



## Tema de actualización

# Coaliciones tarsales, opciones terapéuticas y abordaje artroscópico

M. Sánchez González, E. Navarrete Faubel, V. Vicent Carsí

*Unidad de Pie y Tobillo. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
Hospital Universitari i Politècnic La Fe. Valencia*

### Correspondencia:

Dra. María Sánchez González

Correo electrónico: [mariasanchezgonz@yahoo.es](mailto:mariasanchezgonz@yahoo.es)

Recibido el 2 de noviembre de 2022

Aceptado el 15 de noviembre de 2022

Disponible en Internet: diciembre de 2022

### RESUMEN

Las coaliciones tarsales o fusiones anormales de 2 o más huesos del pie son una causa relativamente frecuente, en adolescentes, de dolor asociado a pie plano valgo con cierto grado de rigidez. Las más frecuentes son calcaneoescafoideas y talonaviculares.

El diagnóstico se sospecha mediante signos radiológicos típicos y se confirma con la realización de tomografía computarizada o resonancia magnética.

El tratamiento sigue siendo controvertido. En adolescentes (menores de 14-16 años) con coaliciones calcaneoescafoideas o talonaviculares con menos de un 50% de la superficie articular fusionada, el tratamiento quirúrgico de elección es la resección de la barra, de forma abierta o artroscópica. En pacientes más mayores, con mayor afectación articular, recidivas o con signos degenerativos, la artrodesis subtalar, doble o triple, sigue siendo la única solución.

**Palabras clave:** Coalición tarsal. Pie plano valgo. Tratamiento.

### ABSTRACT

#### Tarsal coalitions, therapeutic options and arthroscopic approach

The tarsal coalition or abnormal fusion of 2 or more foot bones is a relative cause, in adolescents, of pain associated with valgus flat foot with some rigidity. The most frequent are calcaneonavicular and talonavicular. The diagnosis is suspect with typical radiological findings and confirmed with computed tomography or magnetic resonance.

The treatment is controversial. In adolescents (less than 14-16 years old) with calcaneonavicular or talonavicular coalition with less than 50% of articular surface fusion, the surgical treatment is the resection of the spur, with open or arthroscopic surgery. In older patients, with more extensive articular affection, recurrences or degenerative signs, the double or triple arthrodesis still remains the unique solution.

**Keywords:** Tarsal coalition. Valgus flat foot. Treatment.



<https://doi.org/10.24129/j.rpt.3602.fs2211018>

© 2022 SEMCPT. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® ([www.fondoscience.com](http://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/](http://www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)).

## Introducción

Las coaliciones tarsales se deben a un fallo de segmentación entre 2 o más huesos durante el periodo embrionario, con la resultante ausencia de formación de articulaciones.

Dependiendo de la naturaleza del tejido que mantiene la anormal unión entre los huesos del tarso, pueden ser denominadas sindesmosis (tejido fibroso), sincondrosis (tejido cartilaginoso) o sinostosis (fusión ósea).

La primera coalición tarsal fue descrita por Buffon<sup>(1,2)</sup> en 1769.

El 90% de las coaliciones del tarso aparecen entre calcáneo y escafoideas (53%) (calcaneoescafoideas o calcaneonaviculares) o astrágalo y calcáneo (37%)<sup>(2)</sup> (astragalocalcáneas, talocalcáneas, subtalares o subastragalinas), aunque prácticamente cualquier articulación del pie puede aparecer fusionada.

La prevalencia de estas fusiones tarsales en la población en general oscila entre el 1 y el 5%, aunque su incidencia real se desconoce, al ser la mayoría de ellas asintomáticas. Son bilaterales el 40% de las talocalcáneas y el 68% de las calcaneoescafoideas, y se considera que tienen una transmisión autosómica dominante con una baja penetrancia. Se distribuyen por igual entre sexos<sup>(3)</sup>.

## Clínica

La presentación clínica en forma de pie plano valgo rígido es bastante frecuente, pero pueden aparecer en pies con desarrollo normal del arco y con el retropié en posición neutra, especialmente en la edad adulta. También es posible la aparición en forma de pies cavos, particularmente si la fusión afecta a la subastragalina posterior<sup>(1)</sup>.

La sintomatología, en forma de dolor y rigidez en el pie, suele ocurrir sobre los 8-12 años en las coaliciones calcaneoescafoideas y más tarde (12 a 16 años) en las talocalcáneas<sup>(4)</sup>. En estas edades, la clínica suele consistir en dolor durante la realización de actividad física, al deambular sobre superficies irregulares<sup>(5)</sup> o, lo que es más habitual, en forma de esguinces de tobillo debido al aumento de estrés de los ligamentos del tobillo que debe compensar la rigidez de la articulación subtalar<sup>(2)</sup>. El dolor suele localizarse en el lugar de la coalición, debajo del maléolo medial en las

talocalcáneas y en la región dorsolateral del pie en las calcaneoescafoideas.

En adultos, la mayoría de las coaliciones son asintomáticas y se descubren incidentalmente cuando el paciente es valorado por otra patología en el pie o tobillo.

La exploración física revela, con frecuencia, una deformidad en pie plano de rigidez variable. Los pacientes con coalición talocalcánea no muestran inversión del calcáneo cuando se colocan sobre antepiés (maniobra de Rodríguez Fonseca), pero los que presentan coalición calcaneoescafoidea pueden tener conservada la movilidad subastragalina hasta en un 70%. En las coaliciones talocalcáneas mediales voluminosas, se puede encontrar un “doble maléolo medial”<sup>(1)</sup>.

Debe evaluarse la tensión o el dolor sobre los tendones peroneos. Los pacientes pueden sentir espasmos periódicos de estos tendones por su acortamiento debido a la deformidad crónica y rígida en valgo del retropié, que condicionan un antepié en abducción<sup>(4)</sup>. Al forzar la inversión del pie puede producirse un *clonus* en los músculos peroneos como consecuencia del reflejo de contracción de estos<sup>(5)</sup>.

El test de Silfverskiöld puede poner de manifiesto una retracción del gemelo medial.

## Estudio por imagen

### Radiografía simple

Los estudios de elección son las proyecciones dorsoplantares y laterales de ambos pies en carga y oblicuas a 45°. Con la proyección de Saltzman se valora correctamente la alineación del retropié en ambos tipos de coaliciones.

• **Coaliciones calcaneoescafoideas.** En el 90-100% de ellas es visible el denominado signo en “hocico o trompa de oso hormiguero” (**Figura 1**), apreciándose una prolongación del calcáneo hacia el escafoideas, en la proyección oblicua. La existencia de un pico óseo dorsal en la cabeza de astrágalo no es tan frecuente de encontrar en estas coaliciones como en las talocalcáneas.

• **Coaliciones talocalcáneas.** Se aprecia, en la proyección lateral, la denominada imagen o signo de la “C” descrito por Brown *et al.*<sup>(1)</sup>. Este signo se crea por el anormal puente óseo entre la parte inferior de astrágalo y el *sustentaculum tali* (**Figura**



**Figura 1.** Imagen radiográfica oblicua donde se aprecia el signo en "hocico o trompa de oso hormiguero" en una coalición calcaneoescaloidea.



**Figura 2.** Signo radiográfico de la "C" en las coaliciones talocalcáneas.

**ra 2).** Es un signo muy específico, pero poco sensible, porque aparece solo en el 15% de los casos. Es típica la existencia de un pico dorsal (osteofito de tracción) en la cabeza del astrágalo, en la zona articular (**Figura 3**), debido a una excesiva movilidad del escafoide a la dorsiflexión del tobillo<sup>(3,5)</sup>.

En ocasiones, podemos observar cambios adaptativos en articulaciones vecinas, como el



**Figura 3.** Pico en la zona articular del astrágalo típico en las coaliciones talocalcáneas.

tobillo. Es el caso de la deformidad en *ball and socket* del tobillo (**Figura 4**), una deformidad con superficie tibial cóncava y astrágalo convexo que suele desarrollarse en el contexto de la coalición astragalocalcánea asociada a astragaloescaloidea.

### Tomografía computarizada (TC)

Es la técnica de elección para la valoración de las coaliciones, fundamentalmente si son óseas, ya que concreta la localización y el tamaño. Tiene,



**Figura 4.** Deformidad en *ball and socket*. Obsérvese la concavidad de la tibia y la convexidad del astrágalo en ambos planos. Se asocia a la coalición talocalcánea una fusión astragaloescaloidea, como se aprecia en la proyección lateral.

además, el beneficio de valorar tempranamente alteraciones degenerativas en articulaciones vecinas, fundamental a la hora de establecer opciones de tratamiento<sup>(3)</sup>. La desventaja de dicha técnica viene relacionada con la radiación ionizante recibida y la baja sensibilidad para el diagnóstico de coaliciones no óseas<sup>(5)</sup>.

### Resonancia magnética (RM)

Es útil para valorar si el tipo de coalición es fibrosa, cartilaginosa u ósea. Es la mejor forma de diagnóstico para una coalición fibrosa<sup>(3)</sup>. También valora el edema óseo o fracturas de estrés asociadas cuando está involucrado un mecanismo traumático en la aparición de la clínica dolorosa.

### Tratamiento

#### Tratamiento conservador

La mayoría de las coaliciones tarsianas son asintomáticas. Al tratarse de un hallazgo casual, tan solo hay que informar al paciente o a su familia, y observar la evolución. La presencia de dolor en el adulto se asocia con frecuencia a un evento traumático, la mayoría de las veces a un esguince de tobillo.

El tratamiento de primera opción es siempre conservador, incluyendo la reducción de la actividad física, antiinflamatorios, ortesis acomodativas (nunca correctoras porque pueden aumentar el dolor) e inmovilizaciones con férulas de descarga o yesos. Se estima que a este tra-

tamiento responden entre un tercio de pacientes<sup>(4)</sup> o, según Saltzman<sup>(3)</sup>, hasta el 60-70%. Las coaliciones calcaneoescafoideas responden al tratamiento conservador peor que las talocalcáneas<sup>(4)</sup>. Cowell y Elener<sup>(6)</sup> refieren que también mejoran más con el tratamiento conservador las coaliciones que no producen alteraciones del eje del retropie.

### Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico se valora en pacientes donde persiste la clínica dolorosa después de



**Figura 5.** Coaliciones talocalcáneas. Al caso (A) se le realizó extirpación artroscópica de la barra fibrosa y se colocó prótesis subastragalina para corregir el valgo. En el caso (B), con coalición ósea se extirpó de forma artroscópica la barra y se asoció osteotomía medializante del calcáneo.

6 meses de tratamiento conservador o tienen recurrencias frecuentes después del primer episodio doloroso.

En adolescentes, es de elección la resección de la coalición, con el objetivo de eliminar la movilidad dolorosa en el lugar de la coalición y, potencialmente, aumentar la movilidad del retropié. Para Cowell<sup>(6)</sup>, los mejores resultados se dan en pacientes de menos de 14 años, asociada a una corrección del eje del retropié si está alterado (**Figura 5**). La osteotomía de Evans, la de medialización del calcáneo o la colocación de una prótesis subastragalina pueden considerarse para este fin, asociadas a la resección<sup>(5,7)</sup>, siempre y cuando no existan alteraciones degenerativas en las articulaciones vecinas. Cuando estas aparecen, especialmente en el adulto, la indicación será la artrodesis, en muchos casos doble o triple<sup>(3,5)</sup>. La artrodesis también se establece en coaliciones astragalocalcáneas que iguallen o superen el 50% de la anchura de la subastragalina<sup>(3)</sup>, aunque hay autores<sup>(5)</sup> que la indican si iguala o supera el 33% de su anchura. Estos mismos autores afirman que la extirpación de las coaliciones cartilaginosas o fibrosas ofrece los mejores resultados postoperatorios.

Es fundamental conocer la localización de la coalición, su tamaño y su naturaleza antes de plantear el tratamiento quirúrgico, así como las características y la duración de la sintomatología dolorosa. Birisik<sup>(8)</sup> afirma que los pacientes que debutan con un valor bajo en la escala visual analógica del dolor (EVA) responden bien al tratamiento conservador, mientras que, en aquellos con valores iniciales superiores a 6 en la EVA, podría plantearse una cirugía precoz para mejorar sus resultados.

## Resección de la coalición

### Coalición calcaneoescafoidea

#### Resección abierta

El paciente se coloca en decúbito supino con una elevación en la pelvis ipsilateral para permitir la rotación interna del pie o en decúbito lateral, con el manguito de isquemia colocado en el muslo. Se realiza una incisión dorsolateral que se extiende desde al proceso anterior del calcáneo hasta

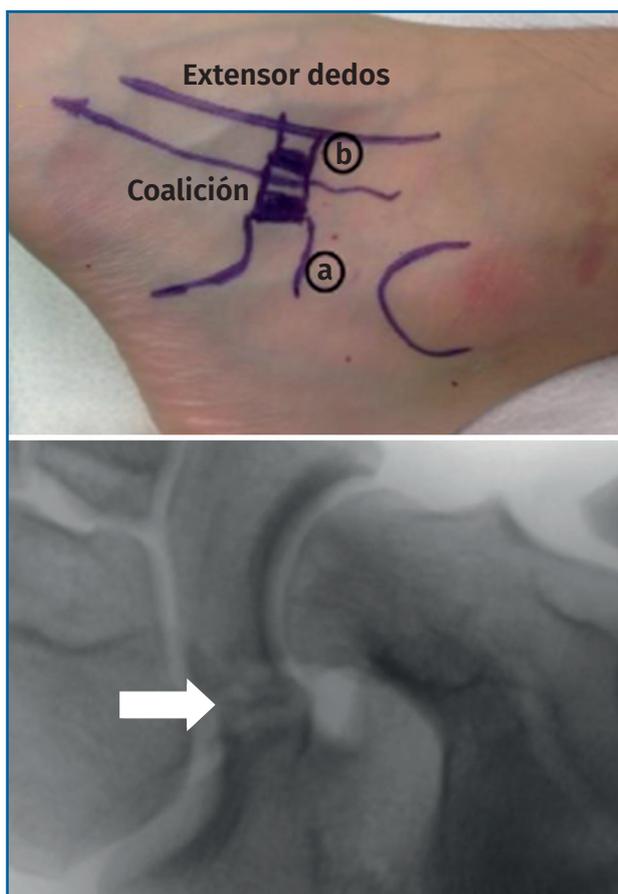
el escafoides (abordaje de Ollier)<sup>(4)</sup>. Tras retraer el extensor largo de los dedos a dorsal y los peroneos a plantar, se expone el pedio o extensor corto de los dedos y se desinserta o incide dicho vientre muscular hasta llegar a la zona ósea. Tras visualizar la coalición, se realiza una extirpación trapezoidal con escoplo a ambos lados de ella, previa localización con el fluoroscopio. Se debe dejar un espacio de 1 cm entre el calcáneo y el escafoides. Se valora la movilidad del retropié al finalizar, comprobando su mejoría. Posteriormente, para evitar recidivas, puede interponerse en la zona reseçada tejido graso, vientre muscular del pedio<sup>(1,4)</sup> o cera ósea. Algunos autores<sup>(3,5)</sup> intentan demostrar los mejores resultados con la interposición del tejido graso. No obstante, todavía no está claro si es necesaria la interposición de tejido y cuál es el ideal.

En el postoperatorio se coloca una férula suropédica durante 2-3 semanas y posteriormente se autoriza la movilidad y la carga progresiva.

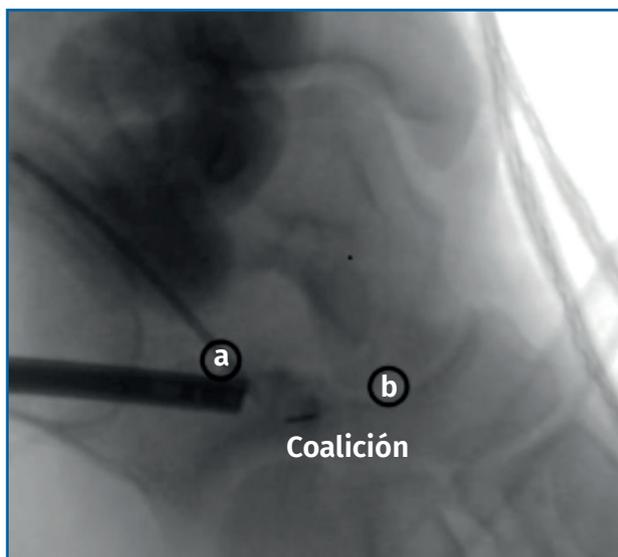
Como complicaciones, cabe destacar la posibilidad de hematoma, infección de la herida, la lesión del cartílago articular durante la resección, resecciones incompletas o el desarrollo de neuromas de la rama peronea superficial por su lesión durante el abordaje quirúrgico.

## Resección artroscópica

Siguiendo la técnica descrita por Knörr<sup>(9)</sup>, colocamos al paciente en la misma posición que para la resección abierta y marcamos con rotulador el maléolo peroneo, el extensor largo de los dedos y la rama cutánea del nervio peroneo superficial. Se localiza la zona de coalición bajo radioscopia (**Figura 6**), se coloca el portal de visión proximalmente, al nivel del seno del tarso, dorsal al ángulo de Gissane y el portal de trabajo queda sobre la coalición, justo medial al nervio peroneo superficial y lateral al extensor de los dedos (**Figura 7**). Utilizamos una óptica de 4 mm y 30°. Alternativamente con el sinoviotomo y el vaporizador vamos ascendiendo desde el seno del tarso por la tuberosidad anterior del calcáneo, delimitando la coalición hasta llegar al cuerpo del escafoides. Se realiza la resección con una fresa motorizada de 5 mm de diámetro redonda. Al comenzar la resección aparece la articulación entre la cabeza del astrágalo y el escafoides, y desde allí progre-



**Figura 6.** Imagen de los relieves a tener en cuenta con la artroscopia para la extirpación de la coalición calcaneoescafoidea. Localización radioscópica de la coalición.



**Figura 7.** Imagen de los relieves a tener en cuenta con la artroscopia para la extirpación de la coalición calcaneoescafoidea. Localización radioscópica de la coalición.



**Figura 8.** Imagen artroscópica de coalición calcaneoescafoidea.

samos en profundidad para reseca toda la coalición (**Figura 8**). Quedan al descubierto las articulaciones entre calcáneo y cuboides y, por otro lado, entre astrágalo y escafoides. Hay que tener cuidado de no lesionar el cartílago de dichas articulaciones durante la extirpación de la coalición. Damos por completada la resección cuando entre calcáneo y escafoides pasa libremente la fresa del hueso, lo que nos asegura que dejamos un espacio mínimo de 10 mm entre ambos. La inversión y eversión del pie permite valorar la movilidad y comprobar que la extirpación ha sido completa. Nos ayudamos también de la radioscopia intraoperatoria para confirmar la completa extirpación de la coalición.

Tras la cirugía, se coloca un vendaje compresivo, que retiramos a la semana de evolución para estimular la movilidad activa y pasiva, así como la carga progresiva según la tolerancia.

Se han descrito buenos resultados con esta técnica<sup>(9)</sup>. Al igual que ocurre con la extirpación abierta, los mejores resultados se han descrito en pacientes menores de 14 a 16 años<sup>(5,6)</sup>.

Como complicación de la resección de la coalición calcaneoescafoidea está la lesión del nervio peroneo superficial. Nosotros pensamos, al igual de Knörr<sup>(9)</sup>, que tras una cuidadosa disección subcutánea, la técnica artroscópica reduce significativamente la posibilidad de lesionar el nervio.

La resección artroscópica posee como ventajas una menor morbilidad y más rápida reincorporación laboral y deportiva. No se interpone tejido pero se evita la reosificación con el inicio de una rehabilitación precoz.

## Coalición talocalcánea

### Resección abierta

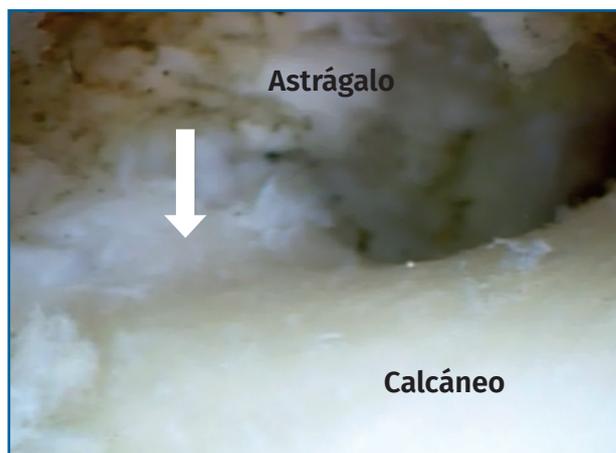
El paciente se coloca en decúbito supino, con isquemia en la raíz del muslo y se realiza un abordaje medial de 6-8 cm que se inicia 2 cm bajo el maléolo medial y se extiende hacia la tuberosidad del escafoides. Se retrae dorsalmente el tendón tibial posterior y, al nivel plantar, el flexor largo de los dedos. Tras identificar la coalición, se procede a su resección con escoplo al nivel de la carilla anteromedial del calcáneo hasta la articulación subastragalina y se valora posteriormente su movilidad. Debemos llegar a visualizar correctamente la articulación subastragalina posterior. Si la coalición afecta a la subastragalina posterior es difícil el abordaje abierto y, en este caso, han ganado popularidad las técnicas artroscópicas<sup>(2)</sup>. Con la cirugía abierta se puede interponer tejido graso<sup>(1)</sup>, cera ósea<sup>(2)</sup> o un hemitendón del flexor largo de los dedos<sup>(3,5)</sup>. Es una técnica más compleja que la extirpación abierta de una coalición calcaneoescaloidea, es más demandante y precisa una adecuada exposición y una cuidadosa orientación. La extirpación de una excesiva cantidad de hueso puede dar lugar a una desestabilización de la articulación subastragalina, acelerando un proceso degenerativo articular<sup>(3)</sup>.

En el postoperatorio aplicamos una férula supropédica durante 3 semanas y, posteriormente, iniciamos la carga progresiva y la rehabilitación activa y pasiva<sup>(2)</sup>.

Las posibles complicaciones incluyen la infección, la dehiscencia de la herida quirúrgica, neuropatías del nervio tibial posterior, recurrencia en la osificación o resecciones incompletas.

### Resección artroscópica

Se pueden realizar mediante los abordajes descritos por Van Dijk<sup>(10)</sup> para la artroscopia posterior del tobillo colocando al paciente en decúbito prono si afecta a la subastragalina posterior. Se utiliza una óptica de 4 mm de diámetro y 30°. Se identifica el flexor *hallucis longus* (FHL), que se retrae medialmente con una cinta o con un monofilamento para llegar bien a la zona interna articular y no dañar el tendón FHL ni el nervio tibial posterior. La extirpación se realiza con fresa



**Figura 9.** Imagen artroscópica de coalición talocalcánea desde portales en el seno del tarso.

motorizada de 5 mm o utilizando escoplos estrechos que puedan entrar por los portales. Cuando estas coaliciones comprometen la articulación subastragalina media, la extirpación artroscópica por la vía posterior es muy dificultosa. En estos casos, se puede utilizar un tercer portal ubicado en el seno del tarso para movilizar y distraer la subastragalina. Cuando afecta a la subastragalina media, nosotros asociamos los portales en el seno del tarso descritos por Jagodzinski *et al.*<sup>(11)</sup> (Figura 9), que pueden realizarse con el paciente en decúbito prono. Con estos portales se llega mejor a la carilla subastragalina media, pero hay que tener cuidado al finalizar la extirpación hacia medial para no lesionar la rama plantar medial del nervio tibial posterior.

Los resultados, evidentemente, son mejores en las coaliciones fibrosas o cartilaginosas que en las óseas. No se interpone ningún tejido.

La técnica artroscópica también puede ser útil para artrodesar la subastragalina si no hay alteraciones evidentes en el eje del retropié y existe degeneración articular.

La resección artroscópica posee como ventajas una menor morbilidad y más rápida reincorporación a la vida laboral y deportiva, se preservan los tejidos blandos y se tiene un mayor control de la resección ósea<sup>(11)</sup>.

No se inmoviliza de forma rígida tras la cirugía y se inicia carga progresiva asistida según la tolerancia. No se interpone ningún tipo de tejido, pero se evitan recidivas al iniciar una rehabilitación precoz. Como complicaciones, puede lesio-

narse el nervio tibial posterior y es frecuente la incompleta resección si afecta a la carilla antero-medial del calcáneo.

### Artrodesis subastragalina o triple artrodesis

Debe utilizarse tan solo en casos de coaliciones talocalcáneas que igualen o superen el 50% de la superficie de la coalición en anchura<sup>(3,5)</sup>, fundamentalmente si son óseas, en pacientes adultos y que asocien degeneración articular de la subastragalina posterior<sup>(2)</sup>. También deberíamos considerarla en los fallos de cirugías previas de resección. Otra indicación controvertida de la artrodesis es en aquellos casos que asocien un valgo del retropié mayor de 16° según algunos autores<sup>(5)</sup>, porque en estos casos, según nuestra opinión, podría plantearse una doble osteotomía del calcáneo (medializante más Evans) asociada a la resección de la barra.

Si el retropié está en una posición aceptable, puede realizarse la artrodesis subastragalina, doble o triple, *in situ*. Si, por el contrario, la deformidad del retropié es tan importante que repercute en el antepié, debe modificarse dicha posición. En estos casos, es imperativo extirpar la barra previa a la artrodesis para poder repositionar las superficies óseas en la posición correcta<sup>(5)</sup>.

No obstante, hay que tener en cuenta que no hay estudios respecto al tratamiento quirúrgico de las coaliciones suficientemente amplias, la mayoría son de pocos casos, retrospectivos y sin grupo control, tan solo con validaciones subjetivas de los resultados<sup>(2)</sup>.

### Conclusiones

En adolescentes con esguinces repetitivos de tobillo o que posean un pie plano doloroso NO reductible, hay que pensar en la existencia de coaliciones del tarso como posible etiología.

Pueden ser confirmadas por estudios radiográficos simples, pero su localización, tipo y extensión se valoran mejor por TC (óseas) o RM (cartilagosas o fibrosas).

El tratamiento de entrada siempre es conservador. En caso de precisar cirugía la extirpación de la barra, se realizará en pacientes jóvenes

que no asocien degeneración articular. Si existe alteración de eje del retropié, se debe corregir durante el mismo acto quirúrgico con la técnica adecuada según la deformidad, generalmente osteotomía del calcáneo.

Para minimizar las complicaciones asociadas al tratamiento abierto, surge la extirpación artroscópica. Se trata de una técnica con muchas ventajas, especialmente en las coaliciones calcaneoescafoideas, pero que requiere un dominio de las técnicas artroscópicas y una no desdeñable curva de aprendizaje. La extirpación de las coaliciones talocalcáneas por vía artroscópica supone todo un reto.

### Responsabilidades éticas

**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.

**Financiación.** Los autores declaran que este trabajo no ha sido financiado.

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

### Bibliografía

1. Docquier PL, Maldaque P, Bouchard M. Tarsal coalition in paediatric patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019 Feb;105(1S):S123-S131.
2. Klammer G, Espinosa N, Iselin LD. Coalitions of the tarsal bones. *Foot Ankle Clin N Am.* 2018;23:435-49.
3. Haddad S, Mann R. Flatfoot deformity in adults. En: Coughlin MJ, Mann R, Saltzman CL. *Surgery of the foot and ankle.* 8.ª ed. Philadelphia: Elsevier; 2007. pp. 1007-85.
4. Swensen SJ, Otsuka NY. Tarsal coalitions. Calcaneonavicular coalitions. *Foot Ankle Clin N Am.* 2015;20:669-79.
5. Beaty JH. Congenital foot deformities. En: Coughlin MJ, Mann R, Saltzman CL. *Surgery of the foot and ankle.* 8.ª ed. Philadelphia: Elsevier; 2007. pp. 1729-60.
6. Cowell HR, Elener V. Rigid painful flatfoot secondary to foot strain. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;177:54-60.

7. Pino-Almero L, Blasco-Molla MC, Navarro-Muñoz J, Mínguez Rey MF. Las coaliciones tarsianas como causa de dolor en el pie infantil: opciones terapéuticas. RE-COT. 2021;66:364-70.
8. Birisik F, Demirel M, Bilgili F, Salduz A, Yeldan I, Ismet Kilicoglu O. The natural course of pain in patients with symptomatic tarsal coalitions: a retrospective clinical study. Foot Ankle Surg. 2020 Feb;26(2):228-32.
9. Knörr J, Accadbled F, Abid A, Darodes P, Torres A, Cahuzac JP, et al. Arthroscopic treatment of calcaneonavicular coalition in children. Orthop Traumatol Surg Res. 2011 Sep;97(5):565-8.
10. Van Dijk CN, Scholten PE, Krips R. A 2-portal endoscopic approach for diagnosis and treatment of posterior ankle pathology. Arthroscopy. 2000 Nov;16(8):871-6.
11. Jagodzinski NA, Hughes A, Davis NP, Butler M, Winson IG, Parsons SW. Arthroscopic resection of talocalcaneal coalitions--a bicentre case series of a new technique. Foot Ankle Surg. 2013 Jun;19(2):125-30.