

Tratamiento conservador del pie zambo idiopático

Kenneth J. Noonan, MD y B. Stephens Richards, MD

Resumen

Como muchos cirujanos ortopédicos creen que el tratamiento conservador no corrige bien el pie zambo congénito idiopático y que las correcciones conseguidas con dicho tratamiento no son perdurables, la mayoría de los niños se tratan quirúrgicamente mediante amplia liberación posteromedial y lateral. Sin embargo, el tratamiento quirúrgico puede producir deformidades residuales, rigidez y dolor. Los tratamientos conservadores preconizados por Ponseti y el grupo francés han dado buenos resultados, por lo que su interés es cada vez mayor. El método de Ponseti utiliza la manipulación y el enyesado de los pies zambos idiopáticos. El método francés consiste en fisioterapia, vendaje funcional y movilidad pasiva continua. La realización de dichas técnicas conservadoras de forma precisa hará que paulatinamente se utilicen más, por lo que cada vez será menos necesario operar. Además, con ellas también disminuirá la morbilidad relacionada con las liberaciones quirúrgicas amplias.

J Am Acad Orthop Surg (Ed Esp) 2004;3:20-30
J Am Acad Orthop Surg 2003; 11:392-402

En la historia de la Medicina son frecuentes las tendencias cíclicas, que alternan tratamientos conservadores y quirúrgicos, y también los «falsos» métodos novedosos, que en realidad son modificaciones de técnicas empleadas mucho antes. El tratamiento del pie zambo idiopático no es una excepción en este aspecto. En 1939, J. Hiram Kite describió su método de tratamiento conservador del pie zambo congénito.¹ Como en algunos pacientes los métodos conservadores no fueron capaces de corregir totalmente los problemas, el interés por el tratamiento quirúrgico aumentó, de tal modo que durante las décadas siguientes los tratamientos conservadores quedaron relegados. La preponderancia del tratamiento quirúrgico se debió al hecho de que, en la mayoría de los casos, corregía la deformidad de forma total y duradera. A pesar de ello, algunos centros de Iowa y Francia continuaron con los tratamientos conservadores, independientemente de que sus resultados eran vistos con escepticismo. En muchos niños tratados quirúrgicamente los resultados a largo plazo evidenciaron altas tasas de hiperrec-

ción, rigidez y dolor. Por todo ello, hoy en día ha vuelto a renacer el interés por los métodos que implican una menor agresividad quirúrgica.

Para corregir el pie zambo, se conocen fundamentalmente tres técnicas conservadoras: la de Kite, la de Ponseti y la francesa. Mediante la utilización adecuada de las dos últimas, una mayoría de niños con pie zambo no necesitarán de cirugía de liberación quirúrgica (posterior, interna y externa), por lo que se podrán evitar posibles hipercorrecciones. Sin embargo, los pacientes con pie corto y muy rígido pueden necesitar finalmente tratamiento quirúrgico. Hay que recordar que con un tratamiento conservador adecuado podemos lograr inicialmente una corrección parcial, de forma que cuando haga falta hacer una liberación quirúrgica, ésta no tendrá que ser tan agresiva, incluso en pacientes con gran deformidad.

Método de Kite

El método de Kite, para el tratamiento conservador del pie zambo

idiopático, tiene dos aspectos básicos: las manipulaciones y los yesos progresivos. Dicho método nació como respuesta a la rigidez y el dolor que presentaban muchos pies tratados con manipulaciones forzadas (p. ej., maniobras de Thomas) o con liberaciones quirúrgicas amplias.² Se basa en el concepto de presión en tres puntos, concepto similar al que se utiliza para enderezar un alambre torcido. La técnica conlleva la compresión y separación del antepie con una mano, mientras que con la otra se sujeta el talón desde atrás. Tras estirar el pie, hay que colocar el dedo pulgar lateralmente, empujando al astrágalo hacia dentro. Al mismo tiempo, se coloca el dedo índice internamente, empujando al escafoide hacia afuera. Es decir, el talón se pone en eversión mientras el antepie se coloca en abducción. Después de la manipulación, hay que poner una zapatilla de yeso con el antepie en abducción, tomando como punto de apoyo la articulación calcaneocuboides. Cuando el yeso haya endurecido, se completará hasta por debajo de la rodilla, colocando el pie en eversión mediante una suave rotación externa. Tras lograr la correc-

El Dr. Noonan es profesor asociado, Department of Orthopaedic Surgery and Rehabilitation, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin. El Dr. Richards es catedrático, Department of Orthopaedic Surgery, University of Texas-Southwestern, y jefe adjunto, Texas Scottish Rite Hospital for Children, Dallas, Texas.

Ninguno de los autores ni los departamentos asociados con ellos han recibido ayudas ni poseen acciones en empresas u organismos relacionados directa o indirectamente con el tema de este artículo.

Copyright 2003 by the American Academy of Orthopaedic Surgeons.

ción de la adducción del antepie y del varo del retropie, hay que llevar gradualmente el pie a la flexión dorsal para corregir el equino. Los yesos suelen cambiarse dos veces a la semana. Una vez se logra la corrección total, hay que utilizar una férula nocturna de Phelps, con la que se podrá evitar la reaparición del problema.

En 1979, Lovell y cols.³ publicaron sus resultados con el método de Kite. Trataron 85 niños entre 1950 y 1956. Cuarenta y siete (67 pies) pudieron ser seguidos durante 10 años o más. En aproximadamente dos tercios de los niños, los citados autores lograron un buen resultado. En doce pies, el resultado fue regular, y en otros 12, fue malo. Aunque el método fue eficaz para la mayoría de casos, también obligó a llevar escayola durante una media de 20,4 meses.⁴ Precisamente por eso, la tendencia terapéutica cambió, recomendándose entonces el tratamiento quirúrgico en aquellos pacientes que después de 3 meses de manipulación y yeso seguían teniendo el pie deforme.³

Método de Ponseti

En los primeros años de la década de 1940, Ignacio Ponseti describió otro método conservador para el tratamiento del pie zambo.⁴ Al igual que Kite, Ponseti quiso investigar una forma poco agresiva de corrección, que además disminuyera las altas tasas de complicaciones (rigidez e hipercorrección) observadas tras la cirugía. Las disecciones anatómicas que Ponseti realizó en pies zambos de niños recién nacidos fueron de gran importancia, pues sirvieron para definir la anatomía del problema y la forma de corregirlo. Además, para apoyar el método de corrección progresiva, también fueron básicos sus estudios sobre la biología del colágeno. La técnica de Ponseti, consiste en tres manipulaciones semanales, seguidas de yesos para mantener la corrección obtenida. Dicha técnica permite la relajación del colágeno y la remodelación atraumática de las superficies articulares, sin que por ello se produzcan fibrosis ni cicatrices, como ocurriría tras cualquier intervención quirúrgica.

Patología anatómica

Al nacer, el pie zambo se encuentra en intensa supinación. Sin embargo, el antepie todavía está en adducción y pronación con respecto al retropie, que se encuentra en varo y equino. Las cuatro deformidades básicas del pie zambo son el cavo, el adducto, el varo y el equino (CAVE). La deformidad del antepie se debe al desplazamiento medial del escafoides tarsiano, que se articula con la cara interna de la cabeza del astrágalo. El cuboides también está en adducción por delante del calcáneo, junto con los metatarsianos, que también se encuentran en adducción con respecto al mediopie. La deformidad del retropie se debe a la mala colocación del calcáneo (en adducción e inversión bajo el astrágalo). Aunque todo el pie está en supinación, la pronación del antepie con respecto al retropie produce el cavo (es decir, la elevación del arco plantar). Los músculos y tendones del complejo gemelos-sóleo, el músculo tibial posterior y los flexores largos de los dedos están acortados. Los ligamentos posterior e interno del tobillo y los de las articulaciones tarsianas se encuentran engrosados y acortados.⁵

Protocolo terapéutico

En términos generales, las probabilidades de corrección completa del pie zambo con el método de Ponseti aumentan si el tratamiento se inicia en el primer mes de la vida del niño. Dicha precocidad terapéutica evitará la liberación quirúrgica (posteromedial y lateral) en el 95% de los casos.⁵ Aunque las probabilidades de éxito en niños de 7 a 10 meses son menores que en los recién nacidos, antes de operar siempre hay que intentar un tratamiento conservador, buscando la máxima corrección posible.

Los éxitos en el pie zambo dependen tanto del conocimiento de la patología anatómica del problema, como de saber que la corrección se debe hacer de forma organizada y secuencial. Un error habitual en el tratamiento inicial es llevar el pie inmediatamente a la posición de corrección (mediante una dorsiflexión forzada). Aunque con dicho movimiento forzado se puede reducir la ad-

ducción del antepie y el cavo, se bloqueará la corrección definitiva del retropie. Si el tratamiento se inicia con una dorsiflexión forzada, el calcáneo quedará en adducción e inversión bajo el astrágalo, bloqueando la corrección del varo y el equino. Las siglas CAVE no sólo ayudan a recordar la posición del pie (cavo) sino también a memorizar el orden en que se debe realizar la corrección con el método de Ponseti (cavo, adducción, varo, equino).

Para estirar los ligamentos y corregir gradualmente la deformidad, hay que manipular el pie durante 1 a 3 min. La corrección debe mantenerse durante 5 a 7 días mediante un yeso desde los dedos hasta el tercio superior del muslo, con la rodilla en 90° de flexión. En la mayoría de pies zambos, la corrección suele lograrse tras 5-6 cambios de escayola. Hay que procurar que la colocación del yeso coincida con las horas de las comidas. Tras la manipulación, hay que dar un biberón al niño, para que se relaje, de modo que la colocación de la escayola resulte fácil.

El primer objetivo terapéutico del método es la corrección del cavo, lo que se logra mediante la supinación del antepie con respecto al retropie. Aunque no lo es, dicho movimiento parece contraproducente, porque tiende a exagerar el aspecto de inversión global del pie. La elevación del primer metatarsiano y la supinación del antepie entran en contradicción con otros métodos de manipulación, que proponen la corrección del cavo mediante la pronación del primer metatarsiano. En la primera sesión, hay que supinar y abducir simultáneamente el antepie. El cavo se suele corregir con la primera escayola.

En las sucesivas sesiones de manipulación y enyesado, hay que corregir simultáneamente el *metatarsus adductus* y el varo del retropie, lo que se logra abduciendo el pie mientras se ejerce una contrapresión lateral. De esa forma, el calcáneo, el escafoides y el cuboides se desplazarán paulatinamente hacia fuera (fig. 1, A y B). La mencionada maniobra es fundamental para la corrección de la mayor parte de la deformidad del pie zambo. De hecho, hay que hacerla en

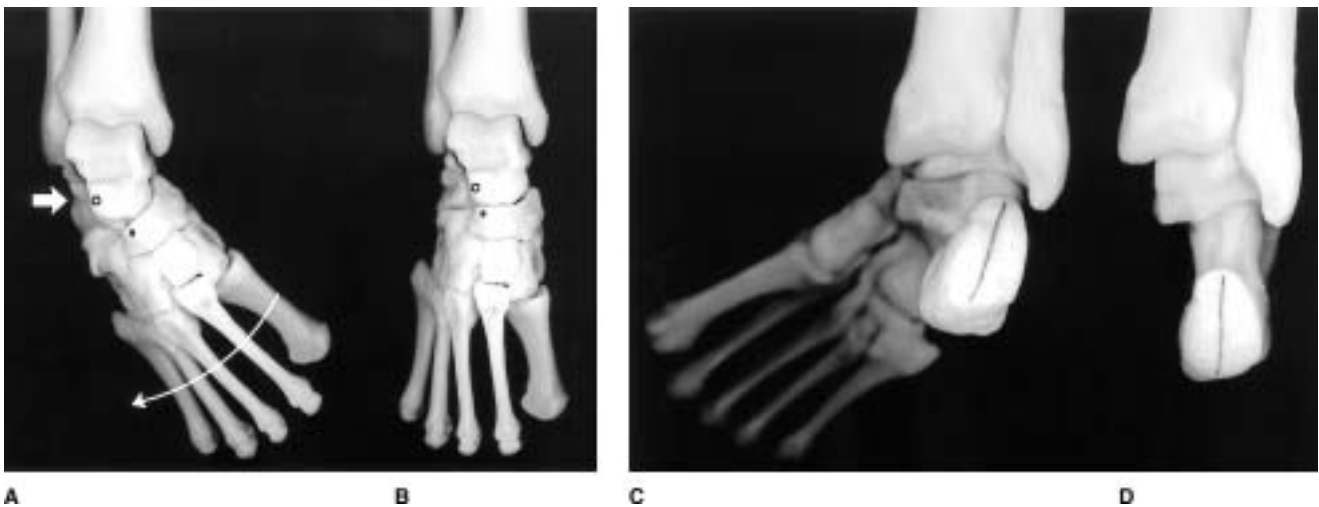


Figura 1. A, Método de Ponseti. Puede apreciarse la desviación medial del escafoides y cuboides sobre la cabeza del astrágalo, y sobre el extremo distal del calcáneo. La manipulación según la técnica de Ponseti supone la abducción del antepie (flecha curva) frente a una presión en contra ejercida en la cabeza del astrágalo (flecha gruesa). B, Con la manipulación, se reduce la articulación de Chopart y se corrige el *metatarsus adductus*. Círculo abierto = cara externa de la cabeza del astrágalo; círculo cerrado = cara externa del escafoides. C, Imagen anteroposterior de una deformidad sin reducir. El calcáneo está en adducción e inversión bajo el cuerpo del astrágalo. Por lo tanto, el retropie está en varo. D, Tras la abducción del antepie (como en A y en B), se realiza la abducción y eversion del retropie en posición de valgo neutro o ligero. Las líneas oscuras verticales indican el eje longitudinal del calcáneo.

cada sesión prestando atención a tres aspectos importantes. El primero es que la abducción se tiene que hacer con el pie en ligera supinación. De esa forma se evitará la corrección del cavo, se mantendrá la alineación de los metatarsianos, y se logrará tener un punto de apoyo adecuado para la abducción. En segundo lugar no se debe afectar al talón mediante una dorsiflexión prematura. Es importante que la adducción se realice con el pie en equino. Haciendo un movimiento de eversion hasta la posición neutra (sin hacer presión en el talón), el calcáneo hará libremente un movimiento de abducción bajo el astrágalo. También es importante evitar la dorsiflexión forzada antes de realizar la corrección del varo del retropie, puesto que dicha posición podría producir una deformidad «en mecedora». Finalmente, hay que localizar con precisión el punto de apoyo sobre el que realizar contrapresión sobre la zona externa del astrágalo. La corrección del varo del retropie y de la inversión del calcáneo se verá dificultada si se ejerce contrapresión en la columna externa del pie, o en la articulación calcaneocuboidea, en vez de en la cabeza del astrágalo.⁶ Suelen

hacer falta 3-4 manipulaciones y enyesados semanales para relajar las estructuras ligamentosas internas del tarso y moldear parcialmente las articulaciones. Después de cada yeso, hay que disminuir gradualmente la supinación. De esa forma, se corregirá la inversión de los huesos tarsianos mientras el pie se coloca en mayor abducción bajo el astrágalo (figura 1, C y D).

Lo último que hay que corregir es el equino, que debe hacerse cuando el retropie está en valgo neutro o ligero, y el pie se encuentra abducido 70° con respecto a la pierna. Tal grado de abducción puede parecer excesivo, pero es necesario para evitar que la deformidad recidive. El equino puede corregirse mediante dorsiflexión progresiva del pie, tras corregir el varo y el adducto. Después, hay que llevar el pie a flexión dorsal, ejerciendo presión bajo toda la planta (no sólo bajo las cabezas de los metatarsianos), con lo que se evitará la deformidad «en mecedora». El equino puede corregirse completamente mediante sucesivos estiramientos y enyesados. Sin embargo, en el 70-75% de los pacientes habrá que hacer tenotomía subcutánea del tendón de

Aquiles, para lograr una corrección más completa.⁵ La tenotomía del tendón de Aquiles está indicada en niños de hasta 1 año de edad. Esta técnica quirúrgica no suele aumentar la frecuencia de complicaciones, como el excesivo alargamiento o la debilidad del tendón (fig. 2). La tenotomía



Figura 2. Visión intraoperatoria desde atrás del tendón de Aquiles de un niño de 18 meses al que se le realizó alargamiento a cielo abierto para corrección de una deformidad posterior recidivante. Puede apreciarse la excelente morfología y la mínima cicatriz del tendón, a pesar de que se le había seccionado a la edad de 3 meses.

puede hacerse en el quirófano con un bisturí pequeño o en la consulta, pero siempre en condiciones de asepsia. La anestesia local se puede lograr utilizando crema de lidocaína-prilocaína. Aunque en la mayoría de los casos la tenotomía se realiza en la consulta, en los niños mayores de 5 meses, es mejor hacerla en el quirófano. De esa forma la anestesia y la analgesia serán mejores. Además, en los niños algo mayores resultará más fácil colocar la escayola, sin que opongan resistencia.

Tenotomía percutánea

Tras preparar el campo según las normas habituales de asepsia, un ayudante sujetará el pie y ejercerá presión en posición de dorsiflexión media o moderada. Una excesiva presión puede tensar demasiado la piel y dificultar la palpación del tendón. La hoja del bisturí se introducirá por el borde interno del tendón de Aquiles. Como el calcáneo suele estar en el paquete graso en posición elevada, es importante cortar el tendón a 0,5-1 cm por encima de su inserción en la tuberosidad del calcáneo. Tras introducir la hoja del bisturí, se empujará hacia dentro hasta que llegue al tendón, rotándola por debajo de él. Una contrapresión con el dedo índice opuesto empujará al tendón contra la hoja del bisturí,

evitando una lesión innecesaria o excesiva de la piel. Cuando la tenotomía esté bien hecha, se notará un resalte a la palpación, y será posible flexionar el pie unos 15-20 grados más (fig. 3). No hace falta poner puntos de sutura. Hay que colocar un yeso largo de pierna bien almohadillado con algodón, con el pie en máxima flexión dorsal y abducción de 70°. La mayoría de los niños deben llevar la mencionada escayola durante 3 semanas. Los niños mayores de 6 meses pueden llevarla durante 4 semanas.

Técnica de enyesado

Hay que poner yesos largos de pierna, bien moldeados sobre una capa fina de algodón que almohadille adecuadamente. No hay que aplicar Benzoína en la piel, ni usar yesos de fibra de vidrio, puesto que no se moldean bien. Los yesos largos de pierna son necesarios para mantener la abducción y rotación externa del pie. De esa forma, los resultados serán mejores. Es preciso moldear los yesos con mucho cuidado, evitando dejar huellas en la zona del talón y en los maleolos. No hay que cubrir los dedos del pie del niño con el yeso, para así favorecer el estiramiento de los flexores. Para colocar mejor el yeso, es recomendable hacerlo mientras se le da de comer.

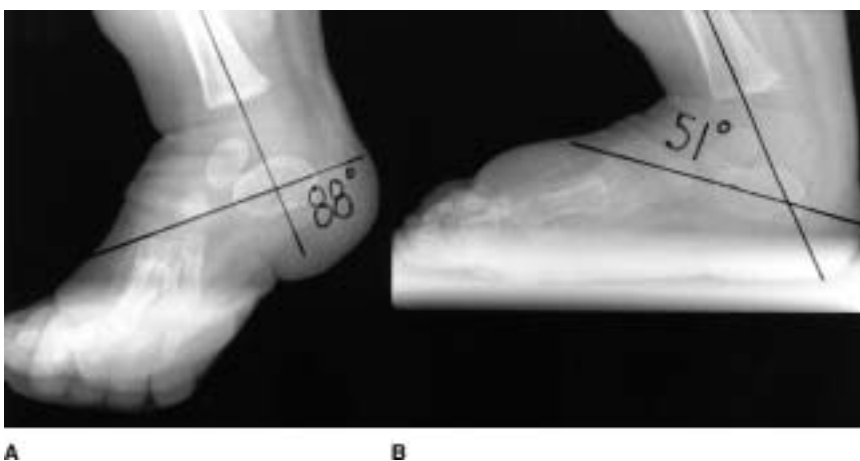


Figura 3. A, Radiografía lateral de un niño de 7 semanas de edad, en la que se aprecia la dorsiflexión forzada existente antes de realizar la tenotomía de Aquiles. B, Radiografía lateral en la que se aprecia la flexión dorsal del mismo pie 3 semanas después, tras retirar el yeso postoperatorio. Nótese la mejora del ángulo tibiocalcáneo.



Figura 4. Imagen de un niño de 3 meses con ortesis de abducción (barra y zapatos de Denis Browne). Dicha ortesis mantiene los pies en una separación equivalente a la anchura de los hombros. Los pies afectados están rotados 70° hacia fuera.

Prevención de las recidivas

Tras retirar el yeso, hay que colocar una ortesis de abducción del pie (p. ej., la barra de Denis Browne). De esa forma, se prevendrá la recidiva de la deformidad, se favorecerá la remodelación de las articulaciones y se aumentará la fuerza muscular de la pierna y el pie (fig. 4). La mencionada ortesis consiste en dos zapatos rectos abiertos por los dedos, conectados por una barra que mantiene los pies separados una distancia equivalente a la anchura de los hombros. La barra debe colocar los zapatos a 70° de rotación externa y a 10° de dorsiflexión. En los casos unilaterales, el pie normal debe colocarse a 40° de rotación hacia fuera. Manteniendo los pies con la separación mencionada previamente, se facilitará la abducción del pie. La ortesis debe llevarse todo el día, durante al menos 2-3 meses. Después, se colocará en los ratos que el niño duerma y durante las noches, en un período de 2-4 años.

Los niños suelen llorar cuando se les pasa de yeso a zapatos, puesto que no están acostumbrados a que

les toquen los pies. Durante la primera semana, varias veces al día, hay que vigilar los pies, por el riesgo de que aparezcan ampollas si los zapatos apretaran. En niños menores de 6 meses, se puede mejorar el ajuste del zapato colocando un contrafuerte de espuma ligera en el talón y una funda en forma de lengüeta. Es fundamental informar a los padres de que las molestias iniciales suelen desaparecer en poco tiempo, así como pedirles la máxima colaboración. Si la ortesis no se utiliza adecuadamente, será imposible evitar la recidiva de la deformidad.

Tratamiento de las recidivas

En aproximadamente 1/3 de los casos tiene lugar una recidiva parcial de la deformidad.⁷ La recidiva temprana (en el primer año) suele deberse a contractura residual en equino y aducción del pie. Muchas veces se debe a la poca colaboración de los padres con respecto a la ortesis de abducción o a que el tratamiento se comenzó demasiado tarde. En tales circunstancias, la repetición de las manipulaciones y enyesados servirá para estirar y corregir la deformidad residual. Puede ser difícil poner yesos a niños mayores de 12 meses. No obstante, mediante la ortesis de abducción, puede conseguirse una buena corrección de la deformidad residual. Cuando la recidiva de la deformidad no responda a yesos repetidos, habrá que indicar tratamiento quirúrgico. Sin embargo, no suele hacer falta una liberación posteromedial y lateral amplia. De hecho, una liberación amplia en tales circunstancias produciría una corrección excesiva, ya que algunos elementos de la deformidad ya habían sido corregidos con el tratamiento inicial. Por eso, la liberación quirúrgica debe incluir solamente a los tendones extrínsecos y a las articulaciones que produzcan la deformidad (subastragalina posterior, tobillo y astragaloescapofidea).⁸ En la mayoría de los casos, no hace falta liberar la articulación subastragalina interna ni el ligamento interóseo.

En niños mayores de 12-18 meses, puede aparecer durante la marcha una deformidad dinámica en supina-

ción, secundaria a una excesiva tracción interna del tendón tibial anterior. La reducción incompleta del escapofoides en la cabeza del astrágalo hará que el músculo tibial anterior actúe más como supinador que como dorsiflexor. Si no se corrige dicho problema, recidivará el varo del reotropie. En esos pacientes, hay que transferir el tendón del tibial anterior a la tercera cuña. Lo ideal es hacerlo a la edad de 2,5 años o más tarde (tras 4-6 semanas de escayolas repetidas).⁷ Para que el tendón no tenga forma de cuerda de arco, se tiene que poner debajo del retináculo anterior del tobillo. Es importante valorar la posible recidiva del equinismo, que precisaría del alargamiento del tendón de Aquiles en el mismo acto quirúrgico en que se realiza la transferencia del tibial anterior.

Resultados

Los resultados dependen en gran medida de los parámetros que se midan y de la duración del seguimiento. Por ejemplo, algunos estudios valoran los resultados del tratamiento conservador según sea o no necesaria la liberación quirúrgica al final. Dicho método es erróneo, puesto que no valora la deformidad. Además, los criterios utilizados para definir el fracaso terapéutico son variables y subjetivos. Sin embargo, a pesar de las mencionadas limitaciones, cuando el tratamiento conservador se inicia en el primer mes de vida, la tasa de liberación quirúrgica posteromedial y lateral es <5%.⁵ Otro factor utilizado para valorar los resultados es la tasa de recidivas de la deformidad y la necesidad de más cirugía. No se conocen diferencias a largo plazo entre los pies tratados de forma conservadora y los tratados mediante liberación quirúrgica amplia, puesto que no hay estudios prospectivos que comparen ambos tratamientos. También es importante destacar que 1/3 de los pacientes necesitaron como parte del tratamiento una transferencia tendinosa, un alargamiento tendinoso o una liberación selectiva final.⁵ Por ello, no es correcto comparar los pies que no necesitaron cirugía con los que fracasaron con tratamientos conservadores, y finalmente precisa-

ron de liberación posteromedial y lateral. Sin embargo, intuitivamente, parece lógico pensar que los pies tratados con menos cirugía tendrán mejor función, menos dolor y más fuerza a largo plazo que los tratados con cirugía más agresiva.

En 1995, Cooper y Dietz⁷ publicaron un estudio retrospectivo de 45 pacientes con 71 pies zambos, valorados cuando tenían una edad media de 34 años. Treinta y ocho de los 71 pies necesitaron una transferencia del tendón del tibial anterior. En el 62% (28) de los pacientes se obtuvo un resultado excelente; en el 16% (7) un resultado bueno, y en el 22% (10) un resultado malo. La exploración clínica evidenció una muy buena fuerza muscular y una disminución de la movilidad de los pies, en comparación con los pies contralaterales normales. La valoración subjetiva se hizo comparándolos con pacientes control de similar edad, sin que se encontrasen diferencias significativas con respecto al resultado funcional. Una comparación correcta sólo será posible cuando se sigan a largo plazo pacientes a los que se haya realizado una liberación quirúrgica amplia.

Método francés

El método francés de tratamiento conservador del pie zambo fue descrito en la década de 1970 por Masse⁹ y Bensahel y cols.¹⁰ También se le conoce como el método funcional, y consiste en la manipulación pasiva diaria del pie zambo del recién nacido, la estimulación de los músculos que rodean el pie (sobre todo los peroneos), para mantener la reducción lograda previamente, y la inmovilización temporal con vendaje funcional. Los tratamientos diarios se realizan durante 2 meses, y después se van reduciendo progresivamente a 3 sesiones por semana, durante 6 meses más. A continuación, se sigue con el vendaje, hasta que el niño empiece a caminar. Se utilizará una férula nocturna durante 2-3 años más.

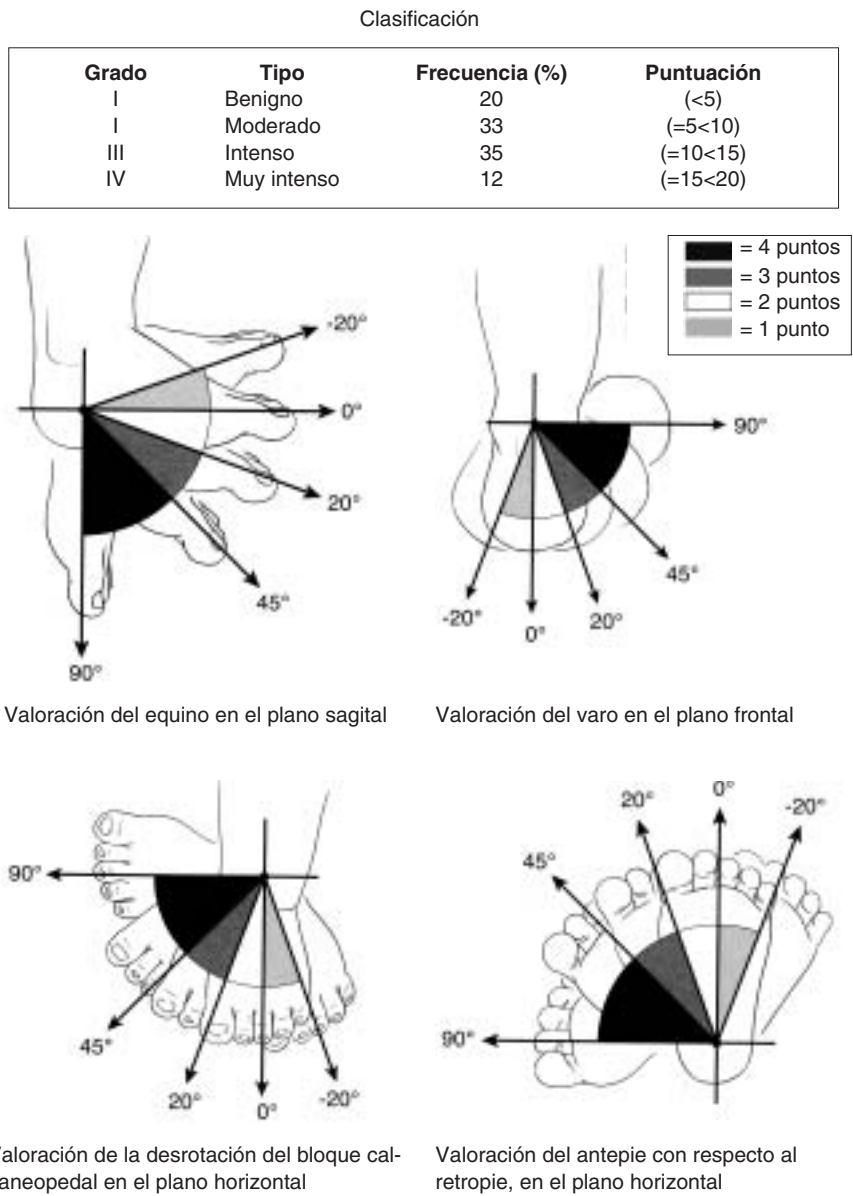
Los resultados a medio plazo de pacientes tratados entre 1974 y 1978 se publicaron por primera vez en la

bibliografía médica de lengua inglesa en 1990.¹⁰ Dichos resultados fueron buenos en casi un 50% de los niños tratados de forma funcional. Los pies estaban bien alineados, tanto clínica como radiográficamente. Las huellas plantares fueron normales, tanto en intensidad como en distribución. El grado de movilidad, la marcha y los tipos de zapatos usados también fueron normales. En los niños a los que fue necesario realizar tratamiento quirúrgico, sólo tuvo que liberarse las estructuras posteriores.

Aunque los resultados fueron prometedores, el método funcional planteó algunas dudas.^{12,13} La primera es que hacía falta mucho tiempo y gran experiencia para realizarlo, por lo que el éxito dependía mucho de la habilidad del fisioterapeuta a cargo del niño.^{10,11,14} La cooperación y disponibilidad de las familias también fueron esenciales para la eficacia del tratamiento. De hecho, cuando la familia vivía lejos del centro, los resultados eran peores. Los aspectos económicos también influyeron, ya que no todos los tratamientos estuvieron cubiertos por los sistemas sanitarios.¹³

Diméglio y cols.¹⁵ desarrollaron y publicaron en 1995 un nuevo sistema de clasificación muy completo. Este sistema estableció ciertos parámetros objetivos reproducibles, con el fin de que pudieran ser utilizados incluso por médicos poco expertos en pie zambo. Definió una escala reproducible de gravedad de 20 puntos. Además, la valoración clínica resulta sencilla, puesto que se dispone de una lista de parámetros que va acompañada de dibujos aclaratorios. Dicha clasificación se ha incorporado al método francés de tratamiento (fig. 5).

En los primeros años de la década de 1990, se comenzó a utilizar en Francia la movilidad pasiva continua (MPC) específicamente para el tratamiento del pie zambo. La máquina de MPC fue diseñada para movilizar los pies de los niños mientras dormían. Tras las manipulaciones y el vendaje diarios, realizados por el fisioterapeuta, se colocaba el pie en una plataforma que se conectaba a la máquina de MPC. El uso de la MPC



Valoración del pie zambo según la escala de gravedad

Características: Reproducibilidad	Puntos	Características: Otros parámetros	Puntos
90°-45°	4	Pliegue posterior	1
45°-20°	3	Pliegue interno	1
20°-0°	2	Cavo	1
<0° hasta -20°	1	Mal estado muscular	1

Figura 5. Clasificación del pie zambo según Diméglio. A cada uno de los componentes fundamentales de la deformidad (equino, varo del talón, rotación interna del bloque calcaneopodal, adducción del antepie) se le otorga un grado de afectación clínica que va desde I (poco intensa) a IV (muy intensa). Además, se asignan puntos adicionales a los pliegues cutáneos posterior e interno, al cavo y al estado muscular. La puntuación total se incluye en una de las siguientes categorías: grado I (benigna), grado II (moderada), grado III (intensa), grado IV (muy intensa). (Adaptado con autorización de Diméglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F: Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop B* 1995; 4:129.)

contribuyó a que muy pocos niños necesitaran cirugía, y para los casos en que era necesaria, las técnicas de liberación resultaron mucho menos agresivas.¹³ Aunque el método francés se introdujo en Norteamérica en 1996, la máquina de MPC no estuvo disponible en Estados Unidos hasta el año 2000.

Patología anatómica

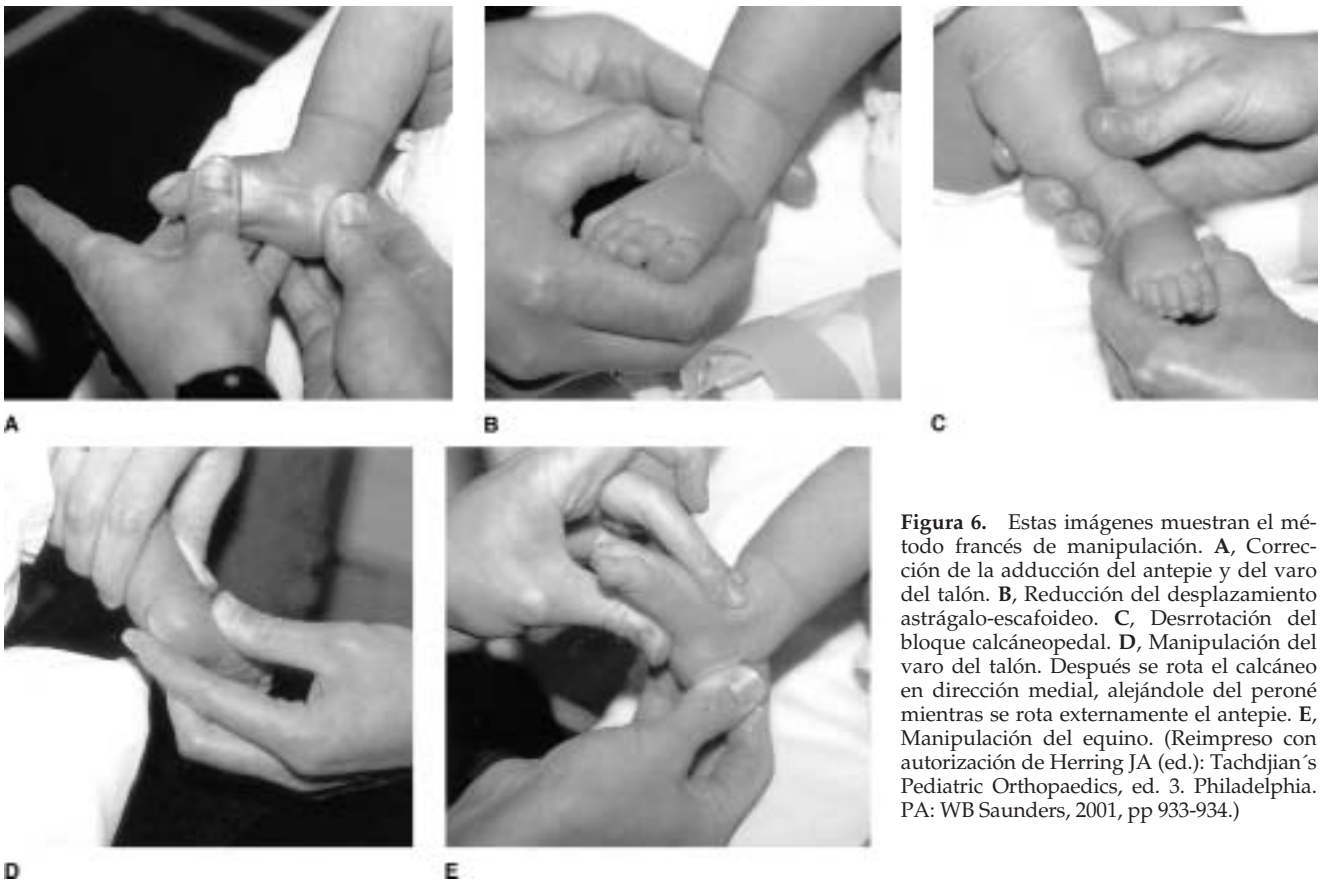
Bensahel y cols.^{17,18} publicaron datos patoanatómicos ligeramente diferentes a los publicados por Ponseti. Dichos autores pensaron que los factores primarios responsables del pie zambo eran la retracción del músculo tibial posterior y la debilidad de los músculos peroneos.^{17,18} La mencionada combinación producía una zona fibrosa tensa en la cara medial del mediopie, así como el varo del retropie, la desviación interna del escafoide y la subluxación de la articulación astrágaloescafoidea.

Tratamiento

Tras valorar al recién nacido, el cirujano ortopédico debe utilizar la clasificación de Diméglio con el fin de definir la gravedad del problema. Después, explicará a la familia en qué va a consistir el tratamiento. Hay que dejar muy claro lo importante que es asistir a las sesiones diarias. Teniendo en cuenta que la técnica lleva su tiempo, el cirujano ortopédico no suele realizar las manipulaciones diarias. En realidad, trabaja con la estrecha colaboración de un fisioterapeuta experto en la técnica. Es decir, para que el método se realice correctamente, hace falta entrenamiento y experiencia. El fisioterapeuta será el que decida la frecuencia de las sesiones, si se debe usar la máquina de MPC y si hace falta colocar férulas. Mensualmente, el cirujano ortopédico debe controlar la evolución del pie y decidir si la cirugía es ya necesaria o no.

Lo fundamental del método francés es la relajación del músculo tibial posterior y de la fibrosis interna. Dicha relajación se logra mediante la combinación de manipulaciones pasivas progresivas, trabajo muscular activo, vendaje funcional y férulas.^{10,18,19} Bensahel mencionó que la inmovilización con yeso tras reducir la deformidad (mediante cualquier estiramiento forzado) puede ser nociva. Es decir, que cualquier estiramiento muscular, incluso bajo anestesia, puede ocasionar una reacción defensiva, que acabe provocando una contractura de los músculos estirados.¹⁰

Las sesiones duran unos 30 min en cada pie. El niño tiene que estar relajado, ya que si opone resistencia la técnica se hará con mayor dificultad. Aunque el método francés no es más difícil que cualquier otro tipo de tratamiento conservador, tiene que hacerse de forma muy precisa, sin ol-



vidar la correcta colocación de los dedos, la posición de la mano y la respuesta del niño. Las manipulaciones deben hacerse suavemente, corrigiendo las deformidades de forma progresiva. La época en la que las probabilidades de éxito son mayores son las primeras semanas de vida. Por ello, éste es el mejor momento de iniciar el tratamiento funcional. Los objetivos terapéuticos son la reducción de la articulación astragaloescalofoidea y el estiramiento de los tejidos mediales, para después continuar con la corrección secuencial del varo del retropie y el equino del calcáneo (fig. 6).

Lo primero que hay que hacer es liberar al escafoides del maleolo interno y de su posición medial sobre la cabeza del astrágalo. Dicha liberación

será inicialmente parcial, puesto que el astrágalo tiende a mantener su posición anormal. Después, poco a poco mejorará. Mediante dicha maniobra, los tejidos mediales se estiran. En segundo lugar, hay que corregir la aducción del antepie, lo que se consigue mediante la estabilización global de la aducción del bloque calcáneo-pedal. Esta maniobra estira progresivamente todas las articulaciones del radio interno del pie (es decir, escafo-cuneiforme, cuneiformemetatarsiana y metatarsofalángica). Mientras se lleva a cabo dicha maniobra, y tras liberar todas las articulaciones del pie, hay que disminuir la aducción del pie mediante el estiramiento continuo del pliegue cutáneo medial. Para mantener el nuevo grado de movilidad, es preciso potenciar los exten-

sos del dedo gordo y los peroneos. Para ello, el fisioterapeuta estimulará los reflejos cutáneos, haciendo cosquillas en el quinto radio y en el borde externo del pie. El tercer paso es la reducción progresiva del varo del retropie, que se inicia tras reducir la articulación astragaloescalofoidea. Dicho paso puede hacerse al mismo tiempo que la corrección de la abducción del antepie. El calcáneo se moverá gradualmente hasta la posición neutra y finalmente hacia el valgo. Se rotará el tobillo externamente, al tiempo que el calcáneo se movilizará hacia el valgo. Durante las maniobras, la rodilla se mantendrá en flexión de 90°. El paso final es corregir el equino del calcáneo, lo que no resulta fácil, puesto que las partes blandas posteriores que están retraídas no se dejan estirar

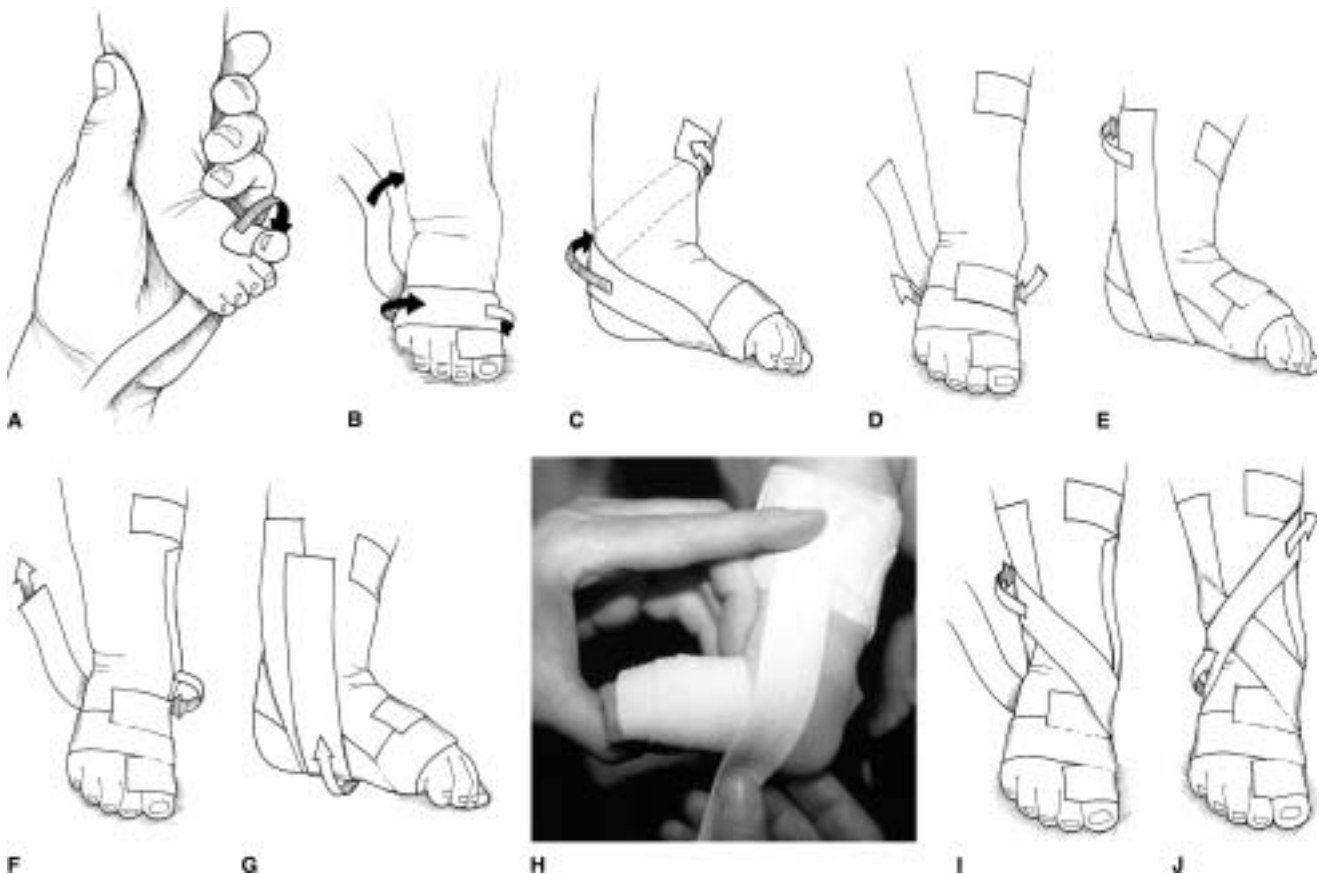


Figura 7. Imágenes que muestran como debe utilizarse el vendaje funcional para mantener el rango de movilidad pasiva logrado durante las sesiones de manipulación. En A-C, se observa que el primer trozo de venda evita que el antepie gire hacia adentro. En D y E, se ve cómo el segundo trozo de venda sujeta el arco y mantiene la eversión del pie. En F- J, se observa cómo los dos trozos finales mantienen la dorsiflexión y la eversión.



Figura 8. En esta imagen se muestran la placa de soporte del pie (A) y la máquina de Movilización Pasiva Continua (MPC) (B). (Reimpreso con autorización de Herring JA (ed.): Tachdjian Pediatric's Orthopaedics, ed. 3. Philadelphia, PA: WB Saunders, 2001, pp 933-934.)

fácilmente mediante la manipulación. Después, de forma progresiva, se llevará el calcáneo desde la flexión plantar hasta la dorsiflexión con la rodilla en flexión, y se extenderá a continuación con cuidado. La maniobra se repetirá las veces que haga falta. Hay que proteger el arco lateral, para evitar que el mediopie sufra un estiramiento excesivo que pueda romperlo.

Las mencionadas fases de la manipulación deben ser realizadas por el fisioterapeuta en el orden descrito.¹⁸ Una vez terminada la manipulación, se pondrá el vendaje, con el que se mantendrá el grado de movilidad logrado durante la sesión (fig. 7). Se debe aplicar una fina capa de goma espuma, para proteger la pierna del pegamento del vendaje. Con una venda elástica, se mantendrá el pie en posición. Gracias a la capacidad de distensión de dicha venda, se podrán hacer ejercicios con el vendaje. Para mantener la reducción, hay que usar trozos de 8 pulgadas. Finalmente, se colocará un vendaje de retención, con el que se mantendrán en posición los bordes proximales de la goma espuma, evitando que la venda elástica se deslice.

Mientras los pies sean pequeños, la máquina de MPC se utiliza durante un período de 12 semanas, siempre que la toleren bien (fig. 8). La máquina permite realizar un movimiento continuo en los ejes funcionales

del retropie. Además, tiene un sistema de seguridad que invierte el movimiento cuando nota alguna resistencia anormal. Es muy importante que el niño esté relajado. La utilización de la MPC se recomienda durante 10 horas al día (hasta 18 horas al día durante el primer mes). Primero hay que ajustar la máquina en el plano horizontal, sin afectar al equino. Tras desrotar el bloque calcaneopedal, podrá ajustarse para que se mueva en el plano sagital. Debe programarse el patrón de movilidad de la máquina, para que permita reducir la deformidad. Primero se palpa el pie, y después se programa la máquina según la flexibilidad del mismo. El objetivo de la máquina de MPC es ablandar los tejidos y prepararlos para las manipulaciones del fisioterapeuta. Una segunda ventaja de la MPC es que puede mejorar el grado de movilidad diario sin forzar el pie. Para mantener la mejora de la movilidad, cuando no se utilice la máquina, se deben usar férulas sobre el vendaje funcional. Aunque los familiares del niño a veces tienen reparo en utilizar la MPC (por el peligro teórico de úlceras por presión, esguinces de tobillo, rotación tibial y caídas desde la cuna), no se han publicado complicaciones con su uso.

El método funcional junto a la MPC logra la mayor parte de la mejoría durante los 3 primeros meses.

Después, sólo se puede esperar una ligera mejoría. Los padres deben continuar el programa de estiramiento todos los días, junto con el vendaje funcional y la férula. Poco a poco, las visitas al fisioterapeuta van disminuyendo. Si todo va bien, hay que continuar igual hasta que el niño camine. Después, cuando se logra una corrección estable (a la edad de 2-3 años), se podrá interrumpir. El seguimiento hay que continuarlo hasta la adolescencia.

Si el tratamiento no va bien, será necesario operar. La tenotomía percutánea del tendón de Aquiles puede hacerse en los primeros meses. Tras retirar el yeso postoperatorio, habrá que comenzar la fisioterapia de nuevo. Cuando se precise cirugía de mayor envergadura, como por ejemplo una liberación posteromedial, se retrasará hasta aproximadamente los 9 meses de edad.

Resultados

En 1990, Bensahel y cols.¹⁰ publicaron buenos resultados con el tratamiento funcional (sin la máquina de MPC) en 162 de 338 pies zambos (48%) (fig. 9). Cuando se realizó cirugía complementaria, los buenos resultados aumentaron a 291 de 338 pies (86%). En una publicación reciente, los buenos resultados con tratamiento conservador aislado fueron del 63% (en 350 pies, seguimiento

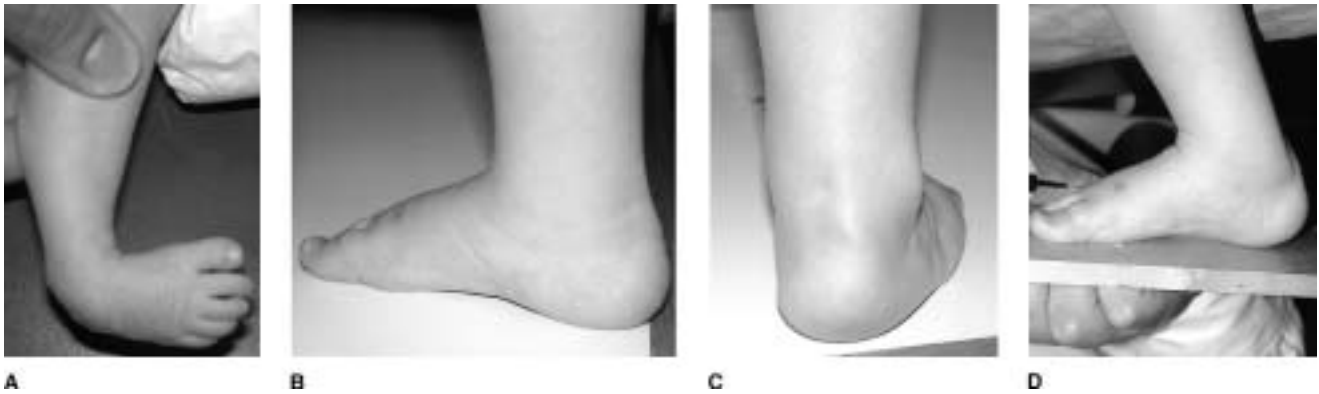


Figura 9. A, Imagen de un niño de 1 mes con pie zambo en el lado derecho. En B y C puede verse el pie en carga, mientras que en D, se aprecia la dorsiflexión de dicho pie a la edad de 23 meses, tras haber realizado con éxito el tratamiento conservador según el método francés.

medio de 10 años).¹⁴ Seringe y Atia¹¹ también han publicado que el método funcional sin MPC proporciona un 50% de buenos resultados (de 269 pies, con un seguimiento medio de 6 años y 2 meses). En todas estas publicaciones, lo más destacable es la necesidad de tener como colaborador a un fisioterapeuta experto. De hecho, hubo diferencias en los resultados según el grado de entrenamiento y experiencia de los fisioterapeutas.

Añadiendo la máquina de MPC al tratamiento funcional, la tasa de resultados satisfactorios aumentó aún más.^{13,16} Diméglio¹⁶ publicó que un 74% de los 201 pies tratados entre 1991 y 1997 con la citada combinación no precisó cirugía. Conforme fue aumentando la experiencia con la MPC en el método funcional, también se incrementaron los resultados satisfactorios. En 1997, sólo un 12% de los pacientes tratados necesitaron intervención quirúrgica.¹⁶

En Norteamérica, un estudio a corto plazo (seguimiento medio de 22 meses), en el que no se utilizó la MPC, constató que 30 pies zambos (53,6%) no requirieron cirugía, 10

(17,9%) precisaron tenotomía posterior limitada o percutánea del tendón de Aquiles y 16 (28,6%) necesitaron liberación quirúrgica posteromedial.²⁰ Añadiendo la MPC, los resultados fueron excelentes en 30 de 50 pies (60%), regulares en 10 (20%) y malos en 10 (20%).²¹

En un estudio de 25 pacientes con una media de 60 sesiones de fisioterapia, se ha investigado el coste del tratamiento funcional.²² El coste de la fisioterapia fue de 5.035 dólares americanos y el de los seguros fue de 2.997 dólares. El reembolso de la compañía médica fue de 448 dólares de media y los gastos extras fueron de 503 dólares de media.²² Globalmente, el coste del método francés es ligeramente superior al del método de Ponseti. Nuestros datos indican que el coste medio del primer año, incluyendo las visitas médicas, los yesos y la tenotomía de Aquiles, fue de 1.600 dólares. Williams y cols.²² publicaron que «todos los padres manifestaron que el tratamiento había merecido la pena, aunque un 50% afirmó que el tratamiento interfirió en su vida laboral; finalmente, un 38% afirmó que el coste del trata-

miento supuso problemas para la familia».

Resumen

Los métodos de Ponseti y francés, para el tratamiento conservador del pie zambo idiopático, contrastan mucho con las liberaciones quirúrgicas amplias que se utilizaban previamente. Además, dichos métodos pueden parecer laboriosos a los ojos de cirujanos ortopédicos acostumbrados a corregir deformidades de forma quirúrgica. Sin embargo, estas técnicas permiten disminuir no sólo las tasas de cirugía sino también la agresividad de la misma. Aunque no hay estudios a largo plazo metodológicamente correctos que comparen las liberaciones quirúrgicas amplias y los métodos conservadores, los datos actuales sugieren que los mejores resultados se obtienen con los tratamientos menos agresivos.

Agradecimientos: Los autores agradecen al Dr. Charles Price la revisión del método de Kite de corrección del pie zambo.

Bibliografía

1. Kite JH: Principles involved in the treatment of congenital club-foot. *J Bone Joint Surg* 1939;21:595-606.
2. Kite JH: Nonoperative treatment of congenital clubfoot. *Clin Orthop* 1972; 84:29-38.
3. Lovell WW, Bailey T, Price CT, Purvis JM: The nonoperative management of the congenital clubfoot. *Orthop Rev* 1979;8:113-115.

4. Lovell W, Price CT, Meehan PL: The foot, in Lovell W, Winter RB (eds): *Pediatric Orthopaedics*, ed 2. Philadelphia, PA: Lippincott, 1986, pp 895-978.
5. Ponseti IV (ed): *Congenital Clubfoot: Fundamentals of Treatment*. Oxford, England: Oxford University Press, 1996.
6. Ponseti IV: Common errors in the treatment of congenital clubfoot. *Int Orthop* 1997;21:137-141.
7. Cooper DM, Dietz FR: Treatment of idiopathic clubfoot: A thirty-year follow-up note. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77: 1477-1489.
8. Bensahel H, Csukonyi Z, Desgrippes Y, Chaumien JP: Surgery in residual clubfoot: One-stage medioposterior release "à la carte." *J Pediatr Orthop* 1987;7:145-148.
9. Masse P: Le traitement du pied bot par la methode "fonctionnelle," in *Cahier d'enseignement de la SOFCOT*. Paris, France: Expansion Scientific 1977;3:51-56.
10. Bensahel H, Guillaume A, Czukonyi Z, Desgrippes Y: Results of physical therapy for idiopathic clubfoot: A long-term follow-up study. *J Pediatr Orthop* 1990;10:189-192.
11. Seringe R, Atia R: Idiopathic congenital club foot: Results of functional treatment (269 feet) [French]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1990;76:490-501.
12. Bensahel H, Catterall A, Dimeglio A: Practical applications in idiopathic clubfoot: A retrospective multicentric study in EPOS. *J Pediatr Orthop* 1990;10:186-188.
13. Diméglio A, Bonnet F, Mazeau P, De Rosa V: Orthopaedic treatment and passive motion machine: Consequences for the surgical treatment of clubfoot. *J Pediatr Orthop B* 1996;5:173-180.
14. Bensahel H, Souchet Ph, Mazda K, Desgrippes Y, Thémard-Noel C, Penneçot GF: Abstract: The early physiotherapeutic treatment in clubfoot: Results at 10 years follow up. *Pediatric Orthopaedic Society of North America 2000 Annual Meeting*. Rosemont, IL: Pediatric Orthopaedic Society of North America, 2000, p 46.
15. Diméglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F: Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop B* 1995;4:129-136.
16. Dimeglio A: Abstract: Orthopaedic treatment and passive motion machine in clubfoot. *Pediatric Orthopaedic Society of North America 2000 Annual Meeting*. Rosemont, IL: Pediatric Orthopaedic Society of North America, 2000, p 47.
17. Bensahel H, Huguenin P, Thémard-Noel C: The functional anatomy of clubfoot. *J Pediatr Orthop* 1983;3:191-195.
18. Bensahel H, Guillaume A, Csukonyi Z, Thémard-Noel C: The intimacy of clubfoot: The ways of functional treatment. *J Pediatr Orthop B* 1994;3:155-160.
19. Diméglio A, Bonnet F: Rehabilitation of the clubfoot [French], in *Encycl Med Chir: Kinesithérapie-Médecine physique-Readaptation*. Paris, France: Elsevier, 1997, 26-428-B-10, 12.
20. Richards BS, Wilson H, Johnston CE, Waanders N, Karol L: Abstract: Nonoperative clubfoot treatment using the French method: Comparing clinical outcome with radiographs. *Pediatric Orthopaedic Society of North America 2001 Annual Meeting*. Rosemont, IL: Pediatric Orthopaedic Society of North America, 2001, p 142.
21. Richards BS, Wilson H: Abstract: Effect of continuous passive motion in the non-operative treatment of clubfeet: Early results. *Pediatric Orthopaedic Society of North America 2002 Annual Meeting*. Rosemont, IL: Pediatric Orthopaedic Society of North America, 2002, p 66.
22. Williams JJ, Shapiro J, Kahn A, Panozzo S: Abstract: Treatment outcomes and cost analysis of using the French taping technique for severe clubfeet. *Pediatric Orthopaedic Society of North America 2001 Annual Meeting*. Rosemont, IL: Pediatric Orthopaedic Society of North America, 2001, p 54.