

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO DE FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



Eficacia del tratamiento del pie equino-cavo-varo
con el método Ponseti

ANDREO GARCÍA, MARÍA VICTORIA

Nº expediente 867

TUTOR D. Salvador P. Sánchez

Departamento de Psicología de la Salud. Área de Enfermería

Curso académico 2017-2018

Convocatoria de junio de 2018

A la atención de la Vicedecana de Grado en Podología

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue realizado bajo la supervisión del profesor Salvador Pedro Sánchez Pérez a quien me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento por hacer posible que este trabajo se llevase a cabo. Además de agradecer la paciencia, tiempo y dedicación que tuvo para que este saliera adelante.

En último lugar y no por eso menos importante, agradecer a mi familia y amigos todo el apoyo recibido desde el primer momento.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN y PALABRAS CLAVE	5
ABSTRACT AND KEYWORDS.....	6
INTRODUCCIÓN	7
JUSTIFICACIÓN.....	12
OBJETIVOS	13
MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
Criterios de inclusión	14
Criterios de exclusión	14
RESULTADOS.....	16
DISCUSIÓN	20
Limitaciones del estudio	27
CONCLUSIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA	30

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1: Estrategia de búsqueda.	15
Tabla 1: Tabla de curación, edad y seguimiento de los tratamientos.....	16
Tabla 2: Curación mediante el método Ponseti.....	19
Tabla 3: Persistencia de la lesión tras el tratamiento con el método Ponseti...	19



RESUMEN

Introducción: El pie equino varo, conocido también como pie zambo, es una de las anomalías musculoesqueléticas más comunes en la infancia. La deformidad tiene cuatro componentes básicos: cavo, aducto, varo y equino. Esta deformidad ocurre en el periodo de maduración o fetal, es de causa idiopática y se desarrolla en el segundo trimestre de embarazo. Puede diagnosticarse en la semana 20 del embarazo mediante ecografía. El tratamiento inicial de estos pies debe ser no quirúrgico y comenzar poco después del nacimiento. Se realiza con técnicas conservadoras combinadas con escayolas, tenotomía aquilea, férulas de abducción y fisioterapia antes de que la deformidad quede instaurada. **Objetivos:** Evaluar la eficacia del método Ponseti, y describir las recidivas y complicaciones del tratamiento del pie equino varo mediante este método. **Material y métodos:** Se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed y Science Direct para averiguar la eficacia y complicaciones del método Ponseti en el tratamiento del pie zambo. **Resultados:** De esta revisión se ha podido caracterizar el porcentaje de curación del pie equino varo utilizando el método Ponseti, y el porcentaje de persistencia de la deformidad tras aplicar el tratamiento con este mismo método. **Discusión:** Tras analizar los estudios expuestos en nuestros resultados comprobamos que se obtiene una alta tasa de curación y baja tasa de persistencia. **Conclusiones:** El pie equino varo es una malformación que se presenta en el recién nacido. El método Ponseti es el tratamiento aceptado como la mejor opción para este tipo de pies. Las complicaciones más frecuentes se derivan de la falta de seguimiento del método de tratamiento.

Palabras clave: “Pie zambo”, “Método Ponseti”, “Trastornos congénitos”, “Pediatria”, “Férula”.

ABSTRACT

Introduction: Talipes equinovarus, also known as clubfoot, is one of the most common musculoskeletal abnormalities in childhood. The deformity has four basic components: cavo, adduct, varus and equine. This deformity occurs in the period of maturation or fetal, is of idiopathic cause and it develops in the second trimester of pregnancy. It can be diagnosed in the 20th pregnancy week by using ultrasound. Initial treatment should be non-surgical and begin shortly after birth. It is performed with conservative techniques combined with plaster, tenotomy aquilea, abduction and physiotherapy splints before the deformity become permanent. **Aims:** To evaluate the effectiveness of the Ponseti Method, and to describe the recurrences and complications of Equine varus foot treatment using this method. **Material and methods:** A bibliographic search was carried out in the databases Pubmed and Science Direct to find out the efficacy and complications of the Ponseti method in the treatment of clubfoot. **Results:** It's possible to characterize the percentage of healing of the equine foot varus using the Ponseti method, and the percentage of the persistence of the deformity after applying the treatment with this method. **Discussion:** After analysing the studies exposed and it's results, It has been possible to verify that it obtains a high cure rate and low persistence rate as well. **Conclusions:** Tapiles equinovarus is a malformation that occurs in the newborn. The Ponseti method is the accepted treatment as the best option for this type of malformation. The most frequent complications stem from the lack of follow-up of the treatment method.

Key words: "Clubfoot", "Ponseti Method", "Congenital disorders", "Pediatrics", "Ferule".

INTRODUCCIÓN

El pie equino-cavo-varo, conocido también como pie zambo, es una deformidad tridimensional que incluye cavo y aducto de la parte media del pie combinados con varo en la parte posterior del pie, y equino.^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} No es una deformidad embrionaria¹¹ aunque puede adoptar varios grados de deformación. La forma completa provoca que, al nacimiento, el pie presente un aspecto de equino, cavo y varo con aducción.

Esta deformidad ocurre en el periodo de maduración o fetal a partir de la octava semana del embarazo, es de causa desconocida, afecta a uno o ambos pies, y se manifiesta y desarrolla durante el segundo trimestre de embarazo.¹¹ Puede diagnosticarse mediante ecografía en la semana 20 del embarazo.¹²

Tiene una incidencia de 1 de cada 1000 nacidos vivos, con predominio en el sexo masculino, una relación de 2-3:1 y en el 50% de los casos son bilaterales.^{13,1,2,3,6,14,15,8,16,10}

El pie zambo durante el periodo de desarrollo intrauterino no tiene tratamiento, pero tras el nacimiento un tratamiento correctivo ortésico combinado permite que el niño tenga un desarrollo normal y pueda comenzar a caminar al año de vida.¹⁷

El pie equino varo es de etiología idiopática, aunque existen varias hipótesis sobre la causa pero ninguna demostrada. Una de ellas plantea que

un defecto del plasma germinal primario en el astrágalo ocasiona flexión plantar rígida e inversión de este hueso, seguida de alteraciones de partes blandas en las articulaciones y en los complejos músculo-tendinosos. Otra hipótesis indica que ciertas alteraciones de partes blandas originan alteraciones óseas. Desde un punto de vista clínico, los niños con pie equino varo presentan atrofia de la arteria tibial anterior además de la evidente atrofia en la musculatura de la pantorrilla.^{1,18}

La fibrosis de causa genética de las unidades músculo-tendinosas también puede jugar un papel importante en la producción del pie equino varo. El tamaño del pie anómalo puede ser de media talla o de una talla menor tanto de largo como de ancho.¹

Habitualmente se cree que esta deformidad se asocia a una mala posición del pie durante la gestación, así como a embarazos múltiples, a hábitos nocivos durante el desarrollo en el embarazo como tabaquismo, y a factores hereditarios.² Se conoce que patologías congénitas como el labio leporino y la espina bífida entre otras, aumentan el riesgo de nacer con deformidades congénitas asociadas como el pie zambo.^{18,10}

En función del aspecto que presente al nacimiento, es necesario realizar el diagnóstico diferencial con otras patologías que incluyen el pie talo y metatarsus adductus (MTA).

El tratamiento inicial de estos pies debe ser no quirúrgico y comenzar poco después del nacimiento. Se realiza con técnicas conservadoras combinadas con escayolas, tenotomía aquilea, férulas de abducción y fisioterapia antes de que la deformidad quede instaurada.¹⁹

En el tratamiento conservador para corregir el pie equino varo se utilizan principalmente tres métodos: método de Kite, método Francés y método Ponseti:

1. El método de Kite tiene dos aspectos básicos: las manipulaciones y los yesos progresivos. Se basa en el concepto de presión en tres puntos. La técnica conlleva la compresión y separación del antepié 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 el astrágalo hacia dentro y al mismo tiempo el dedo índice internamente empujando al escafoides hacia fuera. El talón se pone en eversión mientras el antepié se coloca en abducción. Después hay que poner una zapatilla de yeso con el antepié en abducción, tomando como punto de apoyo la articulación calcaneocuboidea. El yeso se completa hasta por debajo de la rodilla, colocando el pie en eversión. Tras lograr esas correcciones, 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.^{3,20,11,21}

2. El método Francés consiste en la manipulación pasiva diaria del pie 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.²⁰

3. El método de Ponseti consiste en tres manipulaciones semanales, seguidas de yesos para mantener la corrección obtenida. El orden en el que se realiza la corrección es el siguiente: cavo, aducción, varo y equino. La corrección del cavo se logra mediante la supinación del antepié con respecto al retropié. En la primera sesión, hay que supinar y abducir simultáneamente el antepié. 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 retropié, lo que se logra abduciendo el pie mientras se ejerce una contrapresión lateral. La mencionada maniobra hay que hacerla en cada sesión. Suelen hacer falta 3-4 manipulaciones y enyesados semanales. Después de cada yeso hay que disminuir gradualmente la supinación. Lo último en corregir es el equino, que debe hacerse cuando el retropié está en valgo neutro y el pie se encuentra abducido 70° con respecto a la pierna. Después hay que llevar el pie a flexión dorsal, ejerciendo presión bajo toda la planta, con lo que se evitará la deformidad en mecedora. El equino puede corregirse mediante

sucesivos estiramientos y ensayados. Sin embargo, en el 70-75% de los pacientes habrá que hacer tenotomía subcutánea del tendón de Aquiles para lograr una corrección más completa. Tras retirar el yeso, hay que colocar una órtesis de abducción del pie (barra de Denis Browne). De esta 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.^{1,3,19,20,8,10}

El objetivo del tratamiento es corregir todos los componentes de la deformidad, de tal manera que quede un pie plantígrado, sin dolor y con buena movilidad.^{22,13,4,5,9,10}



JUSTIFICACIÓN

Aunque aparentemente no hay diferencia en cuanto a eficacia, las técnicas se utilizan de forma individualizada y habitualmente están basadas en el método Ponseti.

La corrección se logra y se mantiene en el 90% de los casos sin necesidad de cirugía extensa.^{2,6,19,7,15,11,16,18,21,17,10} Este porcentaje queda establecido como de alta eficacia.

Las consecuencias de no tratar estos tipos de pie condicionarán discapacidad en grado variable.

Una vez estructurada la deformidad, un largo y doloroso tratamiento quirúrgico puede intentar revertir la mayoría de las deformaciones que componen este tipo de pie.

El pie equino varo congénito se trata de una malformación muy compleja que tiene riesgo de recidiva tras el tratamiento con el método conservador.

Algunas de las complicaciones asociadas al tratamiento conservador pueden ser:

- Daño sustancial de la piel después de la retirada de un molde de yeso.¹¹
- En la mayoría de los casos unilaterales, el pie afectado es un poco más corto (media de 1,3 cm) y más delgado (media 0,4cm) que el pie normal.¹¹

- Recidiva de la deformidad.¹¹
- Pie en mecedora.¹
- Fracturas.¹
- Úlceras por decúbito.¹
- Aplanamiento del astrágalo.¹

OBJETIVOS

Dado que se describe al método Ponseti como un tratamiento altamente eficaz para el pie zambo, se plantea si la corrección alcanza la eficacia del 90% que manifiestan algunos autores y qué sucede con el 10% restante. Para resolverlo, se formularon los siguientes objetivos:

1. Evaluar la eficacia del método Ponseti.
2. Describir las recidivas y complicaciones del tratamiento del pie equino varo mediante el método Ponseti.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para averiguar la eficacia y las complicaciones del método Ponseti se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en Pubmed y Science Direct, con filtros de año y sin filtro de idioma (figura 1).

Criterios de inclusión

- Niños.
- Recaídas del pie equino varo, recurrencia.

Criterios de exclusión

- Pie zambo no tratado.
- Pie equino varo con enfermedades neuromusculares y trastornos asociados.
- Pie equino varo traumático.
- Métodos quirúrgicos.

Búsqueda en la base de datos Pubmed

Se ha realizado una búsqueda con los descriptores: “clubfoot” (pie equino varo) AND “Ponseti method” (método Ponseti) sin filtro de años, que arroja un resultado de 460 artículos. Aplicando los filtros “humans” y “free full text” se reducen a 96 artículos, de ellos al aplicar los criterios de inclusión se conservan 85 artículos, y tras aplicar los de exclusión se obtienen 20 artículos. Para completar la búsqueda, se ha utilizado la base de datos de Science Direct con los mismos descriptores, pero ajustado a los últimos 6 años.

Búsqueda en la base de datos Science Direct

Búsqueda en la base de datos Science Direct con los descriptores “clubfoot” AND “Ponseti method” arroja un resultado de 171 artículos. Aplicando el intervalo de tiempo de 2013-2018 conserva 88 artículos, de los cuales tienen acceso libre 25 artículos, y de estos respetan los criterios de inclusión 5 artículos. No ha sido necesario aplicar criterios de exclusión.

Ninguno de los resultados de Pubmed (20) y ScienceDirect (5) están repetidos.

Finalmente hemos obtenido 15 referencias bibliográficas que se han utilizado como fuente de conocimiento para los resultados. Los 10 restantes se han utilizado como soporte de discusión y bibliografía de este trabajo.

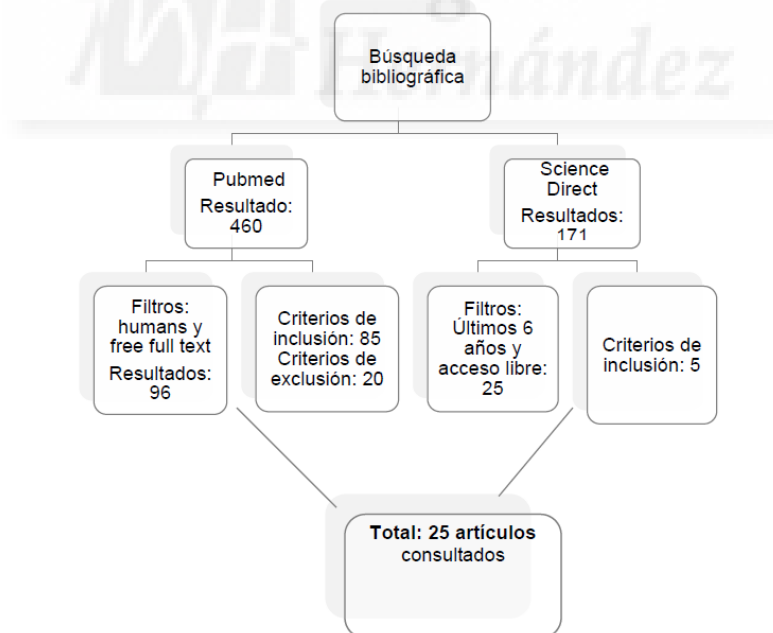


Figura 1: Estrategia de búsqueda.

RESULTADOS

El objetivo de esta revisión es evaluar la eficacia del tratamiento del pie equino varo utilizando el método Ponseti. La curación se determina cuando ha terminado la secuencia de tratamiento.

Se han recuperado 15 documentos que analizamos a continuación:

Tabla 1: Tabla de curación, edad y seguimiento de los tratamientos por el método Ponseti.

Autor	Nº casos tratados con el método Ponseti	Edad	% cura	Recaídas	Seguimiento	% no cura
Smythe Tracey et al. (2016)	173	8 meses	85 %		2 años (2011-2013)	15 %
Göksan Süleyman et al. (2015)	153	3 días-14 meses	90 %	9 %	32 meses	10 %
Faldini Cesare et al. (2015)	88	Recién nacido-deambulación	90 %		5 años	10 %
Derzsi Zoltan et al. (2015)	161	1º semana de vida	88 %	11,32 %	6 años	12-2%
Ganesan Balasankar et.al (2017)	293	2 años	96 %	10 %	32,2 meses	4 %
Evans Angela Margaret et al. (2016)	150	Antes de 3 años	98 %		4 años	2 %

Tabla 1 (continuación): Tabla de curación, edad y seguimiento de los tratamientos por el método Ponseti.

Autor	Nº casos tratados con el método Ponseti	Edad	% cura	Recaídas	Seguimiento	% no cura
Khan Shahid Muhammad et al. (2016)	31	1-28 semanas	80,6 %	6 %	1 año	19,4 %
Ayana Birthanu et al. (2014)	22	2-10 años	90 %		3 años	10 %
Pavone V et al. (2013)	82	14 días	95 %	4 %	4 años	5 %
Terrazas-Lafargue Gaston et al. (2007)	90		99 %		6 años	1 %
Sud Alok et al. (2007)	45	<3 meses	88,8 %		26 meses	11,2 %
Segev Eitan et al. (2005)	32		94 %		29 meses	6 %
Lara Luiz Carlos et al. (2013)	155	3-5 meses	97,5 %	14,1 %	10 años	2,5 %
Chueire Alceu José et al. (2016)	26	5,65 meses	99 %	5 %	4,6 años	1 %
Jaqueto Pedro Augusto et al. (2016)	31	17,9 meses	90 %	6 %	5 años	10 %
Total	1532		92,72 %		2-10 años	7,28 %

Se analizan 1532 casos sin asignación específica de sexo; con edades comprendidas entre recién nacido, 1 semana y 10 años; y con un periodo de seguimiento que varía entre 2 y 10 años tras el tratamiento. De estos pacientes, el 92,72% (n=1420) cura (tabla 2) con un tratamiento y el 7,28% (n=111) no cura tras los nuevos tratamientos practicados tras las recaídas de la patología (tabla 3).

De esta revisión bibliográfica se ha podido caracterizar el porcentaje de curación del pie equino varo utilizando el método Ponseti y el porcentaje de persistencia de la deformidad tras aplicar el tratamiento con este mismo método.

El método Ponseti se describe como el tratamiento idóneo para el pie equino varo, con una alta tasa de corrección de la deformidad que alcanza el 90% y una baja tasa de recidiva o no curación de aproximadamente el 10%.

La corrección se logra y se mantiene en el 90% de los casos. Tras analizar los estudios expuestos en los resultados, se obtiene una tasa de curación del 92,72% (tabla 2) y una baja tasa de persistencia 7,28% (tabla 3).

Tabla 2: Curación mediante el método Ponseti.

Autores	N	N cura	% cura
Smythe, T et al. (2016)	173	147,05	85
Göksan, S et al. (2015)	153	137,7	90
Faldini, C et al. (2015)	88	79,2	90
Derzsi, Z et al. (2015)	161	141,68	88
Ganesan, B et al. (2017)	293	281,28	96
Evans, AM et al. (2016)	150	147	98
Khan, SM et al. (2016)	31	24,986	80,6
Ayana, B et al. (2014)	22	19,8	90
Pavone, V et al. (2013)	82	77,9	95
Terrazas, G et al. (2007)	90	89,1	99
Sud, A et al. (2007)	45	39,96	88,8
Segev, E et al. (2005)	32	30,08	94
Lara, L et al. (2013)	155	151,125	97,5
Chueire, A et al. (2016)	26	25,74	99
Jaqueto, PA et al. (2016)	31	27,9	90
Total	1532	1420,501	92,72

Tabla 3: Persistencia de la lesión tras el tratamiento con el método Ponseti.

Autores	N	N no cura	% no cura
Smythe, T et al. (2016)	173	25,95	15
Göksan, S et al. (2015)	153	15,3	10
Faldini, C et al. (2015)	88	8,8	10
Derzsi, Z et al. (2015)	161	19,32	12
Ganesan, B et al. (2017)	293	11,72	4
Evans, AM et al. (2016)	150	3	2
Khan, SM et al. (2016)	31	6,014	19,4
Ayana, B et al. (2014)	22	2,2	10
Pavone, V et al. (2013)	82	4,1	5
Terrazas, G et al. (2007)	90	0,9	1
Sud, A et al. (2007)	45	5,04	11,2
Segev, E et al. (2005)	32	1,92	6
Lara, L et al. (2013)	155	3,875	2,5
Chueire, A et al. (2016)	26	0,26	1
Jaqueto, PA et al. (2016)	31	3,1	10
Total	1532	111,5	7,28

DISCUSIÓN

Los objetivos planteados fueron: evaluar la eficacia del método Ponseti y describir las recidivas y complicaciones del tratamiento del pie equino varo mediante el método Ponseti. Esto solo puede realizarse comprendiendo la secuencia de tratamiento inicial y el mantenimiento de la corrección de la deformidad.

El pie equino varo congénito o pie zambo es una de las anomalías músculo-esqueléticas presente en el nacimiento. La deformidad tiene cuatro componentes básicos: cavo, aducto en la parte delantera del pie, varo en la parte posterior del pie y equino.^{19,20,9,10}

La deformidad del antepié se debe al desplazamiento medial del escafoides. El cuboide está en aducción por delante del calcáneo, junto con los metatarsianos, que también se encuentran en aducción con respecto al mediopié. La deformidad del retropié se debe a la mala colocación del calcáneo (en aducción e inversión bajo el astrágalo). Aunque todo el pie está en supinación, la pronación del antepié con respecto al retropié 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 tarsanas se encuentran engrosados y acortados.²⁰

El método Ponseti es aceptado como la mejor opción para el tratamiento del pie equino varo, el protocolo de tratamiento es laborioso y requiere una

estricta atención a los detalles.^{2,9,10} La corrección se logra y se mantiene en el 90% de los casos.^{2,6,19,7,15,11,16,18,21,17,10}

El método Ponseti es un tratamiento conservador. Tiene dos fases, la de corrección y la de mantenimiento. Esta técnica 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 ellos se produzca fibrosis ni cicatrices, como ocurriría tras cualquier intervención quirúrgica.^{13,20}

Las probabilidades de corrección completa del pie equino varo con el método Ponseti aumentan si el tratamiento se inicia en el primer mes de vida. Dicha precocidad evitará tratamiento quirúrgico en el 95% de los casos.^{13,20}

El orden en el que se debe realizar la corrección con el método Ponseti es el siguiente: cavo, aducción, varo y equino. Para estirar los ligamentos y corregir gradualmente la deformidad hay que manipular el pie entre 1-3 minutos. La corrección debe mantenerse durante 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 se logra tras 5-6 cambios de escayola. Hay que poner yesos largos de pierna, bien moldeados sobre una capa fina de algodón que almohadille adecuadamente. 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 evitando dejar huellas en la zona del talón y en los maléolos. 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.^{1,20}

El primer objetivo terapéutico del método es la corrección del cavo, lo que se logra mediante la supinación del antepié con respecto al retropié. En la primera sesión hay que supinar y abducir simultáneamente el antepié. El cavo se suele corregir con la primera escayola.^{13,1,20}

En las sucesivas sesiones de manipulación y enyesado, hay que corregir simultáneamente el metatarsus adductus y el varo del retropié, 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. La mencionada maniobra es fundamental para la corrección de la mayor parte de la deformidad del pie zambo, hay que hacerla en 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 esta 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 en una dorsiflexión prematura. Es importante que la aducción se realice con el pie en equino. Haciendo un movimiento de eversión hasta la posición neutra, el calcáneo hará libremente un movimiento de abducción bajo el astrágalo. Finalmente hay que localizar con precisión el punto de apoyo sobre el que realizar contrapresión sobre la zona externa del astrágalo. Suelen hacer falta 3-4 manipulaciones y ensayados 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 que el pie se coloca en mayor abducción bajo el astrágalo.^{13,20} La última deformidad a corregir es el equino, que debe hacerse cuando el retropié está en valgo neutro o ligero, y el pie se encuentra abducido 70° con respecto a la pierna. Después hay que llevar el pie a flexión dorsal, ejerciendo presión bajo toda la planta. El equino puede corregirse completamente mediante sucesivos estiramientos y ensayados. Sin embargo, en el 70-75% de los pacientes habrá que hacer tenotomía del tendón de Aquiles, para lograr una corrección más completa.^{13,1,20}

Las ventajas del método Ponseti son la alta tasa de corrección de la deformidad, prevención y gestión de recaída.¹⁰ El objetivo del tratamiento es corregir todos los componentes de la deformidad, de tal manera que quede un pie plantígrado, sin dolor y con buena movilidad.^{22,13,4,5,9,10}

Después de retirar el molde de yeso final, para evitar recaídas se usa la férula de abducción (Denis Browne), que fija el pie en abducción 70° y la flexión dorsal 15-20°²¹

Como hemos mencionado con anterioridad, el método Ponseti tiene una tasa de éxito de 90-95% y un 10% de fracaso o recurrencia.

Se ha evaluado la eficacia del método Ponseti analizando quince artículos. Entre ellos suman 1532 casos sin asignación específica de sexo, con

edad comprendida entre recién nacido, 1 semana y 10 años y con un periodo de seguimiento que varía entre 2 y 10 años tras el tratamiento. De estos pacientes, el 92,72% (n=1420) cura (tabla 2) con un tratamiento y el 7,28% (n=111) no cura tras los nuevos tratamientos practicados tras las recaídas de la patología (tabla 3).

En los resultados obtenidos, la corrección se logra y se mantiene en el 92,72% de los casos. Este porcentaje demuestra que el método Ponseti es una técnica eficaz en el tratamiento del pie equino varo. Por otro lado, la persistencia de la deformidad tras el tratamiento alcanza el 7,28%.

El incumplimiento de la férula de abducción es la principal causa de recaída.^{6,23,19,21,9,10} La recurrencia es definida como la reaparición de cualquiera de los componentes de la deformidad.¹⁰

El uso de una férula de abducción después de la corrección inicial es esencial para evitar la recurrencia. Ponseti y Smoley recomendaron el uso de la férula de Denis Browne. El dispositivo consta de un par de zapatos abiertos montados en una barra de aluminio de longitud ajustable. Tiene un diseño articulado FAO que permite la flexión y extensión de cada pierna por separado, manteniendo la rotación externa necesaria del pie. La FAO articular es bien tolerada por los pacientes y tiene una tasa de complicaciones muy baja. Mantiene el pie en 60-70° de rotación externa. La barra debe ser doblada 5-10°, sujetando los pies en una posición de valgo y debe ser de longitud suficiente para que los talones de los zapatos sean de la anchura de los hombros.²⁴ Los zapatos deben mantener el pie a 10-15° de flexión dorsal. El soporte debe ser llevado durante 23 horas al día en los tres primeros meses.

Después llevará el aparato ortopédico durante 12 horas en la noche y 2-4 horas durante el día, para un total de 14 a 16 horas cada período de 24 horas. Este protocolo continúa hasta que el niño tiene 3-4 años de edad.^{13,2,4,23,14,15,8,24,9}

El tratamiento requiere un compromiso significativo de la familia. El cumplimiento con el protocolo de aparato ortopédico es crucial, y las recaídas se producen principalmente como resultado de falta de cumplimiento de los padres.¹⁴

El incumplimiento se define como la no utilización de la férula durante 23 horas al día en los primeros 3 meses, un promedio de 14 horas al día en la noche y durante la siesta. Se ha demostrado que el factor más importante que conduce a la recaída de esta patología tras el éxito inicial de la corrección mediante el método Ponseti, es el mal cumplimiento de la férula.

Los errores más comunes en el tratamiento del pie zambo son:

1. La pronación o eversión del pie.²⁵
2. La rotación externa del pie para corregir la abducción mientras que el calcáneo está en varo.²⁵
3. Manipulaciones frecuentes no seguidas de inmovilización.²⁵
4. Aplicación del yeso en rodilla abajo, en lugar de aplicarlo de los pies a la ingle.²⁵
5. Los intentos para corregir el pie equino varo antes de corregir la supinación del talón, que dará lugar a una deformidad de base redondeada.²⁵
6. El no usar la férula de abducción durante tres meses a tiempo completo y por la noche durante 4 años.²⁵
7. Los intentos de obtener una corrección anatómica perfecta.²⁵

Siendo las complicaciones más frecuente con el método Ponseti:

1. Deslizamiento de yesos.¹¹
2. Daño sustancial de la piel después de la retirada de un molde de yeso.¹¹
3. Regresión de la deformidad en pacientes por mal cumplimiento del tratamiento con la férula de abducción.⁴
4. Pie en mecedora.¹
5. Fracturas.¹
6. Úlceras por decúbito.¹
7. Aplanamiento del astrágalo.¹
8. Molestias.⁹

Dado que la principal causa de la recidiva de la deformidad es el incumplimiento con el tratamiento durante la fase de mantenimiento y que este supone un reto para muchos padres, la concienciación de la familia y la presencia de un educador dedicado, podrían mejorar el cumplimiento del tratamiento.¹⁴

Se hace hincapié en la necesidad de desarrollar programas educativos para padres para maximizar el cumplimiento de la férula.¹⁹

Limitaciones del estudio

- La mayoría de autores no discriminan por sexo.
- Aunque coincidan que el tratamiento precoz es preciso, los autores describen tratamientos que abarcan hasta los 10 años.
- La vigilancia de la corrección tampoco es homogénea
- El número de casos de recidivas y de complicaciones está descrito de forma cualitativa por lo que la frecuencia de las mismas no es factible conocerla.



CONCLUSIONES

El pie equino varo congénito es una malformación músculo-esquelética tridimensional que se presenta en el recién nacido. Los componentes de la deformidad son cuatro: cavo, aducto, varo y equino. Su incidencia es de 1 de cada 1000 nacidos vivos. Esta deformidad ocurre en el periodo de maduración o fetal, es de causa desconocida, más frecuente en hombres y de afectación bilateral. El diagnóstico de la malformación se realiza en la semana 20 del embarazo mediante ecografía.

El tratamiento inicial se realiza con técnicas conservadoras y comienza poco después del nacimiento. El método Ponseti es el tratamiento aceptado como la mejor opción de tratamiento, es un procedimiento conservador con una alta tasa de curación y baja tasa de persistencia, que consiste en la reducción manual de la deformidad en varias sesiones y mantenimiento mediante yesos. Incluye la realización de una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles y la utilización de férulas de abducción hasta los cuatro años.

El objetivo del tratamiento es corregir todos los componentes de la deformidad, de tal manera que quede un pie plantígrado, sin dolor y con buena movilidad.

Con estas premisas podemos concluir que:

1. El método Ponseti tiene una efectividad del 92,72% en nuestro estudio.
2. Los pacientes tratados mediante el método Ponseti tienen un pronóstico satisfactorio.
3. El porcentaje de no curación con este método alcanza el 7,28%.
4. Las complicaciones más frecuentes se derivan de la falta de seguimiento del método de tratamiento. En concreto, el incumplimiento de la férula de abducción por escaso compromiso o colaboración de los padres del niño.
5. La concienciación de la familia y la presencia de un educador dedicado podrían mejorar el cumplimiento del tratamiento.



BIBLIOGRAFÍA

1. Beaty JH. Deformidades congénitas del pie. En: Coughlin MJ, director. Coughlin pie y tobillo tomo 3. 8ª ed. Madrid: Marbán; 2011. p. 1460-1485.
2. Chueire A, Carvalho Filho G, Kobayashi O, Carrenho L. Treatment of congenital clubfoot using Ponseti method. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*. 2016;51(3):313-318.
3. Derzsi Z, Nagy Ö, Gozar H, Gurzu S, Pop T. Kite versus Ponseti Method in the Treatment of 235 Feet With Idiopathic Clubfoot. *Medicine*. 2015;94(33).
4. Docker C, Lewthwaite S, Kiely N. Ponseti Treatment in the Management of Clubfoot Deformity – A Continuing Role for Paediatric Orthopaedic Services in Secondary Care Centres. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*. 2007;89(5):510-512.
5. Faldini C, Traina F, Nanni M, Sanzarello I, Borghi R, Perna F. Congenital idiopathic talipes equinovarus before and after walking age: observations and strategy of treatment from a series of 88 cases. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*. 2015;17(1):81-87.
6. Ganesan B, Luximon A, Al-Jumaily A, Balasankar S, Naik G. Ponseti method in the management of clubfoot under 2 years of age: A systematic review. *PLOS ONE*. 2017;12(6)
7. Jaqueto P, Martins G, Mennucci F, Bittar C, Zabeu J. Functional and clinical results achieved in congenital clubfoot patients treated by Ponseti's technique. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2016;51(6):657-661.
8. Lara L, Neto D, Prado F, Barreto A. Tratamento do pé torto congênito idiopático pelo método de Ponseti: 10 anos de experiência. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2013;48(4):362-367

9. Vigouroux F, Bertani A, Cunin V, Mathieu L, Launay F, Rongieras F. Clubfoot treatment: Implementation of the Ponseti method in emerging countries. *Med Sante Trop.* 2016;26(1):24-30.
10. Zhao D, Liu J, Zhao L, Wu Z. Relapse of clubfoot after treatment with the Ponseti method and the function of the foot abduction orthosis. *Clin Orthop Surg.* 2014;6(3):245-52.
11. Lynn Staheli, M. Pie Zambo: El Método De Ponseti La Tercera Edición. Grupo HELP. 2010.
12. Evans A, Chowdhury M, Kabir M, Rahman M. Walk for life - the National Clubfoot Project of Bangladesh: the four-year outcomes of 150 congenital clubfoot cases following Ponseti method. *Journal of Foot and Ankle Research.* 2016;9(1).
13. Bergerault F, Fournier J, Bonnard C. Idiopathic congenital clubfoot: Initial treatment. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2013;99(1):150-159.
14. Jawadi A, Al-Abbasi E, Tamim H. Factors predicting brace noncompliance among idiopathic clubfoot patients treated with the Ponseti method. *Journal of Taibah University Medical Sciences.* 2015;10(4):444-448.
15. Khan S, Khanzada S. Ponseti treatment for idiopathic clubfoot deformity - Role of secondary care hospitals. *Journal Of Pakistan Medical Association.* 2016;(66).
16. Pavone V, Testa G, Costarella L, Pavone P, Sessa G. Congenital idiopathic talipes equinovarus: an evaluation in infants treated by the Ponseti method. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences.* 2013;(17):2675-2679.
17. Terrazas-Lafargue G, Morcuende JA. Effect of cast removal timing in the correction of idiopathic clubfoot by the Ponseti method. *Iowa Orthop J.* 2007;27:24-7.

18. Smythe T, Chandramohan D, Bruce J, Kuper H, Lavy C, Foster A. Results of clubfoot treatment after manipulation and casting using the Ponseti method: experience in Harare, Zimbabwe. *Tropical Medicine & International Health*. 2016;21(10):1311-1318.
19. Göksan S. An Analysis of Factors Affecting Adherence with Foot Abduction Orthosis Following the Ponseti Method. *ACTA ORTHOPAEDICA et TRAUMATOLOGICA TURCICA*. 2015;49(6):620-626.
20. KJ Noonan, BS Richards. Tratamiento conservador del pie zambo idiopático. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2004;(3):392-402.
21. Sud A, Tiwari A, Sharma D, Kapoor S. Ponseti's vs. Kite's method in the treatment of clubfoot-a prospective randomised study. *International Orthopaedics*. 2007;32(3):409-413.
22. Ayana B, Klungsøyr P. Good results after Ponseti treatment for neglected congenital clubfoot in Ethiopia. *Acta Orthopaedica*. 2014;85(6):641-645.
23. V. Göksan SB, Bilgili F, Eren İ, Bursalı A, Koç E. Factors affecting adherence with foot abduction orthosis following Ponseti method. *Acta Orthop Traumatol urc*. 2015;49(6):620-6.
24. Segev E, Keret D, Lokiec F, Yavor A, Wientroub S, Ezra E, Hayek S. Early experience with the Ponseti method for the treatment of congenital idiopathic clubfoot. *Isr Med Assoc J*. 2005;7(5):307-310.
25. Ponseti I. Common errors in the treatment of congenital clubfoot. *International Orthopaedics*. 1997;21(2):137-141.
26. Zhao D, Li H, Zhao L, Liu J, Wu Z, Jin F. Results of clubfoot management using the Ponseti method: do the details matter? A systematic review. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(4):1329-36.