



## Caso clínico

# Resección de coalición tarsal ósea e interposición de matriz de colágeno en pacientes con edad límite. A propósito de dos casos

J. M. Casulleras Solans, F. Closa Sebastià, S. López Hervás, F. Cabañó Ruiz

*Unidad de Pie y Tobillo. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
Parc Sanitari Sant Joan de Déu. Sant Boi de Llobregat, Barcelona*

### Correspondencia:

Dr. Josep Manuel Casulleras Solans

Correo electrónico: j.casulleras@pssjd.org

Recibido el 7 de septiembre de 2019

Aceptado el 1 de diciembre de 2020

Disponible en Internet: junio de 2021

### RESUMEN

**Introducción:** las coaliciones o sinostosis tarsales son las uniones entre los huesos del tarso mediante puentes óseos, fibrosos o cartilagosos, completos o incompletos, que tienen lugar como defecto de segmentación en el mesénquima primitivo. La incidencia de las coaliciones tarsales se estima menor del 1%. Pueden ser aisladas, unilaterales o bilaterales, o bien asociadas a otras malformaciones. La sinostosis calcaneoescaloidea tiene una prevalencia de alrededor del 50% y la talocalcánea del 40%. La distribución por sexos es equivalente.

Se trata de una de las causas más comunes del pie plano rígido doloroso en la población pediátrica. El dolor es el síntoma predominante, especialmente tras la actividad física. Los esguinces de repetición, desaxaciones, pies planos y contracturas de peroneos son también formas de presentación habituales. Llegaremos al diagnóstico por sospecha clínica y radiológica, y confirmación por tomografía axial computarizada (TAC) y eventualmente resonancia magnética nuclear (RMN).

**Material y método:** el objetivo es la exposición de los resultados en 2 pacientes jóvenes con coaliciones tarsales calcaneoastragalinas y pies planos valgus dolorosos, con técnica quirúrgica correctora, salvando la articulación subastragalina.

### ABSTRACT

**Resection of bone tarsal coalition and collagen matrix interposition in patients with age limit. About two cases**

**Introduction:** tarsal coalitions are the junctions between the bones of the tarsus by bone, fibrous or cartilaginous bridges, complete or incomplete, which become a segmentation defect in the primitive mesenchyme. The incidence of tarsal coalitions is estimated to be less than 1%. They can be isolated unilateral or bilateral or associated with other malformations. The calcaneoescaloidea synostosis has a prevalence around 50% and the talocalcanea of 40%. The distribution by sex is equivalent.

It is one of the most common causes of painful stiff flat feet in the pediatric population. Pain is the predominant symptom, especially after physical activity. Repeated sprains, deviations, flat feet and peroneal contractures are also common forms of presentation. The diagnosis due to clinical and radiological suspicion and confirmation by computed tomography (CT) and possibly magnetic resonance imaging (MRI).

**Material and methods:** the objective is to show the results in 2 young patients with calcaneal-astragaline tarsal coalitions and painful valgus flat feet, with corrective surgical technique, saving the subastragaline joint.



<https://doi.org/10.24129/j.rpt.3501.fs1909016>

© 2021 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/)).

En ambos casos, se realiza la resección de la barra calcaneotalar y la artroplastia de interposición con EpiFlex® (matriz de colágeno acelular humano), reducción y contención del plano/valgo por artrorraxis con endortosis de tipo PitStop®.

**Resultados:** en ambos casos, las pacientes presentaron una buena evolución posquirúrgica, con carga mediante Walker a las 3 semanas. A los 9 meses presentan buen aspecto clínico, con puntuaciones finales de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) de tobillo de 82 y 84/100 (iniciales de 60 y 62/100), con balance articular normalizado y corrección del valgo talar y aplanamiento del arco interno.

**Conclusión:** en pacientes muy jóvenes con coaliciones tarsales óseas, sin deterioro articular, la resección de la sinostosis con interposición de matriz de colágeno, junto con la corrección del plano/valgo según la técnica descrita, puede resultar un tratamiento de elección en estos casos.

**Palabras clave:** Coalición tarsal. Pie plano/valgo doloroso. Tratamiento quirúrgico conservador.

In both cases, resection of the calcaneotalar bar and interposition arthroplasty were performed with EpiFlex® (human acellular collagen matrix), reduction and containment of the plane/valgus by arthrorraxis with PitStop® type endorthosis.

**Results:** in both cases, the patients presented a good post-operative evolution. At 9 months they present a clinical appearance OK, with final ankle AOFAS of 82 and 84/100 (initials of 60 and 62/100), with normalized articular balance and correction of the talar valgus and flattening.

**Conclusion:** in very young patients with bone tarsal coalitions, without joint deterioration, resection of the synostosis with interposition of collagen matrix, together with correction of the plane/valgus according to the technique described, may be a treatment of choice in these cases.

**Key words:** Tarsal coalition. Valgus flatfoot painful. Conservative surgical treatment.

## Introducción

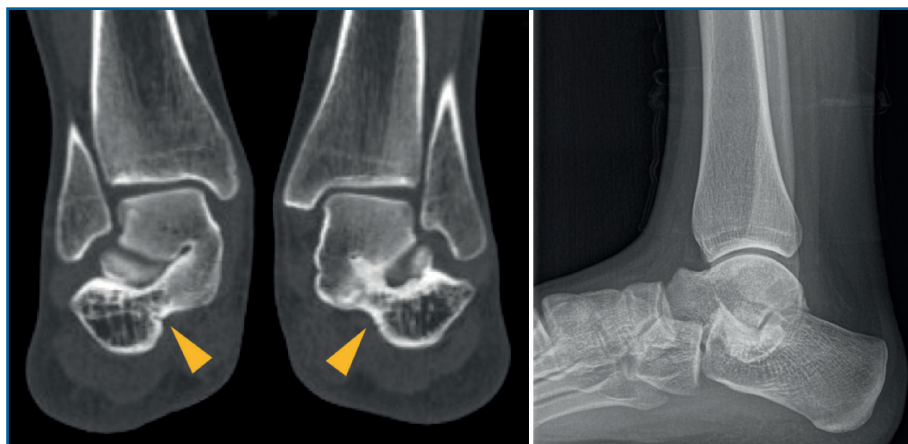
Las coaliciones tarsales son las uniones entre los huesos del tarso mediante puentes óseos (sinostosis), fibrosos (sindesmosis) o cartilagosos (sincondrosis), completos o incompletos, que se producen como defecto de segmentación en el mesénquima primitivo (**Figura 1**). La incidencia de las coaliciones tarsales se estima menor del 1%, aunque algunos autores como Klammer<sup>(1)</sup> indican

que puede llegar a un 6%. Pueden ser aisladas, unilaterales o bilaterales, o bien estar asociadas a otras malformaciones<sup>(2-7)</sup>. La sinostosis calcaneoescafoidea tiene una prevalencia de alrededor del 50% y la talocalcánea del 40%<sup>(8)</sup>. La distribución por sexos es equivalente.

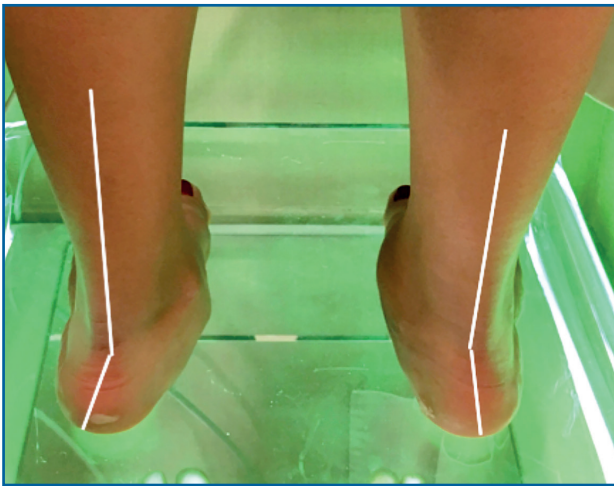
Se trata de una de las causas más comunes del pie plano rígido doloroso en la población pediátrica<sup>(9-11)</sup>. El dolor es el síntoma predominante<sup>(12-14)</sup> y de consulta, especialmente tras la actividad física. Los

esguinces de repetición, desaxaciones, pies planos y contracturas de peroneos son también formas de presentación habituales (**Figura 2**). Llegaremos al diagnóstico de dicha patología por sospecha clínica y radiológica, y confirmación por tomografía axial computarizada (TAC) y eventualmente resonancia magnética nuclear (RMN)<sup>(15)</sup> (**Figura 3**).

La actitud conservadora en coaliciones asintomáticas<sup>(16)</sup>, sin graves



**Figura 1.** Segundo caso: coalición tarsal talocalcánea sinostótica bilateral. Pie derecho. Tomografía axial computarizada y radiografía.



**Figura 2.** Primer caso. Pie izquierdo plano valgo por coalición tarsal.

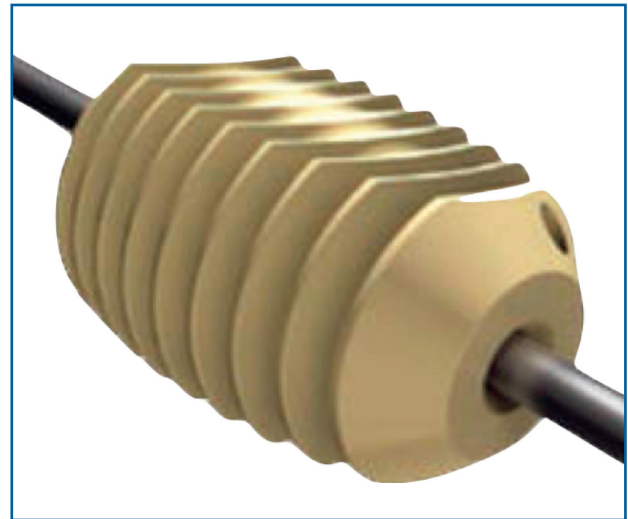


**Figura 4.** EpiFlex®. Matriz de colágeno acelular humano.

desaxaciones o deformidades, es posible, aunque a medida que el pie evolucione, llevará a una mayor alteración estructural y posiblemente clínica.

Las técnicas de tratamiento quirúrgico abiertas más utilizadas realizan la resección de la coalición, solas<sup>(17)</sup> o asociadas a artroplastias de interposición<sup>(18,19)</sup> y tratamiento del pie plano valgo con osteotomías correctoras<sup>(20)</sup>, alargamiento de la columna externa<sup>(21)</sup>, artrodesis subtalar<sup>(22)</sup> o artrorrisis subastragalina<sup>(23)</sup>. Las técnicas endoscópicas también permiten la resección de la coalición<sup>(24,25)</sup>.

La técnica realizada en nuestros casos fue la resección del puente calcaneoastragalino y la interposición de matriz dérmica de colágeno humano acelular, de marca EpiFlex® (Figura 4), reducción del pie plano valgo y artrorrisis mediante



**Figura 5.** Endoprótesis de tipo PitStop®



**Figura 3.** Confirmación de la coalición por resonancia magnética nuclear y tomografía axial computarizada.

endoprótesis de tipo Pit-Stop® (Figura 5).

### Objetivo

El objetivo de este trabajo es la exposición de los resultados en 2 pacientes jóvenes, de características similares, con coaliciones tarsales calcaneoastragalinas y pies planos valgus dolorosos, utilizando una





**Figura 6.** Radiografía del primer caso: sinostosis talocalcánea posterior del pie izquierdo.

técnica quirúrgica conservadora que preserva la articulación subastragalina, realiza la exéresis de la sinostosis, crea una neoarticulación mediante artroplastia de interposición y corrige la desaxación y el aplanamiento del pie, con la finalidad de tratar la causa del pie doloroso.

## Material y métodos

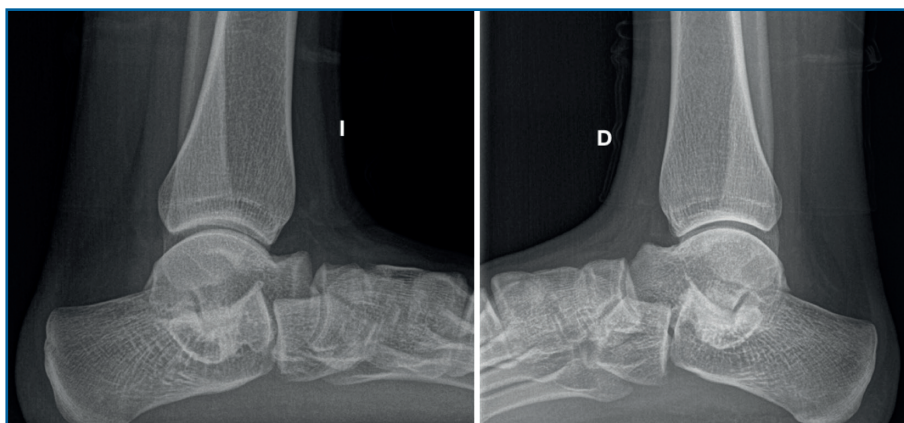
### Primer caso (Figura 6)

Se trata de una paciente mujer de 27 años de edad, auxiliar sanitaria, con antecedentes de asma, depresión y psoriasis, que presenta un pie izquierdo plano valgo doloroso de 24° de valgo talar, por sinostosis calcaneoas-tragalina posterior. Dicha paciente presentaba una clínica de dolor en el seno del tarso y los tendones peroneos laterales.

**Tabla 1.** Tabla de valores de la escala AOFAS y ángulos radiológicos, pre- y posquirúrgicos

		1.º caso	2.º caso
<b>Inicial</b>	AOFAS Tobillo	60 (20-35-5)	62 (20-37-5)
	Costa-Bartani int.	143°	141°
	Declinación talar	25,8°	18,4°
	Meary	9,9°	6,3°
	Kite	25,5°	25,6°
	Taloescrafoideo	54,6°	48,3°
<b>Final</b>	AOFAS Tobillo	82 (30-42-10)	84 (30-44-10)
	Costa-Bartani int.	134°	131°
	Declinación talar	18,3°	13,8°
	Meary	1,6°	1,1°
	Kite	16,2°	15,1°
	Taloescrafoideo	63,3°	77,4°

Como pruebas complementarias, se realizaron radiografías en carga de los pies y los tobillos, TAC y RMN del tobillo afecto. Se diagnostica de coalescencia tarsal de tipo 3 de la clasificación de Rozansky<sup>(26)</sup>. Las articulaciones tibioperoneoas-tragalina y subtalar están preservadas clínica y radiológicamente. El balance articular es de: flexión = 45°; extensión = 15°; inversión = 5°; eversión = 0°. La escala de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) para el tobillo izquierdo presentaba un valor de 60 (20-35-5). Los ángulos radiológicos iniciales son: Moreau-Costa-Bartani interno = 143°; declinación talar = 25,8°; Meary = 9,9°; Kite = 25,5°; taloescrafoideo = 54,6° (**Tabla 1**).



**Figura 7.** Radiografía del segundo caso: sinostosis talocalcánea media en ambos pies.

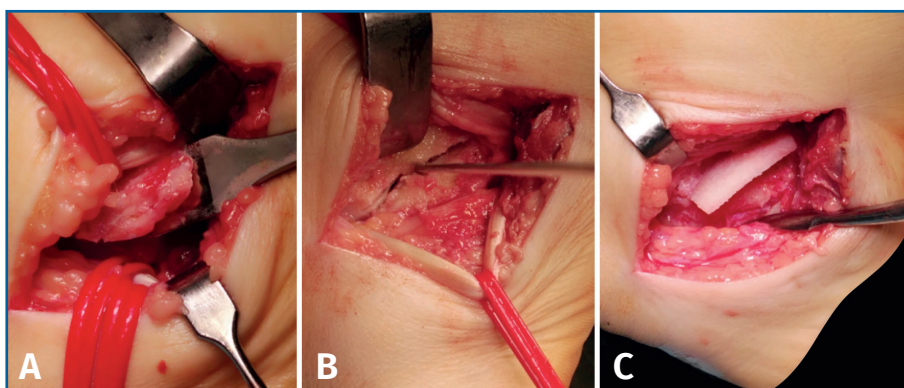
## Segundo caso (Figura 7)

Se trata de una paciente mujer de 18 años de edad, higienista dental, sin antecedentes patológicos de interés, que presenta pies planos valgus bilaterales dolorosos, el derecho de 23° y el izquierdo de 21° de valgo, por sinostosis calcaneoastagalina media en ambos pies. En ella observamos básicamente una clínica de dolor en el seno del tarso, con déficit de movilidad de la articulación subtalar en ambos pies. Se realiza estudio mediante radiografías de los pies y los tobillos en carga y TAC de ambos pies (afectación bilateral). Radiológicamente, las articulaciones tibioperoneoastagalina y subtalar están preservadas. Se diagnostica de coalición tarsal de tipo 4 de la clasificación de Rozansky<sup>(26)</sup>. El balance articular es de: flexión = 45°; extensión = 20°; inversión = 0°; eversión = 0°. La escala de la AOFAS para el tobillo derecho presentaba una puntuación de 62 (20-37-5). Los ángulos radiológicos iniciales son: Moreau-Costa-Bartani interno = 141°; declinación talar = 18,4°; Meary = 6,3°; Kite = 25,6°; taloescafoideo = 48,3°.

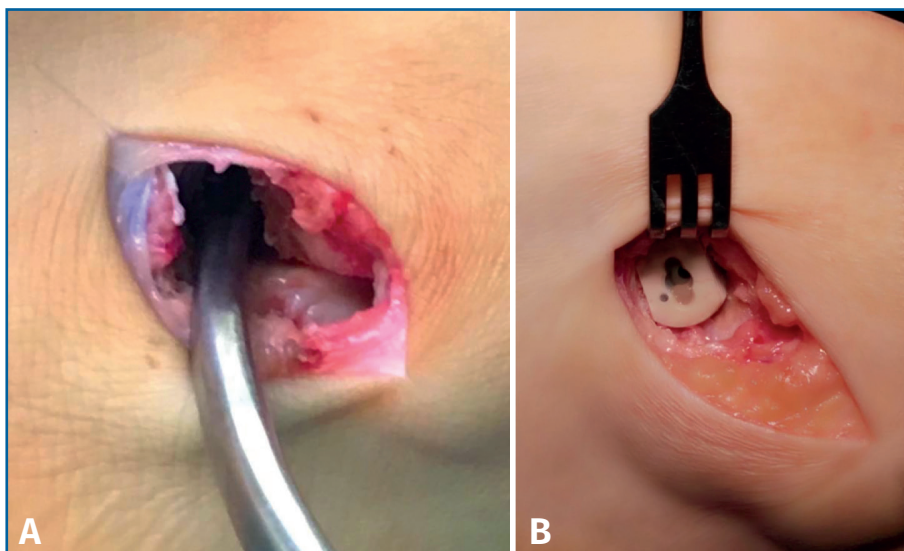
## Técnica quirúrgica

En ambos casos, se realiza la misma técnica quirúrgica, mediante un doble abordaje.

Paciente en decúbito supino, con rotación externa o interna alternativa, en función del tiempo del abordaje. Isquemia preventiva. Profilaxis antibiótica.



**Figura 8.** A: exéresis de la barra calcaneoastagalina; B: delimitación de la neoarticulación; C: artroplastia de interposición con EpiFlex®.



**Figura 9.** A: reducción y contención del plano/valgo; B: artrorrisis mediante endortosis PitStop®.

- Primer tiempo (resección de la coalición y artroplastia de interposición). Abordaje interno: incisión arqueada interna desde la zona retromaleolar tibial al escafoide, sobre el *sustentaculum tali*. Disección por planos, hasta la coalición. Resección de la barra calcaneoastagalina, delimitación de la neoarticulación y realización de la artroplastia de interposición con matriz de colágeno acelular humano (EpiFlex®) (Figura 8). Cierre por planos.

- Segundo tiempo (artrorrisis). Abordaje externo: incisión externa, arqueada sobre el seno del tarso. Disección por planos. Vaciamiento y desensibilización del mismo. Maniobra de reducción del pie plano/valgo. Medición y colocación



de la endortesis de contención de tipo PitStop® (Figura 9) Cierre por planos.

Posteriormente, en el propio acto quirúrgico se valora la necesidad de realizar un nuevo tiempo quirúrgico sobre el tríceps sural. En ambos casos no ha sido preciso.

El protocolo postoperatorio se inicia con ingreso hospitalario (48 h) para el control del dolor y cura antes del alta. Inmovilización con férula posterior en descarga del pie afecto, retirada de suturas a los 15 días y carga a las 3 semanas mediante ortesis de tipo Walker, hasta completar las 5 semanas.

## Resultados

En ambos casos, las pacientes presentaron una buena evolución posquirúrgica, iniciando la carga a las 3 semanas. Destacan únicamente parestesias en el territorio del tibial posterior en el primer caso y hematoma importante en la cara interna en el segundo, que se resolvieron espontáneamente, en la propia evolución de las lesiones, sin precisar otro tratamiento.

A los 6 meses (Figura 10), la evolución es correcta, con corrección clínica y radiológica del plano/valgo y manteniendo cierta movilidad de la articulación subtalar (15°).

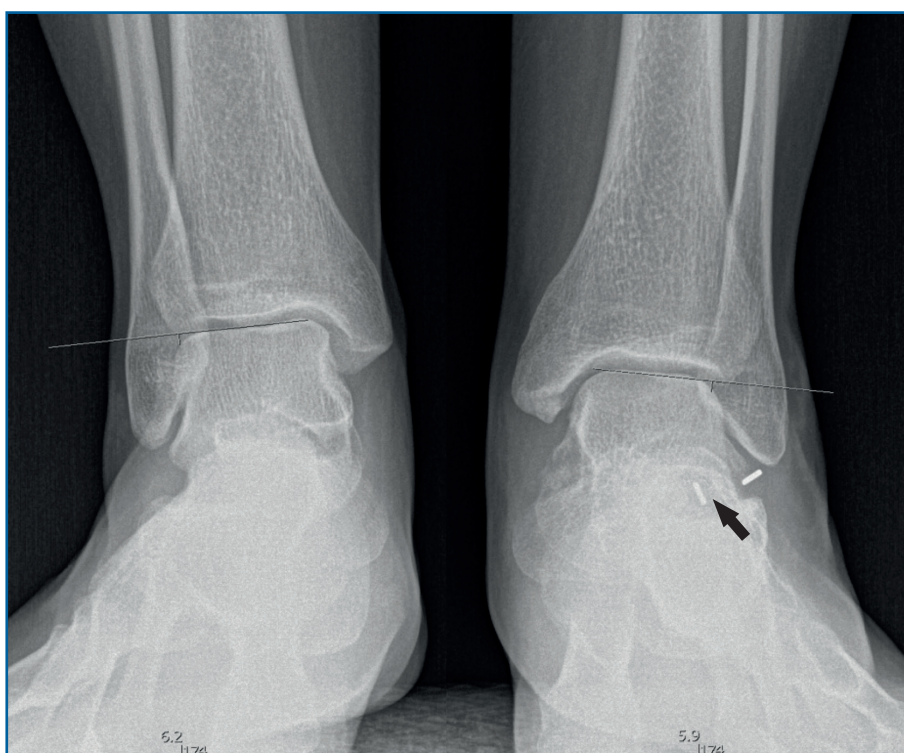
A los 9 meses, en ambos casos, la percepción



**Figura 10.** Tras la cirugía: primer caso a la izquierda, segundo caso a la derecha. Las flechas señalan el pie intervenido.

del grado de satisfacción de las pacientes es alto.

En el primer caso (Figura 11), presenta el siguiente balance articular: flexión = 45°; extensión = 15°; inversión = 10°; eversión = 5°. Valgo



**Figura 11.** Radiografía del segundo caso poscirugía: corrección del pie plano y visualización de la endortesis (flecha) en el seno del tarso.



**Figura 12.** Radiografía de perfil de ambos pies del segundo caso. Flecha en la endortesis del pie intervenido.

tar de 10°. Refiere molestias discretas en el seno del tarso a la hiperextensión. Marcha correcta. Escala AOFAS del tobillo: 82 (30-42-10). Los ángulos radiológicos finales son: Moreau-Costa-Bartani interno = 134°; declinación talar = 18,3°; Meary = 1,6°; Kite = 16,2°; taloescafoideo = 63,3°.

En el segundo caso (**Figura 12**), presenta un balance articular: flexión = 45°; extensión = 20°; inversión = 10°; eversión = 5°. Valgo del talón de 9°. La paciente refiere alguna molestia sin definir en el retropié y realiza una marcha correcta. Escala AOFAS del tobillo: 84 (30-44-10). Los ángulos radiológicos finales son: Moreau-Costa-Bartani interno = 131°; declinación talar = 13,8°; Meary = 1,1°; Kite = 15,1°; taloescafoideo = 77,4°.

## Discusión

En el pie plano valgo rígido doloroso de adolescentes y jóvenes cabe pensar en las coaliciones tarsales como entidad causante del problema. Una clínica de esguinces de repetición, desaxaciones en pies planos o dolor en el seno del tarso deben guiarnos hacia este diagnóstico o plantearnos su posibilidad. Tanto la clínica como la radiología, en la mayor parte de las ocasiones, solo nos darán una sospecha de esta entidad, que deberemos confirmar con TAC y/o RMN.

Los adolescentes y jóvenes que presentan una coalición tarsal, con una articulación subtalar preservada, con clínica de dolor y pie plano valgo irreductible, obtienen mejores resultados con el tratamiento quirúrgico que con el conservador<sup>(27)</sup>. Asimismo, deberíamos optar en estos casos por procedimientos quirúrgicos tendentes a preservar las articulaciones sanas, evitando las artrodesis<sup>(22)</sup>. En los casos que nos ocupan, debemos realizar un doble planteamiento quirúrgico: la resección de la coalición y el tratamiento del pie plano. En la resección de la coalición en adultos, obtenemos mejores resultados realizando una artroplastia de interposición, bien sea con vaina del tibial posterior<sup>(18)</sup>, bien con un pedículo graso<sup>(19)</sup>. La utilización de matriz dérmica de colágeno acelular en la neoarticulación permite un efecto espaciador conocido y una integración de este elemento, mediante revascularización, manteniendo el espacio articular. Para el tratamiento del pie plano valgo tenemos varias opciones, entre ellas el alargamiento de la columna externa<sup>(28)</sup>. En pacientes muy jóvenes proponemos la artrorrisis de contención, como otros autores<sup>(29)</sup>, que es efectiva y que permite la retirada del dispositivo en un futuro, si así se valora.

## Conclusiones

En pacientes muy jóvenes con coaliciones tarsales óseas, que no presenten aún deterioro articular, la resección de la sinostosis con artroplastia de interposición de matriz de colágeno humano, junto con la reducción y contención del plano/valgo mediante artrorrisis, pueden resultar un tratamiento de elección, antes de considerar artrodesis definitivas de una o más articulaciones, puesto que conseguimos liberar la articulación prisionera, al tiempo que corregimos las deformidades, sin sacrificar articulación alguna.

## 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 han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

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

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

## Bibliografía

- Klammer G, Espinosa N, Iselin LD. Coalitions of the Tarsal Bones. *Foot Ankle Clin.* 2018;23(3):435-49.
- Alqahtani E, Fliszar E, Resnick DL, Huang BK. Accessory anterolateral talar facet associated with tarsal coalition: prevalence and cross-sectional characterization. *Skeletal Radiol.* 2020 Mar;49(3):417-24.
- Lewis SD, Chew FS. Incidental discovery of isolated talonavicular coalition: report of two cases. *Radiol Case Rep.* 2019 Jul 17;14(9):1156-8.
- Özdemir M, Kavak RP, Dinç E. Postaxial hypoplasia of the lower extremity (fibular hemimelia) presenting in a young adult male. *Radiol Case Rep.* 2019 Jun 12;14(8):1027-30.
- Lau GTY, Athalye-Jape G, Amery N. Tarsal-carpal coalition syndrome: importance of early diagnosis. *BMJ Case Rep.* 2019 Jun 6;12(6):e229391.
- Alatassi R, Alsiddiky A, Alajlan A, Koaban S. Nonsyndromic Massive Tarsal and Tarsometatarsal Coalitions in a Young Female. *J Foot Ankle Surg.* 2019 May;58(3):581-5.
- Farid A, Faber FWM. Bilateral Triple Talocalcaneal, Calcaneonavicular, and Talonavicular Tarsal Coalition: A Case Report. *J Foot Ankle Surg.* 2019 Mar;58(2):374-6.
- Carranza Bencano A. Coalición calcáneo-escafoidea y astrágalo-calcánea. *Rev Med Cir Pie.* 1999;XIII(2):37-44.
- Denning JR. Tarsal Coalitions in Children. *Pediatr Ann.* 2016 Apr;45(4):e139-43.
- Barroso-Díaz JL, Villas-Tomé C, Beguiristáin-Gúrpide JL. Coalición tarsal como causa de pie plano valgo rígido en edad pediátrica. *Gac Med Bilbao.* 2007;104:78-83.
- Docquier PL, Maldaque P, Bouchard M. Tarsal coalition in paediatric patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019 Feb;105(1S):S123-S131.
- Choi JY, Chun KA, Lee DJ, Cho ST, Suh JS. Determining the factors influencing the symptoms related to navicular-medial cuneiform coalition. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2019 Jan-Apr;27(1):2309499019832719.
- Berger-Groch J, Rueger JM, Spiro AS. Rare Combination of a Cuboid-navicular Tarsal Coalition with a Closed Tibialis Anterior Tendon Rupture: A Case Report and Review of the Literature. *J Orthop Case Rep.* 2018 Sep-Oct;8(5):3-6.
- Berzins U, Hohenberger GM, Vielgut I, Krassnig R, Bakota B, Seibert FJ. Talocalcaneal Coalition Including Open Comminuted Calcaneal Fracture; A Case Report and Literature Review. *Bull Emerg Trauma.* 2019 Jan;7(1):80-3.
- Lawrence DA, Rolen MF, Haims AH, Zayour Z, Moukaddam HA. Tarsal Coalitions: Radiographic, CT, and MR Imaging Findings. *HSS J.* 2014 Jul;10(2):153-66.
- 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.
- Edmonds WB, Wiley K, Panas K. Technique Article: Tarsal Coalition Resection Using Kirschner Wires Across the Subtalar Joint in a Two-Incision Approach. *J Foot Ankle Surg.* 2019 Mar;58(2):337-40.
- Hubert J, Hawellek T, Beil FT, Saul D, Kling JH, Viebahn C, et al. Resection of Medial Talocalcaneal Coalition With Interposition of a Pediculated Flap of Tibialis Posterior Tendon Sheath. *Foot Ankle Int.* 2018 Aug;39(8):935-41.
- Imahima Y, Takao M, Miyamoto W, Imade S, Nishi H, Uchio Y. Mid-term outcome of talocalcaneal coalition treated with interposition of a pedicle fatty flap after resection. *Foot Ankle Int.* 2012 Mar;33(3):226-30.
- Cho BK, Park JK. Realignment Calcaneal Osteotomy for Bilateral Complete Talocalcaneal Synostosis: A Case Report. *J Foot Ankle Surg.* 2019 May;58(3):599-603.
- Mosca VS, Bevan WP. Talocalcaneal tarsal coalitions and the calcaneal lengthening osteotomy: the role of deformity correction. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(17):1584-94.
- Duan X, Yang L. Treatment of isolated talonavicular coalition: case report and literature review. *J Int Med Res.* 2018 Dec;46(12):5322-30.
- Memeo A, Verdoni F, Rossi L, Ferrari E, Panuccio E, Pedretti L. Flexible Juvenile Flat Foot Surgical Correction: A Comparison Between Two Techniques After Ten Years' Experience. *Foot Ankle Surg.* 2019 Mar;58(2):203-7.
- Aldahshan W, Hamed A, Elsherief F, Abdelaziz AM. Endoscopic Resection of Different Types of Talocalcaneal Coalition. *Foot Ankle Int.* 2018 Sep;39(9):1082-8.
- Bourlez J, Joly-Monrigal P, Alkar F, Laborde A, Cottalorda J, Louahem D, Delpont M. Does arthroscopic resection of a too-long anterior process improve static disorders



- of the foot in children and adolescents? *Int Orthop*. 2018 Jun;42(6):1307-12.
26. Rozansky A, Varley E, Moor M, Wendger DR, Mubarak SJ. A radiologic classification of talocalcaneal coalitions based en 3D reconstruction. *J Child Orthop*. 2010;4(2):129-35.
27. Di Gennaro GL, Stallone S, Olivotto E, Zarantonello P, Magnani M, Tavernini T. Operative versus nonoperative treatment in children with painful rigid flatfoot and talocalcaneal coalition. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020 Mar 24;21(1):185.
28. Thorpe SW, Wukich DK. Tarsal coalitions in the adult population: does treatment differ from the adolescent? *Foot Ankle Clin*. 2012 Jun;17(2):195-204.
29. Knörr J, Soldado F, Menéndez ME, Domenech P, Sanchez M, Sales de Gauzy J. Arthroscopic Talocalcaneal Coalition Resection in Children. *Arthroscopy*. 2015 Dec;31(12):2417-23.