

ORTOPEDIA INFANTIL PARA RESIDENTES



Julio de Pablos
Julio Duarte



ORTOPEDIA INFANTIL para RESIDENTES





Curso de Ortopedia Infantil para Residentes de COT organizado por SEOP y SECOT. Pamplona, abril de 2018

Ilustración de portada: Begoña de Pablos

Producción y Diseño: Ignasi Cassany y Begoña de Pablos

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro pueden reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin el previo permiso escrito del autor.

ISBN: 978-84-09-11732-1

Depósito Legal: NA-1373-2019

Editores

Julio de Pablos

Hospital San Juan de Dios, Pamplona
Complejo Hospitalario de Navarra, Pamplona

Julio Duart

Hospital García Orcoyen, Estella

*“God bless the child”
 (“Dios bendiga a los niños”)
 B. Holiday, A. Herzog
 (canción, 1939)*

*A nuestras/os residentes;
 nunca es tarde para aprender
 ni demasiado lo que se aprende.*

Presentación

Dos son los objetivos nucleares que clásicamente se ha marcado la Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica (SEOP) desde prácticamente su fundación y que van íntimamente relacionados. El primero es la diferenciación de la Cirugía Ortopédica Infantil de otros campos de la Cirugía Ortopédica por lo que tiene de entidad propia: la famosa sentencia “los niños no son adultos pequeños” sigue plenamente vigente. Efectivamente, el aparato locomotor inmaduro es y reacciona diferente ante los diferentes desórdenes y sus tratamientos; ahí es donde aparece el segundo objetivo que, como decimos, está plenamente relacionado con el primero: la educación. El anhelo de que se considere a nuestra especialidad como diferente pasa irremediabilmente por su enseñanza: los ortopedas infantiles con más o menos experiencia a nuestras espaldas tenemos la obligación (sí, la obligación) de transmitir los conocimientos adquiridos a los profesionales que lo necesiten, sobre todo a los más jóvenes.

Así nace este libro dedicado con todo afecto a los Residentes (sobre todo de Cirugía Ortopédica pero también de especialidades afines) que más tarde o más temprano van a tomar nuestro testigo y tendrán que, a su vez, educar a generaciones futuras. Ese es probablemente el primer paso para construir la Ortopedia Infantil que queremos en España.

Para llevar a cabo este proyecto, hemos contado con los Ortopedas Infantiles que consideramos referentes en cada parcela (neuromuscular, tumores, infecciones, etc.) consiguiendo de esa manera el mejor elenco de autores a que podíamos aspirar. Todos ellos/as han accedido a nuestra petición desinteresadamente escribiendo los capítulos correspondientes y cubriendo así el conocimiento que se espera que, un Residente de COT, tenga al final de su formación. A todos ellos, muchísimas gracias por haber sacado tiempo de donde no hay y, seguramente robando tiempo a sus familias, aficiones y otros menesteres por puro “amor al arte”.

Finalmente, muchas gracias a Begoña de Pablos e Ignasi Cassany por los impecables trabajos de ilustración y maquetado realizados, a la junta directiva de SEOP y a la Editorial Canal Cero por la excelente labor de impresión del libro.

Si el libro consigue enseñar sobre los aspectos más relevantes y acercar a nuestros Residentes a la especialidad de Cirugía Ortopédica Pediátrica, nos daremos muy por satisfechos. Ese era y es el objetivo con el que iniciamos “Ortopedia Infantil para Residentes”. Muchas gracias.



Julio de Pablos
Julio Duart
Pamplona, Junio de 2019

Prólogo

La Ortopedia Infantil es una apasionante especialidad dentro de la Cirugía Ortopédica y Traumatología, de cuya importancia habla el que, en todos los países de nuestro entorno, exista una Sociedad Científica específica, situación en la que España no ha sido excepción, con la creación de la Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica (SEOP) hace más de una década.

Existe un aforismo muy clásico, que expresa que “Un niño no es un adulto pequeño”, que explica muy bien la necesidad de enfoques muy específicos de la patología ortopédica pediátrica, tanto desde el punto de vista diagnóstico como terapéutico. Por ello, y en su afán didáctico, la SEOP ha encargado a diferentes miembros de la Sociedad que volcasen su experiencia y sabiduría en el presente libro, dedicado a la formación de Residentes de COT, dando como resultado un volumen de alta calidad con capítulos que abarcan la totalidad de la Ortopedia Pediátrica, lo que supone una auténtica guía para el buen hacer del Médico en formación.

Consta el volumen de 35 capítulos que abarcan las diferentes patologías, iniciándose con generalidades específicas del sistema musculoesquelético infantil, y analizando sucesivamente las diferentes patologías que afectan al niño: infecciosas, tumorales, inflamatorias, congénitas, adquiridas con el desarrollo, neuroortopedia, osteocondrosis, trastornos constitucionales y la patología traumática más específica de la edad infantil. Los capítulos están configurados de manera muy ordenada para una mejor comprensión del tema tratado; así, hay lugar para su Concepto y Estado Actual, Etiología, Historia Natural, Exploración Física, Pruebas de Imagen y Tratamientos Conservadores y Quirúrgicos, completados con abundante iconografía y bibliografía muy actualizada, que constituirán un excelente punto de partida para profundizar posteriormente en las diferentes patologías. Cada capítulo finaliza con un apartado de “Claves” que resumen lo más importante de lo expuesto, las cuales serán sumamente útiles para la concreción del tema y ayudarán a la siempre difícil toma de decisiones en Cirugía Ortopédica Infantil.

Finalmente, hay que felicitar y agradecer a la Junta Directiva de la SEOP y a los Editores la idea y el empeño en sacar este texto adelante, haciéndolo extensivo a los distintos autores que han dedicado su tiempo y sabiduría a redactar los diferentes capítulos, buscar bibliografía, aportar iconografía etc. de manera altruista. Creemos firmemente que la publicación de este Libro contribuirá de manera importante a la formación de nuestros Residentes y en muchos casos servirá de apoyo para el desarrollo profesional de Cirujanos Ortopédicos sin dedicación específica al niño.

José Luis González López
(Ex-presidente de SEOP)

Autores

J.C. Abril

*Hospital Infantil Universitario Niño Jesús.
Madrid.*

M. Aguirre

*Hospital Vall d'Hebron.
Barcelona.*

M. Alonso

*Hospital Materno-Infantil Teresa Herrera.
A Coruña.*

A. Álvaro

*Hospital General Universitario Gregorio
Marañón. Madrid.*

L. Arbeloa

*Hospital García Orcoyen.
Estella.*

A. Auñón

*Fundación Jiménez Díaz.
Madrid.*

S. Barrera-Ochoa

*Hospital Vall d'Hebron.
Barcelona.*

A.M. Bueno

*Hospital Universitario de Getafe.
Madrid.*

M. Cabrera

*Hospital Sant Joan de Déu.
Barcelona.*

I. Copete

*Hospital Universitario y Politécnico la Fe.
Valencia.*

J.M. de Bergua

*Hospital de Nens, Barcelona. Hospital Uni-
versitari de Santa Maria, Lleida.*

I. de Gálvez

*Hospital Carlos Haya.
Málaga.*

J. de Pablos

*Hospital San Juan de Dios. Complejo Hos-
pitalario de Navarra. Pamplona.*

P. Domenech

*Hospital Sant Joan de Déu.
Barcelona.*

J.J. Domínguez

*Hospital Universitario Puerta del Mar.
Cádiz.*

F.J. Downey

*Orthopediatria.
Sevilla.*

J. Duarte

*Hospital García Orcoyen.
Estella.*

A. Ey

*Hospital Sant Joan de Déu.
Barcelona.*

D. Farrington

*Orthopediatria.
Sevilla.*

A. García

*Hospital General Universitario Gregorio
Marañón. Madrid.*

C. G. García

*Hospital Sant Joan de Déu.
Barcelona.*

J.P. García

*Hospital Clínico Universitario Virgen de la
Arrixaca. Murcia.*

M.D. García

*Hospital Universitario Marqués de Valdecilla.
Santander.*

J. Gil

*Hospital Universitario Miguel Servet.
Zaragoza.*

V. E. Gómez

*Hospital Universitario Miguel Servet.
Zaragoza.*

J. Gómez

*Hospital Universitario y Politécnico la Fe.
Valencia.*

J.L. González

*Hospital Vithas Nisa Pardo de Aravaca.
Madrid.*

P. González-Herranz

*Hospital Materno-Infantil Teresa Herrera.
A Coruña.*

I. Gormaz

*Hospital Carlos Haya.
Málaga.*

J. E. Granero

*Hospital Carlos Haya.
Málaga.*

D. Gutiérrez

*Hospital Universitario de Girona Dr. Josep
Trueta. Girona.*

R. Huguet

*Hospital de Nens. Hospital Sant Joan de
Déu. Barcelona.*

J. Knörr

*Hospital Vall d'Hebron.
Barcelona.*

S. Lerma

*Hospital Infantil Universitario Niño Jesús.
Madrid.*

J.F. Lirola

*Orthopediatria.
Sevilla.*

J.J. López

*Hospital Clínico Universitario Virgen de la
Arrixaca. Murcia.*

J.López

*Hospital Universitario de Salamanca.
Salamanca.*

J.M. Mallén

*Hospital Universitario Miguel Servet.
Zaragoza.*

R. Martí

*Hospital Universitario 12 de Octubre.
Madrid.*

I. Martínez

*Hospital Infantil Universitario Niño Jesús.
Madrid.*

S. Martínez

*Hospital Infantil Universitario Niño Jesús.
Madrid.*

L. Moraleda

*Hospital Universitario La Paz.
Madrid.*

F.J. Narbona

*Hospital General Universitario Gregorio
Marañón. Madrid.*

E. Paul

*Hospital Materno-Infantil Teresa Herrera.
A Coruña.*

N. Penelas

*Hospital Materno-Infantil Teresa Herrera.
A Coruña.*

L. M. Pérez

*Hospital Sant Joan de Déu.
Barcelona.*

A. Ramírez

*Hospital Infantil Universitario Niño Jesús.
Madrid.*

O. Riquelme

*Hospital General Universitario Gregorio
Marañón. Madrid.*

C. Salcedo

*Hospital Clínico Universitario Virgen de la
Arrixaca. Murcia.*

M. Salom

*Hospital Universitario y Politécnico la Fe.
Valencia.*

F. Soldado

*Hospital Vall d'Hebron.
Barcelona.*

M. Stitzman

*Hospital Sant Joan de Déu.
Barcelona.*

J. Tejada

*Clínica Universidad de Navarra.
Madrid.*

A.I. Torres

*Hospital Universitario Santa Lucía-Carta-
gena. Murcia.*

I. Vara

*Hospital Infantil Universitario Niño Jesús.
Madrid.*

A.J. Villa

*Hospital General Universitario Gregorio
Marañón. Madrid.*

Índice

PARTE I. ORTOPEDIA

1. Desarrollo del sistema músculo-esquelético	21
<i>J. Gil Albarova, V.E. Gómez, J.M. Mallén</i>	
2. Patología del Cartílago de Crecimiento	31
<i>J. de Pablos</i>	
3. Infecciones Osteoarticulares	47
<i>R. Huguet, J.M. de Bergua</i>	
4. Neoplasias músculo-esqueléticas y Lesiones para-tumorales	61
<i>M. Salom, J. Gómez, I. Copete</i>	
5. Displasias óseas y síndromes ortopédicos	83
<i>A.M. Bueno</i>	
6. Neuro-Ortopedia	99
<i>I. Martínez, S. Lerma</i>	
7. Artritis No-Infeciosas	115
<i>J.J. Domínguez</i>	
8. Deficiencias congénitas de los miembros superiores	125
<i>L. M. Pérez</i>	
9. Displasia del Desarrollo de la Cadera	137
<i>L. Moraleda</i>	
10. Deformidades congénitas del muslo y de la pierna	153
<i>M. D. García</i>	
11. Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes	167
<i>P. González-Herranz, N. Penelas, E. Paul</i>	
12. Epifisiolisis femoral proximal	183
<i>J. F. Lirola</i>	
13. Trastornos congénitos del pie	197
<i>F.J. Downey</i>	
14. Deformidades adquiridas del pie	211
<i>J.P. García, C. Salcedo, J.J. López</i>	
15. Trastornos angulares y rotacionales constitucionales en las extremidades inferiores	233
<i>J. de Pablos</i>	
16. Dismetrias	239
<i>A.J. Villa, F.J. Narbona, A.Álvaro</i>	

17. Escoliosis de inicio precoz y congénita	255
<i>D. Farrington</i>	
18. Escoliosis idiopática del adolescente	271
<i>J.L. González, A. García, O. Riquelme</i>	
19. Escoliosis neuromuscular	283
<i>J.L. González, A. García, O. Riquelme</i>	
20. Cifosis	293
<i>P. Domenech, A.I. Torres</i>	
21. Espondilolisis y Espondilolistesis en niño y adolescente	301
<i>A. Ey</i>	

PARTE II. TRAUMA

22. Fracturas infantiles. Generalidades	315
<i>J. de Pablos, J. Duart, M. Aguirre</i>	
23. El niño politraumatizado	325
<i>C. G. García.</i>	
24. El niño maltratado	339
<i>M. Stitzman</i>	
25. Traumatismos del hombro y húmero	349
<i>J. Tejada, A. Auñón</i>	
26. Parálisis Braquial Obstétrica	359
<i>F. Soldado, S. Barrera-Ochoa, J. Knörr</i>	
27. Fracturas supracondíleas de húmero en niños	369
<i>R. Martí</i>	
28. Fracturas de antebrazo, muñeca y mano	379
<i>S. Martínez, I. Vara</i>	
29. Fracturas de la pelvis en el niño	391
<i>P. González, M. Alonso</i>	
30. Fracturas de cadera en el niño	401
<i>P. González, M. Alonso</i>	
31. Fracturas de fémur y rodilla	415
<i>I. Vara, J.C. Abril, A. Ramírez</i>	
32. Lesiones ligamentosas, meniscales y osteocondrales	423
<i>J. Duart, L. Arbeloa, S. García</i>	

33. Inestabilidad femoropatelar en el niño y adolescente	441
<i>J. Knörr, J. M. de Bergua, F. Soldado</i>	
34. Fracturas de tibia y pie	457
<i>J. López</i>	
35. Osteocondrosis y lesiones por sobrecarga	475
<i>I. de Gálvez, I. Gormaz, J.E. Granero</i>	

Deformidades adquiridas del pie

Juan P. García, César Salcedo, Juan J. López

Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia

14

• Introducción

La patología adquirida del pie engloba un gran número de deformidades que abarcan desde el retropié hasta el antepié, incluyendo las deformidades de los dedos. Muchos de estos problemas son idiopáticos, con alguna carga genética y herencia familiar, e incluso están generados por patologías presentes al nacimiento pero que se ponen de manifiesto durante el desarrollo según van causando una alteración de la forma normal del pie del niño. Son un importante motivo de consulta, tanto en atención primaria, como en la consulta del especialista en ortopedia infantil. Si bien muchas de ellas son asintomáticas y se pueden considerar variantes de la normalidad, otras causarán dolor y limitación de la actividad diaria del paciente, así como problemas con el calzado. Por esto, es importante conocer esta patología, saber diagnosticarla y ofrecer el tratamiento conservador, ortésico o eventualmente quirúrgico, más adecuado.

En este tema trataremos las principales patologías adquiridas, que siguiendo un esquema de posterior a anterior, desde el retropié hacia el antepié engloban:

- Pie plano
- Pie cavo
- Hallux valgus juvenil y juanete de sastre
- Deformidades de los dedos menores: dedo en martillo, maza, garra, curly toe, quinto supraductus.

• Pie plano

- Concepto y anatomía de la deformidad.

El pie plano se define como una pérdida de la altura normal del arco interno del pie, asociado a una deformidad en valgo del retropié. A esta deformidad primaria se pueden asociar: abducto del mediopie, supinación del antepié o acortamiento del tríceps sural.

El astrágalo se encuentra caído en flexión plantar, abducción y medialización lo que genera una valguización del talón. El mediopie se encuentra abducido en los grados severos a través de la articulación talonavicular lo que genera un acortamiento relativo de la columna externa del pie. El antepié se supina para compensar la deformidad y poder hacer plantigrado el pie, deformidad que puede hacerse rígida manteniéndose una supinación del antepié cuando corregimos manualmente el talón hasta posición neutra. El tríceps sural se encuentra acortado, pero no está claro si se debe al mantenimiento de la deformidad (acortamiento secundario) o si por el contrario existe un acortamiento primario que favorece la deformidad.

Todas estas deformidades pueden ser flexibles o rígidas, dolorosas o asintomáticas. Surge así una primera clasificación del pie plano:

- Pie plano flexible: es reductible es des-carga, con maniobras activas y pasivas y es plano en carga. Puede ser sintomático o no.

- Pie plano rígido: es plano en carga y no reductible con ninguna maniobra pasiva o activa. Incluye las coaliciones tarsianas. En este apartado se incluyen también el astrágalo vertical congénito que se verá en el tema de deformidades congénitas del pie.

- Un grupo especial de pie plano lo constituyen las alteraciones neuromusculares (parálisis cerebral infantil, espina bífida...) que pueden ocasionar pies planos severos con tendencia a la rigidez en función del tiempo de evolución y de la severidad de la enfermedad subyacente.

I. Pie plano flexible

• Historia natural.

Todos los niños hasta los 3-4 años de edad tiene un pie plano fisiológico con un aumento de la grasa plantar medial. A partir de esta edad comienza a desarrollarse el arco plantar (se pierde la grasa subcutánea, disminuye la laxitud cápsulo-ligamentosa y aumenta la potencia muscular) que puede no hacerse evidente hasta los 10 años. A partir de esta edad puede que el arco plantar no se forme, permaneciendo el pie plano, lo cual no significa que sea patológico ya que de no ser sintomático muchos autores consideran el pie plano flexible como una variante de la normalidad, sin estar claro que precise corrección ni que suponga ninguna limitación en el pie adulto¹.

El mantenimiento y progresión de esta deformidad se ve favorecida por algunas condiciones como la hiperlaxitud (síndromes de Marfan, Ehler Danlos o Down), o la obesidad (aumenta la carga sobre las articulaciones del arco interno del pie).

• Clínica.

La mayoría de pies planos son asintomáticos y el motivo de consulta será la deformidad que preocupa a los padres o es evidenciada en revisiones escolares. También pueden consultar por desgaste asimétrico del calzado. En un 10% el motivo de consulta será dolor localizado en el arco interno del pie, que limita la deambulación o la actividad deportiva. Otras veces se refiere como cansancio en los pies que obliga a descansar.

• Exploración física.

- **Exploración general del niño:** descartar síndromes de hiperlaxitud, Down, obesidad que puedan favorecer la deformidad. Historia del desarrollo psicomotor y valoración de la marcha.

- **Exploración de los miembros inferiores en bipedestación:** descartar genu valgo y valgo a nivel de tobillo que pueden acentuar la deformidad del pie y precisarán un tratamiento diferente.

- **Exploración del perfil rotacional:** en decúbito prono, haciendo especial hincapié en descartar deformidad en torsión tibial externa que puede acentuar una deformidad en abducto del pie y que precisará su corrección individualizada.

- **Exploración del sistema aquileo calcáneo plantar** (Figura 1). En decúbito supino utilizaremos el test de Silfverskjold para descartar un equinismo dependiente de gastrocnemios o de todo el tríceps sural. Con el paciente en decúbito supino y la rodilla extendida, el examinador sujeta el pie del paciente, realiza flexión dorsal de tobillo manteniendo el pie en inversión (para evitar una falsa dorsiflexión a través del mediopié y que la dorsiflexión que observemos sea puramente del tobillo). Seguidamente realizamos la misma maniobra pero con la rodilla



Figura 1. Test de Silfverskjold positivo. A. Equinismo con rodilla en extensión. B. Corrección con flexión de rodilla.

flexionada (para producir una relajación de los gastrocnemios). Podemos encontrar varios resultados:

- Flexión dorsal $> 90^\circ$ con rodilla en extensión: tríceps sural no acortado
- Flexión dorsal $< 90^\circ$ con rodilla extendida que aumenta a $> 90^\circ$ con la rodilla en flexión: Acortamiento de tríceps sural por brevedad de los gastrocnemios.
- Flexión dorsal $< 90^\circ$ con rodilla en extensión y en flexión: Acortamiento de tríceps sural completo.

Muchos autores consideran que los pies planos con normalidad del tríceps sural serán asintomáticos y se deben considerar como una variante de la normalidad. Los pies planos con alguna brevedad de tríceps sural pueden ser los que den síntomas.

- **Exploración del pie en descarga:** Palpamos la zona del arco interno en busca de puntos dolorosos y queratosis (en pies planos severos se aprecia una zona de queratosis debajo de la articulación talo navicular). Muchos pies planos flexibles muestran arco con el pie en descarga. Podemos valorar la flexibilidad

manualmente, con una mano sujetando el talón y otra sujetando dorsalmente el astrágalo, podemos producir la corrección manual del valgo de retropie hasta posición neutra con un movimiento de inversión subtalar, lo que nos indicará que se trata de un pie plano flexible. Con la deformidad corregida valoraremos la posición del antepié y podremos observar si se encuentra supinado (al corregir la deformidad del talón el primer metatarsiano aparecerá más elevado que el quinto) y valoraremos su reductibilidad pronando el antepié (Figura 2). En caso de que no esté supinando el antepié se alineará con la horizontal.

- **Exploración del pie en carga** (Figura 3):

- En bipedestación se observa un aumento del valgo fisiológico del retropie (normal $5-10^\circ$) y aplanamiento del arco interno. En caso de una deformidad en abducto mirando el pie desde posterior observaremos el signo de los muchos dedos (en condiciones normales solo deberíamos ver el 5° o como mucho el 4° dedo del pie; en casos de pie plano abducto podemos observar hasta el 2° o 3°).



Figura 2. Supinación fija del antepié al corregir el valgo de talón

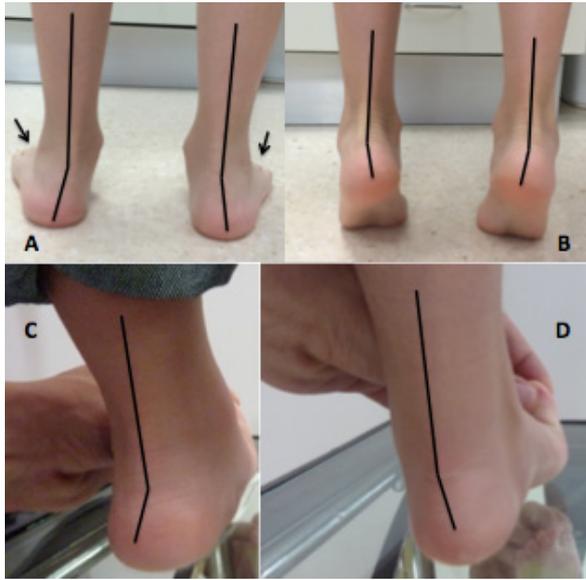


Figura 3. a) Pie plano en carga (aumento del valgo y signos de muchos dedos -flecha-). b) Corrección del valgo con la maniobra de Rodríguez Fonseca. c y d) Corrección con Test de Jack

- Maniobras para valorar la flexibilidad en carga:

- Test de Rodríguez Fonseca: pedimos al paciente que ponga de puntillas. En caso de un pie plano flexible aparecerá arco plantar y el talón se variza. Si el retropié se mantiene en valgo y no aparece arco pensaremos en un pie plano rígido (coaliciones tarsianas o pie neuromuscular).

- Test de Jack. Realizamos una flexión dorsal máxima de la primera metatarsofalángica del hallux que producirá un acortamiento de la fascia plantar media y la consiguiente elevación del arco (mecanismo de cabrestante) junto a corrección del valgo del retropié.

• Diagnóstico radiológico

En casos de pie plano flexible asintomáticos no está justificado el estudio radiológico.

co. En los casos sintomáticos solicitaremos radiografías dorsoplantar y lateral de ambos pies en carga. Pueden solicitarse radiografías anteroposterior de tobillos en carga y telemetrías de miembros inferiores en bipedestación en caso de sospecha de genu valgo severo o para descartar un valgo a nivel del tobillo.

- Radiografía dorsoplantar en carga (Figura 4): aumento de la divergencia astrágalo calcánea (aumento del ángulo astrágalo calcáneo o de Kite, normal hasta 25° - 30°) con un astrágalo orientado en abducción. Ruptura de la línea que une los ejes del astrágalo y del primer metatarsiano (ángulo astrágalo - primer metatarsiano con valores normales de 0° - 5°). Valoramos la cobertura talonavicular con el ángulo de descubertura talo navicular con valores normales de 10° o con el porcentaje de descubertura de la cabeza del astrágalo (si $>$ de 40% indica deformidad en abducción severa). También podemos encontrar anomalías como un escafoides accesorio que puede favorecer el pie plano por una inserción anómala del tibial posterior o generar dolor con el calzado.



Figura 4. Rx dorsoplantar en carga en pie plano severo. Se observa divergencia astrágalo calcánea, descubertura talonavicular y alteración de eje astrágalo-primer metatarsiano

- Radiografía lateral en carga (Figura 5): Caída del astrágalo en flexión plantar con un aumento del ángulo de Costa Bartani (con valores normales de 125°-135°). Ruptura de la línea que une el eje del astrágalo con el del primer metatarsiano, con ángulo abierto dorsalmente (ángulo de Meary, con valores normales de 0°), que muestra el lugar de hundimiento del arco plantar.

- **Tratamiento conservador**

Hasta los 4 años de edad explicaremos a los padres que se trata de la forma normal del pie y que no precisa de ningún cuidado especial.

En los casos asintomáticos el tratamiento será la observación sin limitar ninguna actividad recreacional o deportiva ni necesidad de ortesis y tranquilizando a los padres y recomendando deambular descalzo, por terreno irregular y ejercicios de puntillas para potenciar la musculatura del arco interno. Recomendaremos calzado cómodo de serie.

En los casos sintomáticos podemos añadir un programa de estiramientos diarios de tríceps sural (en los casos en que se encuentra acortado) y plantillas. Es importante explicar a los padres que la finalidad de las ortesis es ayudar a posicionar el pie durante la marcha para evitar los síntomas, evitar el desgaste excesivo del calzado en casos severos y que no contribuye, como han demostrado muchos



Figura 5. Rx lateral en carga en pie plano. Se observa alteración de la línea de Meary y ángulo de Costa Bartani.

estudios, al desarrollo del arco plantar, por lo que cuando no lleve las plantillas el pie tendrá la misma deformidad. La ortesis debe ser semirrígida (nunca rígida) con corrección del varo de retropié y soporte de arco interno con eventuales cuñas pronadoras del antepié. En casos con deformidades que incluyen el valgo de tobillo recomendaremos ortesis tipo DAFO. Nuestro objetivo es valorar si con este tratamiento somos capaces de mejorar la calidad de vida y evitar los síntomas en un pie en crecimiento que puede ser asintomático pasados los 10 años.

En los pacientes que a pesar de tratamiento conservador continúan con síntomas que limitan su actividad diaria, y no antes de los 9-10 años indicaremos tratamiento quirúrgico.

- **Tratamiento quirúrgico**

Solo indicado en pacientes a partir de 9-10 años con pies planos sintomáticos que limitan la deambulación o la práctica deportiva de forma significativa.

Disponemos de varias técnicas.

- **Procedimientos sobre las partes blandas:** normalmente se utilizan combinadas con otras técnicas y no de forma aislada. La más frecuentemente utilizada es el alargamiento del tríceps sural, ya sea a nivel de gastrocnemios, si el test de Silfverskjold muestra corrección del equinismo con la flexión de rodilla (técnicas de alargamiento de la fascia del gastrocnemio tipo Strayer o Baumann) o a nivel del propio tendón de Aquiles (alargamientos en Z abiertos o en escalera percutáneos, en función de la severidad del acortamiento). Clásicamente se ha realizado el retensaje del tibial posterior y la capsulorrafia medial-plantar talonavicular, que en estudios recientes resulta insuficiente de forma aislada y está en discusión si aporta algún beneficio asociada a las técnicas óseas.

- **Procedimientos de restricción de la movilidad subtalar** (Figura 6): estas técnicas pretenden corregir el valgo de talón hasta la maduración ósea mediante el bloqueo parcial de la movilidad subastragalina. Las dos principales son la artrorrísis (se utiliza una endoprótesis colocada en el sinus tarsi, con diferentes tamaños para limitar la eversión subtalar) o el calcáneo stop (se coloca un tornillo por fuera del sinus tarsi en el calcáneo que hace de tope con la apófisis lateral del astrágalo impidiendo la eversión subtalar). Ambas técnicas han sido ampliamente utilizadas, con resultados satisfactorios para pies planos flexibles dolorosos leves-moderados en los que predomina la deformidad en valgo²⁻⁵. Si bien, no está exentas de complicaciones, hay que informar al paciente que puede referir molestias con la deambulación durante varios meses.

- **Técnicas de osteotomía⁶** (Figura 7):

- Osteotomía de deslizamiento medial de calcáneo. Osteotomía de la tuberosidad mayor perpendicular a su eje que produce una traslación medial. Indicada cuando predomina el valgo sobre el abducto.

- Osteotomía de alargamiento de la columna externa. Propuesta por Evans y modificada por Mosca⁷. Es una osteotomía de apertura de la tuberosidad anterior de calcáneo a 1,5 cm de la articulación calcáneo cuboidea, creando un espacio que rellena con injerto estructural (normalmente de cresta iliaca auto o heterólogo). Indicada cuando predomina el abducto (descobertura talonavicular >40%), tiene cierto poder de corrección del valgo asociado.

- Osteotomía del primer cuneiforme. Puede realizarse en cuña de apertura dorsal y relleno con injerto (Cotton) o en cuña de cierre plantar. Indicada cuando encontramos una supinación fija del antepié.

- Combinación de osteotomías⁸: en casos severos se han descrito combinaciones de osteotomías de alargamiento de columna externa en calcáneo o cuboides junto con deslizamiento medial de calcáneo y osteotomía del cuneiforme medial (osteotomía triple C de Mubarak)

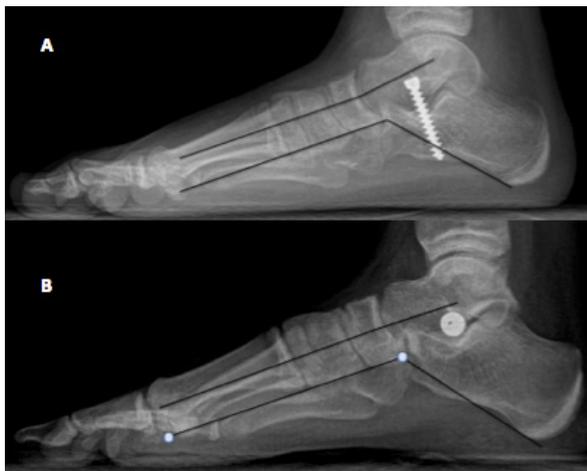


Figura 6. Corrección de pie plano flexible mediante calcáneo stop (a) y artrorrísis (b)

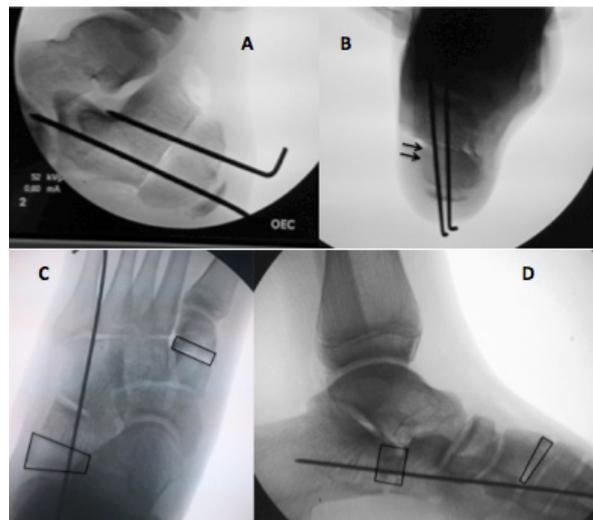


Figura 7. a y b) osteotomía de deslizamiento medial calcáneo. c y d) osteotomía de Evans y Cotton (señalada la posición de los injertos)

- Técnicas de artrodesis. No indicadas en pies planos flexibles salvo en casos muy severos y cirugías de salvamento y a partir de la madurez esquelética. Tienen cabida en pies neuromusculares y en algunos pies rígidos por coaliciones tarsales. Fundamentalmente se realizan artrodesis talonaviculares y dobles artrodesis por vía medial.

II. Pie plano rígido (por coalición tarsiana)

• Historia natural y clínica

Se trata de una alteración de la diferenciación y segmentación del mesénquima que ocasiona una sincondrosis o sinostosis post-natal entre dos huesos tarsianos. Las más frecuentes son las coaliciones calcáneo-escafoideas (C-E) seguidas de las calcáneo-astragalinas (C-A). Estas uniones pueden ser completas (sinostosis) o parciales (sincondrosis o uniones fibrosas). Durante el crecimiento se desarrolla un pie plano rígido que solo es sintomático en un 25% de los pacientes. El motivo de consulta suele incluir la deformidad en pie plano valgo, el dolor (que puede ser en el lugar de la coalición o en la zona del arco interno por el propio pie plano) y los esguinces de repetición por la restricción de la movilidad subtalar.

• Exploración física

Se debe realizar con la sistemática descrita para el pie plano flexible. Encontraremos como hallazgos característicos.

- Exploración del pie en descarga. Restricción de la movilidad subtalar en mayor o menor grado (según si se trata de coaliciones completas o no). En casos de referir dolor debemos fiar el lugar de dolor. Puede ser en la zona de la coalición (zona anteroexterna y sinus tarsi en las C-E y zona submaleolar me-

dial en las C-A) o estar localizado en el arco interno por la propia deformidad en pie plano. También puede evidenciarse cierta retracción de los tendones peroneos.

- Exploración del pie en carga. Combinación de las deformidades descritas previamente (valgo, abducto y supino). El calcáneo puede presentar también un valgo normal e incluso un varo leve (excepcionalmente). Las maniobras de Rodríguez Fonseca y el test de Jack nos mostrarán una rigidez subtalar sin corrección del valgo.

• Diagnóstico radiológico

La base son las radiografías dorsoplantar y lateral en carga y podremos observar en mayor o menor medida las mismas alteraciones descritas para el pie plano flexible con una serie de consideraciones especiales. También es útil la radiografía oblicua interna del pie.

- Radiografía dorsoplantar en carga: Disminución de espacio entre la tuberosidad anterior del calcáneo y el escafoides (coalición C-E).

- Radiografía lateral en carga (Figura 8): Prolongación de la tuberosidad anterior del calcáneo que contacta con el escafoides (signo de la trompa del oso hormiguero en coali-



Figura 8. a) Signo de la C y talar beak (flechas). b) Signo de la trompa del oso hormiguero. c) Coalición C-E en Rx oblicua.

ción C-E). Signo de la C (una línea que dibuja el borde posterior del astrágalo se continúa con una hiperdensidad en calcáneo sin solución de continuidad en casos de coalición C-A). Talar beak (un osteofito por tracción dorsal en el astrágalo) presente en ambos tipos de coaliciones.

- Radiografía oblicua interna (Figura 8). Ponen de manifiesto la unión C-E.

Es de utilidad, para confirmar el diagnóstico y filiar el tipo y tamaño de la coalición (que condicionará el tratamiento) solicitar un TC con reconstrucciones sagital, coronal y axial y una RM (útil para poner de manifiesto las coaliciones fibrosas) (Figura 9).

• Tratamiento conservador

El 75% de coaliciones tarsales resultan asintomáticas y no precisa tratamiento. En los casos que tienen dolor con la actividad deportiva pueden utilizarse inmovilizaciones con botas Walker o yesos durante 4-6 sema-

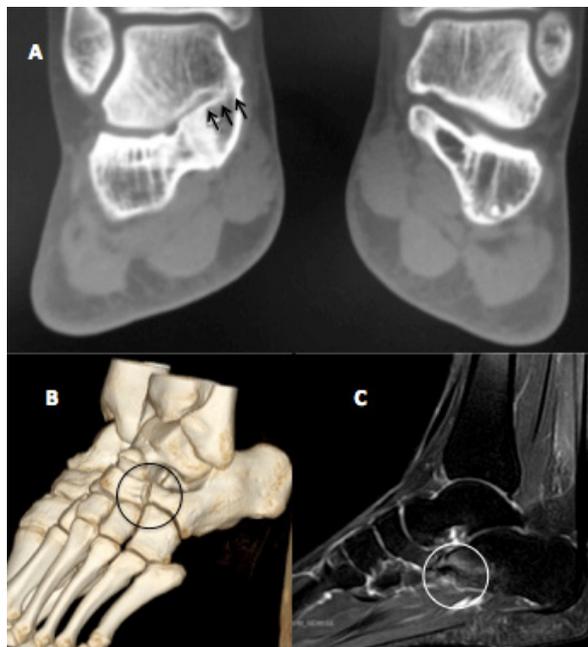


Figura 9. a) Imagen de coalición C-A en TC. b) Imagen de coalición C-E en TC. c) Imagen de coalición C-E en RM.

nas en episodios agudos. Las ortesis y plantillas tienen un papel controvertido.

• Tratamiento quirúrgico

Solo indicado en aquellos pacientes con síntomas persistentes y limitantes a pesar de tratamiento conservador. Debemos valorar tres factores: localización del dolor, tamaño y tipo de coalición, deformidad del pie. Aún así el tratamiento está bastante discutido y los resultados a largo plazo no son tan buenos como en el pie plano flexible. Uno de los algoritmos utilizados actualmente es⁹:

- En casos de coaliciones C-A < 50%, coaliciones C-E fibrosas con dolor en la zona de la coalición se recomienda la resección de la coalición vía abierta o artroscópica^{10, 11} e interposición o no de material (grasa, músculo pedio, cera ósea...) (Figura 10).

- En caso de deformidad en pie plano con valgos superiores a 15-20° debemos corregir la deformidad con otros procedimientos asociados (osteotomías, calcáneo stop...)

- En caso de coaliciones C-A > 50%, coaliciones C-E completas, sobre todo si el dolor no se localiza en la zona de coalición, la resección está muy debatida, ya que al rese-

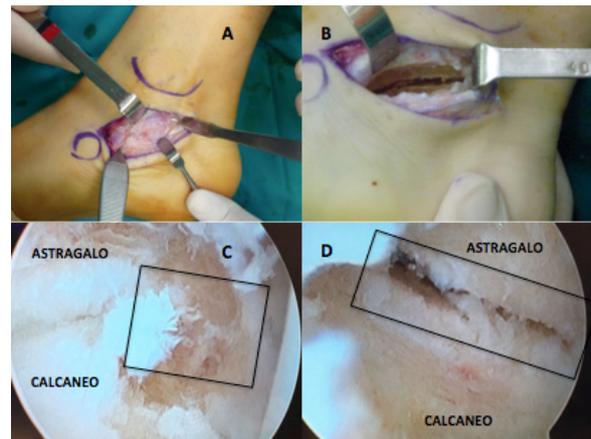


Figura 10. Visión intraoperatoria de coalición C-A (a) y tras resección abierta (b). Visión artroscópica de coalición C-A (c) y tras resección artroscópica (d)

una coalición completa no dolorosa en una articulación que nunca ha tenido movimiento, puede restablecer el movimiento y potencialmente ocasionar dolor. En estos casos si existe deformidad se recomienda la corrección de la misma mediante osteotomías vs artrodesis.

III. Pie plano neuromuscular

Aunque será objeto de estudio en el tema de alteraciones neuromusculares, añadiremos unos detalles a tener en cuenta en este tipo de pies.

Frecuentes en los cuadros de parálisis cerebral infantil con diplejía o tetraparesia espástica, se caracterizan por deformidades en plano valgo con abducto severo y acortamiento del tríceps sural¹². Muestran rigidez en la exploración activa (Rodríguez Fonseca y Jack, con las limitaciones que estos test tiene en estos pacientes) pero en algunos casos se pueden corregir manualmente, según la gravedad y el tiempo de evolución. Es importante diferenciar la deformidad en torsión tibia externa que pueden presentar estos pacientes del valgo abducto del pie para corregir cada deformidad de forma adecuada (para ello explorar perfil rotacional).

En pacientes deambulantes (GMFCS I a 3) contribuyen a la alteración en el brazo de palanca durante la marcha^{13,14}. En pacientes no deambulantes (GMFCS 4 y 5) producen ulceraciones y problemas con el calzado.

El tratamiento conservador consistirá en fisioterapia, ortesis tipo DAFO, inyecciones de toxina botulínica...

En caso de requerir tratamiento quirúrgico realizaremos osteotomía de alargamiento de columna externa, de deslizamiento medial de calcáneo o combinadas¹². Alargamiento de tríceps sural (normalmente a nivel de fascia de gastrocnemios o en Z

abiertas, no percutáneas, para evitar hipere-longaciones de tríceps sural no deseadas). Asociaremos osteotomías de cuñaiforme medial en caso de supinación fija de antepié. En los casos severos completaremos el tratamiento con artrodesis talonavicular¹⁵ o dobles artrodesis por vía medial.

IV. Pie en serpiente

El skewfoot de los anglosajones constituye una deformidad rara en el pie, en la que se combina un pie plano con abducto y descubertura talonavicular con una deformidad en metatarso adductus (Figura 11). A veces infradiagnosticado, puede aparecer como un metatarso adductus que permanece irreductible en el niño mayor o diagnosticado como un pie plano que en la radiografía muestra cierto grado de adductus (no está claro qué grado es necesario para considerar un pie plano como skewfoot). En ocasiones puede aparecer tras la corrección deficiente de un pie zambo y se

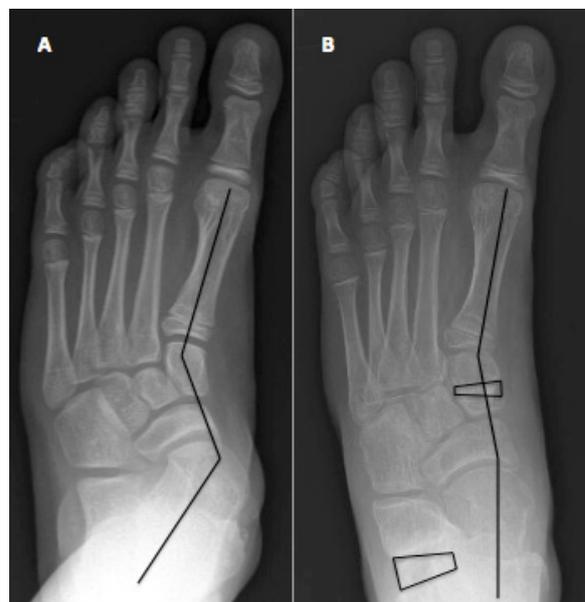


Figura 11. Skewfoot corregido mediante osteotomía Evans y osteotomía alargamiento de cuñaiforme medial.

piensa que pueda haber cierta causa genética o neuromuscular. La historia natural es desconocida dado que se desconoce la deformidad primaria.

En caso de dar síntomas (similares a los del pie plano) que no respondan a tratamiento conservador, se indica la corrección quirúrgica mediante osteotomía de alargamiento de columna externa (para corregir el abducto) más osteotomía de apertura dorsal-medial de cuneiforme medial con/sin osteotomía de cierre del cuboides (para corregir el adductus).

- **Pie cavo**
- **Concepto, etiología e historia natural.**

El pie cavo se define como un aumento del arco normal del pie en el plano sagital. Esta deformidad se presenta de forma muy variada asociada a deformidades del pie en otros planos, uni o bilaterales, progresivas o no, dando lugar a una multitud de pies cavos diferentes con manejos distintos, que siguen constituyendo, hoy por hoy, uno de los retos más complejos para los ortopedas especialistas en pie y tobillo, sin que exista un tratamiento único y universal para todos ellos.

Dado el polimorfismo del pie cavo, podemos encontrar varias alteraciones anatómicas. En el plano sagital el aumento del arco se puede deber al retropié (pie calcáneo cavo, por parálisis del tríceps sural como en la poliomielitis), al antepié (pie cavo anterior) o de forma mixta. En el plano frontal el retropié se

encuentra más frecuentemente en varo (pie cavo varo) pero puede estar en neutro o incluso valgo. En este plano frontal el antepié puede estar más frecuentemente pronado, con descenso o caída del primer metatarsiano (pie cavo anterointerno) o de todos los metatarsianos. En el plano transversal en pie puede encontrarse en adductus o normoalineado (Figura 12).

Actualmente se asume que la mayoría de pies cavos (80%) tienen un origen neuromuscular que puede ser evidente y generar deformidades severas y progresivas durante el crecimiento: hemiplejía espástica (pie cavo espático y unilateral), mielomeningocele (espático o paralítico, uni o bilateral), polineuropatía periférica de Charcot Marie Tooth (bilateral), poliomielitis (predomina el componente paralítico...) o no llegar a ponerse de manifiesto ni ser capaces de diagnosticar el origen, dando lugar a pies cavos leves o sutiles (pies cavos idiopáticos, familiares o esenciales)¹⁶.

En otros casos el pie cavo es una afección secundaria tras secuelas postraumáticas



Figura 12. a) Pie calcáneo cavo.. b) Pie cavo anterointerno. c) Pie cavo varo derecho. D. Pronación de antepié.

como los pies cavos tras síndromes compartimentales, quemaduras o lesiones del ciático.

Encontramos también pies cavos por alteración de partes blandas como en la enfermedad de Ledderhose o por hipertrofia e hipertonía de la musculatura plantar (pie cavo del deportista).

También se describen pies cavos por infecciones como la poliomielitis (infrecuente hoy día), por alteraciones articulares y óseas como en algunas enfermedades reumáticas o artrogriposis, tras correcciones de pies zampos de manera insuficiente y congénitos (pie cavo congénito, que aparece en el recién nacido con descenso del primer metatarsiano sin causa aparente y de corrección espontánea)

El pie cavo neuromuscular se produce por un desbalance muscular que produce una deformidad en el pie, inicialmente reductible y flexible y que con el tiempo se va haciendo rígida. Esta alteración puede ser muy variable, pero la más frecuente suele ser una debilidad de la musculatura intrínseca del pie, una hiperfunción del grupo flexor-supinador (tibial posterior, FHL, FDL), debilidad del peroneo lateral corto con/sin hiperfunción del peroneo lateral largo, debilidad o parálisis de tibial anterior, asociado a hiperfunción o no del tríceps sural.

• **Clínica**

Al igual que el gran polimorfismo que exhibe el pie cavo, también la clínica es variada, que incluye:

- Alteración de la marcha: ausencia o disminución de primer rocker, supinación en fase de apoyo y balanceo.

- Metatarsalgia estática de 2º rocker: por aumento de presión en antepié por aumento del ángulo de caída de los metatarsianos y por el acortamiento del tríceps sural que condiciona un equinismo.

- Talalgia: fascitis plantar o tendinopatías

insercionales de Aquiles por brevedad y tensión del sistema aquileo calcáneo plantar.

- Inestabilidad de tobillo: por apoyo en varo-supinación repetido con lesión de estructuras ligamentosas laterales y lesiones por estiramiento en peroneos.

- Dedos en garra: por alteración del balance muscular intrínsecos-extrínsecos y por acortamiento del tríceps sural con necesidad de reclutar el EDL para ayudar al tibial anterior a flexionar dorsalmente el tobillo (sustitución extensora).

- Hiperqueratosis y úlceras en el borde lateral del pie por hiperpresión

- Fracturas repetidas de base de 5º metatarsiano y pseudoartrosis por hiperapoyo en varo

- Dificultad para calzarse con calzado de serie

• **Exploración física**

- Exploración general del paciente con especial interés en la historia familiar e historia personal de enfermedades neurológicas conocidas. Realizaremos una exploración de los miembros inferiores completos y los pies, en descarga, en carga y durante la marcha.

- Exploración neurológica sistemática: valoramos atrofas musculares, espasticidad o parálisis de los grupos musculares alrededor del pie tobillo, reflejos y sensibilidad. Con especial interés en valorar la función del tibial anterior (mediante flexión dorsal supinación activa), función del tibial posterior (mediante flexión plantar y supinación), función de peroneos (flexión plantar y eversión) y del tríceps sural (flexión plantar). También valoraremos si existe una sustitución extensora por hiperfunción del EDL.

- Exploración de la marcha: evidenciando si existe acortamiento del primer rocker y valorando la posición del pie en supinación o no en la fase de balanceo. En este punto es de

utilidad realizar vídeos en cámara lenta (disponibles en la mayoría de dispositivos móviles actuales) en planos sagital y frontal, para un análisis más preciso.

- Exploración del pie en descarga: Valoramos puntos dolorosos, zonas de hiperqueratosis (bajo el talón, borde lateral del pie, hiperqueratosis de 2º rocker antepié), inestabilidad de tobillo (por lesión crónica de complejo ligamentoso externo), reductibilidad de la deformidad manualmente (intentando aplanar el arco mediante la elevación del primer metatarsiano, corrección del varo subtalar, valoración de la caída del primer metatarsiano por pronación del antepié) y valorando el tríceps sural de acuerdo a lo expuesto anteriormente según el test de Silfverskjold.

- Exploración del pie en carga (Figura 13):



Figura 13. a y b) Varo de retropié corregido mediante test de Coleman. c) Signo de peek a boo, dedos en garra pie izqdo..

dado el polimorfismo del pie cavo podremos ver la alineación del retropié (varo, neutro, valgo) en el plano frontal, la alineación en el plano sagital (anterior, mixto o posterior) y si el arco se reduce en carga respecto a la exploración en descarga. En la visión frontal del pie podemos ver como el calcáneo se asoma por la parte medial en casos de deformidad en varo (signo del peek-a-boo). Especial interés tiene el test del bloque o test de Coleman para valorar si el varo del retropié es flexible y se debe a un descenso primario del primer metatarsiano (al poner el pie apoyado en un taco de madera en el borde lateral, pidiendo al paciente que apoye directamente el primer metatarsiano en el suelo, por fuera del taco de madera, observaremos una corrección espontánea del varo de talón – varo de talón dirigido por el antepié) o si por el contrario se trata de un varo de retropié primario o si es un varo rígido (no se corregirá el varo al hacer el test).

• Exploraciones complementarias

Solicitaremos radiografías dorsoplantar y lateral de ambos pies en carga y de ambos tobillos en carga. Pueden solicitarse telemetrías de miembros inferiores en bipedestación, en caso de sospecha de alteración a otros niveles superiores.

- Radiografía dorsoplantar en carga (Figura 14): disminución de la divergencia astrágalo calcánea con ángulo de Kite menor de 25°, con un astrágalo lateralizado. Sobrecobertura talonavicular con el escafoides desplazado medialmente y el astrágalo lateralmente. Deformidad en adductus con medialización de los metatarsianos que aparecerán superpuestos unos sobre otros. Alteración del ángulo astrágalo-primer metatarsiano abierto medialmente.



Figura 14. Rx dorsoplantar en carga en pie cavo varo derecho. Se observa disminución de divergencia astrágalo calcánea, sobrecobertura talonavicular y alteración de eje astrágalo-primer metatarsiano

- Radiografía lateral en carga (Figura 15): Horizontalización del astrágalo con disminución del ángulo de Costa Bartani (menor de 125°). Ruptura de la línea de Meary abierta plantarmente. Caída del primer metatarsiano, elevación del calcáneo en pie cavo calcáneo



Figura 15. Rx lateral en carga en pie cavo varo severo. Se observa alteración de la línea de Meary y ángulo de Costa Bartani, caída de primer metatarsiano, varo subtalar y rotación externa peroné.

(aumento del ángulo calcaneal pitch mayor de 30°), existencia de secuela de fracturas de la base del 5º metatarsiano, articulación subtalar en varo (puesta de manifiesto por la visión ortogonal de la misma y un seno del tarso abierto). A nivel del tobillo podremos observar una rotación externa del peroné y una cúpula astragalina aplanada con doble contorno por la deformidad en varo.

- Radiografía anteroposterior de tobillo en carga. Valorar si existe varo a nivel del tobillo. Podemos solicitar la proyección especial de Harris que pone de manifiesto la alineación del talón respecto a la tibia.

En caso de sospecha de enfermedad neurológica (pie plano severo y progresivo) sobre todo si éste es unilateral, solicitaremos un estudio completo de columna con RM (descarta tumores medulares, anclajes, cavidades siringomiélicas...)

También es de utilidad solicitar pruebas de conducción nerviosa y EMG para descartar polineuropatías (Charcot Marie Tooth - CMT) o de cara a valorar unidades motoras funcionantes para usar como transferencias tendinosas.

En centros en los que esté disponible puede ser de ayuda para planificar el tratamiento un vídeo análisis de la marcha.

Siempre en caso de sospecha de enfermedad neurológica se solicitará una interconsulta al especialista en neuropediatría o neurología.

• Tratamiento conservador

En aquellos pies cavos sutiles, idiopáticos (que no por ser sutiles, dejan de ser sintomáticos) el primer escalón de tratamiento lo constituyen las ortesis plantares. Las plantillas más frecuentemente recomendadas pretenden neutralizar la deformidad del retropié (normalmente con cuñas valgizantes) y des-

cargar al antepié (con descarga retrocapital). No está indicado el arco plantar rígido (el pie ya tiene el arco aumentado), pero se puede utilizar un arco blando que aporta confort. En casos de enfermedades neuromusculares las ortesis más frecuentemente usadas son las tipo DAFO con control del equino y estabilización del tobillo. Los tratamientos de fisioterapia a base de estiramientos, fortalecimiento de grupos musculares antagonistas, ejercicios de propiocepción pueden tener cabida en deformidades leves, pero resultan ineficaces, al igual que la ortesis en deformidades severas y progresivas.

En aquellos casos en los que la enfermedad neurológica tenga tratamiento específico debe comenzarse por el tratamiento de ésta (mielomenigocele, anclaje medular...)

- **Tratamiento quirúrgico**

En el pie cavo el tratamiento quirúrgico se debe indicar de forma individualizada para cada deformidad¹⁷. Como principio común a todas las deformidades encontramos la necesidad de reequilibrar la alteración neuromuscular, pues si no se lleva a cabo la recidiva será la norma. En caso de deformidades en niños pequeños y pies flexibles optaremos por técnicas de partes blandas y transferencia tendinosa. En casos de pies rígidos o en adolescentes añadiremos técnicas de osteotomías a las anteriores. Reservaremos las artrodesis para las deformidades muy severas o recidivas, como última opción¹⁸. La fijación externa circular con osteotomías en U, en V y corrección progresiva abre un gran campo para el tratamiento de deformidades complejas y multioperadas con el máximo respeto a las partes blandas.

- Técnicas de partes blandas osteoarticulares: no se utilizan de forma aislada sino como complemento a transferencias tendinosas o técnicas óseas. Incluyen técnicas de fasciotomía plantar, capsulotomía talonavicular y subta-

lar medial y alargamientos musculotendinosos de tibial posterior, FHL y FDL, fascia de gastrocnemios y sóleo o alargamientos de Aquiles percutáneos o abiertos en Z.

- Transferencias tendinosas¹⁹ (Figura 16): utilizaremos tendones con hiperfunción para suplir otros paralizados. En casos de espasticidad es mejor utilizar un hemitendón para evitar hipercorrecciones. Las más frecuentes son: tibial posterior a tercer cuneiforme o a peroneo tertius a través de membrana interósea (indicada para corregir pie cavo varo con tibial anterior paralizado), peroneo lateral largo a peroneo lateral corto (indicada en pie cavo varo con descenso de primer metatarsiano), tibial anterior a tercer cuneiforme (indicada en pie cavo varo con tibial anterior funcionando unida a alargamiento de tibial posterior), EHL a cuello de primer metatarsiano (indicada junto con la artrodesis IF del hallux – procedimiento

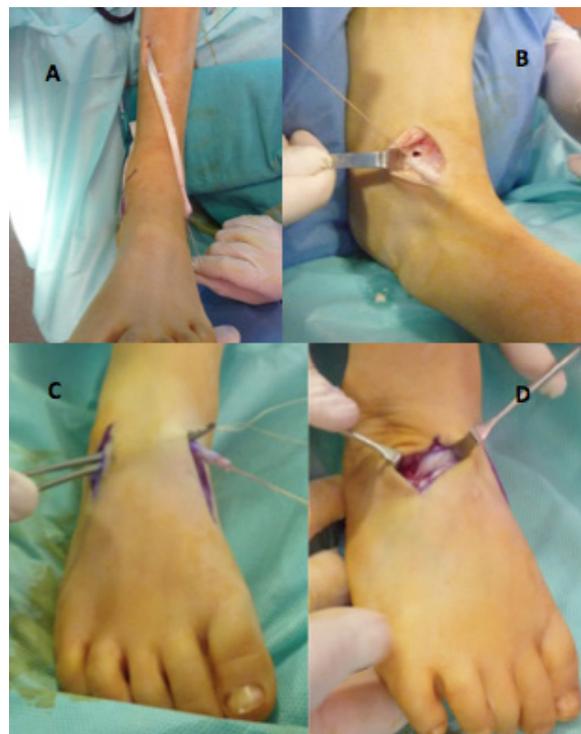


Figura 16. Ejemplos intraoperatorios de transferencias tendinosas. a y b) Tibial posterior a cuneiforme lateral. c y d) Tibial anterior a cuneiforme lateral.

de Jones-para resolver la garra rígida del hallux.

- Técnicas de osteotomía (Figura 17). Indicadas en pies rígidos o en adolescentes. Siempre unidas a técnicas de reequilibrio neuromuscular y preferible a las artrodesis.

- Osteotomías de calcáneo. La más frecuente en la de cuña de sustracción lateral de Dwyer que se puede combinar con un deslizamiento lateral para casos de varo acusado. En casos de verticalización del calcáneo se puede utilizar la osteotomía de Samilson en media luna para ascender la tuberosidad posterior.

- Osteotomía del mediopié²⁰. Indicadas en pie cavo anterior severo. Más frecuentemente realizadas a través de la articulación talonavicular y el cuboides (osteotomías de Cole y Japas). Permiten además desrotar el antepié y corregir el aumento de pronación.

- Osteotomías del antepié. Indicadas para elevar metatarsianos aislados. Se realizan en la base con cuña de sustracción (las Más frecuentes son tipo BRT y Goldfarb)

- Técnicas de artrodesis. Recomendadas

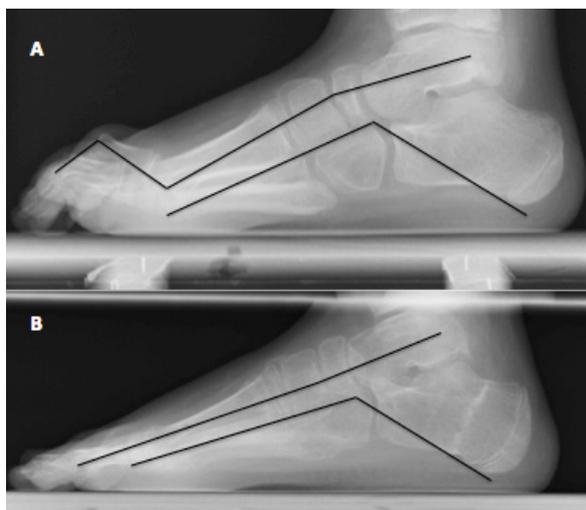


Figura 17. a) Pie cavo varo con garra de hallux y descenso de primer metatarsiano. b) Rx posoperatoria tras corrección con osteotomía Dwyer + elevación primer metatarsiano + transferencia de Jones.

en deformidades no tratables con osteotomías y en casos de recidivas. Aunque fusionemos las articulaciones del pie si no reequilibramos las unidades neuromusculares la recidiva está servida. Las más frecuentes son la triple artrodesis tarsiana por vía lateral y la artrodesis tibiotocalcánea por vía lateral con osteotomía de peroné.

- Fijación externa. El progreso en el conocimiento de la fijación circular ha permitido emplearla para corregir deformidades severas, con alteración de partes blandas, multioperadas que de otra manera pondrían en riesgo el salvamento del pie²¹.

- **Hallux Valgus Juvenil**

- **Concepto, etiología e historia natural**

El Hallux Valgus Juvenil es una deformidad del antepié que se caracteriza por una desviación en valgo del primer dedo o hallux $> 15^\circ$ y una prominencia medial de la cabeza del primer metatarsiano (bunion). También se conoce como Metatarsus Primus Varus, Metatarsus Primus Abductus, Juanete o Bunion Juvenil. Aunque no hay una definición precisa, la presencia de placas de crecimiento abiertas en el momento del diagnóstico es la nota común a todos los pacientes. Otros autores lo consideran en aquellos pacientes menores de 16 años en el momento de la aparición de la deformidad²².

Afecta predominantemente al sexo femenino (4:1), con una prevalencia desconocida (algunos estudios refieren hasta 36%) y una herencia materna hasta en un 70% de los casos.

Su etiología no está clara, aunque hay factores predisponentes como un primer metatarsiano largo o un aumento del ángulo DMAA o PASA sobre todo presentes en aquellos pacientes con hallux valgus juvenil con menos de 10 años de edad. Otras condiciones como

la hiperlaxitud, el pie plano o el metatarso adductus pueden asociarse al hallux valgus juvenil pero no se ha demostrado que lo hagan en mayor medida que en el resto de la población²³. Tampoco hay evidencia que la forma del calzado del niño sea causa de la deformidad.

Se desconoce el proceso exacto por el que la deformidad evoluciona con la edad. Conforme aumenta la deformidad en valgo del primer dedo, los tejidos mediales de la articulación MTF se encogen, el tendón adductor se acorta, el flexor y extensor largos se lateralizan y contribuyen a la deformidad, el dedo se proná y sitúa al abductor más plantar disminuyendo así su capacidad de contrarrestar la fuerzas deformantes. Progresivamente la anchura del antepié va aumentando hasta generar un conflicto con el calzado.

- **Clínica y exploración física**

En un inicio la deformidad es flexible y asintomática. Conforme va aumentando la deformidad se genera un conflicto con el calzado, produciendo dolor, tumefacción y queratosis en la zona medial de la cabeza metatarsal (bunion). La metatarsalgia de transferencia puede estar presente, aunque es rara.

Es preciso explorar el pie en su conjunto en descarga y en carga, para descartar alteraciones como pie plano o metatarso adductus asociadas y que pueden cambiar el protocolo de tratamiento.

En muchos casos encontraremos una hipermovilidad de la articulación cuneometatarsiana medial.

- **Exploraciones complementarias**

La radiografías dorsoplantar y lateral de ambos pies en carga es la única exploración complementaria necesaria y nos permite evaluar todos los aspectos de la deformidad. Encontraremos (Figura 18):

- Aumento del ángulo de hallux valgus (AHV normal hasta 15°) presente en todos los casos

- Aumento del ángulo intermetatarsiano entre el primer y segundo metatarsianos (AIM normal hasta 9°)

- Aumento del DMAA o PASA (normal hasta 9-10°) o ángulo de orientación de la carilla articular del primer metatarsiano. Es característico del hallux valgus juvenil sobre todo en los que comienzan antes de los 10 años y aparece alterado con mayor frecuencia que los hallux valgus que debutan en los pacientes adultos.

- Incongruencia de la articulación MTF del hallux. Aparece más frecuentemente en los casos con PASA normal.

- Hallux valgus interfalángico. Caracterizado por un aumento del ángulo DASA o ángulo distal de la articulación MTFI (normal de 0-5°). Se asocia con frecuencia al hallux valgus juvenil.

- Adducción del primer metatarsiano (metatarsus primus varus) con una orientación medial de la carilla articular de la primera cuneometatarsiana con una primera cuña de forma trapecoidal. Presente en todos los casos.

- **Tratamiento conservador**

En los casos sintomáticos se inicia el tratamiento con acomodación del calzado, tratando

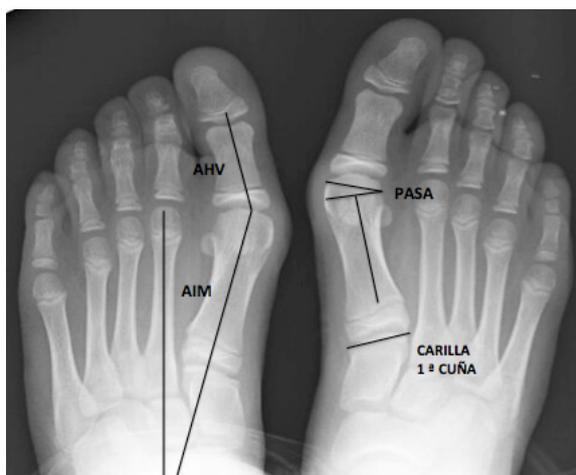


Figura 18. Hallux valgus juvenil. Principales ángulos en Rx dorsoplantar en carga

que éste sea con puntera lo suficientemente ancha y amplia para albergar el antepié y evitar hiperpresiones. Se han utilizado correctores nocturnos de la deformidad sin una clara evidencia de su utilidad en cuanto a evitar la progresión y suelen ser mal toleradas por los pacientes.

- **Tratamiento quirúrgico**

La primera controversia surge en cuándo indicar la cirugía ya que parece que existe mayor tasa de recidiva si la cirugía se realiza cuando el paciente aún está en crecimiento, por lo que si la deformidad es tolerable se prefiere esperar al cierre fisario que además permite utilizar un mayor número de técnicas ya que obviamos el daño potencial a la fisis. Se han descrito más de 130 procedimientos quirúrgicos para el tratamiento del hallux valgus. Distinguimos varios tipos de técnicas:

- Técnicas de equilibrado de partes blandas: la más habitual es la capsulotomía lateral con apertura del ligamento suspensorio metatarsosésamoideo lateral + tenotomía del adductor en la base de la falange, unido a la capsulorrafia medial (técnica de McBride modificada). Se utiliza normalmente como adyuvante a técnicas óseas, siendo insuficiente como técnica aislada.

- Osteotomías metatarsales (Figura 19): Descritas un sinnúmero de ellas. Para el autor lo más importante es utilizar una osteotomía versátil, que permita corregir las diferentes alteraciones angulares (sobre todo los ángulos intermetatarsiano y PASA), que sea reproducible por cualquier especialista, estable y fácil de sintetizar. Hoy día están teniendo gran aceptación las osteotomía distal de Chevron modificada²⁴ (con brazo largo plantar) para AIM leves-moderados y la osteotomía diafisaria de Scarf²⁵ para AIM severos hasta 20°, ambas con la posibilidad de corrección del PASA mediante la sustracción de una cuña distal de base medial del fragmento superior de la os-

teotomía. También se han descrito osteotomías de la base, pero la cercanía de la fisis del primer metatarsiano y la mayor complejidad de síntesis limita su uso.

- Osteotomías del primer cuneiforme: Se han descrito osteotomías de apertura de base medial para corregir el ángulo de inclinación de la carilla del primer cuneiforme y con él el AIM. Tienen el problema de que deben asociarse a otras osteotomías distales para corregir el PASA.

- Artrodesis cuneometatarsiana: reservada para casos de recidivas complejas y casos con AIM muy severo con gran inestabilidad cuneometatarsiana y en pacientes con crecimiento finalizado.

- Crecimiento guiado de la fisis del primer metatarsiano²⁶: La hemiepifisiodesis de la parte lateral de la fisis del primer metatarsiano puede corregir con el crecimiento la deformidad del metatarso primo varo. Los autores que las realizan aconsejan que queden al menos 2 años de crecimiento y reservan las osteotomías para los casos en que quede alguna deformidad residual. No permite corregir el PASA si no se asocia a osteotomías.



Figura 19. Hallux valgus juvenil tratado mediante osteotomía distal Chevron modificada. a) Preoperatorio. b) Posoperatorio (obsérvese el cambio en el ángulo PASA)

- **Juanete de sastré**
- **Concepto, etiología e historia natural**

Deformidad caracterizada por la prominencia lateral de la cabeza del quinto metatarsiano que puede asociar varo del 5° metatarsiano con aumento del AIM entre 4° y 5° metatarsianos. De etiología desconocida, puede asociarse a otras deformidades del antepié (HVJ). La deformidad puede progresar con el crecimiento y generar clínica de dolor por compromiso con el calzado.

- **Exploraciones complementarias**

La radiografías dorsoplantar y lateral de ambos pies en carga es la única exploración complementaria necesaria y nos permite evaluar todos los aspectos de la deformidad. Podremos observar una prominencia lateral de la cabeza del 5° metatarsiano asociada o no a un aumento franco del AIM 4°-5°.

- **Tratamiento**

El tratamiento conservador consiste en la adaptación del calzado con puntera ancha y blanda. En casos de fracaso del tratamiento conservador se recomienda tratamiento quirúrgico que incluye la bunionectomía lateral y plicatura capsular lateral, asociando en casos de aumento del AIM una osteotomía varizante del 5° metatarsiano percutánea o abierta²⁷.

- **Deformidades de los dedos menores**

- **Concepto, etiología e historia natural**

Las deformidades de los dedos menores constituyen un frecuente motivo de consulta de forma aislada o asociadas a otras defor-

midades del pie. Tienen una etiología diversa, con componente hereditario y desequilibrios entre la musculatura intrínseca y extrínseca flexora y extensora como causa principal. Muchas de ellas son congénitas pero se detectan durante el desarrollo a medida que el niño se pone en pie e inicia la deambulación. En algunos casos tienden a la corrección espontánea (curly toe) mientras que en otros pueden progresar (el caso de los dedos en garras en pies cavos neurológicos) En su mayoría constituyen alteraciones estéticas con poca limitación funcional, siendo los problemas con el roce del calzado la principal indicación de tratamiento ortésico o quirúrgico.

- **Curly Toe**

Se caracteriza por la flexión, adducción y rotación externa de uno o más dedos (más frecuentemente el 4°) con acortamiento del FDL (Figura 20). Su etiología es idiopática y puede ser bilateral y asimétrica. La mayoría de casos se resuelven de forma espontánea, de forma completa o parcial, pero suficientemente como para resultar asintomáticos. Se pueden indicar los estiramientos del FDL realizados por los padres sin eficacia probada. En los casos de niños mayores con deformidad no corregida y sintomática se indica la tenotomía percutánea de flexores, avisando a los padres que la adducción y la rotación puede no corregirse pero resultará asintomática.

- **Quinto dedo supraductus**

Se caracteriza por una deformidad congénita con desviación dorsomedial del quinto dedo a nivel de la MTF en varo, rotación externa y dorsiflexión que hace que el quinto dedo se superponga por encima del cuarto. Se produce una alteración en la formación de la comisura con contractura capsular dorso-medial y acortamiento del tendón extensor. No suele corregirse con el crecimiento. En caso de dificultad para el calzado se propone



Figura 20. a) Curly toe cuarto dedo. b) 2º dedo en martillo y 3º dedo en maza. c) Dedos en garra en polineuropatía CMT.

tratamiento quirúrgico basado en tenotomía extensor y capsulotomía dorsomedial percutáneas asociadas a taping. En casos más severos o recidivas se recomienda la técnica con colgajo de avance V-Y y desrotación de Butler.

- Dedo en maza – Dedo en martillo

Se caracterizan por una deformidad en flexión de la IFD (dedo en maza) o flexión de la IFP (dedo en martillo) (Figura 20). Su etiología es desconocida y no se suele atribuir a problemas neurológicos. Puede afectar a uno o más dedos y ser uni o bilateral. Se produce un acortamiento del FDL o del FDB o ambos. Inicialmente la deformidad es flexible y con el tiempo la cápsula plantar de las IFD e IFP se va acortando haciendo la deformidad rígida. En caso de problemas con el calzado con queratosis dolorosas se recomienda el tratamiento. En deformidades flexibles y niños pequeños se inicia con estiramientos de flexores y observación. Si la deformidad persiste se recomienda el tratamiento quirúrgico mediante tenotomías percutánea de flexores (las transferencias de flexores a extensores se utilizan con menos frecuencia por ser más complejas y los buenos resultados de la ciru-

gía percutánea en estas deformidades). En casos más rígidos se puede añadir la capsulotomía plantar de IFP o IFD y la fijación temporal con Aguja de Kirschner. En casos muy severos o recidivas puede ser necesaria la artrodesis de IFD o IFP.

- Dedo en garra

Se caracteriza por la flexión de los dedos a nivel de las articulaciones IF y extensión a nivel de la MTF (Figuras 13C y 20). Puede afectar a todos los dedos incluido el hallux. A diferencia de las otras deformidades suele tener origen neurológico y coexistir con otras deformidades en pacientes con pie cavo. Precisa un estudio más detallado (ver diagnóstico y pruebas de imagen en pie cavo). La deformidad puede ser progresiva, uni o bilateral, inicialmente flexible y tenderá a la rigidez con la evolución. Para su tratamiento hay que tener en cuenta el resto de deformidades del pie cavo. En caso de dolor en dorso de interfalángicas o de problemas ungueales por hiperpresión en la punta de los dedos y dificultad para el calzado se recomienda el tratamiento quirúrgico. Se recomienda:

- **Hallux en garra:** alargamiento de FHL proximal en unión miotendinosa o procedimiento de Jones (transferencia del EHL al cuello del metatarsiano y artrodesis IF)
- **Garra de los dedos menores:** transferencia de Hibbs (EDL a tercer cuneiforme o peroneus tertius) + tenotomía percutánea de flexores distal o alargamiento proximal en unión miotendinosa. En casos de rigidez de IF puede añadirse la artrodesis IF.

Claves

1. Los pies deben explorarse siempre descalzo, en descarga y en bipedestación. Una buena anamnesis y exploración guiará la petición de pruebas complementarias adecuadas y evitará pruebas innecesarias. La principal prueba complementaria a solicitar será la Rx de los pies y debe realizarse siempre en carga.

2. Debemos explorar sistemáticamente el tríceps sural, ya que, su alteración, puede ser causa o consecuencia de varias patologías. La no restitución de la longitud adecuada del tríceps sural puede ensombrecer el resultado de nuestras correcciones cirugía del pie.

3. Lo más importante en el pie plano es distinguir si es flexible o rígido, ya que marcará su evolución y tratamiento. La mayoría de pies planos flexibles responderán bien a la observación o tratamiento conservador y solo indicaremos cirugía cuando se produzca limitación funcional, ya sea por dolor o alteración de la marcha. En cuanto al manejo quirúrgico realizaremos técnicas de limitación de la movilidad subtalar u osteotomías, evitando las artrodesis como primera opción.

4. En el pie plano rígido debemos pensar en coaliciones tarsianas. El TC y la RM son pruebas muy útiles para el diagnóstico. En los casos que precisen cirugía la resección de la barra puede ser un tema controvertido.

5. En el pie cavo siempre debemos sospechar un origen neurológico e intentar diagnosticar la enfermedad subyacente. Es importante valorar si es progresivo o no de cara a plantear un tratamiento más precoz antes de que la deformidad sea severa. La base del manejo quirúrgico será conseguir un adecuado equilibrio neuromuscular mediante transferencias tendinosas y procedimientos de partes blandas combinados o no con cirugía ósea.

6. El hallux valgus juvenil se manejará de forma predominantemente conservadora. Solo la incapacidad para calzarse y el dolor severo serán indicaciones de cirugía, no un motivo meramente estético. En la medida de lo posible realizaremos la cirugía cerca de la madurez ósea para minimizar las recidivas. Las técnicas de osteotomía con corrección de todos los ángulos alterados son las más predecibles.

7. Las deformidades de los dedos menores son frecuentes. Muchas tenderán a mejorar con el crecimiento. Los dedos en garra asociados a pie cavo pueden tener carácter progresivo. Solo la incapacidad para el calzado y el dolor deben ser la indicación de cirugía y nunca un motivo estético aislado.

Bibliografía

1. Ford SE, Scannell BP. Pediatric Flatfoot: Pearls and Pitfalls. *Foot and ankle clinics*. 2017;22(3):643-56.
2. Calvo Calvo S, Marti Ciruelos R, Rase-ro Ponferrada M, González de Orbe G, Vina Fernández R. More than 10 years of follow up of the stop screw technique. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología*. 2016;60(1):75-80.
3. Fernández de Retana P, Alvarez F, Viladot R. Subtalar arthroereisis in pediatric flatfoot reconstruction. *Foot and ankle clinics*. 2010;15(2):323-35.
4. Pavone V, Costarella L, Testa G, Conte G, Riccioli M, Sessa G. Calcaneo-stop procedure in the treatment of the juvenile symptomatic flatfoot. *The Journal of foot and ankle surgery*. 2013;52(4):444-7.
5. Usuelli FG, Montrasio UA. The calcaneo-stop procedure. *Foot and ankle clinics*. 2012;17(2):183-94.
6. Kwon JY, Myerson MS. Management of the flexible flat foot in the child: a focus on the use of osteotomies for correction. *Foot and ankle clinics*. 2010;15(2):309-22.
7. Mosca VS. Principles and Management of Pediatric Foot and Ankle Deformities and Malformations: Wolster Kluwer; 2014.
8. Moraleda L, Salcedo M, Bastrom TP, Wenger DR, Albinana J, Mubarak SJ. Comparison of the calcaneo-cuboid-cuneiform osteotomies and the calcaneal lengthening osteotomy in the surgical treatment of symptomatic flexible flatfoot. *Journal of pediatric orthopedics*. 2012;32(8):821-9.
9. Mosca VS, Bevan WP. Talocalcaneal tarsal coalitions and the calcaneal lengthening osteotomy: the role of deformity correction. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2012;94(17):1584-94.
10. Knorr J, Accadbled F, Abid A, Darodes P, Torres A, Cahuzac JP, et al. Arthroscopic treatment of calcaneonavicular coalition in children. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research*. 2011;97(5):565-8.
11. Knorr J, Soldado F, Menendez ME, Domenech P, Sanchez M, Sales de Gauzy J. Arthroscopic Talocalcaneal Coalition Resection in Children. *Arthroscopy*. 2015;31(12):2417-23.
12. Karamitopoulos MS, Nirenstein L. Neuromuscular Foot: Spastic Cerebral Palsy. *Foot and ankle clinics*. 2015;20(4):657-68.
13. Rethlefsen SA, Kay RM. Transverse plane gait problems in children with cerebral palsy. *Journal of pediatric orthopedics*. 2013;33(4):422-30.
14. Tatay Díaz A. Alteraciones del pie y tobillo en la parálisis cerebral infantil. In: Martínez Caballero IAL, JA, editor. *Parálisis cerebral infantil*: Ergon; 2016. p. 165-79.
15. de Coulon G, Turcot K, Canavese F, Dayer R, Kaelin A, Ceroni D. Talonavicular arthrodesis for the treatment of neurological flat foot deformity in pediatric patients: clinical and radiographic evaluation of 29 feet. *Journal of pediatric orthopedics*. 2011;31(5):557-63.
16. Abbasian A, Pomeroy G. The idiopathic cavus foot-not so subtle after all. *Foot and ankle clinics*. 2013;18(4):629-42.
17. VanderHave KL, Hensinger RN, King BW. Flexible cavovarus foot in children and adolescents. *Foot and ankle clinics*. 2013;18(4):715-26.
18. Nogueira MP, Farcetta F, Zuccon A. Cavus Foot. *Foot and ankle clinics*. 2015;20(4):645-56.
19. Huber M. What is the role of tendon transfer in the cavus foot? *Foot and ankle clinics*. 2013;18(4):689-95.
20. Weiner DS, Jones K, Jonah D, Dicitio MS. Management of the rigid cavus foot in children and adolescents. *Foot and ankle clinics*. 2013;18(4):727-41.
21. Salcedo Cánovas C, García Paños JP, Valcárcel Díaz A, Parrilla Riera JJ, Vela Pardo S, Alarcón Zamora A, Villarreal Sanz JL. Co-

rrecciones de deformidades del pie mediante la aplicación de Fijación externa Circular. *Revista de Fijación externa. SEFEX-Cr.* 2010-2012;13-15:17-32.

22. Chell J, Dhar S. Pediatric hallux valgus. *Foot and ankle clinics.* 2014;19(2):235-43.

23. Coughlin MJ, Roger A. Mann Award. Juvenile hallux valgus: etiology and treatment. *Foot & ankle international.* 1995;16(11):682-97.

24. Kraus T, Singer G, Svehlik M, Kaltenbach J, Eberl R, Linhart W. Long-term outcome of chevron-osteotomy in juvenile hallux valgus. *Acta orthopaedica Belgica.* 2013;79(5):552-8.

25. Agrawal Y, Bajaj SK, Flowers MJ. Scarf-Akin osteotomy for hallux valgus in juvenile and adolescent patients. *Journal of pediatric orthopedics Part B.* 2015;24(6):535-40.

26. Davids JR, McBrayer D, Blackhurst DW. Juvenile hallux valgus deformity: surgical management by lateral hemiepiphysodesis of the great toe metatarsal. *Journal of pediatric orthopedics.* 2007;27(7):826-30.

27. Weil L, Jr., Weil LS, Sr. Osteotomies for bunionette deformity. *Foot and ankle clinics.* 2011;16(4):689-712.