dolorosa e inestabilidad subastragalina, asociada a menudo a desalineación que no ha respondido al tratamiento conservador que incluye aparatos ortopédicos.

Contraindicaciones

Artrosis de las articulaciones adyacentes

Técnica quirúrgica

Abordaje inframaleolar lateral. Rechazo del extensor corto de los dedos hacia distal. Exéresis de tejido graso y ligamentos en el seno del tarso. Resección del cartílago de las superficies articulares y del hueso escleroso subcondral. Se excava un cajón en el seno del tarso donde se alojará la esponjosa obtenida de la cresta ilíaca. Fijación calcaneoastragalina en la posición deseada mediante tornillos canulados de esponjosa.

Inmovilización postoperatoria con una botina plástica sin carga durante las primeras 6 semanas postoperatoria y luego carga parcial durante las siguientes 6 semanas con una férula dorsal. A los 3 meses postoperatorios con

consolidación radiológica carga total y potenciación muscular así como rehabilitación articular.

Resultados

Se realizó un estudio prospectivo de 30 pacientes tras un promedio de 34,4 (10-68) meses postoperatorios tras una valoración clínica y radiológica (radiografía dorsoplantar, lateral y oblicua del pie así como tomografías axiales computarizadas [TAC] y/o resonancia magnética nuclear [RMN]). Las indicaciones para la artrodesis fueron ruptura del tendón tibial posterior con artrosis secundaria (8 casos) y artrosis subastragalinas postraumáticas (22 pacientes). Los pacientes valoraron su dolor en una escala analógico visual preoperatoriamente en un promedio de 4,4 y postoperatoriamente en 0,9. de forma subjetiva 17 pacientes estaban muy satisfechos, nueve satisfechos con pequeñas reservas y cuatro con reservas. Ningún paciente estaba insatisfecho.

Los resultados objetivos fueron excelentes en 25 pacientes, bueno en tres, y en dos suficiente. La tasa de fusión primaria fue del 95%.

Palabras clave

Artrodesis calcaneoastragalina. Artrosis postraumática del retropié. Insuficiencia del tibial posterior.

Operat Orthop Traumatol 2004;16:152-66
Orthop Traumatol 2004;13:168-77

^aFachärzte für Orthopädische Chirurgie, Zürich, Schweiz.

Notas preliminares

La artrodesis del retropié con exéresis de superficies articulares y colocación de autoinjerto de hueso esponjoso obtenido de cresta ilíaca corresponde a procedimientos bien establecidos con resultados previsibles utilizados principalmente para artrosis e inestabilidades del retropié dolorosas^{1,9,11}. El concepto previo de que en caso de una de las superficies dañadas implicaba artrodesar las tres subastragalinas¹³ ha dado paso al concepto de fusionar tan solo la afecta^{12,18}.

Las técnicas más tradicionales de la artrodesis calcaneoastragalina implicaba un amplia resección de las superficies articulares calcaneoastragalinas¹⁴ (fig. 1a). Con ello se disminuía la altura del retropié y se sobrecargaba la articulación de Chopart con la consiguiente artropatía secundaria^{2,5}.

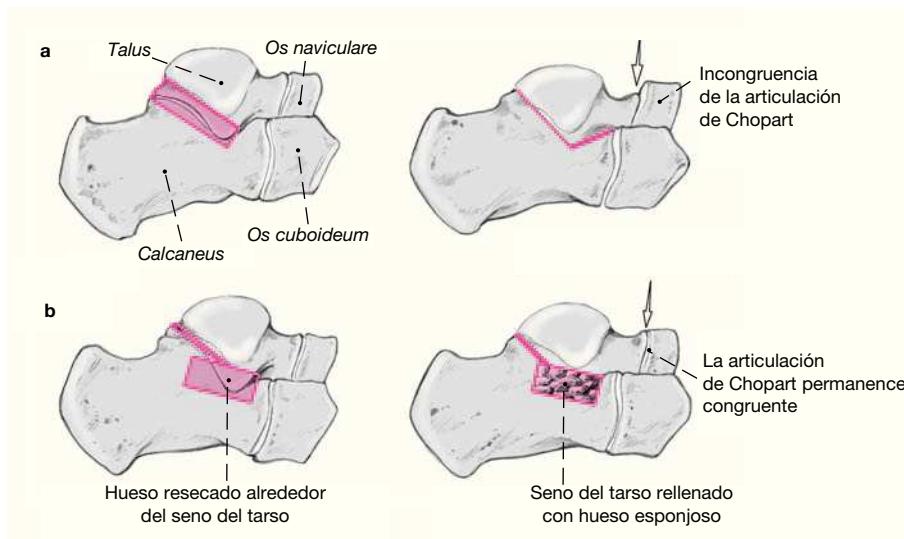
A través de la interposición de injerto corticoesponjoso en el seno del tarso¹⁶ se mantiene dicha altura. Sin embargo,

la toma de dicho injerto puede suponer más tiempo quirúrgico.

También se puede mantener dicha altura a través de la interposición de injerto esponjoso en un lecho excavado en el seno del tarso entre dos superficies planas obtenidas de la resección de las superficies articulares; con ello se mantiene la anatomía intacta de la articulación de Chopart^{8,11} (fig. 1b). Con esta técnica se puede contar con un 95% de tasa de fusión^{4,15}.

La integridad mantenida de las articulaciones astragaloescapoidea y calcaneocuboidea permiten mantener la capacidad del pie de adaptarse a superficies irregulares^{12,18}.

La corrección del eje del retropié supone uno de los pasos importantes para el éxito de la intervención^{4,15}. Se ha de obtener un valgo fisiológico, es decir no superar los 10° de valgo para evitar la supinación del antepié⁹.



Figuras 1a y b

A través de una amplia resección de superficies articulares puede ocurrir que descienda la altura del retropié lo cual puede alterar la mecánica de la articulación de Chopart (a). A través de la interposición de hueso esponjoso en una trinchera excavada en el seno del tarso y una exéresis de superficies articulares económica se puede respetar la altura del retropié y con ello la integridad de las articulaciones de Chopart (b).

Principios quirúrgicos y objetivos

El objetivo de esta intervención es la estabilización y/o la eliminación del dolor y al mismo tiempo la corrección del eje del retropié sin pérdida de altura del mis-

mo (fig. 1b) utilizando esponjosa de cresta ilíaca ipsilateral. Fijación de la artrodesis con un tornillo canulado de 7,3 mm.

Ventajas

- Técnica quirúrgica conocida y sencilla.
- Se conserva la movilidad de la articulación de Chopart.

Inconvenientes

- Pérdida de movilidad en la articulación subastragalina.
- Seis semanas de descarga total y 6 semanas de carga parcial además de más de 3 meses de rehabilitación.
- Mínima disminución de la flexión plantar, de forma tardía posibles molestias en las articulaciones adyacentes.

Indicaciones

- Dolor que no responde al tratamiento conservador, deformidad e inestabilidad del retropié.
- Requerimientos funcionales: vuelta al trabajo con capacidad de carga del pie sin dolor.
- Los siguientes factores deben tenerse en cuenta: extensión y grado de la artropatía, artrosis de las articulaciones vecinas, actitud viciosa del ante- y retropié así como la contractura del retropié.
- Artrosis dolorosa de la articulación subastragalina a menudo relacionada con alteraciones del eje del retropié con mínima (grado I: adelgazamiento de la interlínea articular) o ausente afectación de las articulaciones adyacentes (tibioastragalina, astrágaloescapoidea, calcaneocuboida).
- Inestabilidad del retropié por ruptura o insuficiencia grave del tendón del tibial posterior.
- Paciente cooperador sin límite de edad.

Contraindicaciones

Absolutas

- Malas condiciones de tejidos de partes blandas y/o piel.
- Vascularización arterial comprometida.
- Artropatía diabética.

Relativas

- Deformidad de retropié reductible o laxa.

Información al paciente

- Riesgo de embolia, trombosis, e infección.
- Riesgo de lesiones de nervios y vasos.
- Aparición infrecuente de distrofia de Sudeck.
- Descarga total de la extremidad durante 6 semanas, protegida con una botina ortopédica de material plástico; a continuación carga parcial con dicha botina hasta las 12 semanas postoperatorias.
- Baja laboral durante 2-4 meses.
- Retirada del tornillo sólo si provocase molestias.
- Pueden ser necesarias en el futuro plantillas o ayudas ortopédicas.
- Posible afectación en el tiempo de las articulaciones vecinas.

Preparación preoperatoria

- Radiografías estándar: dorsoplantar, perfil, y oblicua.
- Posibilidad de realizar una TAC, o una RMN para valorar lesiones concomitantes de hueso o tendón como la localización y extensión de una lesión tendinosa del retropié.
- Administración profiláctica de antibióticos en caso de riesgo elevado de infección.
- Limpieza del pie, pedicura.
- Análisis habituales de laboratorio y radiología.

Anestesia y posición

- Anestesia general o anestesia regional.
- No tiene sentido un bloqueo de los nervios del pie, ya que es necesaria una toma de injerto en cresta ilíaca.
- Decúbito supino, soportes renales.
- Isquemia con manguito neumático en muslo.

Instrumental quirúrgico e implantes

- Instrumental estándar de cirugía del pie con distractores de artrodesis.
- Pequeña sierra oscilante o tijera grande de Liston y escoplo de 10-30 mm.
- Tornillos canulados de 7,3 mm.
- Agujas de Kirschner de diámetro 1,25 y 1,6 mm.

Técnica quirúrgica

Figuras 2 a 8

Figura 2

La incisión se inicia 1 cm dorsal y por debajo de la punta del maléolo lateral y se extiende 6-10 cm hacia la cuarta articulación tarsometatarsiana.

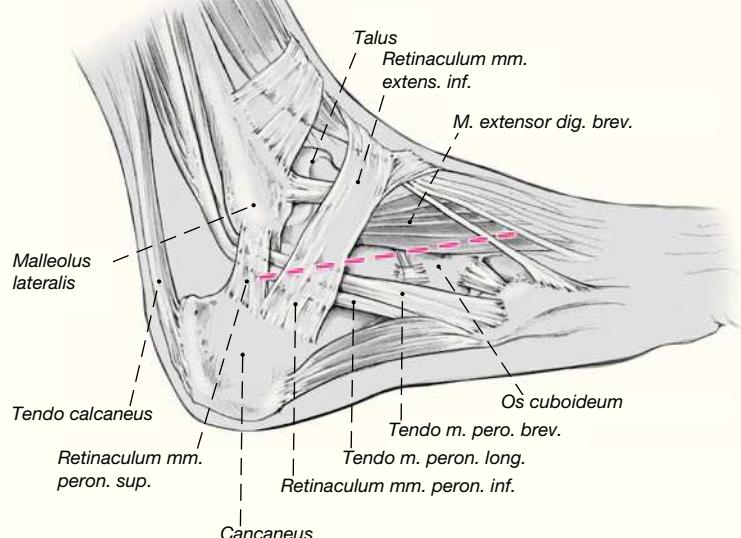


Figura 3

Se diseca el tejido subcutáneo. Hemostasia. Se abre el retináculo de los extensores del pie y de los dedos. En la zona lateroplantar se ha de tener en cuenta el nervio sural y disecarlo.

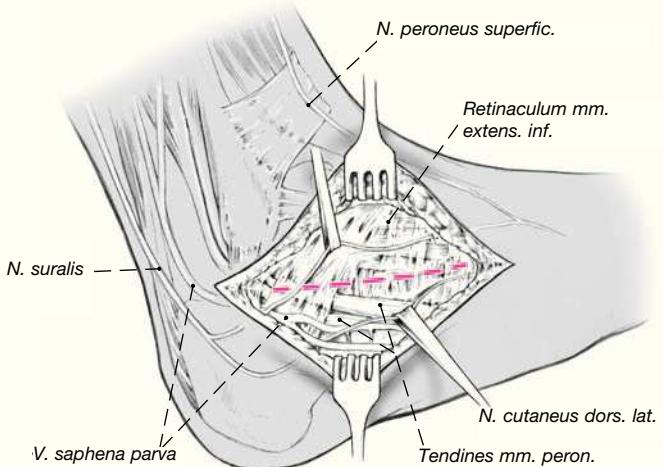


Figura 4

Se desinserta el extensor corto de los dedos sobre el seno del tarso y se rechaza hacia distal. Con ello se libera la entrada al seno del tarso. Primero se libera el mismo de su contenido de tejido graso y después de los ligamentos que contiene (*ligamentum talocalcaneum interosseum*, *ligamentum canalis sinus tarsi*).

Los tendones de los peroneos se rechazan a la parte posterior de la articulación con un separador de Hohman romo (no aparece en la figura).

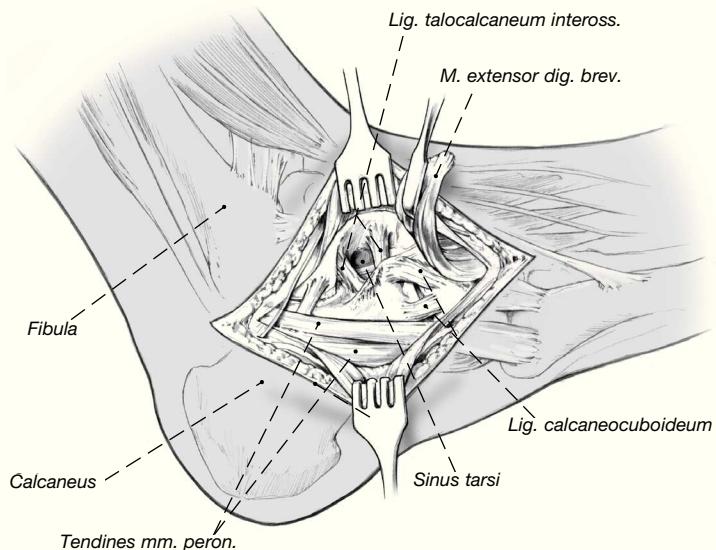


Figura 5

A continuación se introduce un distractor en la zona ventral del seno del tarso. A continuación se resecará el cartílago de la parte dorsal del seno. Se llevará a cabo el mismo procedimiento en la parte ventral colocando un distractor en la parte ventral de la articulación subastragalina.

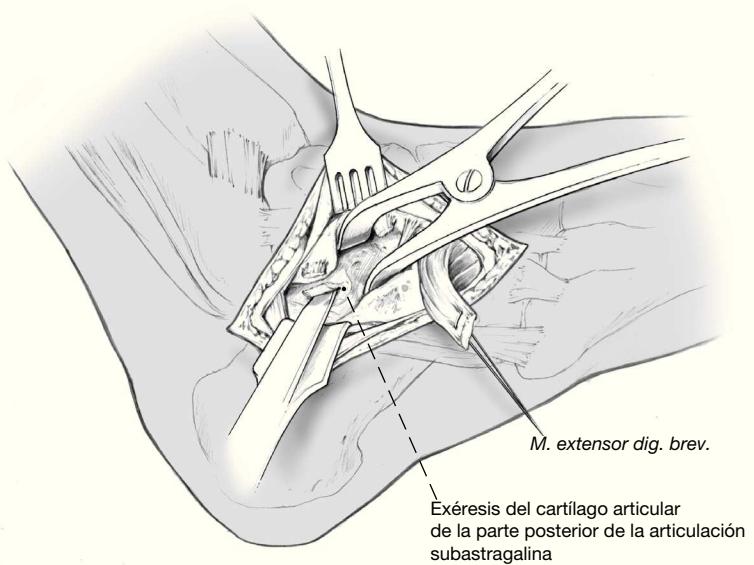
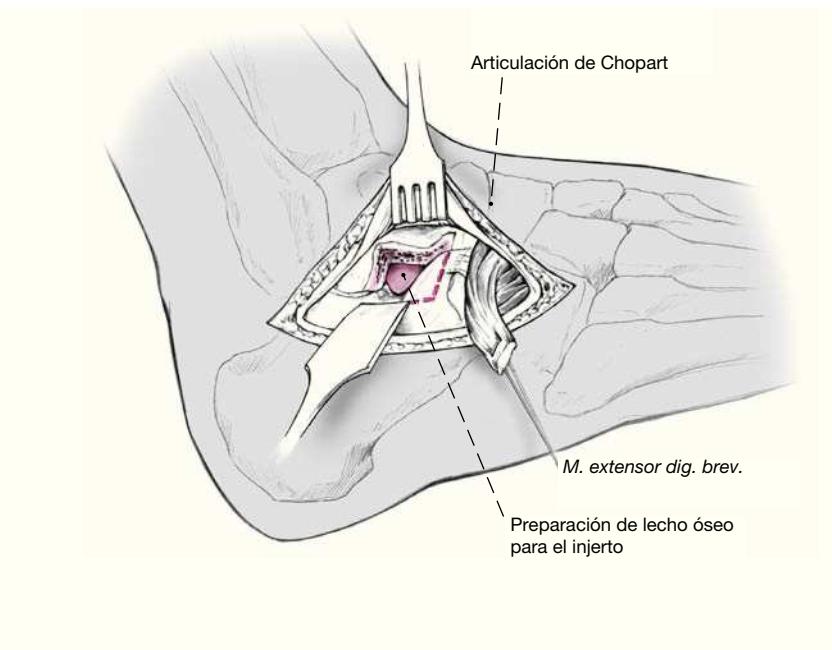


Figura 6

A continuación se excava un lecho rectangular siguiendo la forma del seno del tarso de unos $2,5 \times 2 \times 1$ cm para alojar el hueso esponjoso; se ha de procurar que no quede hueso esclerótico subcondral. Si se coloca una aguja de Kirschner en la articulación de Chopart se facilita por un lado protegerla y por otro no resear demasiado hueso.

**Figura 7**

Se coloca un tornillo canulado de 7,3 mm a través de un abordaje separado de unos 2 cm sobre el cuello del astrágalo tras disecar el paquete vasculonervioso; ha de procurarse que la espira quede toda más allá de la línea de artrodesis. Debe mantenerse el retropié en leve valgo –similar al contralateral– al introducir el tornillo. Todavía no se aprieta el tornillo. Se recomienda control escópico.

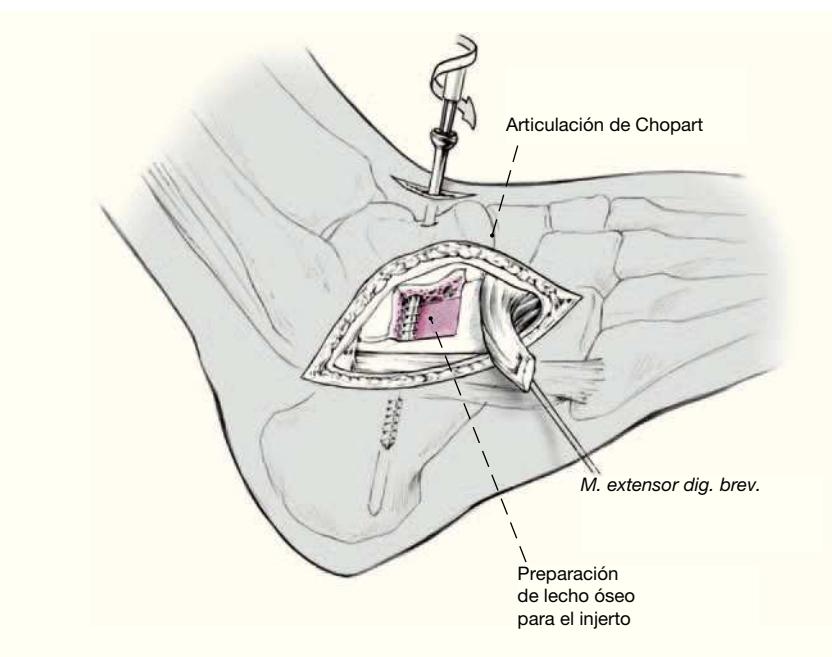
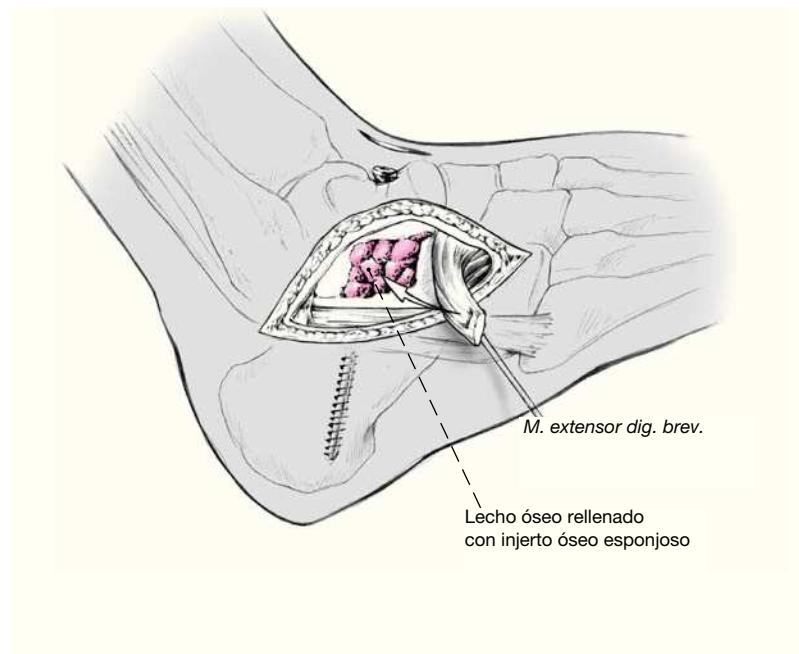


Figura 8

A continuación se introduce el abundante injerto obtenido en el lecho preparado y en el resto de la interlínea articular. A continuación se aprieta el tornillo de esponjosa. El resto de la interlínea que se mantiene íntegro a nivel dorsal y ventral aseguran mantener la altura original del retropié. Se reinserta el extensor corto de los dedos. Apertura del manguito, hemostasia. Se deja un drenaje de redón y se cierra por planos.

**Tratamiento postoperatorio**

- Se coloca una férula dorsal para curación de partes blandas y tras ello se sustituye por una bota de plástico ortopédica almohadillada (p. ej., de tipo Scotchcast, 3MTM) hasta el final de la 6 semana postoperatoria. No se permitirá carga.
- Retirada del redón al segundo día postoperatorio y de los puntos al 14.
- Tras 6 semanas se realiza una radiografía del retropié oblicua y de perfil. Si se observa inicio de la consolidación se puede iniciar carga parcial con un máximo correspondiente a la mitad del peso corporal a partir de la semana 7 con una bota protectora. La carga debe aumentarse hasta la carga total con la ortesis tipo bota siempre y cuando el pie esté libre de dolor y edema. Se realizarán nuevas radiografías a la semana 12 postoperatoria. Tras la consolidación ósea comenzará la fisioterapia para desinflamar el pie, para la movilización articular, potenciación muscular, reeducación de la marcha. Se utilizarán vendas o medias elásticas mientras dure el edema. Tras disminuir el edema tratamiento con plantillas y zapatos especiales.
- Profilaxis de la enfermedad tromboembólica usando una heparina de bajo peso molecular (5.000 UI subcutáneas) durante toda la inmovilización.

Errores, riesgos y complicaciones

- En caso de deformidad unilateral no se ha corregido en analogía con el otro lado –por regla general plantígrafo o en 7º de valgo fisiológico–: ello produce una alteración de la carga que se produce en el borde externo o interno del pie con el consiguiente dolor, alteración de la función y dificultades en el calzado. En caso de alteraciones se debe discutir una reintervención correctora.
- Caso de una insuficiencia de tibial posterior y la consiguiente abducción del antepié, esta no se corrige con la artrodesis subastragalina^{3,7}: persiste la abducción del antepié lo que conlleva una debilidad en el despegue y dificultades con el calzado: a menudo es necesario añadir una artrodesis de Chopart.
- El defecto óseo calcaneoastragalino no se acaba de llenar con el injerto de cresta: puede ser necesaria una cirugía de revisión con nuevo aporte de esponjosa por un retardo de consolidación o por una seudoartrosis.
- En procedimientos que sigan a una fractura de calcáneo puede quedar un fragmento lateral de callo o de hueso: puede provocar un pinzamiento a dicho nivel que requiere una revisión para su exéresis.

Resultados

Entre noviembre de 1991 y enero de 1997 se realizaron 36 artrodesis calcaneoastragalinas; de estas se siguieron 30 tras un promedio de 34,4 (10-68) meses posoperatorios. Los pacientes eran 19 varones y 11 mujeres que en el momento de la cirugía tenían 53 años (17-71) y se operaron 17 pies izquierdos y 13 derechos.

La indicación de la cirugía provenía de una insuficiencia severa del tibial posterior en 8 casos y de una artrosis dolorosa en 22 casos (16 fracturas de calcáneo, 3 fracturas de astrágalo, 2 necrosis de astrágalo, una artritis reumatoide; tabla 1).

Valoración: todos los pacientes tenían que valorar su estado de dolor en una escala analógico visual de dolor (tabla 2). Fueron interrogados en cuanto a la función subjetiva siguiendo la escala modificada de Johnson⁹ (tabla 3) y en cuanto al resultado quirúrgico se les interrogó en cuanto a la marcha, autonomía de marcha, capacidad de participar en actividades deportivas, capacidad laboral, y llevar calzado.

Todos los pies se valoraron pre y postoperatoriamente en todos los controles sobre dolores a la presión, tumefacción, movilidad del tobillo, actitud del retropié, alineación del pie, así como estabilidad del retropié.

Se tomaron radiografías pre y postoperatorias convencionales (proyecciones dorsoplantar, oblicua, y perfil) para documentar el estadio previo así como la consolidación ósea y los cambios en las articulaciones vecinas tras la intervención. Se compararían con las TAC que se utilizarían para medir cuantitativamente la masa de consolidación. En todas las lesiones del tibial posterior se valoraban las mismas en su grado de ruptura con RMN (grado 1-3 de Conti³).

La valoración objetiva siguió los criterios de Patterson et al¹⁴, Wetmore y Drenan¹⁷, y Kitaoka et al¹⁰ (tabla 4).

Resultados subjetivos

Los pacientes valoraron su dolor en una escala analógico visual de 4,4 preoperatorio y de 0,9 tras la intervención. Antes de la intervención todos los paciente se quejaban de dolores del retropié. Tras la intervención 17 pacientes estaban asintomáticos, 4 tenían dolores en el deporte, 5 en actividades de fuerza, 3 en actividades ligeras y 1 en reposo.

La autonomía de marcha se aumentó en el postoperatorio en 23 pacientes; doce de ellos poseían de nuevo una autonomía ilimitada. En este estudio observamos una progresiva mejora de la autonomía durante el primer año postoperatorio.

Tabla 1

Indicaciones (n = 30)

Indicación	Pacientes (n)
Déficit crónico de tibial posterior (estadio 3 con artrosis)	8
Artrosis:	22
• Fracturas (16 calcáneos, 3 astrágalos)	19
• Necrosis de astrágalo	2
• Artrosis tras artritis reumatoide	1

Tabla 2

Escala de dolor (modificado según Mann y Baumgartem¹¹)

Sin dolor	0
Dolor durante el deporte o en actividades de más demanda	1
Dolor tras actividades de alta demanda	2
Dolor tras actividades de baja demanda	3
Dolor al llevar pesos	4
Dolor constante	5

Tabla 3

Valoración subjetiva-criterios de valoración (según Johnson et al⁸)

Completamente satisfecho	Sin dolor, sin medicación Actividad sin restricciones (autonomía ilimitada, actividad deportiva posible) Pequeñas limitaciones al llevar calzado corrector (con suelas)
Satisfecho con pequeñas reservas	Dolor leve (1), sin medicación Actividad con restricciones leves (autonomía 1-3 h, actividad deportiva limitada) Leves limitaciones al llevar calzado corrector (con suelas), modificaciones del calzado para actividades de fuerza Capacidad laboral completa
Satisfecho con grandes reservas	Dolor medio (2-3), medicación ocasional Actividad con restricciones moderadas (autonomía 1/2-1 h, actividad deportiva imposible) Grandes limitaciones al llevar calzado (calzado estabilizado) Capacidad laboral limitada
Insatisfecho	Dolor intenso (4-5), necesidad de medicación analgésica habitual Actividad con restricciones importantes (autonomía < 1/2 h, actividad deportiva imposible) Necesidad de calzado ortopédico Capacidad laboral nula

Tabla 4
Valoración objetiva-criterios de valoración

Excelente	<p>Marcha normal</p> <p>No dolor a la presión, no edema, no inestabilidad</p> <p>Movilidad sin limitaciones de la articulación tibioastragalina</p> <p>Alineación fisiológica del retropié (0-5° valgo)</p> <p>Consolidación ósea completa</p> <p>Ausencia de artrosis en las articulaciones vecinas</p>
Bueno	<p>Marcha normal</p> <p>No dolor a la presión, no edema, no inestabilidad</p> <p>Mínima limitación de la articulación tibioastragalina de 10°</p> <p>Alineación del retropié entre 6-10° valgo</p> <p>Consolidación ósea completa</p> <p>Ausencia de artrosis en las articulaciones vecinas</p>
Satisfactorio	<p>Leve cojera</p> <p>Dolor a la presión, edema, no inestabilidad</p> <p>Limitación de la articulación tibioastragalina de 11-20°</p> <p>Alineación del retropié en varo o a más de 10° valgo</p> <p>Consolidación ósea completa</p> <p>Artrosis media en las articulaciones vecinas</p>
Malo	<p>Notable cojera</p> <p>Dolor a la presión, edema, inestabilidad del retropié</p> <p>Limitación de la articulación tibioastragalina de más de 20°</p> <p>Retardo de consolidación ósea o ausencia</p> <p>Artrosis importante en las articulaciones vecinas</p>

23 pacientes fueron capaces de llevar zapatos normales sin plantillas ni modificaciones técnicas, 2 pacientes llevan zapatos con soporte de tobillo cuando van por terrenos irregulares, dos llevan una plantilla estabilizadora en zapato ortopédico estándar, y tres requieren zapatos ortopédicos a medida.

En el preoperatorio 17 pacientes tenían capacidad laboral completa, en el postoperatorio eran 20: un paciente estaba al 80% y dos al 50%. En promedio los pacientes se hallaban de baja 17 meses preoperatorios y 5 meses postoperatorios, tratándose en muchas ocasiones de trabajo de alta exigencia física.

La satisfacción de los pacientes era excelente o buena en 17 casos, 9 casos estaban satisfechos con mínimas molestias y 4 con molestias moderadas. Ningún paciente estaba insatisfecho (tabla 5).

Tabla 5
Resultados totales

Resultados	Pacientes (n)
Subjetivos:	
• Completamente satisfechos	17
• Satisfechos con leves molestias	9
• Satisfechos con molestias moderadas	4
• Insatisfechos	0
Objetivos:	
• Excelentes	25
• Buenos	3
• Satisfactorios	2
• Malos	0

Resultados objetivos

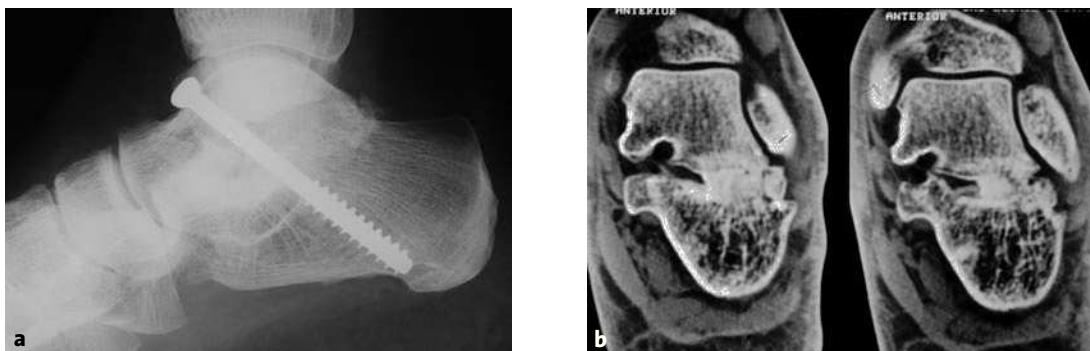
Clínicos: preoperatoriamente todos los pies eran dolorosos, tras la intervención 5 pacientes presentaban dolores residuales. Se apreció edema crónico o frecuente en 3 pies. La disminución media del diámetro del tobillo postoperatoria fue de 1,85 cm. La actitud en valgo del retropié postoperatoria fue en 28 pies entre 0 y 5°, en un pie de 10° y en otro pie de 15°.

La movilidad postoperatoria en la tibioastragalina y en la articulación de Chopart no se alteró en 10 pacientes mientras se disminuyó postoperatoriamente en 20.

Radiología: en 19 pacientes la artrosis presente en las radiografías convencionales (perfil y oblicuas) se correlacionaba bien con la TAC. En los restantes 11 pacientes la artrosis era menor en las placas convencionales que lo que luego demostraba la TAC. Se observó una leve artrosis tibioastragalina en 4 pacientes con la TAC. En un caso remitió parcialmente en el postoperatorio. En 6 pacientes se valoró una disminución de la interlínea articular en la articulación astragaloescapofidea; en el postoperatorio se valoró una reacción osteofitaria en 2 pacientes junto a una reacción esclerosa subcondral.

En el grupo con disfunción del tibial posterior y artrosis calcaneoastragalina se hallaron en los 8 pacientes una lesión por RMN estadio 3; de ellas en 5 el tendón se hallaba elongado y en tres completamente roto.

En 24 pacientes se valoró la masa de consolidación ósea mediante TAC estándar coronal con cortes de 3 mm (figs. 9a y b). La superficie de consolidación media fue de 345,7 mm² (0-720 mm²). La superficie media de consolidación en el grupo de la disfunción del tibial posterior fue de 487 mm², mayor que la del grupo de artrosis de 328 mm².

**Figuras 9a y b**

- a) Radiografía a los 3 meses de una artrodesis subastragalina: consolidación ósea importante, anatomía astragaloescapoidea y calcaneocuboidea conservadas.
 b) Tomografía computarizada en plano coronal: importante reserva ósea allá donde se colocó el hueso esponjoso en el seno del tarso.

Complicaciones: como complicaciones transitorias se cuentan dos casos de distrofia simpático refleja de pies operados, en un paciente dolor en la cresta ilíaca tras la toma de injerto, y en un caso molestias sobre la cabeza del tornillo que se resolvieron tras la retirada de éste. Las complicaciones permanentes se debieron a una seudoartrosis y a un pinzamiento lateral debido a la presencia de chips de esponjosa; ambos casos requirieron revisión quirúrgica.

Resultados en la bibliografía

Con una técnica quirúrgica parecida Johnson⁹ y también Mann y Baumgarten¹¹ obtuvieron un resultado similar excelente o bueno en el 90 % de sus pacientes.

Mediante la técnica de interposición con esponjosa autóloga se conserva la altura del retropié; así se respeta la articulación de Chopart y la capacidad de caminar sobre terrenos irregulares^{6,8,11}.

Denysson y Fulford⁴, así como Russotti et al¹⁵, observaron una mayor tasa de consolidación alcanzando el 95 %.

Bibliografía

- Angus PD, Cowell HR. Triple arthrodesis, a critical long-term review. *J Bone Joint Surg Br* 1986;68:260-5.
- Bower BL, Keith Keyser C, Gilula LA. Rigid subtalar joint: a radiographic spectrum. *Skeletal Radiol* 1989;17:583-8.
- Conti SF. Posterior tibial tendon problems in athletes. *Orthop Clin North Am* 1994;25:109-21.
- Denysson WC, Fulford GE. Subtalar arthrodesis by cancellous bone graft and metallic fixation. *J Bone Joint Surg Br* 1976;58:507-10.
- Fellmann J, Zollinger H. Versteifungseingriffe am unteren Sprunggelenk – wechselnde Konzepte im Laufe der Zeit. *Z Orthop* 1996;134:341-5.
- Fellmann J, Zollinger H. Isolated talocalcaneal interposition fusion: a prospective follow-up study. *Foot Ankle Int* 1997;18:616-21.
- Hintermann B. Die Dysfunktion des M. tibialis posterior infolge Sehneninsuffizienz. *Orthopäde* 1995;24:193-9.
- Johnson JE, Johnson KA, Unni KK. Persistent pain after excision of interdigital neuroma: results of reoperation. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70:651-7.
- Johnson K. Arthrodeses of the foot and ankle. In: Mann RA, Couglan MJ, eds. *Surgery of the foot and ankle*. New York: Raven Press, 1989: 151-81.
- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar AS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 1994;15:349-53.
- Mann RA, Baumgartner M. Subtalar fusion for isolated subtalar disorders: preliminary report. *Clin Orthop* 1988;226:260-5.
- Mann RA, Thompson FM. Rupture of the posterior tibial tendon causing flat foot. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67:556-61.
- Manter JT. Movements of the subtalar and transverse joints. *Anat Rec* 1941;4:397-410.
- Patterson RL, Parrish FF, Hathaway EN. Stabilizing operation on the foot: a study on the indications, techniques used and end results. *J Bone Joint Surg Am* 1950;32:1-2.
- Russotti GM, Cass JR, Johnson KA. Isolated talocalcaneal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70:1472-8.
- Thomas FB. Arthrodesis of the subtalar joint. *J Bone Joint Surg Br* 1967;49:93-7.
- Wetmore RS, Drennan JC. Long term results of triple arthrodesis in Charcot-Marie-Tooth disease. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:417-22.
- Wücker N, Flamme C. Rückfussarthrodesen. *Orthopäde* 1996;25:177-86.

Correspondencia

Prof. Dr. Hans Zollinger
 Spezialarzt für Orthopädische Chirurgie FMH
 Bahnhofstraße 56
 CH-8001 Zürich
 Tel.: (+41/1) 215-2010; Fax: 2011
 Correo electrónico: h.zollinger-kiesg@access.unizh.ch