

Sinostosis congénitas del tarso

Concepto, clasificación, diagnóstico y planteamiento terapéutico

J.L. Barroso, A. Barriga, E. G^a Barrecheguren, C. Villas, J.L. Beguiristáin

Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Clínica Universitaria. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra

RESUMEN

La incidencia de las sinostosis congénitas del tarso se estima en torno al 1% de la población, siendo una de las causas más comunes de pie plano rígido doloroso en la población pediátrica. La barra calcáneoescafoidea (50%) y el puente astragalocalcáneo (40%) son las formas de presentación más frecuentes. La restricción de la movilidad, el dolor mecánico en el lugar de la fusión y la deformidad del calzado referida en la anamnesis deben hacernos sospechar esta entidad. En la exploración física destaca la rigidez del retropié con limitación dolorosa característica de la pronosupinación que ha motivado clásicamente la errónea denominación de pie plano peroneo espástico. El diagnóstico radiológico se hace normalmente con radiografías simples (proyecciones laterales y oblicuas entre 35 y 45°), en las que observamos el osteofito anterior de la cabeza del astrágalo o la imagen de condensación en "media luna" del astrágalo superpuesto con el calcáneo, siendo necesario en ocasiones recurrir al TAC. Entre las posibilidades terapéuticas, el tratamiento quirúrgico es el único resolutorio del problema de base. La resección-artroplastia de interposición debe intentarse en pacientes jóvenes en los que se quiera preservar la biomecánica normal del pie, evitándose los problemas a largo plazo de la artrodesis. La triple artrodesis o la artrodesis subastragalina, se reservan para pacientes mayores con signos degenerativos, en casos de fusiones tarsianas múltiples y tras fracaso de la resección-artroplastia.

SUMMARY

The incidence of congenital tarsal coalition is about 1%. It is recognized as the main etiology of painful, rigid flatfoot in the pediatric population. Talonavicular (50%) and talocalcaneal (40%) coalition are the most common presentation. We must suspect a tarsal coalition in a child with mechanical pain and shoes deformity. Rigid and painful planovalgus deformity are found in physical exam which led to describe in the pass this entity as peroneal spastic flatfoot. Lateral and oblique (35°-45°) radiographs must be practice to observe the coalition. The presence of a beak in the head of the talus or a half moon condensation image as the result of the superposition of the talus over the calcaneus are commonly described. CT-scan is also usefull to delineate the size of the coalition and its location. Resection of the bar is the surgical treatment of choice. Excision of the coalition and interposition of fat or a graft must be tried in young patients in order to preserve foot biomechanical properties and to avoid long term problems associated with arthrodesis. Triple arthrodesis or subtalar arthrodesis must be used in older patients with degenerative signs in radiographs or in those cases of multiple coalition or if resection has failed.

Palabras clave: Ortopedia infantil; pie; coalición tarsiana.

Key words: Pediatric orthopaedics, foot, tarsal coalition.

INTRODUCCIÓN

Las sinostosis congénitas del tarso se deben a una falta de segmentación y diferenciación del mesénquima primitivo, con el consiguiente defecto en la formación del complejo articular normal periastragalino. Este proceso va a tener lugar durante la fase mesenquimatosas del desarrollo embrionario (osificación endocranal), etapa que ocupa los dos primeros tercios de la vida intrauterina (1,2).

Los primeros hallazgos, encontrados en Ohio, datan del año 1.000 a.C. y corresponden a restos esqueléticos de indios precolombinos en los que se comprobó la existencia de un puente astragalocalcáneo bilateral. La primera mención conocida de esta patología fue realizada por Buffon (3) en 1769. En 1829, Cruveilhier describe de forma anatómica los signos de la sinostosis calcáneoescafoidea y en 1877, Zuckerkandl (4) de la astragalocalcánea. Sir Robert Jones (5), en 1897, realiza la primera descripción clínica del pie plano peroneo espástico, y en 1948, Harris y Beath (6) lo correlacionan con un puente astragalocalcáneo interno. En 1955, Harris (7) cambia esta denominación por la de pie plano valgo rígido, tras los hallazgos anatómicos encontrados en la disección del retropié de un feto en el que objetivó la presencia de un puente astragalocalcáneo interno completo, y observó que el mal denominado "espasmo peroneo" se debía a un acortamiento adquirido o adaptativo de la unidad musculotendinosa (resultado, no causa).

Las sinostosis tarsianas son una de las causas más comunes de pie plano rígido doloroso en la población pediátrica (8-11). Los criterios de tratamiento de este tipo de alteración han cambiado de forma notable en los últimos 15-20 años; hasta principios de los años ochenta, en aquellos casos en los que persistían los síntomas se realizaba una triple artrodesis. Sin embargo, en la actualidad se han referido resultados satisfactorios en series de pacientes tratados mediante la resección del puente y la interposición de algún material para evitar la formación de un nuevo puente óseo (11-17).

INCIDENCIA, TIPOS, CLASIFICACIÓN

La incidencia exacta de sinostosis congénitas del tarso en la población general es desconocida ya que los estudios realizados han sido llevados a cabo en grupos de población muy concretos (Tabla 1), pero se estima en torno al 1% (8,18).

La presentación es muy diversa (18), pudiendo aparecer como una anomalía aislada, a veces en asociación con otras fusiones óseas (huesos carpianos o falanges), o formando parte de grandes síndromes generalizados (Tabla 2).

La coalición puede ser, en función del tejido de unión entre las estructuras óseas, fibrosa (sindesmosis), cartilaginosa (sincondrosis) o completamente ósea (sinostosis). La sindesmosis permite la movilidad entre los huesos fusionados, y muy difícilmente conducirá a la aparición de artrosis en un corto espacio de tiempo. La sincondrosis, a pesar de limitar el movimiento permite, según la localización e importancia de la articulación afecta, una cierta movilidad. La sinostosis por su parte, provoca una rigidez de las estructuras y conduce en su evolución natural, a la aparición de signos degenerativos secundarios en los segmentos móviles vecinos (19). Los pies planos valgus artrósicos del adulto son generalmente aquellos con sinostosis óseas perfectamente desarrolladas (2).

El tipo más frecuente de sinostosis es la calcáneo-navicular (50%) seguida de la astragalocalcánea (40%), la astrágalonavicular y la calcáneo-cuboidea. El puente astragalocalcáneo medial puede

presentarse de varias formas; completa, en la cual un verdadero puente óseo une el astrágalo con el calcáneo; incompleta, en la que el tejido responsable de la fusión va a ser óseo junto con una fina placa de tejido fibroso o cartilaginosa; y rudimentaria, en la que el tejido óseo solo se va a formar a partir del margen posterior del sustentaculum tali (sustentaculum-dependiente) o de la superficie medial del cuerpo del astrágalo (astrágalo-dependiente), pero no de ambos, bloqueando la inversión del calcáneo (Tabla 3).

Las fusiones a nivel del tarso y del carpo, pueden presentarse de forma conjunta. En el sinfalangismo, se produce la fusión congénita de las articulaciones interfalángicas proximales y distales. En el síndrome de Nievergelt-Pearlman (20-22) de herencia autosómica dominante, encontramos sinostosis tarsianas en pies zambos, displasias de tibia y peroné (con desarrollado en exceso de este último), junto con sinostosis radiocubitales con subluxación de la cabeza del radio, sinostosis carpianas, sinfalangismo, braquidactilia y clinocamptodactilia (Fig. 1). El síndrome de Apert, asocia craneostenosis, anomalías faciales, sindactilia a nivel de las cuatro extremidades y sinostosis tarsianas con trastornos visuales, auditivos y mentales (Fig. 2).

Las sinostosis del tarso pueden presentarse en asociación con anomalías mayores de los miembros, como casos de focomelia, de agenesia congénita de peroné y/o radios del pie (22,23), en la deficiencia femoral focal proximal, en el tobillo cóncavoconvexo (Fig 1) (24,25,26) o en casos de apedia.

ETIOPATOGENIA

La articulación subastragalina es una articulación compleja, constituida por tres pares de facetas articulares: anteriores, medias y posteriores. El ligamento interóseo astragalocalcáneo divide esta articulación en dos compartimentos; el anterior, constituido por las facetas anteriores y medias, y el posterior, formado por las facetas posteriores. Las facetas articulares medias y posteriores, se encuentran en planos paralelos entre sí, entre 25° y 45° y entre 45° y 60°, respectivamente, plano en el que se encuentra también el sustentaculum tali (27).

El navicular está firmemente unido al calcáneo por los ligamentos calcáeonaviculares plantar y lateral.

Al estar limitado por el puente óseo el movimiento de la articulación subastragalina, con la dorsiflexión del tobillo se va a producir una sobrecarga mecánica entre el escafoide y la cabeza del astrágalo, que conducirá a la aparición de un osteofito en el reborde anterosuperior del astrágalo, observado típicamente en radiología simple en las formas astragalocalcáneas.

Biomecánicamente (2), hemos de destacar el trípede articular y la divergencia astragalocalcánea. En el retropié, el astrágalo tiene un papel distribuidor de cargas; cualquier alteración de la divergencia astragalocalcánea, repercutirá a través de los arcos plantares en el tarso medio y el antepié. El arco interno (astrágalo-dependiente) representa la movilidad, la capacidad de adaptación al terreno o a la deformidad. En cambio, el arco externo (calcáneo-dependiente) representa la rigidez, el aparato de sostén del sistema arquitectural del pie. La interferencia producida por la sinostosis entre el eje elástico y rígido del pie, condiciona dos procesos; el bloqueo del eje teórico de Henke (inversión-eversión) y el bloqueo de la articulación de Chopart; esto es, rigidez y alteración de la capacidad de amortiguación a la carga del pie.

CLÍNICA

En edades tempranas vamos a encontrar como signos iniciales la deformidad (Apert, agenesias de radios) y la rigidez (22,23). La aparición de los primeros síntomas tiene lugar con el denominado "cambio de edad", en el que se produce la osificación de la sinostosis y el incremento de las sollicitaciones mecánicas (25). Esto va a suponer una rigidez del retropié con la consiguiente disminución de la capacidad de soporte de actividad física de cierta intensidad, llevando a la aparición de los primeros síntomas, a partir de los 2 años en las sinostosis astrágaloescafoideas, entre los 8 y 12 años en las formas calcáneoescafoideas, y en la adolescencia en las formas astragalocalcáneas. La clínica de los distintos tipos de sinostosis es muy similar, y se caracteriza por:

- Dolor mecánico de aparición lenta y progresiva en el área submaleolar externa o mediotarsiana del pie, que surge tras una actividad inusual o un trauma menor, y aumenta al caminar por un terreno irregular, al realizar saltos o carreras, o tras un período prolongado en bipedestación. En algunos casos, puede llegar a condicionar una marcha antiálgica con cojera.
- Restricción de la movilidad subastragalina (signo cardinal de la sinostosis astragalocalcánea) o mediotarsiana que bloquea el retropié, provocando la aparición de compensaciones en interlineas articulares vecinas (1,2). Esto va a condicionar que al examen físico encontremos una pronación astragalocalcánea y un valgo del talón (26), con una frecuente disminución de la curvatura del borde interno del pie en apoyo y la apariencia de pie plano.
- El espasmo de los tendones peroneos clásicamente descrito en esta entidad, es realmente un acorta-miento adquirido o adaptativo de las unidades músculo-tendón de los peroneos (25,27,28). La tensión en inversión aplicada en la exploración que produce un clonus de los músculos peroneos, es el reflejo de alargamiento de la unidad músculo-tendón acortada. Esta tensión de los peroneos también se puede observar en casos de artritis reumatoide juvenil, tras una fractura osteocondral y en infecciones o neoplasias a nivel de la articulación subastragalina, cuadros con los que tendremos que hacer el diagnóstico diferencial (18,25,28).

Por lo tanto debemos sospechar una sinostosis congénita del tarso en todo adolescente con un pie plano valgo rígido doloroso (2).

DIAGNÓSTICO

Normalmente se llega al diagnóstico de sinostosis del tarso por sospecha clínica, basada en la anamnesis y la exploración física con la confirmación posterior mediante técnicas de imagen.

En radiología simple, las proyecciones estándar (dorsoplantar y de perfil), aportan sólo signos de presunción la mayoría de las veces; Isherwood (1961) describió las proyecciones para observar de forma idónea la articulación subastragalina (29). Entre estas proyecciones especiales generalmente diagnósticas, podemos realizar proyecciones oblicuas externas a 45° ante la sospecha de una barra calcáneo-navicular, y proyecciones axiales entre 35° y 45° ante un puente astragalocalcáneo.

1. Sinostosis calcáneo-navicular

- Las proyecciones estándar pueden mostrar una prolongación anormal del navicular hacia fuera, alrededor de la cabeza del astrágalo en una radiografía de frente; una hipertrofia anormal de la

eminencia calcánea sobre el perfil del retropié o una fusión fibrosa o cartilaginosa sugerida por la irregularidad o esclerosis de las corticales.

- Las proyecciones oblicuas externas a 45°, pueden mostrar una hipoplasia de la cabeza astragalina, una obliteración completa del espacio calcáeonavicular, una continuidad entre el proceso anteromedial del calcáneo y el borde posteroinferior del navicular, dando en ocasiones el aspecto de una articulación pseudoartrósica (Fig.3), siendo necesario hacer el diagnóstico diferencial con una fractura del proceso anterior del calcáneo o la existencia de un "os calcaneus secundarius".

2. Sinostosis astragalocalcánea

- Las proyecciones estándar pueden mostrar la presencia de un osteofito o espolón en el reborde anterosuperior de la cabeza del astrágalo (Fig.4) o en la cara superior del navicular o bien una imagen de condensación arciforme o en forma de "media luna astragalina" en la unión astragalocalcánea. En casos evolucionados, podremos encontrar cambios degenerativos secundarios como pinzamiento de la interlinea articular subastragalina posterior o ensanchamiento o redondeamiento de la apófisis lateral del astrágalo. En ocasiones resultado de un proceso adaptativo puede observarse una articulación tibiotarsiana cóncavoconvexa (Fig.1) (18,24,25).
- Las proyecciones axiales entre 35° y 45° del eje longitudinal del calcáneo son las de elección para el diagnóstico de las sinostosis astragalocalcáneas (Fig.5).

La tomografía lineal está indicada en aquellos casos de coaliciones ocultas a nivel de la articulación subastragalina anterior o media, si está más horizontalizada de lo habitual en la proyección axial. Conway y Cowel recomiendan realizar tomografías laterales del pie en secciones de 1 cm de grosor de lateral a medial (20).

La tomografía axial computarizada (TAC), con cortes de 3-5 mm axiales y coronales, representa en la actualidad la exploración más fiable para el diagnóstico de sinostosis del tarso (Fig.6), fundamentalmente en los casos de puentes astragalocalcáneos; la TAC permite normalmente su identificación precisa, la medición exacta de su extensión y la valoración de su repercusión sobre las articulaciones y los tejidos blandos vecinos (31-33).

La resonancia magnética (RM) podría tener alguna indicación en aquellos casos no muy evolucionados de sindesmosis o sincondrosis del tarso (25,34). Algunos autores (35) consideran esta exploración de gran utilidad, siendo mejor que la TAC para la valoración de la extensión de la anomalía en los tres planos del espacio, la evaluación de la cantidad de hueso o cartílago implicados y para la realización de los controles postoperatorios de rutina.

TRATAMIENTO

La indicación terapéutica depende de la edad del paciente, la intensidad de los síntomas, el tipo de coalición, la importancia de la deformidad y el grado de incapacidad funcional (18,19). De la conjunción de todos estos factores, optaremos por una actitud conservadora, buscando un alivio sintomático del cuadro, o un tratamiento quirúrgico resolutivo o paliativo del problema de base.

1. Actitud conservadora

En las sinostosis asintomáticas sin alteraciones estáticas del pie, la conducta a seguir debe ser la abstención terapéutica y quizá una observación periódica hasta el fin del crecimiento (36).

En las formas poco dolorosas sin deformidades evidentes, se aconseja reducir el nivel de actividad física, la utilización de plantillas u ortesis plantares y períodos de 4-6 semanas de inmovilización con yesos o férulas durante las crisis dolorosas del cuadro. La realización de infiltraciones con esteroides a nivel del seno del tarso es de uso controvertido, estando unos autores a favor (27,37) y otros en contra (18,38), aunque lógicamente con la variedad de cuadros clínicos y tipos de sinostosis existentes no parece probable que exista otro efecto positivo que la acción sistémica de los corticoides.

Estos procedimientos suelen aliviar los síntomas durante períodos de tiempo variables. De no conseguirse el alivio duradero de la sintomatología, puede plantearse su resolución quirúrgica.

2. Tratamiento quirúrgico

Los tratamientos más frecuentemente empleados son la resección-artroplastia de interposición, la artrodesis subastragalina y la triple artrodesis. Debemos distinguir los dos tipos más frecuentes de coaliciones, debido a sus diferencias anatómicas y fisiopatológicas.

2.1. Sinostosis astragalocalcánea

En pacientes con signos degenerativos secundarios se aconseja realizar una artrodesis subastragalina, astrágalonavicular y calcáneoecuboidea.

En casos de fusiones completas y deformidades en valgo funcionalmente aceptables (valgo $< 15^\circ$), Harris aconseja añadir una artrodesis astrágalonavicular, no siendo necesario artrodesar la articulación calcáneoecuboidea. Si la unión es incompleta, es imprescindible estabilizar la articulación subastragalina, por lo que este autor aconseja realizar un abordaje medial para artrodesar la articulación subastragalina y astrágalonavicular (18,28,36).

Si la deformidad en valgo del retropié es superior a los 15° , es preciso extirpar la barra ósea, reseca el cartílago articular, corregir mediante osteotomías la posición de la subastragalina y realizar una triple artrodesis en posición correcta del pie (18,28).

Mann y Baumgarten aconsejan la realización de una artrodesis subastragalina, siempre que no existan cambios degenerativos a nivel de la articulación de Chopart (27).

En pacientes jóvenes, entre 9 y 15 años, con sinostosis parciales está indicada la resección-artroplastia de interposición (Fig.6) (11-14). Para ello, el tamaño del puente óseo debe ser menor de 2-3 cm medido en un TAC preoperatorio de cortes finos (cada 3 mm), debe localizarse en la faceta medial astragalocalcánea y no existir cambios degenerativos a nivel de la subastragalina posterior. Johnson y cols. presentaron un 80% de buenos resultados en 20 pies, con una afectación máxima de una tercera parte de la articulación subastragalina (17,37). Wilde y cols. obtuvieron pobres resultados tras la resección en pacientes en los que el área del puente fue mayor de la mitad del de la faceta posterior del calcáneo y el valgo del retropié mayor de 16° (15,16).

2.2. Sinostosis calcáneas

Las dos intervenciones más comúnmente realizadas son la resección-artroplastia de interposición y la triple artrodesis.

La resección de la barra ósea, y la colocación de un tejido de interposición (grasa, músculo o material sintético) a nivel del sitio de resección está indicada en el adolescente joven con una barra osificada, que no responda al tratamiento conservador (Fig.7) (18,27). Dado que existe la tendencia a resecar menos hueso del necesario es útil el control fluoroscópico en proyección oblicua lateral del pie, hasta dejar una cuarta parte de la superficie articular del astrágalo sin cubrir por el escafoides. Aunque el movimiento subastragalino mejora, no suele igualar al del lado no afecto, considerándose óptimo un resultado cercano al 50% del normal. Jayakumar y cols. obtuvieron buenos resultados en 23 de 26 pies operados (88%). Swiontkowski y cols. obtuvieron buenos resultados en 35 de las 39 resecciones realizadas (90%), lográndose parcialmente el restablecimiento del movimiento subastragalino y el alivio de los síntomas. Mitchell y Gibson, comunicaron 41 pies intervenidos (41/56) con un seguimiento medio de 6 años-, un 68% de pacientes libres de síntomas y un 58% de recuperación de la inversión (promedio de 25°). Andreasen, obtuvo un 73% entre resultados buenos y aceptables y un 7% con dolor importante como para justificar una triple artrodesis (39).

En suma; la resección del puente y la artroplastia de interposición es el tratamiento de elección en las formas más frecuentes de sinostosis (calcáneas y astragalocalcáneas internas) ya que permite una biomecánica normal del pie y evita los problemas a largo plazo de la artrodesis en los pacientes jóvenes. La triple artrodesis o la artrodesis subastragalina, se reserva como procedimiento de salvamento en adolescentes mayores o adultos, cuando existen cambios degenerativos, en casos de fusiones tarsianas múltiples y tras fracaso de la resección-artroplastia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Viladot R, Rochera R: Pie plano. En: Viladot y cols. Quince lecciones sobre patología del pie. Barcelona: Toray, 1989: 70-71.
2. Espinar E: Coaliciones tarsianas. En: Nuñez-Samper M, Llanos LF (eds). Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Barcelona: Masson, 1997; 154-159.
3. Buffon GLL: Histoire naturelle, générale et particulière. Paris, Panekoucke, 1769; 3: 47.
4. Zuckerkandl E: Ueber einen Fall von Synostose zwischen Talus und Calcaneus. AH Ewin Med Zeitung 1877; 22: 293.
5. Jones R: Peroneal spasm and its treatment. Liverpool Med Chic J 1897; 17: 442.
6. Harris RI, Beath T: Hypermobility flat-foot with short tendon Achilles. J Bone Joint Surg (A) 1948; 30: 116.
7. Harris RI: Rigid valgus foot due to calcaneal bridge. J Bone Joint Surg (A) 1955; 37: 169.
8. Harris RI: Follow-up notes on articles previously published in the journal: retrospect peroneal spastic flat foot (rigid valgus foot). J Bone Joint Surg (A) 1965; 47: 1657-1667.
9. Jack EA: Bone anomalies of the tarsus in relation to "peroneal spastic flat foot". J Bone Joint Surg (13) 1954; 36: 530-542.
10. Stormont DM, Peterson HA: The relative incidence of tarsal coalition. Clin Orthop 1983; 181: 2836.
11. Takakura Y, Sugimoto K, Tanaka Y et al: Symptomatic talocalcaneal coalition: its clinical significance and treatment. Clin Orthop 1991; 269: 249-256.
12. Danielsson LG: Talo-calcaneal coalition treated with excision. J Pediatr Orthop 1987; 5: 513-517.

13. Olney BW, Asher MA: Excision of sintomatic coalition of the middle facet of the talocalcaneal joint. *J Bone Joint Surg (A)* 1987; 69: 539-544.
14. Swiontkowski MF, Scranton PE, Hansen S: Tarsal coalitions: Long-term results of surgical treatment. *J Pediatr Orthop* 1983; 3: 287-292.
15. Scranton PE: Treatment of symptomatic talocalcaneal coalition. *J Bone Joint Surg (A)* 1987; 69: 533-539.
16. Wilde PH, Torode IP, Dickens DR et al. Resection for syrntomatic talocalcaneal coalition. *J Bone Joint Surg (B)* 1994; 76: 797-801.
17. Comfort TK, Johnson LO: Resection for Symptomatic Talocalcaneal Coalition. *J Pediatr Orthop* 1998; 18: 283-288.
18. Tachdjian MO: Tarsal Coalition. In: *The Foot and Leg. Pediatric Orthopedics*, 2nd Ed. Philadelphia: Saunders, 1990; 2578-2611.
19. Peinado A, Cañadell JM, Salvatella F: Uniones congénitas del tarso. *Cuadernos Clínicos de los Hospitales de la Cruz Roja Española* 1974;12: 37-40.
20. Nievergelt K: Positiver Vaterschaftsnachweis auf Grund erblicher Missbildungen der Extremitäten. *Arch. Klaus Stif Vererbung-forsch* 1944; 19: 157.
21. Pearlman HS, Edkin RE, Warren RF: Familiar tarsal and carpal synostosis with radial head subluxation. *J Bone Joint Surg (A)* 1964; 46: 585.
22. Villas C, Beguiristain JL, Jimeno E et al: Neoarticulación de Lisfranc. Tratamiento quirúrgico de metatarsalgia en 1 caso de sinostosis del tarso y articulación de Lisfranc. *Chir Piede* 1980; 4: 173-178.
23. Villas C, Schweitzer D: Agenesia de peroné: Un dilema terapéutico. *Rev Ortop Traumatol* 1994; 38: 476-486.
24. Peinado A, Cañadell JM: Articulación del tobillo concavo-convexa. Presentación de dos casos. *Rev Ortop Traumatol* 1977; 21: 79-84.
25. Carranza A, Gómez JA, Fernandez JJ et al: Coaliciones tarsiana. *Rev S And Traum y Ort* 2000; 20: 101-110.
26. Ferrer M, Prieto JM: Consideraciones sobre la anquilosis congénita calcaneoescafoidea. *Acta Ortop Traumatol Iber* 1954; 2: 330-337.
27. Canale ST: Rigid Pes Planus. Tarsal Coalition. In: *The foot in adolescents and adults. Campbell's Operative Orthopeadics*, 9th Ed. St. Louis, Missouri: Mosby, 1998; 1732-1745.
28. Canale ST y Beaty JH: Coalición tarsiana. En: *Anomalías congénitas de las extremidades inferiores y superiores. Tratado de Ortopedia Pediátrica*.(1^a Ed.), Barcelona: Mosby Year Book, 1992: 102-106.
29. Isherwood I: A radiological approach to the subtalar joint. *J Bone Joint Surg(B)* 1961; 43: 566-574.
30. Conway JJ, Cowell HR: Tarsal coalition: Clinical significance and roentgenographic demonstration. *Radiology* 1969; 92: 799.
31. Marchisello PJ: The use of computerized axial tomography for the evaluation of talocalcaneal coalition. A case report. *J Bone Joint Surg (A)* 1987; 69: 609-611.
32. Pineda C, Resnick D, Greenway G: Diagnosis of tarsal coalition with computed tomography. *Clin Orthop* 1986; 208: 282-288.
33. Wechsler RJ, Karasick D, Schweitzer ME: Computed tomography of talocalcaneal coalition: Imaging techniques. *Skeletal Radiol* 1992; 21: 353-358.
34. Wechsler RJ, Schweitzer ME, Deely DM: Tarsal coalition: despiction and characterization with CT and MR imaging. *Radiology* 1994; 193: 447.
35. Motta F: Utilidad de la resonancia nuclearmagnética en la valoración de la sinóstosis astragalo-calcánea interna. *Rev Ortop Traumatol* 1999; 36: 207-208.
36. Hilliquin P, Cazorla H: Pie plano valgus estático. Sinostosis congénitas del tarso. *Encyl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Aparato locomotor*, 14-110-A-10, 1990.

37. Luhmann SJ, Schoenecker PL: Symptomatic Talocalcaneal Coalition Resection: Indications and Results. J Pediatr Orthop 1998; 18: 748-754.
38. Ehrlich MG: Tarsal Coalition. In: Melvin H. Jahss. Disorders of the foot. New York: Saunders, 1982; 521-538.
39. Andreasen E: Calcaneonavicular coalition. Late results of resection. Acta Orthop Scand 1968; 39: 424-432.

Correspondencia

Dr. Carlos Villas Tomé
Departamento de Cirugía Ortopédica
y Traumatología.
Clínica Universitaria
Avda. Pío XII, nº 36. 31080-Pamplona.
Tel. 948-296585 Fax 948-296500
Correo electrónico: cvillas@unav.es

Tabla 1. Incidencia de las sinostosis del tarso

Autores	Grupo de población	Incidencia (%)
Pfitzner	Autopsias	0,38 (2/524)
Harris & Beath	Reclutas de la armada	0,03 (1/3.619)
Vaughan & Segal	Personal de la armada	1 (21/2.000)
Shands & Wentz	Clínica pediátrica	0,9 (11/1.232)

De: Tachdjian MO: Tarsal Coalition.

In: The Foot and Leg. Pediatric Orthopedics, 2nd Ed. Philadelphia: Saunders, 1990; pp 2578.

Tabla 2. Tipos de sinostosis congénitas del tarso

1. Anomalia aislada:
 - a. Doble entre dos huesos del tarso
 - Calcáneonavicular
 - Astragalocalcánea:
 1. Medial:
 - Completa
 - Incompleta
 - Rudimentaria
 2. Posterior
 3. Anterior
 - Astrágonavicular
 - Calcáneocuboidea
 - Cubonavicular
 - Cuneonavicular
 - b. Múltiple (combinaciones de las anteriores), p.e. calcáneonavicular y astragalocalcánea.
 - c. Masiva (Fusión de los principales huesos tarsianos en un bloque óseo único)
2. Parte de un complejo malformativo:
 - a. Asociada a otras sinostosis
 - Sinostosis carpianas
 - Sinfalangismo
 - b. Manifestación de un síndrome
 - Nievergelt-Pearlman
 - Apert
 - c. Asociada con anomalías de los miembros
 - Ausencia de dedos o radios
 - Articulación "cóncavoconvexa" del tobillo
 - Agenesia congénita de peroné
 - Focomelia
 - Deficiencia femoral focal proximal

De: Tachdjian MO: Tarsal Coalition. In: The Foot and Leg. Pediatric Orthopedics, 2nd Ed. Philadelphia: Saunders, 1990; pp 2579.

Tabla 3. Clasificación de las sinostosis tarsianas.

1. Según la anatomía patológica:

- a. Sindesmosis
- b. Sincondrosis
- c. Sinostosis

3. Por su localización y frecuencia:

- a. Calcáneo-navicular (50%)
- b. Astragalocalcánea (40%)
- c. Astrágalonavicular
- d. Calcáneo-cuboidea
- e. Cubonavicular
- f. Cuneonavicular

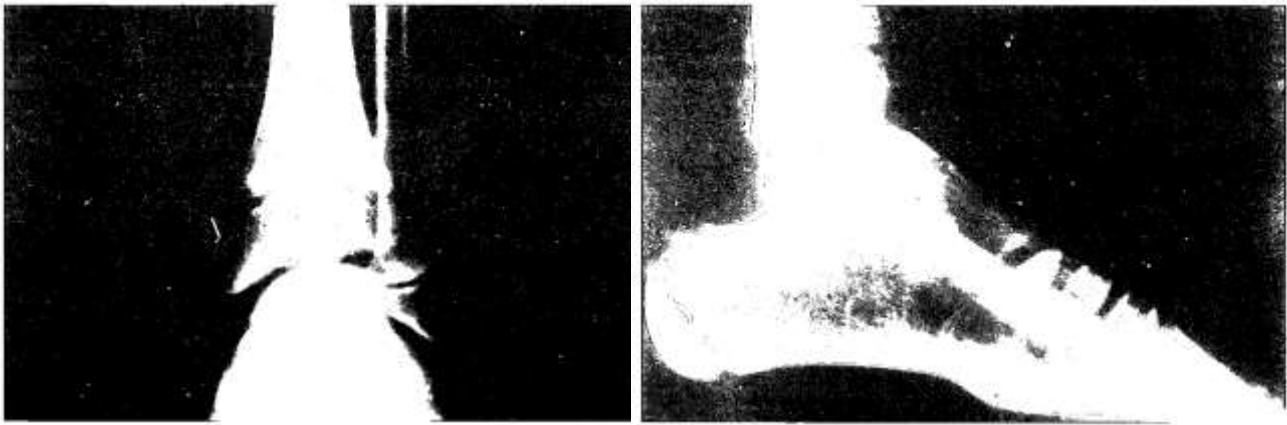
2. Según la forma:

- a. Completa
- b. Incompleta
- c. Rudimentaria

4. Por su repercusión funcional:

- a. Coaliciones que cruzan el eje mayor del pie, p.e. calcáneo-navicular o astrágalocuboidea.
- b. Coaliciones paralelas al eje mayor del pie, p.e. astrágalonavicular o calcáneo-cuboidea.

De: Espinar E: Coaliciones tarsianas. En: Nuñez-Samper M, Llanos LF (eds). Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Barcelona: Masson, 1997; pp 156.



Figuras 1 a y b. Proyección dorsoplantar en carga de tobillo (A) y lateral de pie (B) en un síndrome de Nievergelt-Pearlman que muestra una sinostosis tarsiana masiva. Obsérvese el desarrollo excesivo del peroné y la articulación tibiotalar cóncavoconvexa.



Figura 2. Proyección lateral en carga, que muestra un puente astragalo-calcáneo completo en un síndrome de Apert.



Figura 3. Proyección oblicua externa a 45°: Existencia de una barra incompleta entre el proceso anteromedial del calcáneo y el posteroinferior del navicular, con ligera hipoplasia de la cabeza astragalina.

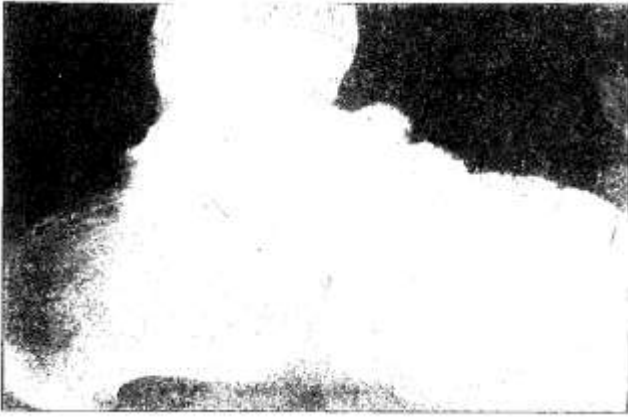


Figura 4. Proyección lateral en carga; osteofito en el reborde anterosuperior de la cabeza del astrágalo en un paciente con un puente astragalocalcáneo.



Figura 5. Proyección axial oblicua a 45°: Puente astragalocalcáneo completo a nivel de la faceta medial de la articulación subatragalina.

Figura 6a



Figura 6b



Figura 6c



Figuras 6. Tomografía axial computarizada (TAC) de pie: Corte axial (A); se observa un puente astragalocalcáneo incompleto a nivel de la faceta medial de la articulación subastragalina. Corte coronal (B) y axial (C) tras la resección del puente óseo.

Figura 7a



Figura 7b



Figuras 7. Proyección oblicua externa a 45°: (A) Barra ósea calcáneonavicular completa; (B) Control tras resección de la barra ósea.