

PIE PLANO EN LA INFANCIA

EVOLUCIÓN NATURAL. ¿ES NECESARIO SU TRATAMIENTO?

Dr. R. Rochera Vilaseca

Cirugía Ortopédica y Traumatología. Centro Médico Teknon. Barcelona

La característica fisiopatológica que define el pie plano es la laxitud. Si bien este fenómeno es fisiológico durante la infancia, la posibilidad de desarrollo de secuelas a largo plazo y en la edad adulta obliga a intentar identificar los casos pediátricos con un pie susceptible de no mejorar espontáneamente. Se examinan en esta primera parte los posibles signos de alarma en este contexto.

PALABRAS CLAVE: *Pie plano. Infancia. Laxitud. Signos de alarma.*

FLAT FOOT IN INFANCY: NATURAL EVOLUTION. IS THERAPY REQUIRED? The overriding pathophysiological characteristic of flat foot is hyperlaxitude. Although this phenomenon must be considered physiological during the paediatric age, the possibility of development of long-term sequelae manifesting into the adult age implies the need to identify those children whose feet are prone not to improve spontaneously. In this first part, we examine the possible alarm signs in this context.

KEY WORDS: *Flat foot. Infancy. Childhood. Laxitude. Alarm signs.*

Correspondencia:

Ramón Rochera Vilaseca
Centro Médico Teknon - Desp. 122
c/ Vilana, 12 (08022 Barcelona)
e-mail: rochera@dr.teknon.es

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEL PIE PLANO LAXO INFANTIL

Dr. C. Villas Tomé

Cirugía Ortopédica y Traumatología. Clínica Universitaria. Universidad de Navarra. Pamplona

El interés suscitado en las últimas décadas por el pie plano laxo infantil ha llevado a perfilar una mejor definición del mismo y a un mejor ajuste del tratamiento. Examinamos y comentamos críticamente las distintas opciones quirúrgicas que pueden aplicarse.

PALABRAS CLAVE: *Pie plano. Infancia. Pie plano laxo. Tratamiento.*

SURGICAL MANAGEMENT OF PES PLANUS LAXUS IN INFANCY: The increasing interest, over the few past decades, on infantile *pes planus laxus* has led to a better definition of this condition and to a better adjustment of its therapeutic management. We here examine and critically comment the various applicable surgical therapeutic options.

KEY WORDS: *Flat foot. Infancy. Childhood. Pes planus laxus. Management.*

Correspondencia:

Carlos Villas Tomé
Urbanización Zizur, 7-4.ºB (31180 Zizur Mayor)

EVOLUCIÓN NATURAL. ¿ES NECESARIO SU TRATAMIENTO?

INTRODUCCIÓN

El pie plano se caracteriza por la desviación en valgo del retropié acompañada de un hundimiento más o menos marcado del arco interno plantar. La característica fisiopatológica que lo define es la laxitud. Esta laxitud es fisiológica durante la infancia⁽¹⁾. Su incidencia es muy alta: Núñez-Samper⁽²⁾ la sitúa en un 10% en niños comprendidos entre los 4 y los 7 años de edad. Se la considera una deformación para fisiológica durante los cuatro o cinco primeros años de vida. A lo largo de los últimos años, se ha generalizado la idea de que se corrige espontáneamente durante el crecimiento y que, consecuentemente, los diferentes tratamientos ortopédicos no alteran su evolución natural^(3,4).

Esta variante de la normalidad debería denominarse *pie laxo*, pues no se trata más que de un aspecto externo del pie sin repercusión clínica, radiográfica o funcional, por lo que no condiciona patología. En este aspecto externo, además de la hiperlaxitud, también influye el excesivo desarrollo del pániculo adiposo plantar normal en los primeros años de vida y que puede mantenerse, durante la infancia, en casos de obesidad⁽⁵⁾. El aumento de la superficie plantar en contacto con el suelo provocado por estos dos factores es incluso beneficioso al iniciarse el proceso de la deambulación, pues se ha comprobado que aumenta la estabilidad, reparte más extensa y suavemente las presiones por la planta y facilita el control muscular⁽⁶⁾. En la infancia la deformación es asintomática, aunque se han descrito casos que, excepcionalmente, cursan con dolor en relación con el aumento de actividad física y en los que existe cierta rigidez del retropié en ausencia de malformaciones⁽⁷⁾. En cualquier caso, si coexiste dolor, deben buscarse otros factores etiológicos, casi siempre congénitos (sinostosis), o procesos concomitantes (sistémicos, traumáticos)⁽⁸⁾.

Hace unos años se indicaban de manera indiscriminada plantillas ortopédicas en base solamente al aspecto visual del pie, en especial el plantar, o su traducción en fotopodogramas o podoscopios. Al aceptarse la idea de deformación para fisiológica, se comenzó a ser más estrictos en su indicación y limitar su uso —en ocasiones, radicalmente—. Pero la exageración de esta corriente ocasiona en la actualidad situaciones problemáticas en las que unos padres se ven sorprendidos, en la última infancia o preadolescencia de su hijo, con un diagnóstico de pie plano e, incluso, con una propuesta de tratamiento quirúrgico para una situación que se había banalizado⁽⁸⁾ (Figura 1).

Hemos de admitir que es cierta la existencia de unos pocos pies laxos en la primera infancia, que no se corrigen espontáneamente. Frente a esta realidad debemos cuestionarnos la necesidad de aplicar tratamientos rehabilitadores y ortopédi-

cos para intentar una corrección o, cuando menos, someter a los niños a un control más estricto que pueda poner sobre aviso de un posible mantenimiento de la deformidad.

La primera cuestión será intentar identificar a los niños con un pie susceptible de no mejorar espontáneamente. Precisamos signos que objetiven y definan la posible evolución a una situación patológica para agrupar a los pies de riesgo.

La segunda cuestión atenderá a la necesidad y utilidad de tratamiento, habida cuenta de que durante la infancia, aparentemente, no perturban la función y son habitualmente asintomáticos.

La justificación estaría en la posibilidad de desarrollar patología trascendente a lo largo de la edad adulta por alteración de la función con mala distribución de cargas y alteraciones cinemáticas.



Figura 1. Niño de 10 años de edad no tratado previamente. Aspecto clínico en el que la prominencia correspondiente al tubérculo del escafoides que viene señalada por el relieve del tendón tibial posterior. Radiográficamente presenta todos los signos de riesgo mencionados en el texto.

Figure 1. A previously untreated ten-year-old boy. Clinical aspect: the prominence of the navicular tubercle is marked by the relief of the tibialis posterior tendon. Radiographically, all the signs mentioned in the text are present.



Figura 2. Aspecto clínico y radiográfico de un pie plano infantil que probablemente será tributario de indicación quirúrgica (6 años de edad). Lo sugieren la importancia de la deformidad y la no osificación de la parte dorsal del escafoides y la horizontalización del calcáneo.

Figure 2. Clinical and radiographical aspect of an infantile flat foot that will presumably become a surgical indication (age, 6 years). This is suggested by the marked deformity and the lack of ossification of the dorsal part of the os navicularis, together with the horizontalisation of the os calcaneus.

Recuerdo anatómico-patológico y funcional

Llanos Alcázar⁽⁹⁾ ha comprobado que, en el pie normal, la estructura ósea necesita un relativamente escaso componente muscular para su mantenimiento. Sin embargo, cuando existe un pie plano, las solicitaciones musculares aumentan, fundamentalmente a expensas de la musculatura extrínseca, en un intento por compensar los mecanismos que regulan la amortiguación de cargas y para frenar el hundimiento del pie. Los principales músculos protagonistas son: la musculatura corta plantar, el abductor del dedo gordo, los tibiales anterior y posterior, el peroneo lateral largo y el flexor largo del dedo gordo⁽¹⁰⁾.

El pie plano provoca una alteración en los mecanismos que regulan la amortiguación de cargas, con especial incidencia en músculos, ligamentos y articulaciones del arco interno del pie. Son pies con exceso de movilidad que muchos autores incluyen en los síndromes de hiperactividad del pie y que, dejados a evolución libre, mantienen una sobrecarga funcional en estas estructuras musculares y tendinosas, a la vez que el mayor grado de movilidad articular puede sobrecargar y degenerar las estructuras osteoarticulares no suficientemente estabilizadas del arco interno plantar⁽¹¹⁾. Este aumento de función puede ser terreno propicio para el desarrollo de procesos inflamatorios locales en inserciones tendinosas o musculares, de

fenómenos degenerativos en ligamentos o tendones y, finalmente, de procesos degenerativos osteoarticulares.

Integrado en esta idea de hiperactividad está el movimiento de listesis astragalina hacia delante, abajo y adentro, descrito por Viladot⁽¹²⁾, que condiciona un aumento de la hiperpronación a la vez que empuja el escafoides hacia abajo y hunde el arco plantar. En un intento de neutralizarla, el tibial posterior reacciona con mayor gradiente de contracción y se produce una mayor elongación de las estructuras plantares: tibial posterior, peroneos y flexores trabajan con mayores gradientes de contracción. Pasivamente los ligamentos y aponeurosis plantares también se oponen al hundimiento⁽¹³⁾.

En su caída, el astrágalo provoca mayores fuerzas de compresión sobre el escafoides, y casi siempre lo empuja hacia abajo y lo desplaza hacia afuera: las fuerzas de compresión, de esta forma, inciden en el tercio más dorsal del escafoides: Son manifestaciones del aumento de pronación en estos pies hiperactivos⁽¹⁴⁾. Esto tendrá algunas consecuencias importantes sobre, entre otros, escafoides, ligamento en hamaca y tibial posterior:

1. Aparecen muy frecuentemente trastornos de osificación y displasias en el escafoides y, ya en el adulto, el desarrollo de fenómenos de sobrecarga con posterior desestructuración articular. En una revisión que realizamos sobre 1.000 pies infantiles hallamos una mayor incidencia de alteraciones de la osificación de los huesos del arco interno en los niños laxos con pie aplanado. Con frecuencia, el escafoides adopta formas de dobles núcleos de osificación, atigramiento, fragmentación o retrasos de osificación. Creemos que debe de relacionarse con el aumento de los movimientos y cargas transmitidos a través del arco interno⁽¹⁵⁾. En las formas graves de la deformidad podemos ver, aunque solamente en algunos casos, un proceso de osificación retardado o alterado en el escafoides. La posición lateral y dorsal respecto a la cabeza astragalina, junto con el aumento del nivel de cargas a lo largo del arco interno y la incorrecta distribución de las mismas entre ambos huesos, por la subluxación existente, hace que la parte que trabaja más a compresión tarde en osificar y se estreche, mientras que la que lo hace a tracción se osifique rápidamente y se agrande. La forma del escafoides se altera, apareciendo más estrecho en la parte dorsal y ensanchado por la plantar (**Figura 2**). El escafoides va a colocarse, empujado por la cabeza astragalina, más cerca del suelo que en un pie normal. Clínicamente su prominencia en el arco interno es mayor de la habitual, y la distancia de la parte más inferior

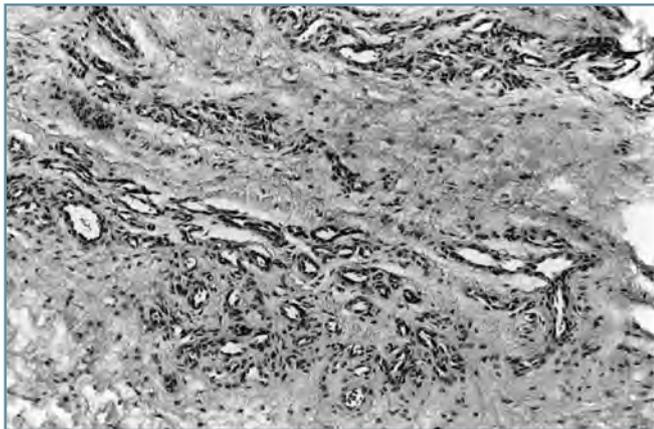


Figura 3. Preparación histológica correspondiente a una porción del ligamento en hamaca de un pie plano infantil (13 años): abundante proliferación vascular sobre un estroma con degeneración mixoide.

Figure 3. Histologic preparation of a portion of the cot ligament of an infantile flat foot (age, 13 years). Considerable vascular proliferation upon a myxoid degeneration stroma.

—la correspondiente al tubérculo— al suelo es valorada como valor diagnóstico de la deformidad^(16,17).

2. En estudios histológicos realizados con muestras del ligamento en hamaca de pies a los que interveníamos quirúrgicamente hemos podido comprobar una degeneración fibrosa del tejido, con abundante proliferación de vasos y degeneración mixoide del estroma (Figura 3). Es difícil saber si este tejido anormal es causa influyente en el desarrollo de la deformidad o consecuencia del aumento de presiones descritas. Sea como fuere, su función de soporte y amortiguación debe quedar alterada tanto por la distensión como por la degeneración histológica encontrada.

3. El hundimiento del arco interno genera una hipercontracción muscular, fundamentalmente a expensas de tibial posterior, para intentar la reestructuración completa del arco. Las inserciones de este tendón en escafoides y, especialmente, su fascículo reflejo hacia la *coxa pedis*⁽¹⁸⁾ quedarán sometidos a fuerzas excesivas de elongación y tracción. La insuficiencia funcional que se crea en los mantenedores del arco interno, con su hundimiento, provoca un alargamiento del mismo e induce a un predominio de los tendones peroneos con acortamiento relativo del arco externo dando al antepié una actitud en pronación.

Ya en el adulto pueden aparecer cuadros de fascitis y síndromes de espolón con *hallux rigidus*⁽¹⁹⁾, tendinitis de Aquiles, tendinitis del tibial posterior, de flexores de dedos o síndromes del túnel tarsiano^(20,21), bastante frecuentes, así como el desarrollo de fenómenos de sobrecarga articular con posterior desestructuración articular y artrosis. Las evoluciones más temibles son la artrósica, que afecta a subastragalina⁽²²⁾ y articulaciones del arco interno y externo (Figura 4), y



Figura 4. Dos ejemplos de evolución artrósica del pie plano.

Figure 4. Two examples of osteoarthritic degeneration of pes planus.

las disfunciones del tibial posterior, que agravan pies planos preexistentes a veces hasta límites dramáticos y provocan subluxaciones en las articulaciones del arco interno y artrosis generalizada⁽²³⁻²⁶⁾.

Por todo ello, en nuestra opinión, la idea de banalización absoluta de la deformidad que está presente en muchos ambientes no se corresponde con la realidad. El niño debe ser sometido a controles periódicos y, si observamos que la deformidad persiste, realizar exploraciones complementarias que nos determinen la trascendencia de la deformidad clínica para colocar o no un tratamiento ortopédico e informar a los familiares de las posibles consecuencias de la deformidad; todo ello, para evitar no sólo una mala evolución sino también situaciones médicas comprometidas cuando a un niño se le haga una indicación quirúrgica en la última infancia.

Signos de alarma

Clínicos (Figuras 1 y 2)

- La existencia de una deformidad grave a expensas del valgo del retropié, y especialmente si ésta persiste a pesar de tratamiento ortopédico previo. El ángulo de valgo tiene por sí mismo más valor patológico que el mayor o menor aplastamiento de la bóveda plantar. Así lo entendimos cuando revisamos el pie cavo-valgo en el cual una muy marcada deformidad en valgo del talón podía acompañarse de, incluso, una falsa elevación del arco plantar⁽²⁷⁾. Según estudios recientes, el valgo del talón es menos influenciado por la hiperlaxitud que el arco plantar, por lo que merecerían, incluso, conside-



Figura 5. Signos radiográficos en proyección dorsoplantar: adelantamiento del contorno de astrágalo y prominencia interna.

Figure 5. Dorsoplantar projection: radiographic signs. Forwards movement and internal prominence of the talus contour.

rarse independientemente⁽²⁸⁾. El incremento del ángulo de valgo, cifrado como normal en 5.º, nos establece un valor pronóstico desde el principio, pues parece demostrado que no existe corrección durante el crecimiento⁽²⁹⁾.

- La observación del pie en carga y en descarga nos define si el pie es reductible o no. Sin carga, el arco interno existe y sólo se aplanará al cargar contra el suelo: indica reductibilidad. Si, por el contrario, ya en posición de descarga el pie se nos muestra sin arco interno, indica irreductibilidad. Rodríguez-Fonseca⁽³⁰⁾, al colocar al niño en posición de puntillas, observa cómo desaparece el valgo de talón y se reconstruye la bóveda plantar a causa de la tensión efectuada por el sistema Aquileo-calcáneo plantar. Si la deformidad persiste o se acentúa, es un indicativo de irreductibilidad, lo que siempre es un signo de mal pronóstico.

- Con el pie en carga, se localiza la zona más prominente del escafoides que corresponde a su tubérculo. La distancia hasta el suelo, calculada en milímetros, puede usarse como medida del hundimiento del arco interno. La altura difiere con la edad, y oscila entre los 20 y los 40 mm⁽¹⁵⁾. Nosotros

pensamos que es útil como valor comparativo pre y posoperatorio, y orientativo para el diagnóstico por su relatividad con el tamaño del pie (Figura 1).

- La imposibilidad, con la rodilla en extensión, de colocar el pie en flexión dorsal revela la existencia de una retracción real o relativa del tendón de Aquiles que fija la deformidad.

- Una pronación del antepié sostenida por predominio de los tendones peroneos puede indicar una contractura de los mismos; pero, también, cierto grado de insuficiencia del tibial posterior con alargamiento del arco interno y acortamiento del externo.

- La existencia de dolor de características mecánicas⁽⁸⁾.

En ningún caso podemos olvidar que la presencia de estos signos clínicos también pueden indicar la existencia de malformaciones asociadas, óseas o ligamentosas que deberán ser buscadas con las exploraciones complementarias adecuadas (TAC, RNM o ecografías) para llegar, en su caso, a un diagnóstico correcto de las mismas^(7,31).

Radiográficos (Figuras 1 y 2)

- Aumento de los ángulos de Costa-Bartani y astrágalo calcáneo por encima de los 130º y 30º, respectivamente, en las proyecciones radiográficas en perfil carga y dorsoplantar carga⁽³²⁾.

- La cabeza astragalina aparece hipertrofiada, especialmente por su parte medial.

- La proyección de la cabeza astragalina aparece proyectada mucho más hacia delante que el borde anterior del calcáneo, dando un aspecto alargado del astrágalo en la proyección dorsoplantar (Figura 5). En realidad, es una falsa imagen posible gracias a la listesis exagerada del astrágalo hacia delante, abajo y adentro descrito por Viladot⁽¹²⁾.

- La coexistencia con una mala alineación del escafoides respecto del astrágalo en ambas proyecciones, así como las alteraciones en su osificación y morfología.

- Horizontalización del calcáneo: indica su fijación en talo por un exceso de tracción del Aquiles, con lo que la deformidad queda fijada.

DISCUSIÓN

En nuestra opinión, el pie durante el crecimiento debe ser revisado periódicamente; además, hemos de advertir a los padres y transmitir a podólogos, compañeros no especializados en patología del pie y, especialmente, a puericultores y pediatras que persiste un porcentaje de “pies planos patológicos” que tendrán mal pronóstico evolutivo y para el que la plantilla, según nuestro criterio, sigue siendo aconsejable.

Su uso podría quedar limitado a partir de los 5 años, siempre que existiera una deformidad clínica importante con traducción en el fotopodograma⁽³³⁾ y con presencia de los parámetros expuestos.

Se ha comprobado un efecto beneficioso en los soportes plantares, al estabilizar el retropié y el arco interno del pie. También parece confirmarse que las grandes ortesis por



Figura 6. Aspecto radiográfico pre y posoperatorio de un pie plano no tratado previamente al que se insertó una prótesis Kalix®. Puede observarse la remodelación del escafoides a los pocos meses de la intervención.

Figure 6. Pre- and postoperative radiographic aspect of a previously untreated pes planus managed with insertion of a Kalix® prosthesis. Remodelling of the os navicularis a few months after surgery.

encima del tobillo no son útiles para controlar el valgo del talón. Los estudios comparativos entre diferentes ortesis de contención apuestan por plantillas con alerones laterales que estabilicen al calcáneo pero que, en ningún caso, sobrepasen el tobillo^(34,35). Ello nos refuerza en la idea de que el calzado demasiado rígido, y en especial las botas, actúa en detrimento del normal desarrollo del pie⁽³⁶⁾. Sin embargo, el alerón lateral de algunas ortesis testadas puede entenderse como la conjunción entre ortesis con efecto supinador en retropié complementada con zapato fabricado con contrafuertes, siempre por debajo de maléolos. Este concepto de calzado no es, en ningún caso, incompatible con el uso de calzado deportivo que, por lo general, emplea contrafuertes laterales en el retropié.

Defendemos que, aunque tal vez con tratamiento ortopédico adecuado no se corrige la deformidad, sí que se neutraliza la inestabilidad por hipermovilidad y el hundimiento del arco interno durante el paso, y pueden minimizarse las consecuencias de la deformidad provocadas, con el paso de los años, por el trastorno biomecánico. La normalización en la distribución de cargas puede, entre otros, limitar la aparición de escafoides displásicos, visibles en algunos casos, o su desalineación con astrágalo y cuñas que Giannestras⁽³⁷⁾ valo-



Figura 7. Pie con artrodesis de Grice en que se había agravado el valgo y radiográficamente presentaba una caída del escafoides. Se rehízo la artrodesis subastragalina, complementándose con una astragaloescafoidea y reinserción del muñón del tibial posterior que estaba retraído y la inserción sustituida por tejido fibroso. Resultado a corto plazo y largo plazo.

Figure 7. A foot with Grice-type arthrodesis, in which the valgus had worsened and which radiographically evidenced os navicularis subsidence. The subtalar arthrodesis was reconstructed with a talonavicular one and reinsertion of the retracted tibialis posterior tendon, the insertion of which was replaced by fibrous tissue. Short- and long-term results.

ra como causa de pie plano pero que, en nuestra opinión, no es más que un signo radiográfico de éste que demuestra una estructuración de la deformidad. Esta característica es, a la vez, causa y consecuencia del pie plano: aparece por él, pero su mantenimiento lo agrava.

En nuestra opinión, los pies con las características mencionadas, deben ser tratados ortopédicamente y, llegado el caso, quirúrgicamente durante la infancia o preadolescencia (**Figura 6**). Se trata de una cirugía, en realidad, profiláctica, por lo que deberá exigírsele una técnica quirúrgica simple

y reproducible, con buenos resultados contrastados y con una incidencia de complicaciones muy baja y siempre solucionables con cirugías poco agresivas. Al no ser una cirugía vital, la indicación siempre deberá tomarse de acuerdo con los familiares del niño, que, en definitiva, deben ser los que elijan el camino a seguir.

Por las premisas expuestas, no creemos que en el pie plano infantil tengan cabida, con los conocimientos actuales, técnicas de artrodesis de la articulación subastragalina como en su momento fue la artrodesis de tipo Grice⁽³⁸⁾. Asimismo, somos totalmente contrarios a técnicas que desinserten completamente el tibial posterior seccionando sus inserciones plantares. Fisiopatológicamente no tienen sentido, pues alteran uno de los elementos fundamentales en el mantenimiento de la bóveda plantar; y, por otra parte, es fácil provocar, por mala cicatrización o dehiscencia de la reinserción, un pie pronado por predominio de peroneos.

Hemos visto cómo, tras una artrodesis de tipo Grice y retensado con desinserción completa del tibial posterior, se llega a situaciones graves y de difícil resolución. Es necesaria la reinserción a tensión del muñón insercional del tibial posterior y la reartrodesis subastragalina en buena posición, que nosotros realizamos mediante una osteotomía curvilínea, a nivel del puente artrodesante, de convexidad inferior e impactación de un injerto cuneiforme para abrir dicha osteotomía provocando, por deslizamiento/rotación, un efecto corrector del valgo del retropié y la pronación del antepié. Puede ser obligada la artrodesis astragaloescapoides mediante resección articular que siga la curva de osteotomía de la subastragalina, para permitir el deslizamiento y la subsiguiente corrección de la deformidad (**Figura 7**). Complicaciones consideradas como contractura de peroneos podrían obedecer a una mala cicatrización en el proceso de reinserción.

Cuando deba actuarse sobre el arco interno o se pretenda un retensado de la inserción del tibial posterior, nos parece más lógica la simple desinserción-desperiostización en sentido dorsal a plantar desde el borde más dorsal del abanico de inserción. De esta forma no se lesionan los fascículos plantares, y al adelantar el haz interno se consigue un efecto de retensado de los dos haces plantares⁽³⁹⁾.

De todo ello podemos concluir que existen unos pocos pies planos infantiles de especial importancia médica en los que el uso de plantillas con zapato adecuado, prescritas con criterios objetivos clínicos y radiográficos, parece ser beneficioso y nunca perjudicial; y, también, que existen suficientes conocimientos de patología evolutiva para justificar el consejo a los familiares del niño para la práctica de cirugía correctora en la etapa infantil, que por ser preventiva siempre deberá tener un carácter de poca agresividad. La finalidad última siempre será intentar evitar la necesidad, en la vida adulta, de intervenciones artrodesantes, con largos periodos de recuperación y todo ello en una etapa vital con múltiples cargas laborales, familiares y sociales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rotes Querol J. El síndrome de laxitud articular. *Rev Inf Med Terap* 1971; 3: 67-72.
2. Núñez-Samper M, Llanos Alcázar LF, Martín J, Gómez Pellico L. Análisis funcional y estadístico de la bóveda plantar. *Chir Piede* 1984; 8: 147-52. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Madrid: Copynorte; 1989.
3. Coll Bosch MD, Viladot Pericé A, Suso Vergara A. Estudio evolutivo del pie plano infantil. *Rev Ortop Traum* 1999; 43: 213-20.
4. Wenger DR, Mauldin D, Speck G, Morgan D, Lieber R. Corrective shoes and inserts as treatment for flexible flat foot in infants and children. *J Bone Joint Surg* 1989; 71(6): 800-10.
5. Scott CW, Andrew PH, Nuala M, Ewald MH, McDonald M. The arch index: a measure of flat or fat feet? *Foot Ankle Int* 2004; 25(8): 575-81.
6. Hallemans A, D'Aout K, De Clercq D, Aerts P. Pressure distribution patterns under the feet of new walkers: the first two months of independent walking. *Foot Ankle Int* 2003; 24(5): 444-53.
7. Luhmann SJ, Rich MM, Schoenecker PL. Painful idiopathic rigid flat foot in children and adolescents. *Foot Ankle Int* 2000; 21(1): 59-66.
8. Terrabras Carol LL. Pie doloroso en el niño. Cursos de actualización SECOT. 39 Congreso 2002, Barcelona.
9. Llanos Alcázar LF. Soporte muscular de la bóveda plantar estática. Madrid: Malquisa; 1987.
10. Núñez-Samper M, Llanos Alcázar LF, Martín J, Gómez Pellico L. Análisis funcional y estadístico de la bóveda plantar. *Chir Pied* 1984; 8: 147-84.
11. Huang CK, Kitaoka HB, An KN, Chao EY. Biomechanical evaluation of longitudinal arch stability. *Foot Ankle* 1993; 14: 353-71.
12. Viladot Pericé A, Roig J, Escarpenter J. Biomecánica de la articulación subastragalina. *Podologie* 1963; 2: 33.
13. Llanos Alcázar LF, Núñez-Samper M. Cinética de la articulación subastragalina. *Chir Piede* 1984; 8: 151-57.
14. Bordelon R. Hypermobile flatfoot in children: comprehension, evaluation and treatment. *Clin Orthop* 1983; 181: 7-14.
15. Rochera R, Álvarez F, Casado ML. Disorders of ossification in child's foot. Abstracts del XVII Congreso del CIP 1990, Bolonia.
16. Gilmour JC, Burns Y. The measurement of the medial longitudinal arch in children *Foot Ankle Int* 2001; 22(6): 493-8.
17. Mueller MJ, Host JV, Norton BY. Navicular drop as a composite measure of excessive pronation. *APMA* 1993; 83(4): 198-202.
18. Taniguchi A, Tanaka Y, Takakura Y, Kadono K, Maeda M, Yamamoto H. Anatomy of the spring ligament. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A: 2174-8.
19. Rochera R, Lluís L, Viladot R. The importance of plantar muscles in the hallux-rigidus etiopathogenia. Book of Abstracts. II Congreso EFORT (1994), München.
20. Radin EL. Tarsal tunnel syndrome. *Clin Orthop* 1983; 181: 167-71.

21. Barker AR, Rosson GD, Dellon AL. Pressure changes in the medial and lateral plantar and tarsal tunnels related to ankle position: a cadaver study. *Foot Ankle Int* 2007; 28(2): 250-4.
22. Smith DK, Gilula LA, Totty WG. Subtalar arthrosis: evaluation with CT. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154(3): 559-62.
23. Karasick D, Schweitzer ME. Tear of posterior tibial tendon causing asymmetric flatfoot: radiologic findings. *AJR Am J Roentgenol* 1993; 6: 1237-45.
24. Johnson KA, Strom DE. Tibialis posterior tendon dysfunction. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 239: 196-206.
25. Cobb N. Tibialis posterior tendon disorders. *Surgery disorders of the foot and ankle*. London: Martin Dunitz; 1996: 291-300.
26. Hintermann B. Tibialis posterior dysfunction: a review of the problem and personal experience. *Foot Ankle Sur* 1997; 3: 61-71.
27. Rochera R, Leal V, Marrawi A. Consideraciones sobre el pie cavo valgo. *Act Med Chir Pied* 1982; 13: 134-40.
28. Kanatti U, Gozil R, Besli K. The relationship between the hindfoot angle and the medial longitudinal arch of the foot. *Foot Ankle Int* 2006; 27(8): 623-7.
29. Sobel E, Levitz S, Caselli M, Brntna Z. Natural history of the rearfoot angle: Preliminary values in 150 children. *Foot Ankle Int* 1999; 20(2): 119-25.
30. Rodrigues Fonseca J. Pe plano. *Estudo dinâmico*. Oporto: Lab. Bial; 1984.
31. Harris EJ, Vanore JV, Thomas JL, Kravitz SR, Mendelson SA, Mendicino RW, Silvani SH, Gassen SC; Clinical Practice Guideline Pediatric Flatfoot Panel of the American College of Foot and Ankle Surgeons. Diagnosis and treatment of pediatric flatfoot. *J Foot Ankle Surg* 2004; 43(6): 341-73.
32. Viladot Voegeli A. Exploración del pie. En: Viladot A. Quince lecciones de patología del pie. Barcelona: Toray; 1989.
33. Revenga-Giertych C, Bulo-Concellón MP. El pie plano valgo: evolución de la huella plantar y factores relacionados. *Rev Ortop Traum* 2005; 49(4): 271-80.
34. Carl W, Imhauser MS, Nicholas A. Biomechanical evaluation of the efficacy of external stabilizers in the conservative treatment of acquired flatfoot deformity *Foot Ankle Int* 2002; 23(8): 727-37.
35. Aharonson Z, Arcan M, Steinback TV. Foot-ground pressure pattern of flexible flatfoot in children, with and without correction of calcaneovalgus. *Clin Orthop* 1992; 278: 177-82.
36. Rao UB, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2.300 children. *J Bone Joint Surg* 1992; 74-B(4): 525-31.
37. Giannestras NJ. *Trastornos del pie*. Barcelona: Salvat Editores; 1979.
38. Grice DS. An extraarticular arthrodesis of the subtalar joint for correction of paralytic flat feet in children. *J Bone Joint Surg* 1952; 34-A: 927.
39. Rochera Vilaseca R. El pie plano. En: *Biomecánica, medicina y cirugía del pie* (2.ª ed.). Barcelona: Masson; 2007: 199-218.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEL PIE PLANO LAXO INFANTIL*

El interés suscitado en las últimas décadas por conocer mejor la historia natural del pie plano laxo infantil nos ha llevado progresivamente a definirlo mejor y a que veamos cada vez menos errores de concepto y confusiones con pies valgus con escafoides prominente o accesorio o por coaliciones tarsianas^(1,2) y a ajustar más los tratamientos, tanto conservador como quirúrgico.

El estudio de Coll *et al.*⁽³⁾ reafirma algunos trabajos previos que ya ponían el acento sobre el poco valor –en general– de plantillas, calzados ortopédicos con distintos tipos de tacón y ejercicios de fortalecimiento de los músculos que pudieran actuar sobre la bóveda plantar^(4,5). Su estudio consolida la idea de la escasa posibilidad que ofrece el tratamiento conservador de influir en la historia natural de un pie plano concreto. Lo que va quedando como un estándar terapéutico razonable y generalmente admitido es la edad para plantear si un a pie plano le conviene ser tratado –los cinco o seis años– y que sigue habiendo casos sintomáticos que pueden requerir tratamiento con

plantillas, aunque no se espere influir en la historia natural de la bóveda.

De entre los pies que aún pueden requerir un tratamiento, también es relativamente común que sea aconsejable indicar un tratamiento quirúrgico y, en este sentido, también se van sentando unos criterios de indicación y de gestos quirúrgicos y técnicas validadas, generalmente artroereisis.

En general, no parece indicado operar pies planos laxos asintomáticos; tampoco se debe proceder antes de los seis años de edad, ni hacerlo después sin haber seguido antes un tratamiento conservador, a menos que se acerque la edad tope los 10 o 12 años, según la madurez esquelética, a partir de la cual las técnicas más al uso no parecen ser eficaces. No obstante, también hay publicados buenos resultados de artroereisis en el adulto con insuficiencia del tibial posterior, utilizando la técnica de R. Viladot con Kalix^{®(6)}.

La generalidad de procedimientos usados en el niño consisten en un tope al movimiento a la articulación subastraga-