



## Original

# Corrección del pie plano infantil mediante artrorrisis subtalar y alargamiento percutáneo del tendón de Aquiles: retorno a la actividad deportiva

P. Gómez<sup>1</sup>, E. R. Gil<sup>1</sup>, M. López<sup>2</sup>, P. Rey<sup>1</sup>, J. L. Rodrigo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Doctor Peset. Valencia, España

<sup>2</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Arnau de Vilanova. Valencia, España

### Correspondencia:

Dra. Patricia Gómez Barbero

Correo electrónico: gomez.barbero.patricia@gmail.com

Recibido el 21 de noviembre de 2016

Aceptado el 5 de octubre de 2017

Disponible en Internet: diciembre de 2017

### RESUMEN

**Introducción:** estudio clínico-radiológico retrospectivo, con el objetivo de evaluar los resultados de la endoprótesis subastragalina y alargamiento percutáneo del tendón de Aquiles en pies planos infantiles.

**Material y método:** son intervenidos mediante la artrorrisis subastragalina con endoprótesis y alargamiento percutáneo del tendón de Aquiles 19 niños (36 pies) con pie plano flexible sintomático.

Los criterios de evaluación fueron: escala clínica de tobillo y retropié de AOFAS, la medición de ángulos Moreau-Costa-Bartani y astrágalo-calcáneo, además de la reincorporación al deporte medido según su nivel de impacto (clasificación de Clifford y Mallon).

**Resultados:** clínicamente se obtiene una mejoría en la escala AOFAS con una puntuación media preoperatoria de 67,9 y de 88,1 en el postoperatorio.

La corrección del ángulo de Moreau-Costa-Bartani no resultó significativa, a diferencia del astrágalo-calcáneo, donde existe una tendencia a la significación ( $p = 0,076$ ). Respecto a la readaptación y el retorno a la actividad deportiva según Clifford y Mallon: 26,3% mantiene actividad deportiva de impacto bajo, 36,8% tendrá actividades de nivel intermedio y otro 36,8% tiene actividades deportivas de alto impacto.

### ABSTRACT

**Children flatfoot correction with subtalar arthroereisis and gastrocnemius recession: return to sport**

**Introduction:** retrospective clinical-radiological study, with the aim of evaluating the results of the subtalar stent and percutaneous Achilles tendon lengthening in children's flat feet.

**Material and method:** operated by the subtalar arthroereisis stent and percutaneous Achilles tendon lengthening 19 children (36 feet) with flexible flatfoot symptomatic.

The evaluation criteria were: clinical scale of AOFAS ankle-hindfoot, measuring angles Moreau-Costa-Bartani and talus-calcaneus, plus the return to sport measured by level of impact (classification of Clifford and Mallon).

**Results:** clinically, an improvement is obtained in preoperative AOFAS scale with a mean score of 67.9 and 88.1 postoperatively.

Correction towards improvement angle Moreau-Costa-Bartani difference was not significant to the talus-calcaneus, where there is a trend to significance ( $p = 0.076$ ).

Regarding the rehabilitation and return to sports activity as Clifford and Mallon: 26.3% maintain low impact sport, 36.8% have intermediate level activities and another 36.8% have high impact sports.



<https://doi.org/10.24129/j.rpt.3102.fs1611019>

© 2017 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/)).

**Conclusiones:** se considera un método quirúrgico sencillo, rápido, con escasas complicaciones, además de conseguir una corrección buena y mantenida a largo plazo.

**Palabras clave:** Pie plano flexible. Artrorraxis. Tenotomía gastrocnemio. Pediátrico.

### Introducción

El pie plano flexible infantil representa una de las causas más frecuentes de consulta en cirugía ortopédica y pediatría.

Por definición, se produce un hundimiento de la bóveda plantar debido a la insuficiencia de los ligamentos interóseos y del ligamento calcáneo-escafoideo inferior, que condiciona el desplazamiento anteroinferior y medial del astrágalo, y consecuentemente un aplanamiento de la articulación subastragalina, un aumento del ángulo calcáneo-astragalino y la modificación del eje de gravedad del cuerpo. La deformidad puede aparecer aisladamente, pero generalmente asocia una desviación en valgo del retropié con equinismo astrágalo-calcáneo y un antepié supinado y abducto<sup>(1)</sup>.

En los niños existe un pie plano valgo (PPV) flexible fisiológico asociado al aumento de pánículo adiposo plantar y a una mayor laxitud ligamentosa; generalmente es asintomático y desaparece durante la primera década de la vida. Pfeiffer *et al.* evaluaron 835 niños, constatando que el PPV estaba presente en el 54% de los niños de 3 años, mientras que su número se reducía a la mitad (26%) en los niños de 6 años<sup>(2)</sup>. Ante un PPV flexible sintomático que no ha corregido, estará indicado el tratamiento ortopédico o quirúrgico. Según la literatura actual, hay muy pocas pruebas de la eficacia de los tratamientos conservadores con ortesis plantares, ya que estas mejoran la marcha y disminuyen el dolor pero no modifican el curso de la enfermedad<sup>(3,4)</sup>.

Existirá un 1-2% de los niños que, tras el tratamiento conservador, continúa con clínica de dolor, cansancio precoz y dificultad para la práctica deportiva<sup>(2)</sup>; será este grupo el que se beneficiará de la opción quirúrgica. Se han propuesto distintas técnicas para la corrección quirúrgica, pero es la artrorraxis subtalar la que reporta hasta hoy

**Conclusions:** a simple, quick surgical method with few complications, besides getting a good long-term and sustained correction is considered.

**Key words:** Flexible flatfoot. Arthroereisis. Gastrocnemius recession. Pediatric.

los mejores resultados de fijación temporal, con una corrección adecuada en el 97% de los casos<sup>(5)</sup>. La endoprótesis posicionada a nivel del seno del tarso actúa como un espaciador limitando el valgo y la eversión subtalar.

La mayoría de las publicaciones hasta la fecha hablan de la experiencia y el seguimiento de los pacientes sin analizar cambios radiográficos angulares o cómo influye en sus actividades deportivas. El objetivo de este artículo es evaluar el grado de corrección angular obtenida mediante el ángulo Moreau-Costa-Bartani y el ángulo calcáneo-astragalino tras la colocación de la endoprótesis. Además, se determinará la calidad de vida y la satisfacción de los pacientes intervenidos, estimando a su vez los niveles de actividad deportiva que alcanzan.

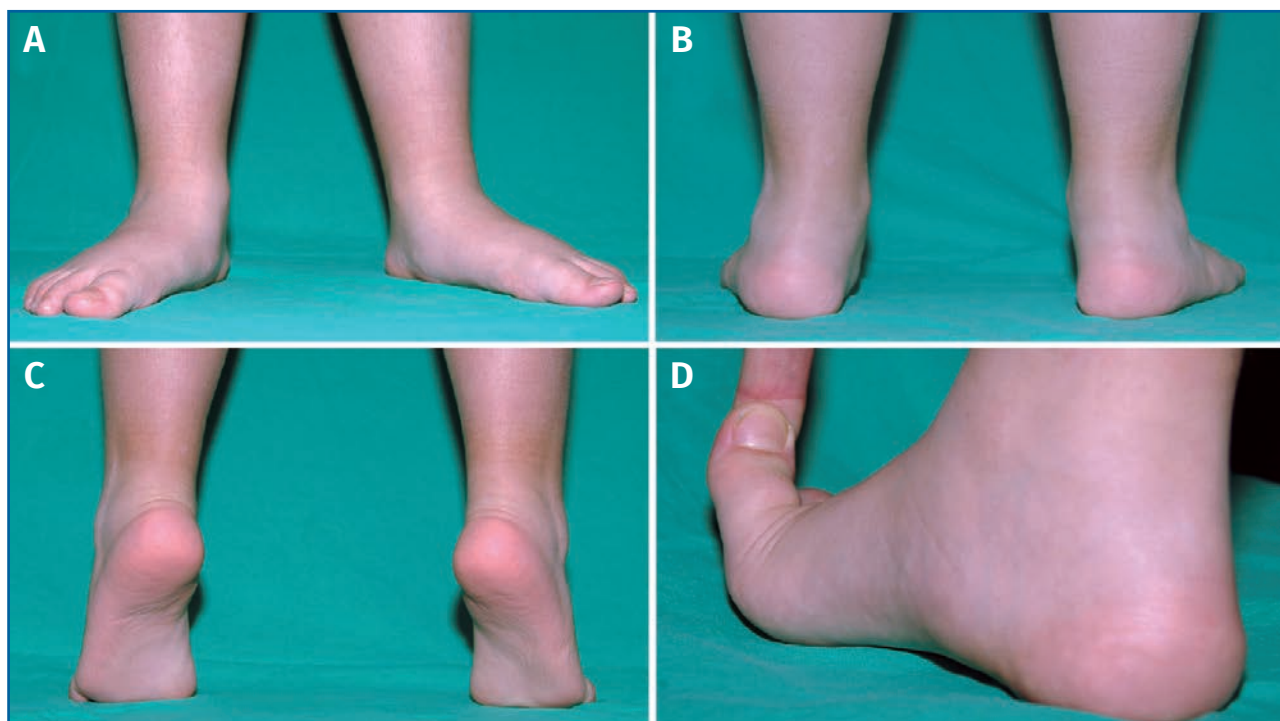
### Material y métodos

#### Selección de pacientes

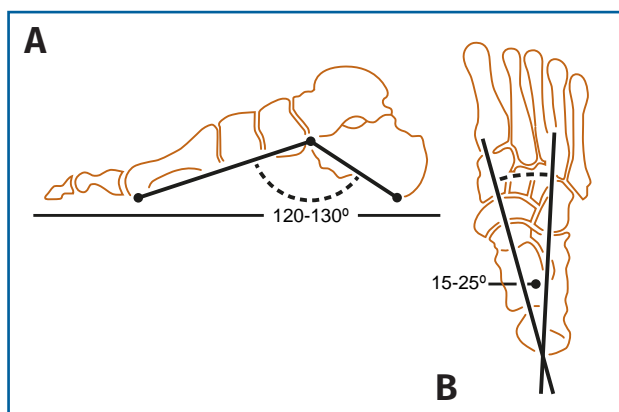
Se trata de un estudio retrospectivo, de tipo observacional, realizado entre 2008 y 2015 en el Hospital Doctor Peset (Valencia), donde se intervinieron 19 pacientes (38 pies) diagnosticados de PPV flexible infantil.

Como criterios de inclusión, los pacientes debían tener una edad comprendida entre 8 y 15 años, estar diagnosticados clínicamente y radiológicamente de un PPV flexible y haber seguido un tratamiento conservador durante más de 12 meses sin mejoría del dolor.

El diagnóstico clínico vino dado tras descartar la existencia de patología neurológica o hiperlaxitud ligamentosa. Se realizó una exploración directa del apoyo plantar sobre el podoscopio evaluando los ejes y la corrección de la deformidad mediante la manipulación pasiva, así como con el test de Jack y el test de Rodríguez Fonse-



**Figura 1.** Imágenes de la exploración realizada en un pie plano valgo (PPV) flexible infantil (A y B) y cómo corrige con la maniobra de Rodríguez Fonseca (C) y el test de Jack (D)<sup>(6)</sup>.



**Figura 2.** A: ángulo Moreau-Costa-Bartani; B: ángulo astrágalo-calcáneo.

ca bipodal y monopodal (Figura 1)<sup>(6)</sup>. Además, se evaluó el antepié abducto, el “signo de demasiados dedos” y, mediante el test de Silfverskiold, se valoró y confirmó en todos los casos la existencia de una contractura de los gastrocnemios y/o Aquiles, pues la limitación en la flexión dorsal del pie contribuye al pie plano. Para la valoración radiográfica se solicitaron radiografías en carga

dorsoplantares y laterales de ambos pies, donde se midió el ángulo Moreau-Costa-Bartani para la proyección lateral, considerado normal entre 120° y 130°, y para la proyección dorsoplantar el ángulo astrágalo-calcáneo, con una normalidad entre 15° y 25° (Figura 2).

Se excluyeron del estudio los pacientes con PPV asociado a enfermedades congénitas, espástico, neurológico, traumático o reumático, así como los pacientes que presentaban una cirugía previa de pie, pie plano secundario a la colocación de un yeso o pie plano rígido.

### Evaluación

Desde consultas se realizó una evaluación clínica y, además, los pacientes cumplimentaron pre- y postoperatoriamente el cuestionario estandarizado y validado AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) de retropie que valora el dolor, la función y la alineación.

Respecto a la readaptación y el retorno a la actividad deportiva tras la intervención quirúrgica, utilizamos la clasificación de Clifford y Mallon

**Tabla 1. Clasificación de Clifford y Mallon**

Actividades	Nivel de impacto	Recomendaciones
Squash	Alto	No permitido
Jogging	Alto	No permitido
Deportes de contacto	Alto	No permitido
Béisbol	Alto	No permitido
Deporte aeróbico de alto impacto	Alto	No permitido
Artes marciales	Alto	Indeciso
Tenis (individual)	Intermedio	Indeciso
Tenis (dobles)	Intermedio	Permitido
Escalada	Intermedio	Permitido
Excursionismo	Intermedio	Permitido
Esquí alpino	Intermedio	Experimentado
Snowboarding	Intermedio	No permitido
Máquinas de pesas	Intermedio	Permitido
Halterofilia	Intermedio	Experimentado
Patínaje/Patínaje sobre hielo	Intermedio	Experimentado
Deporte aeróbico de bajo impacto	Intermedio	Permitido
Bolos	Potencialmente bajo	Permitido
Ciclismo	Potencialmente bajo	Permitido
Remo	Potencialmente bajo	Permitido
Caminar rápido	Potencialmente bajo	Permitido
Esquí de fondo	Potencialmente bajo	Experimentado
Baile	Potencialmente bajo	Permitido
Pilates	Potencialmente bajo	Permitido
Golf	Bajo	Permitido
Natación	Bajo	Permitido
Senderismo	Bajo	Permitido
Esquí estático	Bajo	Permitido
Cinta de caminar	Bajo	Permitido
Bicicleta estática	Bajo	Permitido
Elíptica	Bajo	Permitido

(Tabla 1), diseñada para pacientes intervenidos mediante una artroplastia. Los autores clasifican las actividades deportivas basándose en su percepción del impacto: bajo o potencialmente bajo, intermedio o alto impacto<sup>(7)</sup>.

En el estudio radiológico se realizan mediciones del ángulo astrágalo-calcáneo y de Moreau-Costa-Bartani pre- y postoperatorio. Todas las medidas angulares se llevaron a cabo por el

mismo cirujano ortopeda mediante el programa IMPAX Client® (Agfa).

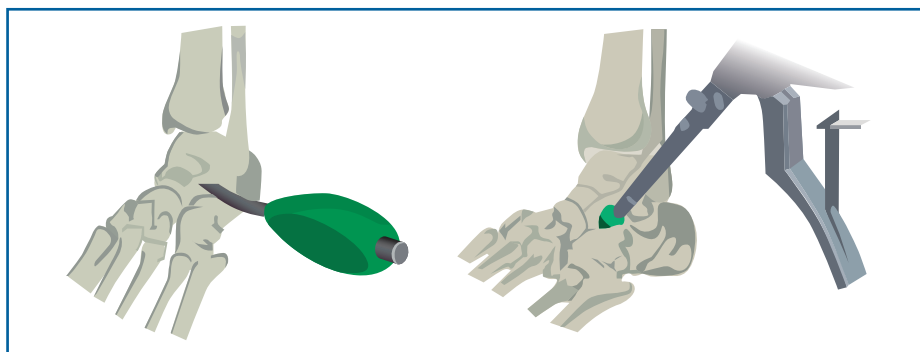
### Técnica quirúrgica

Todas las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas siempre por la misma cirujana ortopeda y utilizando el mismo procedimiento.

Bajo anestesia general y con el uso de un manguito de isquemia a nivel del tercio proximal del muslo, se explora la retracción de los gastrocnemios. Con un test de Silfverskiöld positivo en todos los pacientes, se realiza el alargamiento percutáneo del tendón de Aquiles, mediante 3 incisiones en la parte central del tendón con el tobillo a 90°. La primera y la tercera se orientan en sentido lateral, mientras que la segunda se realiza entre las 2 anteriores en sentido medial y con su misma longitud.

A continuación, se localiza el seno del tarso y, con una incisión de 1-1,5 cm a nivel pre- y submaleolar en la cara lateral del pie, se aborda el seno del tarso y

se procede a la limpieza meticulosa del mismo eliminando las terminaciones nerviosas que podrían irritarse con las maniobras quirúrgicas o por la propia endortosis. Seguidamente, se introduce una palanca y se levanta el astrágalo realizando un movimiento de supinación del retropié mientras el ayudante prona el antepié. Finalmente, para mantener la corrección conseguida, se procede a la medición de la endoprótesis y



**Figura 3.** Maniobra de reducción y colocación de la endortesis.

a la colocación definitiva de la misma (modelo Kalix®) (**Figura 3**). Bajo escopia intraoperatoria se verifica el correcto posicionamiento del implante.

El protocolo posquirúrgico aplicado en los 19 niños fue el mismo. Se colocaron férulas con el tobillo a 90° durante 4 semanas y, posteriormente, comenzaron la carga asociando unas plantillas con refuerzo del arco medial durante 6 meses. Todos los niños realizaron rehabilitación postoperatoria con el objetivo de fortalecer el sistema aquileo y reanudar la marcha. Las actividades se fueron incrementando según la tolerancia, demorando las actividades de impacto hasta los 10-12 meses.

### **Análisis de datos**

El análisis estadístico se realizó utilizando el IBM® SPSS Statistics® 22, mediante el análisis de una base de datos propia diseñada para el efecto. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de las variables, interpretando las características demográficas de la muestra, variables biométricas, características de la intervención y procedimientos. Los datos categóricos se expresaron como porcentajes. Los datos continuos se expresaron en media y su rango.

Para el análisis bivalente se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para los datos categóricos, pruebas t de Student para variable de exposición continua y respuesta categórica, y la regresión lineal para datos continuos. Se utilizó la prueba de Levene para comprobar la hipótesis de prueba con la prueba t de Student. Para comparar el nivel de actividad deportiva, divi-

dido en 3 grupos según su nivel de impacto, se recurre al test de ANOVA o análisis de la varianza. Se consideraron estadísticamente significativos los valores con una  $p < 0,05$ .

### **RESULTADOS**

En total se intervinieron 19 pacientes (38 pies) con

diagnóstico de PPV flexible infantil, de los cuales un 73,7% fueron varones (14 varones), mientras que un 26,3% de la muestra fueron mujeres (5 mujeres). La edad media en el momento de la intervención quirúrgica fue de 11,32 años (rango: 9-15 años).

En todos los pacientes se realizó una cirugía bilateral, que consistía en la artrorrisis subtalar y tenotomía percutánea del tendón de Aquiles. El tiempo medio de seguimiento de los pacientes fue de 36,43 meses.

El análisis evaluó por separado cada pie, por lo que se obtuvo un total de 38 pies valorados.

### **Evaluación clínica y cuestionarios**

El 89,5% de los pacientes intervenidos refería dolor preoperatorio; únicamente un 10,5%, no referían clínica de cansancio, dolor o fatiga; sin embargo, presentaban una gran deformidad que condicionaba la marcha. El punto de dolor se localizó en un 73,7% a nivel de la articulación astrágalo-escafoidea, un 5,3% localizaba el dolor en la zona media y un 5,3% no supo especificar el punto de máximo dolor.

Respecto al cuestionario AOFAS de retropié, partimos de una puntuación media preoperatoria de 67,9 puntos (rango: 46-87) que, tras la cirugía, será de 88,1 puntos (rango: 63-92). Existe por tanto una mejora de 20,2, siendo estos resultados de mejoría con tendencia a la significación estadística ( $p = 0,061$ ).

Al cruzar los resultados del grupo que presentaba dolor preoperatorio con la puntuación en el AOFAS, vemos que estos partían de puntuaciones preoperatorias más bajas (65,82 puntos), con una mejoría en el AOFAS posquirúrgico estadísticamente significativa (87,65 puntos).

## Evaluación radiológica

Se obtuvo para el ángulo Moreau-Costa-Bartani en el preoperatorio una media de 145,09°, un rango 127°-158° y una desviación estándar (DE) de 7,04°. En el postoperatorio la media fue de 131°, un rango de 118°-146° y una DE de 6,1°.

Para el ángulo astrágalo-calcáneo, preoperatoriamente se obtuvo una media de 25,16°, un rango 12,5-41,4 y una DE de 7,31°. La media en el postoperatorio fue de 14,55°, rango 1-27,9° y una DE de 4,26°.

La corrección angular obtenida tras la cirugía del ángulo Moreau-Costa-Bartani y del ángulo astrágalo-calcáneo no resultó significativa, aunque en esta última existe una tendencia a la significación estadística ( $p = 0,076$ ).

Además, obtuvimos que los valores angulares preoperatorios eran mayores en el sexo femenino que en el masculino: el ángulo Moreau-Costa-Bartani preoperatorio en niñas era de 151,3° de media respecto a los 142,27° de media en los chicos y el ángulo astrágalo-calcáneo preoperatorio en las chicas era de 32,6° respecto a 22,02° en los chicos. La mejoría angular tras la intervención fue mayor en el sexo masculino, sin existir diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

## Complicaciones

Dividimos las posibles complicaciones en 2 grupos: a) mecánicas (extrusión de la endortesis, errores de la técnica quirúrgica...); y b) problemas de partes blandas (infección, dehiscencias de sutura, persistencia de dolor...).

El 94,7% de los pies intervenidos no presentó complicaciones mecánicas, únicamente un 5,3% (3 pies intervenidos) sufrieron extrusión indolora de la endortesis que se corroboró tras realizar radiografías. Se analizó este grupo de pacientes y en todos ellos se partía de ángulos preoperatorios mayores y además presentaban un índice de masa corporal por encima de lo recomendado para su edad y talla. Sin embargo, no encontramos ninguna asociación estadística.

Por último, un paciente presentó una infección superficial tras la intervención que se solventó con antibioterapia intravenosa y vigilancia de la herida quirúrgica sin precisar retirada de la endortesis.

## Retorno a la actividad deportiva y nivel de impacto

Se obtuvo tras la intervención quirúrgica una mejoría de la de la actividad deportiva en un 57,89% de los pacientes. En cuanto al tipo de actividad deportiva desarrollada, según la clasificación de Clifford y Mallon un 26,3% mantiene un nivel de actividad deportiva de bajo impacto, un 36,8% realiza actividades de nivel intermedio y otro 36,8% tiene actividades deportivas de alto impacto tras la intervención.

El mayor tiempo de seguimiento juega a favor de la mejoría en el nivel de impacto de las actividades deportivas ( $p = 0,025$ ).

## Discusión

El PPV flexible infantil representa una patología común que afecta al 5% de los niños<sup>(8)</sup>. En la mayoría de los casos los pacientes consultan por la deformidad y, con menor frecuencia, por dolor, cansancio o dificultad para realizar las actividades deportivas. La mayoría de los casos no requieren tratamiento; incluso con PPV flexibles severos, si son asintomáticos, no existe evidencia que apoye el uso de tratamientos ortopédicos o cirugía para retrasar o eliminar el riesgo<sup>(9)</sup>. Los pocos artículos que abogan por el tratamiento ortopédico, como Powell *et al.*<sup>(10)</sup>, compararon el uso de ortesis personalizadas, protecciones de neopreno y zapatos especializados en niños con PPV doloroso, obteniendo una mejoría de la clínica, la función y la calidad de vida. En general, la evidencia apoya el uso del tratamiento con ortesis únicamente ante PPV flexibles sintomáticos, pero no en niños asintomáticos con una deformidad.

La decisión de tratar el PPV sintomático y el momento de realizar la intervención continúa siendo la fuente de muchos debates, sin existir un algoritmo claro ni una única opción de tratamiento válida para todos los pacientes<sup>(8)</sup>. La artrorrisis subtalar y tenotomía percutánea del tendón de Aquiles ha demostrado buenos resultados en estudios clínicos a largo plazo, siempre que se realice siguiendo las indicaciones adecuadas: un pie plano flexible con calcáneo valgo sintomático que no ha respondido a los cuidados conservadores<sup>(10,11)</sup>.

Técnicamente, la artrorrrisis subtalar es una intervención relativamente sencilla y poco agresiva a nivel óseo y ligamentoso. Por lo tanto, no compromete futuras operaciones que podrían ser barajadas si el implante subtalar no fuera tolerado o si la deformidad y el dolor se mantienen tras la retirada del implante. Otra ventaja de la artrorrrisis subtalar es que limita la excesiva everción del calcáneo, pero preservando cierto movimiento subtalar mantenemos la habilidad para adaptarse a las superficies<sup>(13)</sup>. Por último, la cantidad de corrección llevada a cabo es fácilmente controlable gracias a la forma de cono de la endoprótesis<sup>(14)</sup>. Desafortunadamente, la mayoría de los trabajos publicados respecto a la artrorrrisis subtalar son trabajos retrospectivos sin grupo control y, sin un grupo control, es difícil atribuir la mejora a la intervención quirúrgica o a la propia historia natural de mejora con la edad<sup>(15)</sup>. De hecho, este ha sido uno de los sesgos del trabajo, pues carecemos de los datos de cuántos casos de pies planos se tratan conservadoramente desde la consulta, así como de los resultados obtenidos. Según la bibliografía se ha determinado que el 4-5% de los pies planos puede ser corregido con cirugía, aunque la mayoría de las series muestran una casuística quirúrgica en torno a 1,4%<sup>(16)</sup>.

Las complicaciones de la artrorrrisis subtalar incluyen la extrusión de la endoprótesis o mala colocación de la misma con sobre- o infracorrección, contractura de los músculos peroneos, infecciones o fractura subtalar<sup>(16)</sup>, incluso en un 30% de los casos persiste el dolor. En un futuro, una vez finalice la madurez esquelética, se programará la cirugía de retirada de la endortesis.

Con la medición radiológica del PPV flexible se logró establecer matemáticamente el grado de deformidad angular previa a la intervención en 2 planos, determinando la corrección lograda tras la intervención. En el ángulo Moreau-Costa-Bartani se obtuvo una mejoría media de 14°, mientras que en el astrágalo-calcáneo fue de 10,61°. Resultados similares de medición publicaron Trujano et al.<sup>(5)</sup> y Robles et al.<sup>(17)</sup>. Sin embargo, no logramos alcanzar los valores fisiológicos en todos los casos, sobre todo cuando partíamos de valores angulares extremos, sin guardar esto una relación directa con la clínica. P. Michel Koning<sup>(14)</sup> ya señalan en su estudio que no es necesario normalizar los ángulos radiográficos para garantizar el mejor resultado.

En relación con el grupo de edad, la literatura reporta un promedio de 10 años como la edad de intervención, con un predominio de hombres respecto a mujeres, situación muy similar a la encontrada en nuestro grupo de estudio<sup>(5,17)</sup>.

Al igual que postula Viladot<sup>(1)</sup> en su libro, no hemos encontrado una asociación entre el PPV flexible y el índice de masa corporal elevado, pues no se cree en la existencia de un PPV por sobrecarga ponderal *per se* sin ir asociado a alteraciones hormonales. Sin embargo, existen otras publicaciones como la de Dare et al.<sup>(8)</sup> donde realizan una revisión sistemática de los PPV encontrando que son 3 veces más frecuentes en niños obesos.

El retorno a la actividad deportiva después fue evaluado por Bianchi et al.<sup>(19)</sup>, en una muestra de 61 pacientes intervenidos de PPV flexible, donde vio que el nivel de deporte realizado pre- y postoperatoriamente es muy similar después de la artrorrrisis; sin embargo, si previamente realizaban actividades deportivas de mayor impacto disminuyeron su nivel de actividad tras la intervención. Al igual que nosotros, el tiempo juega a favor de recuperar niveles deportivos de mayor impacto.

## Conclusiones

El manejo quirúrgico del PPV flexible infantil mediante la artrorrrisis subtalar y la tenotomía percutánea del tendón de Aquiles se considera una opción razonable ante un PPV sintomático que no mejora tras el tratamiento conservador. Este estudio demuestra que la opción quirúrgica resulta ser una alternativa segura, sencilla, con baja tasa de complicaciones y con resultados satisfactorios, en relación con la mejoría subjetiva del dolor y la corrección angular hasta valores fisiológicos que se mantiene en el tiempo. Además, los niños intervenidos mejoran sus niveles de actividad deportiva, guardando relación directa con el tiempo de seguimiento.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de

acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**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.

## Bibliografía

1. Viladot A. 20 lecciones sobre patología del pie. I edición. Editorial Mayo; 2009.
2. Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, Hauser G, Sluga M. Prevalence of flat foot in preschool-aged children. *Pediatrics*. 2006;118(2):634-39.
3. MacKenzie AJ, Rome K, Evans AM. The efficacy of non-surgical interventions for pediatric flexible flat foot: a critical review. *J Pediatr Orthop*. 2012;32(8):830-4.
4. Evans AM, Rome K. A review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2011;47:69-89.
5. Trujano AG, Nucamendi MAF. Valoración radiológica del pie plano flexible tratado con endoprótesis cónica. *Acta Ortop Mex*. 2008;22(3):169-74.
6. Muñoz J. Deformidades del pie. *An Pediatr Contin*. 2006;4(4):251-8 (Figura 13, Imágenes de pies planos). Disponible en: <http://www.apcontinuada.com/es/deformidades-del-pie/articulo/80000202/>.
7. Clifford PE, Mallon WJ. Sports after total joint replacement. *Clin Sports Med*. 2005;24:175.
8. Nelson SC, Haycock DM, Little ER. Flexible flatfoot treatment with arthroereisis: radiographic improvement and child health survey analysis. *J Foot Ankle Surg*. 2004;43(3):144-55.
9. Dare DM, Dodwell ER. Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment, and treatment. *Curr Opin Pediatr*. 2014;26(1):93-100.
10. Powell M, Seid M, Szer IS. Efficacy of custom foot orthotics in improving pain and functional status in children with juvenile idiopathic arthritis: a randomized trial. *J Rheumatol*. 2005;32(5):943-50.
11. Bouchard M, Mosca VS. Flatfoot deformity in children and adolescents: surgical indications and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2014;22(10):623-32.
12. Zanolli DH, Glisson RR, Nunley JA, Easley ME. Biomechanical assessment of flexible flatfoot correction: comparison of techniques in a cadaver model. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96(6):e45.
13. Sánchez-Crespo MR, García-García FJ, García-Suárez G. Evolución a largo plazo de la artrorrrisis subastragalina en el pie plano. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2005;49(2):112-6.
14. Koning PM, Heesterbeek PJ, de Visser E. Subtalar arthroereisis for pediatric flexible pes planovalgus: fifteen years experience with the cone-shaped implant. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2009;99(5):447-53.
15. Jay RM, Din N. Correcting pediatric flatfoot with subtalar arthroereisis and gastrocnemius recession: a retrospective study. *Foot Ankle Spec*. 2013;6(2):101-7.
16. Corpuz M, Shofler D, Labovitz J, Hodor L, Yu K. Fracture of the talus as a complication of subtalar arthroereisis. *J Foot Ankle Surg*. 2012;51(1):91-4.
17. Robles OG, Serrano SP. Tratamiento del pie plano valgo flexible en niños con endortesis de expansión. *Acta Ortop Mex*. 2002;16(4):207-10.
18. Lynn TS. *Ortopedia pediátrica*. Edición original. Marban; 2006. pp. 106-9.
19. Martinelli N, Bianchi A, Martinkevich P, Sartorelli E. Return to sport activities after subtalar arthroereisis for correction of pediatric flexible flatfoot. *J Pediatr Orthop B*. 2017. [Epub ahead of print].