

CAPÍTULO 53

Alteraciones del pie en la infancia

Claudio Alfredo Fernández

*Tal como Platón imaginó que todo
conocimiento no es más que memoria,
Salomón dictaminó que toda novedad no
es más que olvido.*

-FRANCIS BACON, LAS VICISITUDES DE LAS
COSAS, ENSAYOS, LVIII

Pie bot o varo equino idiopático

Es una deformidad congénita y compleja del pie que asume una posición en flexión plantar o equino, y varo. Salvo otra especificación, el epígrafe refiere exclusivamente al pie varo equino idiopático, una fetopatía adquirida o deformación, similar en ese sentido, a la displasia de cadera. La etimología remite al latín cuyo significado es *deforme*. En lengua anglosajona se lo denomina *clubfoot* dado la semejanza con el palo de golf. La primera descripción corresponde a Hipócrates 400 años a.C. (Toro Posada, 1989). Hay abundantes referencias de esta enfermedad en la historia, la pintura y la literatura (**Fig. 53.1.**).



Fig. 53.1. Pie bot en el arte y la historia

a) Tumba egipcia, quinta dinastía, 3.000 a.C. Referido como pie bot, probablemente poliomiелitis del miembro inferior derecho.¹⁴⁴ **b)** El patizambo, José de Ribera, 1591-1652, Museo del Louvre,

¹⁴⁴ <https://images.app.goo.gl/ArbHuhmR4RndDne98>

hemiplejía derecha.¹⁴⁵ **c)** Charles de Talleyrand, 1754-1838, político francés contemporáneo de la Revolución Francesa.¹⁴⁶ **d)** Madame Bovary, novela excelsa de Gustave Flaubert, 1821-1880, que describe el pie bot de uno de sus personajes: Hipólito.¹⁴⁷ **e)** Astor Piazzola (Mar del Plata, 1921-Buenos Aires 1992). Eminentísimo músico argentino.¹⁴⁸

La etiología probable remite a una herencia de tipo multifactorial, pero el hábito materno de fumar parece ser un factor significativo de interacción ambiental. Se estima que más del 80 % de los casos ocurren en países en desarrollo y es causa de severa discapacidad (Ponseti, 1986). La incidencia en la República Argentina es del 0.17 %, guarismo equivalente a 1.300 casos nuevos anuales distribuidos preferentemente en las regiones pampeana, centro, NEA (Noreste Argentino) y Patagonia (Facultad de Ciencias Económicas UNLP, 2011).

Se relaciona significativamente con la primera gestación de madres jóvenes. La bilateralidad es del 50 % y es preponderante en el sexo masculino (Facultad de Ciencias Económicas UNLP, 2011). Una diversidad de afecciones alteran la formación o el desarrollo del pie en la etapa prenatal: enfermedades neurológicas, displasias esqueléticas, síndromes genéticos o extra-genéticos, toxicidad del misoprostol utilizado por vía oral o vaginal, entre otras (Kasser, 2006).

El conocimiento sobre la fisiología y la cinemática del retro y medio pie son la clave para comprender la enfermedad, su expresión clínica y tratamiento (Russe, 1975). El astrágalo, alojado en la mortaja tibioperonea, se comporta como hueso de la pierna, testigo casi inerte del proceso deformante. El calcáneo, en conjunto con el pie periastragalino y sus respectivos ligamentos, constituye el **bloque anatomofuncional calcáneo-pedio** descrito por Meary y Queuneau. No es posible la movilidad articular independiente (Huson, 1961) (Ponseti, 1996) (Seringe, 1993) (Seringe, 2013) (Toro Posada, 1989). La anatomía tradicional y estática nos recuerda que la articulación subastragalina es del tipo artrodia, en tanto que la Chopart es una enartrosis en la astrágalo-escafoidea y de encaje recíproco en la calcáneo-cuboidea. Pero lo relevante, **lo imprescindible**, radica en la cinemática: **las tres articulaciones se mueven en una interdependencia absoluta**. Esto se denomina **“trípode de Antony Huson”** (Fig. 53.2.). Huson perfeccionó, *avant la lettre*, el pensamiento de Farabeuf (Huson, 1961) (Ponseti, 1996).



¹⁴⁵ <https://images.app.goo.gl/Pxy96gw4kZVpxt8a7>

¹⁴⁶ <https://images.app.goo.gl/ZLt9aakjnJtjDDgL7>

¹⁴⁷ <https://images.app.goo.gl/yaNJy2Va6UdBre4M9>

¹⁴⁸ <https://images.app.goo.gl/gG1EN8xnXQPqn8J8A>

Fig. 53.2. Fisiología y cinemática del retro y medio pie

a) El bloque calcáneo pedio se desplaza en inversión y aducción debajo de un astrágalo **fijo** en la mortaja tibioperonea alrededor del ligamento en Y de Farabeuf o astrágalo-calcáneo. La sumatoria de estos movimientos elementales se denomina **varo**. Si adicionamos la flexión plantar o equino la resultante es un pie **supinado**. b) Representación del trípode de Husson: las articulaciones subastragalina y del medio pie se mueven en conjunto. No hay movilidad articular independiente. c) Traducción clínica externa a comparar con la figura a. d) y e) Dibujo de un pie bot por la cara plantar y aspecto clínico.

En 1872, Louis Farabeuf en su *Précis de manual opératoire*, expresó: “El calcáneo rola (inversión), vira (aducción) y cabecea (flexión plantar) como un barquichuelo”.

La deconstrucción de este pensamiento permite el análisis anatomofuncional de la deformidad, interpretar su aspecto clínico y la deducción racional de la terapéutica (Fig. 53.3.) (Ponseti, 1996). En concreto, el pie varo equino congénito es la exageración, *ad extremum*, de la movilidad que normalmente existe en el retro y mediopie. Sólo bastaría adicionar el cavo del arco interno que pronas el antepié (Fig. 53.4.). La evolución natural de la enfermedad perenniza las deformaciones y altera topológicamente la anatomía de huesos y articulaciones. Las retracciones musculares y el desarrollo de flictenas o callosidades en zonas de apoyo completan el cuadro. Se dificulta el uso de calzado. La marcha es siempre posible, pero anómala. El principal diagnóstico diferencial es el metatarso aducto por desviación del antepié en la articulación de Lisfranc, en el cual el resto del pie es normal y su curso evolutivo es benigno (Figs. 53.7.d y e).

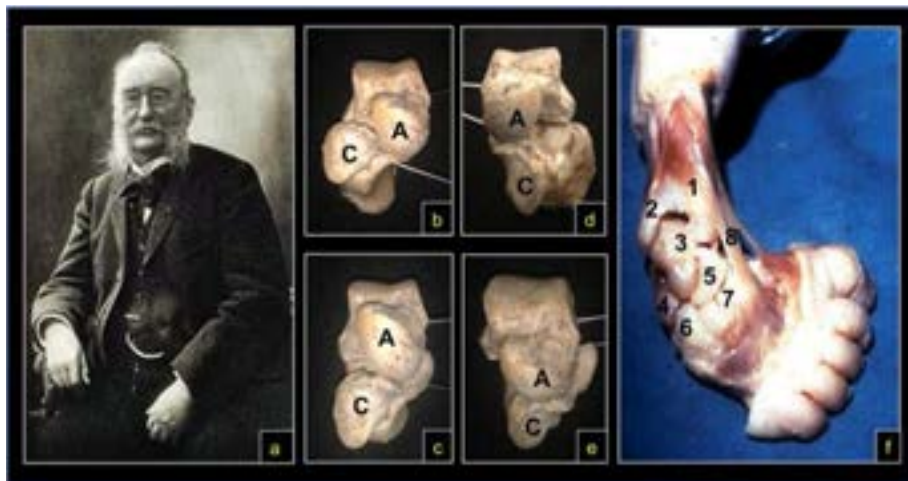


Fig. 53.3. Patogénesis del pie bot según los principios de Louis Farabeuf

a) Louis Farabeuf (Francia, 1841-1910).¹⁴⁹ b) Vista de las superficies articulares anteriores del astrágalo y calcáneo a nivel de la articulación de Chopart. Divergencia normal astrágalo-calcánea. c) El calcáneo rola o rota debajo del astrágalo, realiza una **inversión** (A, astrágalo y C, calcáneo). d) Ahora **vira** o **aduce**. Su extremo anterior se acerca a la línea media del cuerpo. e) Luego **cabecea** en flexión plantar o **equino**. La **sumatoria de inversión, aducción** determina el

¹⁴⁹ Recuperado de: <https://images.app.goo.gl/XSdDK7gYQxQuGD7>

varo, la adición de **flexión plantar**, la **supinación** según el sistema S.F.T.R (Van Langelaan, 1983) (Russe, 1975) **f**). Pieza de disección de un pie bot realizada por el Prof. Ignacio Ponseti. Nótese el astrágalo atrapado en la mortaja tibioperonea y todo el pie subastragalino movilizándose por debajo: 1. Tibia, 2. Peroné. 3. Astrágalo. 4. Calcáneo. 5. Escafoides. 6. Cuboides. 7. Cuñas. 8. Tendones tibial anterior y flexor común de los dedos. ¹⁵⁰

El pie bot puede ser detectado por ecografía prenatal a partir de la semana 14 en el 85 % de los casos, pero se ha informado hasta 40 % de falsos positivos, motivo por el cual se requiere prudencia en la información. Por otra parte, el hallazgo de deformación del pie debe inducir el estudio ecográfico de la columna vertebral en la sospecha de disrafismos graves. El análisis radiográfico del pie corrobora los datos de la anatomía patológica descrita (**Fig. 53.5**).



Fig. 53.4. Aspecto clínico del pie bot

a) Inversión + b) Aducción = varo. c) Al sumar la flexión plantar se constituye la supinación. d) Cavo. e) Aspecto plantar. Compárese estas imágenes con las **Figs. 53.2 y 53.3 f**.



Fig. 53.5. Pie bot en imágenes

a) Pie bot en ecografía prenatal. b) y c) Comparación entre radiografía y espécimen anatómico patológico.

¹⁵⁰ Gentileza del Prof. José Morcuende, University of Iowa, EE. UU.

El tratamiento, estándar de oro mundial, es **ortopédico**. Es decir, no quirúrgico. Fue diseñado y llevado a cabo desde la década de 1950 por el Profesor Ignacio Vives Ponseti de la Universidad de Iowa (Iowa City, EE. UU.) y se basa en la *comprensión de la cinemática del pie* ya referida (**Fig. 53.6.**). El propósito es obtener un pie **plantigrado, móvil e indoloro** (Allende, 2008) (Ponseti, 1996) (Morcuende, 1994) (Morcuende, 2004). **No hay resultados perfectos**. El pie será siempre algo más pequeño y la hipotrofia de pantorrilla no tiene solución. Dado que la detección es sencilla, la misión del médico es la pronta derivación a un centro especializado, la intensa producción de colágeno del período neonatal torna rígida rápidamente la deformación. La práctica se realiza en consultorio externo y no requiere sedación. Luego de amamantar o succionar un biberón, el niño es colocado en decúbito dorsal y se llevan a cabo manipulaciones delicadas y progresivas con frecuencia semanal a efecto de movilizar el bloque calcáneo pedio en el sentido opuesto a lo descrito *ut supra*, desandando el camino. Cada sesión finaliza con la confección de un yeso cruropedio. Luego de cinco sesiones se realiza una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles bajo anestesia local. Toma el relevo una férula de abducción de tiempo completo hasta la edad de la marcha y luego en horas de sueño hasta los tres años. No se requiere calzado específico ni otra terapéutica (**Fig. 53.7.**) (Ponseti, 1996).

En casos inveterados o situaciones excepcionales se recurre a la cirugía, que tiene como fin la corrección, pero a expensas de una invasión tisular, ya que se requiere seccionar ligamentos, cápsulas articulares, elongar tendones y fijar transitoriamente huesos. Los resultados a largo plazo, aunque aceptables o mejores que la evolución natural, son restrictivos del movimiento y fuente de dolor ulterior (Dobbs, 2006), (Ponseti, 1996). El metatarso varo flexible evoluciona hacia la resolución espontánea al cabo de tres o cuatro años según lo demostrado por Ponseti y Becker en más de 300 niños. Excepcionales situaciones de estructuración pueden requerir tratamientos con yesos sucesivos (Ponseti, 1966).



Fig. 53.6. Profesor Emérito Ignacio V. Ponseti

a) (1914 Menorca, España, 2009 Iowa City, EE. UU.). Cirujano Ortopedista e Investigador. Creador del método funcional para el tratamiento ortopédico del pie bot (no quirúrgico). El 3 de junio, fecha de su natalicio, se conmemora mundialmente el Día Internacional del pie bot, cuyo objetivo es crear conciencia sobre la discapacidad causada por esta enfermedad. **b)** Hospital de Niños. Universidad de Iowa, EE.UU.



Fig. 53.7. Manipulaciones, yesos y férulas de abducción del pie bot

a) Manipulaciones correctoras y yesos de contención semanales. Las manos que realizan la práctica son del Prof. Ignacio Ponseti. b) Moldes de yesos recuperados según el orden de aplicación de izquierda a derecha. El último yeso es posterior a la tenotomía percutánea del Aquiles, lo cual ocurre en el 80 % de los casos. c) Férula abducción. d) y e) Metatarso aducto, aspecto clínico y radiográfico respectivamente. El problema radica únicamente en el antepié.

Pie convexo o talo vertical

Es una deformación o malformación infrecuente del pie relacionada con síndromes complejos, patología genética o enfermedades neuromusculares. Otras denominaciones hacen referencia a su apariencia: pie en mecedora, convexo o en sandalia persa. Desde el punto de vista fisiopatológico, representa exactamente lo opuesto al pie equino varo. El bloque calcáneo-pedio está evertido y abducto, por lo tanto, en valgo. El punto de similitud con el pie bot es el equino del retropié ya que el astrágalo asume una posición vertical (Miller, 2015) (Kasser, 2006). Existe una luxación dorsal de la articulación de Chopart con retracción de los tendones extensores, tibial anterior y peroneos que determina el talo del medio pie. Por ello, el principal diagnóstico diferencial es el pie talo o calcáneo valgo postural neonatal, que no tiene equino y es de sencilla resolución (**Fig. 53.8.**).

Se han realizado diversas técnicas quirúrgicas, en general con resultados mediocres en cuanto movilidad y dolor. El tratamiento de elección es ortopédico y referido como Ponseti invertido que consiste en manipulaciones, yesos seriados y estabilización miniinvasiva con osteodesis del medio pie a efecto de mantener una adecuada relación astrágalo escafoidea y con ella, toda

la articulación de Chopart (**Fig. 53.9.**) (Dobbs, 2006). La cirugía queda reservada para casos inveterados, fracasos del tratamiento ortopédico o situaciones sindrómicas específicas.



Fig. 53.8. Pie convexo

a) y b). Aspecto clínico de un convexo. c) Nótese la verticalización del astrágalo y luxación de la articulación de Chopart. d) Pie talo postural. Auto resolutivo.



Fig. 53.9. Ejemplo de tratamiento ortopédico

Caso de Fig. 53.8.a. a) Completado período de manipulaciones y yesos cruropedios, se realiza reducción percutánea con osteodesis bajo anestesia general. b) Aspecto al año del tratamiento. c) y d) Fotos clínicas a seis años de seguimiento.

Pie cavo

Es la exageración de la bóveda plantar a expensas de la columna interna del pie u, ocasionalmente, de todo el antepié. El retropié suele estar involucrado en varo. La parálisis del tríceps, cualquiera sea la etiología, determina los excepcionales casos de cavo posterior con calcáneo vertical. En otras palabras, el pie cavo es una deformidad **adquirida o posnatal**, constatable luego de la adquisición de la marcha. El segundo concepto de relevancia es que, hasta demostrar lo contrario, su etiología es **neurológica** (Filipe, 1985) (Schwend, 2003).

Recuerdo anatómico

La bóveda plantar está conformada por tres arcos cuyos extremos son los tres puntos de apoyo del pie. El arco interno se extiende desde la tuberosidad plantar del calcáneo hasta la cabeza del primer metatarsiano pasando por el sustentaculum tali, escafoides, primera cuña y primer metatarsiano. El astrágalo no forma parte de éste. El arco externo parte del mismo lugar

y llega a la epífisis del quinto metatarsiano, luego de bordear la articulación calcáneo cuboidea. Finalmente, el arco anterior relaciona las cabezas de los metatarsianos primero y quinto (**Fig. 53.10.**) (Cosentino, 1992).



Fig. 53.10. Maqueta plástica

Según descripción en el texto. Arcos del pie: a) Externo del pie. b) Interno. c) Cavo interno clásico.

En el pie hay tendones largos correspondientes a varios grupos musculares: flexores y extensores de los dedos, tríceps sural, peroneos y tibiales y músculos intrínsecos cuya finalidad es mantener el equilibrio y la armonía de los primeramente citados. Cuando esta propiedad se altera, debido a anomalías de la innervación o propiocepción, se genera un desbalance muscular variable y progresivo. Es entonces la parálisis de los músculos intrínsecos el **primum movens** que faculta la actividad anárquica de los músculos de la pierna, causa de hiperextensión metatarso falángica y verticalización en *zambullida* de los metatarsianos. La resultante tensión de la aponeurosis plantar socava la bóveda del pie de manera asimétrica ya que la mayor concentración de fibras son mediales o internas. Esa es la causa de la pronación del antepié. Progresivamente, las articulaciones pierden gracilidad y congruencia. La estructura ósea se deforma (Kasser, 2006) (Wicard, 2006).

El pie cavo idiopático o esencial es un **diagnóstico de exclusión** en el contexto de un amplio abanico etiológico neurológico. La neuropatía hereditaria sensitivo-motora de Charcot-Marie-Tooth es responsable de la mitad de los casos. Otras causas: neuropatías varias, disrafismos ocultos (médula anclada, mielomeningoceles, malformación medular o espinal), ataxia de Friedreich y otras degeneraciones espinocerebelosas, encefalopatías, poliomielitis (**Figs. 53.11. y 53.13.**).

Semiología y estudios complementarios

Comenzar con un exhaustivo examen neurológico: sensibilidad, motilidad, reflejos osteotendinosos, cutáneo abdominales, cremasterianos, propiocepción, pares craneales. En el pie, además del cavismo, es evidente la pérdida o inversión del arco transversal anterior con procidencia de las cabezas de los metatarsianos, dedos en garra, bursitis, callosidades y, en casos extremos, mal perforante plantar. El dorso deviene convexo y en el ápex de la deformidad se constituye una giba ósea. El antepié, se posiciona en flexión plantar o equino y pronado. Por su parte, el

retropié está supinado y el calcáneo en varo. En conjunto, el pie semeja una hélice (**Fig. 53.12.**). Con el fluir del tiempo la deformidad gana en rigidez, la marcha es dificultosa o torpe y el uso del calzado penoso. La sobrecarga funcional de articulaciones vecinas determina frecuentes entorsis de tobillo y de la articulación subastragalina que suelen ser los motivos de consulta. Es importante examinar el dorso del tronco, especialmente en el sector lumbosacro, en busca de estigmas externos que denuncien un disrafismo oculto: hipertriosis, seno dérmico, (comunicante o no), quiste dermoide, nevus rubíes, angioma cutáneo e hiperpigmentación. Solicitar interconsulta con especialista en neurología. Los estudios complementarios incluyen Rx, RM del neuroeje, conducción nerviosa, pruebas genéticas y biopsia neural.



Fig. 53.11. Pie cavo y enfermedades neurológicas

a) *Enfermedad de Friedreich: pie cavo, síndromes: piramidal, cerebeloso, propioceptivo y afectación cardíaca.* **b) y c)** *Disrafismos ocultos asociados a estigmas externos: nevus rubí y escoliosis malformativa por hemivértebra (TC).* **d) y e)** *Hipertriosis. RM, tabique en canal raquídeo que divide la médula (diastematomyelia).*

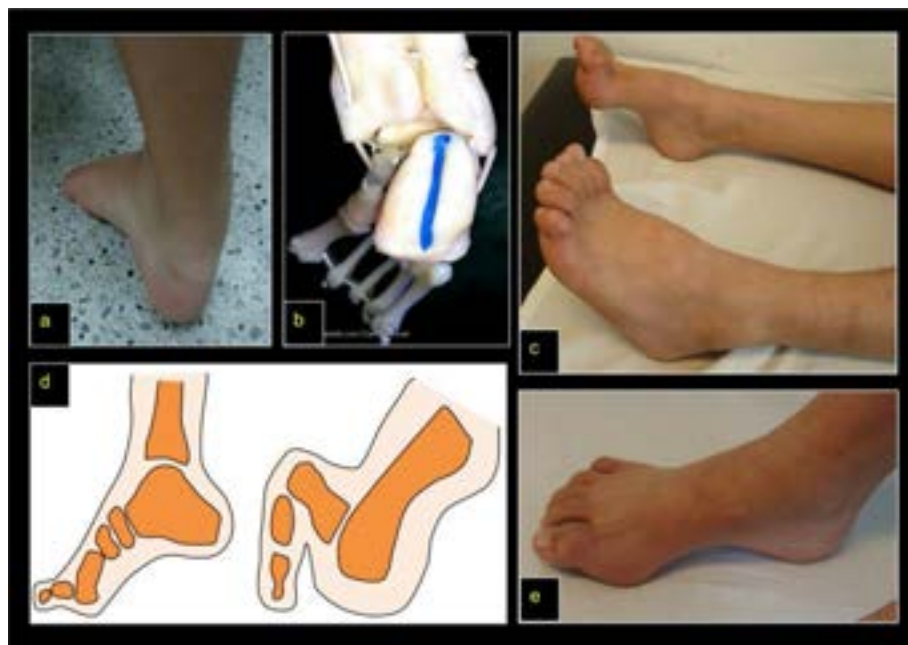


Fig. 53.12. Pie cavo y aspectos semiológicos

a) y b) Pie cavo con retropié varo clásico, vista posterior en un paciente y comparación con una maqueta plástica ad hoc. **c)** Aspecto de la cara interna de un cavo clásico. **d) y e)** Hiperapoyo de metatarsianos, dedos en garra y bursitis dorsales en articulaciones interfalángicas. Comparación entre un dibujo y un caso real. Procidencia de cabezas de metatarsianos, hiperqueratosis y callos plantares, dedos en martillo con bursitis interfalángicas.



Fig. 53.13. Pie cavo y polineuropatía de Charcot-Marie-Tooth

a) Retropiés en varo. **b)** Exageración al intentar ponerse de pie. **c)** Aspecto de la cara interna del pie.¹⁵¹

Concepto terapéutico

Es siempre quirúrgico y tiene como finalidad obtener un pie plantígrado, estable y con el mejor balance muscular posible. Los resultados nunca son perfectos, ya que el sustrato neurológico sigue vigente y la deformidad adquirida del pie es un síntoma de la enfermedad que subyace. Es importante remitir tempranamente al paciente a un centro especializado para su estudio y tratamiento. El menú de técnicas es muy variado e incluye liberaciones de partes blandas, osteotomías correctivas, artrodesis, transferencias de tendones o combinación de algunas de ellas (Mubarak, 2009) (Wicart, 2006) (Wicart, 2012).

Pie plano flexible

Es la disminución o ausencia del arco interno del pie que conforma la bóveda plantar asociado al incremento del valgo del retropié. Sinonimia: pie plano idiopático, esencial o flexible. Este último término significa que es una variante de la anatomía normal. Todos los niños tienen pie plano flexible (PPF) durante los primeros años de vida; a los cinco años la prevalencia es del 75 % y en la adolescencia entre 2,6 % y 12,5 %, léase: evolución natural o resolución espontánea (Godoy-Santos, 2021) (Leroux, 2016) (García-Rodríguez, 1999). Entre los 2 y 5 años el PPF parece incrementarse en conjunción con la exageración fisiológica del ángulo fémoro-tibial y con ello se intensifican las inquietudes familiares (**Fig. 53.14.**).

¹⁵¹ Compartido por Roberto Pelaez, Hospital Gral. San Martín, La Plata, Argentina

La conformación espacial del pie es una construcción paulatina y natural que comienza en la segunda infancia (Staheli, 1987). En adultos, investigaciones realizadas en soldados canadienses y norteamericanos demostraron que la mayoría de las personas con pie plano flexible tenían buena movilidad y carecían de dolor, un tercio referían molestias o limitación funcional por acortamiento del tendón de Aquiles y finalmente un 9 % rigidez y dolor atribuido al hallazgo de malformaciones óseas (Bouchard, 2014). Estas últimas, evidentemente, no conforman la entidad de pie plano esencial. Expresado de otra forma, no hay evidencia documentada que sustente que el PPF sea causa de discapacidad.

Los padres suelen consultar debido al desgaste asimétrico del calzado o por una marcha desprolija. Es fama o rumor popular, atribuir al pie plano consecuencias deletéreas sobre el desarrollo de los MMII, la salud de las caderas o de la columna vertebral en la edad adulta. En el imaginario popular los pies representan los cimientos del cuerpo. Se le suele solicitar al médico tratamientos con la filosofía de la ortodoncia. Conceptos que carecen de todo sustento científico.

Las causas del pie plano valgo idiopático remiten clásicamente a dos factores: déficit de fuerza muscular e insuficiencia osteoligamentaria. En cualquier caso, la representación espacial del pie está determinada por la “fuga” del calcáneo y del pie periastragalino en sentido opuesto a su comportamiento en el pie bot varo equino. En cinemática, recordemos, las articulaciones subastragalina y Chopart son interdependientes, lo cual sustenta el concepto de *bloque calcáneo pedio de Meary* (Seringe, 2013). Precizando términos: el *valgo* es producto de la sumatoria de la *abducción* y de la *eversión* del pie según el sistema SFTR (Van Langelaan, 1983) (Russe, 1975).

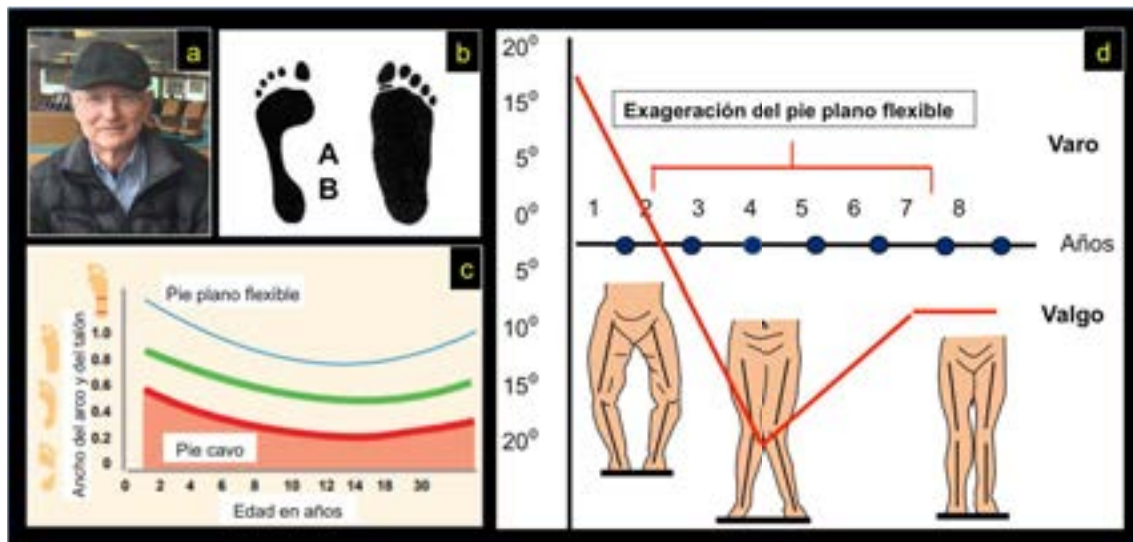


Fig. 53.14. Huellas plantares y evolución del ángulo femorotibial

a) Prof. Lynn Staheli (EE. UU.-1933-2021). Médico ortopedista, docente y filántropo. Alguien que hizo del mundo un mejor lugar. Muchas de sus investigaciones históricas refutan mitos ancestrales de la ortopedia. **b** y **c)** Huella plantar: la medida A corresponde al punto elevado de la bóveda plantar, B es el ancho del talón. Dividiendo A / B se obtiene un coeficiente. Estudio de 441 pies entre uno y ochenta años. Pies normales tienen valores entre **0,75 y 1,35**, guarismos superiores:

*pie plano; inferiores: pie cavo (Staheli, 1987). d) Variación fisiológica del ángulo fémoro tibial. La llave roja señala la exageración **normal** del valgo que coincide con el pie plano más notorio.*

El diagnóstico se basa en la inspección, el análisis de la movilidad, la prueba en puntas de pie, la maniobra extensión pasiva del hallux, la determinación de la huella plantar, y ocasionalmente, radiografías simples (**Figs. 53.15., 53.16., 53.17., 53.18., 53.19. y 53.20**) (Cosentino, 1992). La sospecha de barras tarsales amerita estudios de imagen de mayor jerarquía como TC o RM (Mosca, 2010).

En el diagnóstico diferencial intervienen:

- Compensación de vicios de torsión de MMII. El pie es normal.
- Afecciones neurológicas: parálisis cerebral, mielomeningocele.
- Síndromes de hiperlaxitud: constitucional, Marfan, Ehlers-Danlos, Down.
- Miopatías. En especial varones como presentación de Duchenne o Becker.
- Malformaciones: barras tarsales, os navicular accesorio.
- Artritis reumatoidea, infección y tumores.



Fig. 53.15. Aspectos clínicos y semiológicos

a) Pie plano en apoyo, el arco plantar parece colapsado y el pie evertido. b) En descarga reaparece la bóveda plantar. c) Exagerado valgo del talón. Supera los seis grados normales. d) En puntas de pie se restituye el arco. Todas estas imágenes expresan las características del pie plano flexible.

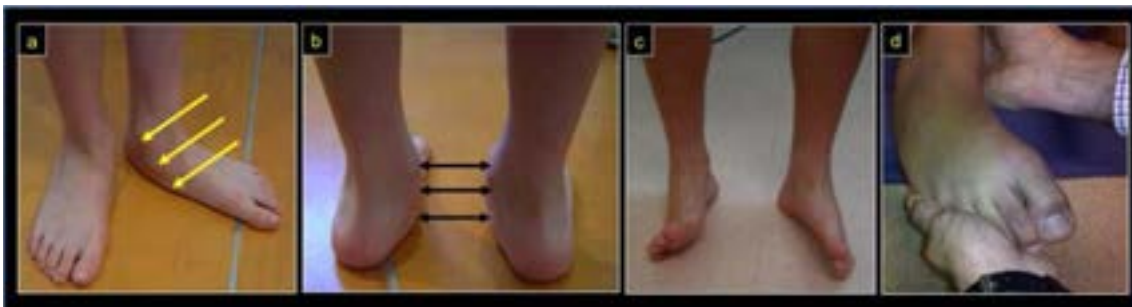


Fig. 53.16. Aspectos clínicos y semiológicos

Pie plano flexible. a) Las flechas señalan las tres procidencias características. Desde superior: maléolo tibial, cabeza del astrágalo y escafoides. b) Desde el dorso y superior los tres relieves referidos. c) La posibilidad de apoyo con el borde interno asegura una buena movilidad del pie periastragalino. d) La maniobra de imprimir inversión-eversión tiene la misma interpretación anterior.



Fig. 53.17. Aspectos clínicos y semiológicos

a) Pie plano flexible en apoyo. b) Prueba del hallux o de la aponeurosis plantar, se aprecia la reductibilidad o flexibilidad. c) y d) Movilidad en flexión plantar y dorsal para determinar la existencia de retracción del tendón de Aquiles. La articulación subastragalina debe estar en posición neutral.

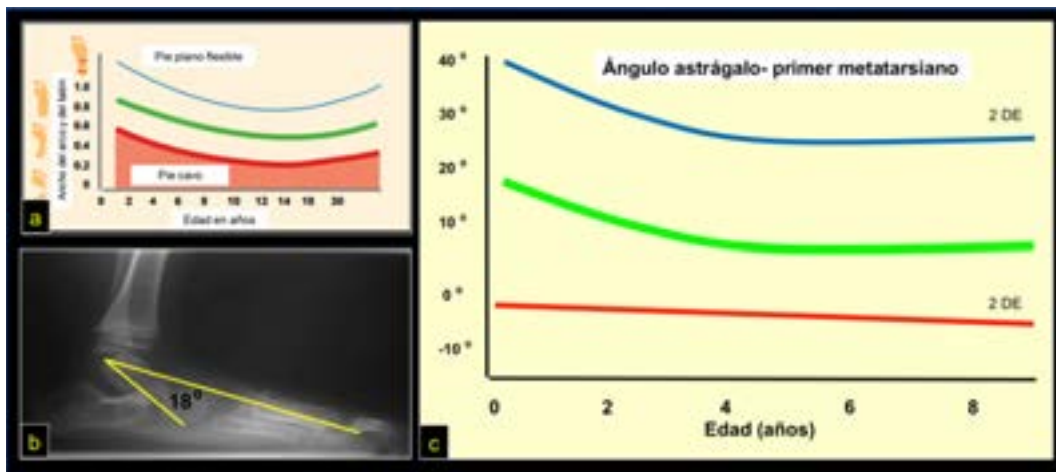


Fig. 53.18. Relación de las huellas plantares y el ángulo astrágalo-metatarsiano

a) Curvas y coeficientes de huellas plantares. b) Determinación del ángulo astrágalo-primero metatarsiano. c) Los valores normales del ángulo referido se relacionan estrechamente con la huella plantar. Siguen una distribución gaussiana en la cual la media es la línea verde comprendida entre dos desvíos estándares (línea azul y roja) (Vanderwilde, 1988).

El PPF no justifica tratamiento. Las plantillas ortopédicas, realces, taloneras o calzados “correctores” no modifican el desarrollo anatómico del pie. **Es una terapéutica des Als Ob** (Leroux, 2016) (Penneau, 1982) (Staheli, 1987) (Wenger, 1989) (Bouchard, 2014).

Los antiquísimos habitantes de las adyacencias de los ríos Amarillo, Indo, Ganges, Éufrates, Tigris y Nilo se desplazaban descalzos. Es en el Antiguo Egipto, Mesopotamia y posteriormente en el Imperio Aqueménida Persa, Grecia, Roma y Europa en general, cuando el calzado emerge paulatinamente como sinónimo de estatus, seguridad y embellecimiento (Steward, 1972). El uso ortopédico como promotor de la salud del pie infantil comienza hace aproximadamente 280 años debido (tal vez), a la influencia de la biopolítica y de la puericultura expresada en la obra de Nicolas Andry de 1741: “*Ortopedia o el arte de prevenir y corregir las deformaciones en los niños*”. Desde entonces fue utilizado empíricamente hasta fines del siglo pasado. En 1989 dos estudios científicos con nivel de evidencia I, controlados, prospectivos, randomizados y con

grupo control concluyeron sobre la *inutilidad* de todo método “terapéutico” (Gould, 1989) (Wenger, 1989). Por lo contrario, hay documentación que relaciona el calzado rígido con deformidad de los ortijos, déficit de movilidad, callosidad y dolor (**Fig. 53.21.**) (Evans, 2011) (Rao, 1992) (Staheli, 1991).

La expansión de la creencia popular sobre el moldeo del pie infantil, la acción de la industria y su intensa propaganda llevó a situaciones más lindantes con la moda que con la medicina. *Pero... el mundo vive de modas y la medicina es parte del mundo.*

Por ejemplo, en Málaga, España, la prevalencia regional del PPF es del 2.7 %, pero recibió tratamiento con “calzado tutor” el 14.2 % de los niños (García-Rodríguez, 1999). Deconstrucción: la onda expansiva “terapéutica” alcanzó a niños sin anomalía alguna. En Argentina, en tiempos pretéritos, el calzado tutor infantil era el complemento ineludible del atuendo escolar.

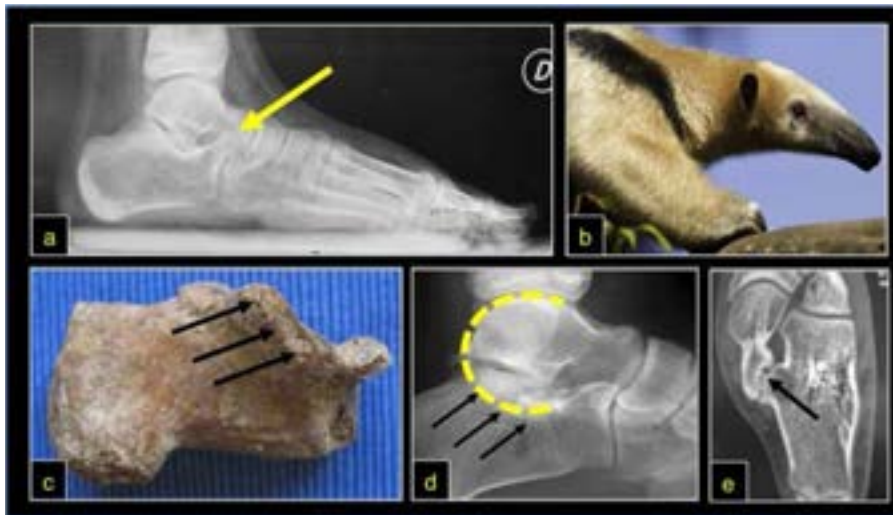


Fig. 53.19. Aspectos anatómicos y su expresión en las imágenes

a) y b) Rx de perfil del pie. Cuando la tuberosidad mayor del calcáneo remeda la trompa de un oso hormiguero o yurumí, se sospecha una barra calcáneo- escafoidea.¹⁵² **c) y d)** Calcáneo, cara interna, las flechas negras señalan el sustentaculum tali. Cuando el retropié adopta la actitud varo esta procidencia es visible, y en conjunto con el domo astragalino, dibuja una letra “C”. Es sugestiva, aunque no patognomónica de barra astrágalo calcánea. **e)** El estudio específico para esta anomalía es la TC que remeda la posición radiográfica de Harris.

Una publicación histórica advirtió que el uso de zapatos especiales indujo 80 % de deformaciones del antepié (Emslie, 1939). En China se demostró que el hábito del calzado alteró el crecimiento del pie y produjo deformidades estáticas (Sim-Fook, 1958). Un estudio proveniente de la India relaciona el uso de calzado corrector en la primera infancia como inductor de PPF y reafirmó la prevalencia en niños obesos e hiperlaxos (Sachithanandam, 1995). Adultos tratados en la infancia con zapatos correctivos evidenciaron resultados *alarmantes* en el plano psicosocial (**Fig. 53.22.**) (Driano, 1998). Estos calzados tienen, además, un costo significativo comparado con los estandarizados. El uso de plantillas parecería justificado en niños con molestias o dolores

¹⁵² Recuperado de: <http://mundoenpositivo.com/wp-content/uploads/2017/12/osohormiguero.jpg>

en la planta o pantorrillas para aliviar sus síntomas. Finalmente, la ejercitación de los músculos intrínsecos del pie también carece de utilidad (Bouchard, 2014).

Conclusión de la medicina basada en la evidencia: el uso de zapatos ortopédicos es inefectivo, potencialmente nocivo, costoso y responsable de afectar negativamente la autoimagen y autoestima de la persona.

Lo indicado es la educación familiar y el consejo de uso de un buen calzado según las siguientes características:

- Aceptable en apariencia.
- Fabricado en un material resistente, que protege de impactos.
- Ancho, con abundante espacio para los dedos.
- Flexible. Debe permitir libremente el movimiento del pie.
- Plano, sin elevación del talón.
- Poroso por dentro para prevenir maceración o desarrollo de hongos.
- Ventilado para evitar la humedad y el desarrollo de microorganismos.
- Buena adherencia al suelo, similar al pie desnudo.
- Livianos para reducir el gasto energético.
- De costo razonable.



Fig. 53.20. Principales determinaciones radiográficas

a) y b) Frente: ángulo astrágalo- 1er rayo, normal y pie plano. **c) y d)** Perfil con apoyo (incidencia de mayor significación). Ángulo astrágalo-1er metatarsiano normal hasta 15 grados y ángulo de despegue del calcáneo normal hasta 15 grados: c = normal, d = pie plano. Es decir, en esta anomalía aumenta el primero y disminuye el segundo (Bourdet, 2013), (Mosca, 2010).

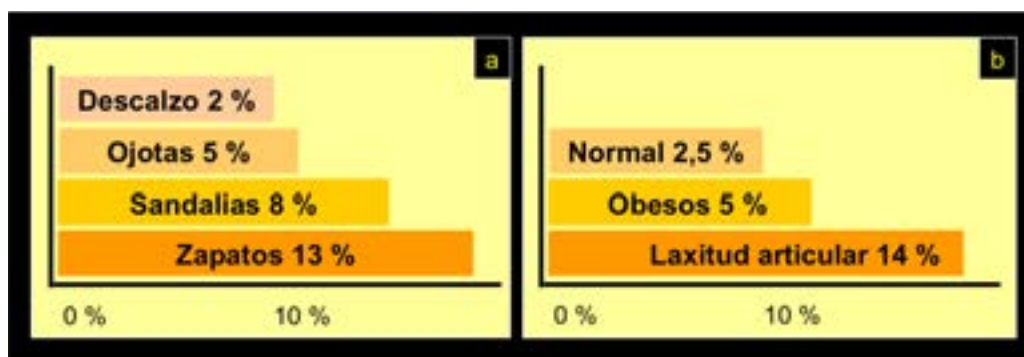


Fig. 53.21. Trabajos de investigación realizados en la India con 2.300 niños

a) El PPF es más frecuente en adultos en cuya infancia usaron zapatos. Nótese la ínfima prevalencia en quienes no usaron ningún calzado. **b)** Preponderancia en niños obesos e hiperlaxos (Rao, 1993).

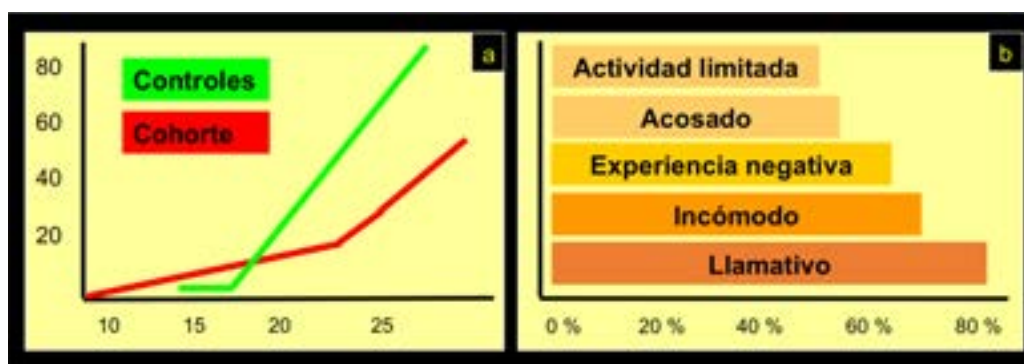


Fig. 53.22. Evaluación desde la perspectiva de los adultos

a) Aquellos tratados con zapatos y aditivos correctores tuvieron menor percepción de su autoestima (rojo) comparados con aquellos que usaron calzados normales (verde). **b)** Experiencias referidas por adultos en recuerdo de una niñez con uso de calzados ortopédicos.

Para el acortamiento del tendón de Aquiles es útil realizar una elongación fisiokinésica con el retropié en posición neutral y antepié supinado. Excepcionalmente cirugía.

El 95 % de niños con PPF son asintomáticos. Falta consenso sobre las mejores indicaciones en el grupo remanente, especialmente por la falta de estudios longitudinales a largo plazo. Conceptualmente, las mismas incluyen osteotomías y artrorrrisis, es decir, colocación de implantes en el seno del tarso.

Ocasionalmente el niño en la etapa peripuberal comienza con dolor durante la marcha y limitación progresiva de la movilidad hasta constituir un pie espástico. *No es la evolución habitual de un PPF.* En puntas de pie el talón no invierte, la prueba del hallux es negativa, el médico nota la limitación de la movilidad del retropié y el niño no puede caminar apoyando sobre el borde externo del pie. Es la clásica historia de una barra o defecto de segmentación embrionaria que afecta el retro o medio pie con una prevalencia del 2 % al 6 %. Habitualmente se trata de una barra calcáneo-escafoidea o astrágalo calcánea que afecta uno o ambos pies. Este defecto de diferenciación del mesénquima embrionario determina la formación de barras constituidas por tejido conectivo o cartílago que se osifica en cercanía de la pubertad. Pueden ser objetivadas

por Rx o RM. Sin embargo, a pesar de los hallazgos imagenológicos, solamente un tercio de los individuos devienen sintomáticos. La espasticidad referida es en sentido del valgo en las barras calcáneo-escafoideas y del varo en las astrágalo-calcáneas.

En pacientes *sintomáticos*, cuando el tratamiento kinésico, la inmovilización transitoria y la medicación analgésica fracasan se indica la resección quirúrgica con interposición de grasa autóloga. En casos evolucionados con deformidad en valgo del retropié es posible asociar osteotomías del calcáneo o del mediopié (**Figs. 53.23. y 53.24.**) (Masquijo, 2017).

Un cuadro clínico similar es factible en la artritis reumatoidea, infecciones por tuberculosis y tumores.

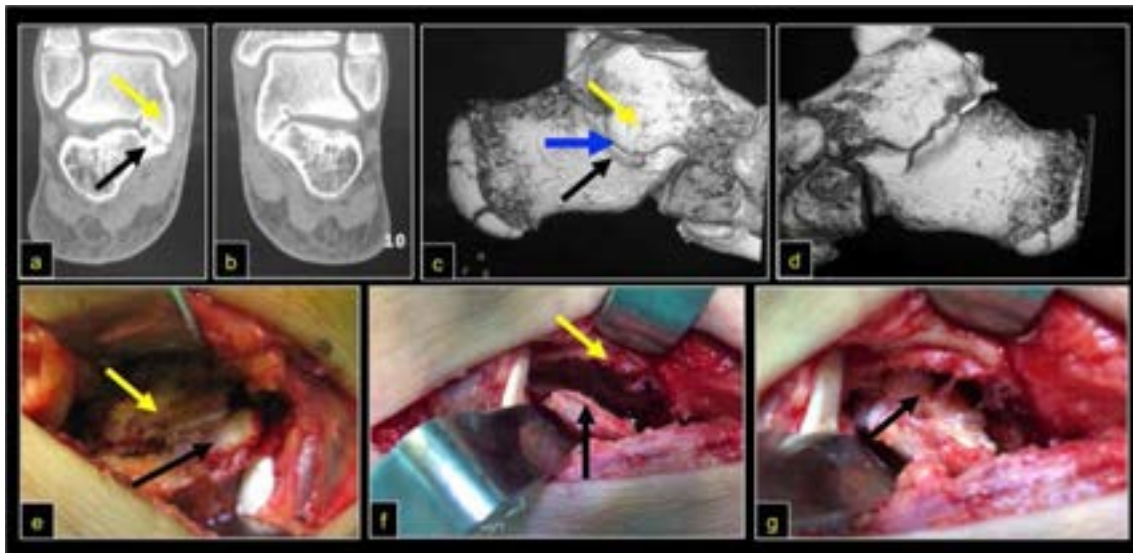


Fig. 53.23. Barra astrágalo-calcánea

Niño de 12 años. **a)** y **b)** TC Faceta astragalina (flecha amarilla) y sustentaculum tali (flecha negra), entre ambas la sinostosis. **b)** **c)** y **d)** TC 3D. Faceta astragalina que semeja una teja (flecha amarilla), sustentaculum (flecha negra) y barra (flecha azul). Fotos intraoperatorias. **c)** **e)** Astrágalo (flecha amarilla), calcáneo (flecha negra), entre ellos, la barra. **d)** **f)** Resección de la sinostosis. Debajo del separador inferior está reclinado el tendón del flexor propio del hallux y el paquete neurovascular tibial posterior. **e)** **g)** Interposición de grasa en el defecto.

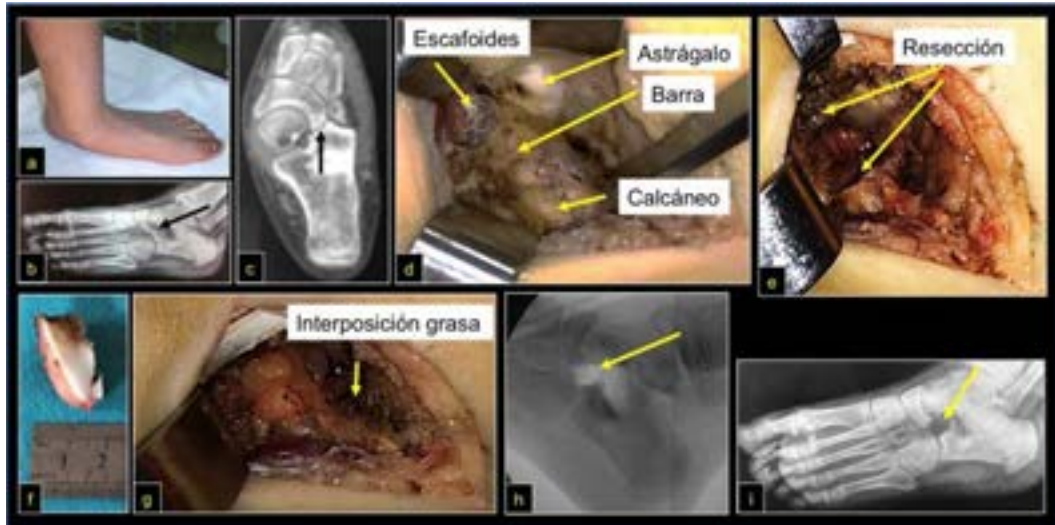


Fig. 53.24. Barra calcáneo-escafoidea

Niño de 13 años. **a)** Pie plano espástico peroneo: dolor y déficit de movilidad. **b)** Rx oblicua para el seno del tarso, barra calcáneo-escafoidea (flecha negra). **c)** TC Ídem. **d)** Aspecto quirúrgico, compárese con la Rx de **b.** **e)** y **f)** La barra ha sido resecada. **g)** El espacio se ocupa con grasa autóloga para evitar la recidiva. **h)** e **i)** Nótese el vacío luego de la resección. Rx intraoperatoria y de control a las seis semanas.

Referencias

- Allende, V. (2008) Tratamiento del pie varo equino congénito con el método de Ponseti. *Rev. Asoc. Argent. Ortop. Traumatol*;73 (1): 27-31
- Bouchard, M., & Mosca, V. S. (2014). Flatfoot deformity in children and adolescents: surgical indications and management. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 22 (10), 623–632. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-22-10-623>
- Bourdet, C., Seringe, R., Adamsbaum, C., Glorion, C., & Wicart, P. (2013). Flatfoot in children and adolescents. Analysis of imaging findings and therapeutic implications. *Orthopaedics & Traumatology, Surgery & Research: OTSR*, 99 (1), 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2012.10.008>
- Cosentino, R. (1992). Pie cavo esencial. *En Miembros inferiores con consideraciones semiológicas y terapéuticas*. (472-481). Buenos Aires. El Ateneo. ISBN 950-02-0321-9
- Dobbs, M. B., Nunley, R., & Schoenecker, P. L. (2006). Long-term follow-up of patients with club feet treated with extensive soft-tissue release. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 88 (5), 986–996. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00114>
- Dobbs, M. B., Purcell, D. B., Nunley, R., & Morcuende, J. A. (2006). Early results of a new method of treatment for idiopathic congenital vertical talus. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 88 (6), 1192–1200. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00402>

- Driano, A. N., Staheli, L., & Staheli, L. T. (1998). Psychosocial development and corrective shoe-wear use in childhood. *Journal of pediatric orthopedics*, 18 (3), 346–349.
- Emslie, M. (1939) Prevention of foot deformities in children. *Lancet*. 2:1260-1263
- Evans, A. M., & Rome, K. (2011). A Cochrane review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet. *European Journal of Physical and Rehabilitación Medicine*, 47 (1), 69–89.
- Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata. (2011). Estudio de los niveles de producción de servicios de labio leporino, pie bot y displasia de cadera. *Convenio Plan Nacer-Ministerio de Salud de La Nación*.
- Filipe, G. (1985). Le pied creux de l'enfant. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*. (135-148) Paris: Elsevier
- García-Rodríguez, A., Martín-Jiménez, F., Carnero-Varo, M., Gómez-Gracia, E., Gómez-Aracena, J., & Fernández-Crehuet, J. (1999). Flexible flat feet in children: a real problem? *Pediatrics*, 103 (6),84. <https://doi.org/10.1542/peds.103.6.e84>
- Godoy-Santos, A. L., Schmidt, E. L., & Chaparro, F. (2021). What Are the Updates on the Epidemiology of Progressive Collapsing Foot Deformity? *Foot and Ankle Clinics*, 26 (3), 407–415. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2021.05.006>
- Gould, N., Moreland, M., Alvarez, R., Trevino, S., & Fenwick, J. (1989). Development of the child's arch. *Foot & Ankle*, 9 (5), 241–245. <https://doi.org/10.1177/107110078900900506>
- Huson, A. (1961). *Functional anatomy of the foot. Disorders of the foot and ankle*. Philadelphia: Saunders
- Kasser. J. (2006) The foot. En R. Morrisy and S. Weinstein. *Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics*, Sixth Edition Lippincott & Williams, 1257-1328. ISBN 0-7817-5358-9
- Leroux, J., Lechevallier, J., Abu, A. (2016) Patología adquirida del esqueleto del niño. *Elsevier. EMC-Pediatría*. Vol 51, (1), 1-15. Recuperado de [https://doi.org/10.1016/S1245-1789\(16\)76563-2](https://doi.org/10.1016/S1245-1789(16)76563-2)
- Masquijo, J., Allende, V., Torres-Gomez, A., & Dobbs, M. B. (2017). Fat Graft and Bone Wax Interposition Provides Better Functional Outcomes and Lower Reossification Rates Than Extensor Digitorum Brevis After Calcaneonavicular Coalition Resection. *Journal of Pediatric Orthopedics*, 37(7),427–431. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001061>
- Miller, M., & Dobbs, M. B. (2015). Congenital Vertical Talus: Etiology and Management. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23 (10), 604–611. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-14-00034>
- Morcuende, J. A., Weinstein, S. L., Dietz, F. R., Ponseti, I. V. (1994). Plaster Cast Treatment of Clubfoot: The Ponseti Method of Manipulation and Casting. *Journal of Pediatric Orthopaedics, Part B*, 3: 161-167
- Morcuende, J. A., Dolan, L. A., Dietz, F. R., & Ponseti, I. V. (2004). Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the Ponseti method. *Pediatrics*, 113 (2), 376–380. <https://doi.org/10.1542/peds.113.2.376>

- Mosca, V. S. (2010). Flexible flatfoot in children and adolescents. *Journal of Children's Orthopaedics*, 4 (2), 107–121. <https://doi.org/10.1007/s11832-010-0239-9>
- Mubarak, S. J., & Van Valin, S. E. (2009). Osteotomies of the foot for cavus deformities in children. *Journal of Pediatric Orthopedics*, 29 (3), 294–299. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e31819aad20>
- Penneau, K., Lutter, L. D., & Winter, R. D. (1982). Pes planus: radiographic changes with foot orthoses and shoes. *Foot & Ankle*, 2 (5), 299–303. <https://doi.org/10.1177/107110078200200508>
- Ponseti, I. V., & Becker, J. R. (1966). Congenital metatarsus adductus: the results of treatment. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 48 (4), 702–711.
- Ponseti, I. V.: (1996). Congenital Clubfoot. (pp 1-138) *Oxford University. ISBN 0 19262765*
- Rao, U. B., & Joseph, B. (1992). The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 74 (4), 525–527. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.74B4.1624509>
- Russe, O., Gerhard, J. (1975) *International SFTR method of measuring and recording joint motion*. (1-81) Bern, Huber, Chicago Distributed by Year Book Medical Publishers. ISBN 9780815174691
- Sachithanandam, V., & Joseph, B. (1995). The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 1846 skeletally mature persons. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 77 (2), 254–257.
- Schwend, R. M., & Drennan, J. C. (2003). Cavus foot deformity in children. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 11 (3), 201–211. <https://doi.org/10.5435/00124635-200305000-00007>
- Seringe, R. (1993). En: Carlloz H, Pous JG, editores. Pied bot varus équin congénital. *Anatomie Pathologique. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, n° 43. (pp 7-20) Paris: Expansion Scientifique Française*
- Seringe, R., Wicart, P. (2013). Les articulations talo-naviculaire et sous-taliennes: le concept de «bloc calcanéo-pédieux». *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*. Volume 99, (6), 248-259
- Sim-Fook., L., & Hodgson A.R. (1958). A comparison of foot forms among the non-shoe and shoe-wearing Chinese population. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume*, 40-A (5), 1058–1062.
- Staheli, L. T., Chew, D. E., & Corbett, M. (1987). The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 69 (3), 426–428.
- Staheli, L. T. (1991). Shoes for children: a review. *Pediatrics*, 88 (2), 371–375.
- Stewart, S. F. (1972). Footgear--its history, uses and abuses. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (88), 119–130. <https://doi.org/10.1097/00003086-197210000-00022>
- Toro Posada, A. (1989). Le pied bot varus equin. *Évaluation de 25 années d'activité. Mémoire. Faculté de Médecine de Montpellier*

- Vanderwilde, R., Staheli, L. T., Chew, D. E., & Malagon, V. (1988). Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 70 (3), 407–415.
- Van Langelaan, E. J. (1983) A kinematical analysis of the tarsal joints. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 54:sup 204, 241-249, DOI: 10.3109/17453678309153732 Recuperado de: <https://doi.org/10.3109/17453678309153732>
- Wenger, D. R., Mauldin, D., Speck, G., Morgan, D., & Lieber, R. L. (1989). Corrective shoes and inserts as treatment for flexible flatfoot in infants and children. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 71 (6), 800–810.
- Wicart, P., & Seringe, R. (2006). Plantar opening-wedge osteotomy of cuneiform bones combined with selective plantar release and dwyer osteotomy for pes cavovarus in children. *Journal of Pediatric Orthopedics*, 26 (1),100–108. <https://doi.org/10.1097/01.bpo.0000189005.78045.17>
- Wicart, P. (2012) Pied creux, du nouveau-né à l'adolescent. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*, 98, 728—743