



**Universidad de Valladolid**



FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE SORIA

Grado en fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

**TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN EL  
PIE EQUINO VARO CONGÉNITO. REVISIÓN  
BIBLIOGRÁFICA.**

**Autor: Ane Iriondo Larrain  
Tutora: Zoraida Verde Rello**

Soria, 11 de junio de 2019

## ÍNDICE

RESUMEN .....	1
<b>1 . INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
1.1 Concepto de enfermedad .....	2
1.2. Historia .....	2
1.3. Etiopatogenia .....	3
1.4. Epidemiología.....	4
1.5. Clasificación .....	4
1.6. Manifestaciones clínicas .....	6
1.7. Diagnóstico .....	6
1.8. Pronóstico .....	7
1.9. Tratamiento .....	7
1.9.1 Tratamiento quirúrgico .....	9
1.9.2 Tratamiento ortopédico .....	11
<b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
3.1 Objetivo Principal .....	12
3.2 Objetivo Secundario.....	12
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>13</b>
4.1 Resultados de la búsqueda y diagrama de flujo .....	18
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>6. DISCUSIÓN .....</b>	<b>25</b>
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>29</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>30</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>34</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Tabla 1 .....	14
Tabla 2 .....	15
Figura 1.....	18

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

CTEV: Congenital Talipes Equino Varus.

PEVAC: Pie Equino Varo Aducto Congénito.

LPM: Liberación Postero – Medial.

ROM: Range Of Motion, amplitud del movimiento articular.

TATT: Transferencia del Tendón del Tibial Anterior.

## **RESUMEN:**

**INTRODUCCIÓN:** El pie equino varo congénito, también conocido como el pie zambo, es una deformidad congénita compleja del miembro inferior de etiología desconocida, aunque hay múltiples factores que pueden estar implicados en ella. Es una patología presente desde el nacimiento que cursa con equino varo del retropié, aducción del antepié y cavo del mediopié. Tiene una incidencia de 1-1000 nacidos vivos que varía según la raza con predominancia en el sexo masculino y es diagnosticado mediante ecografías intraútero prenatales. El tratamiento para el pie zambo comienza las primeras semanas de vida y tiene como objetivo corregir la deformidad y mantener la corrección evitando las recidivas, para así evitar el dolor y conseguir una marcha fisiológica.

Debido a toda la información que hay sobre esta patología se opta por realizar una revisión bibliográfica acerca de los posibles métodos de tratamiento fisioterapéutico, ortésico y quirúrgico y las posibles complicaciones y beneficios de cada uno de ellos.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se han llevado a cabo búsquedas bibliográficas en las bases de datos: Medline (Pubmed), ScienceDirect, LILACS, SciELO, PEDro y Medigraphic. Los términos MESH y términos clave usados han sido los siguientes: Congenital talipes equinovarus, Clubfoot , pie equino varo congénito , Problems , Conservative treatment , Surgical treatment, Taping treatment, Tibial anterior transfer , soft tissue release , Ponseti method , Kite method y Copenhagen method. Se han seleccionado un total de 11 artículos para realizar la discusión de este trabajo.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN:** El PEVAC siendo una deformidad ortopédica bastante común podemos encontrar numerosos estudios acerca de ésta y en la revisión bibliográfica realizada, en todos los artículos se refleja el tratamiento fisioterapéutico como imprescindible para tratar esta afección, sobre todo en los primeros días de vida.

**CONCLUSIÓN:** Hay numerosos métodos de tratamiento de esta patología siendo el tratamiento fisioterapéutico muy importante tanto como parte del tratamiento conservador como previo al tratamiento quirúrgico. Sin embargo, se observa la necesidad de realizar más estudios en los que se detalle mejor el tratamiento y con resultados a largo plazo.

# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Concepto de la enfermedad**

El pie equino varo congénito es una patología compleja del pie que se caracteriza por la desviación de los diferentes ejes que impiden una pisada correcta con los puntos de apoyo normales (1).

Es también conocido en inglés como clubfoot, pie bot o congenital talipes equinovarus (CTEV). Se le llama CTEV, C= Congénito, porque la malformación musculoesquelética esta presente desde el nacimiento, T= Talipes por la anomalía en el tobillo y pie, E= Equino V= Varo del retropié. También presentan aducto y supinación del antepié y a veces cavo del mediopié (2).

Esta malformación se desarrolla en la segundo trimestre del embarazo y no se corrige de manera espontánea durante el crecimiento (2).

El pie zambo se reconoce porque el pie se encuentra rígido y la posición no varía ante diferentes movilizaciones pasivas. El miembro inferior se encuentra hipoplásico, atrofiado con alteración de las articulaciones del tarso y con acortamiento de la musculatura (3).

## **1.2 Historia**

El pie zambo, fue por primera vez representado en el antiguo Egipto mediante jeroglíficos, y más adelante, 400 años antes de Cristo fue descrito por Hipócrates. Hipócrates explicó que el tratamiento de esta malformación debía de hacerse mediante vendajes y manipulaciones suaves, como el pie fuese un molde de cera (4, 5).

En 1939 J. Kiriam Kite describió su método de tratamiento conservador del PEVAC. En aquellos tiempos, los métodos conservadores no fueron capaces de corregir la deformidad y los niños empezaron a ser tratados mediante técnicas quirúrgicas. A pesar de ello, los tratamientos conservadores como el método Ponseti o el Francés siguieron desarrollándose (3, 6).

En 1963, Ignacio Ponseti, traumatólogo español que se dedicó al estudio del pie zambo, publicó su primer artículo sobre la técnica de corrección mediante manipulaciones y yesos al ver que las intervenciones quirúrgicas realizadas anteriormente presentaban grandes complicaciones (2).

Entorno a 1990, empezó el tratamiento del pie equino varo del método Ponseti y hoy en día es el principal método de tratamiento en la mayor parte del mundo (6).

### **1.3. Etiopatogenia**

Esta malformación es de origen multifactorial y en su gran mayoría se presenta de manera esporádica. Esta asociada a la laxitud articular, dislocación congénita de cadera, torsión tibial, ausencia de algunos huesos del tarso y con antecedentes de malformaciones del pie en familiares (5, 7, 8).

Hay diversas teorías que intentan explicar la causa de la deformidad como:

1. Factores genéticos. Hoy en día se conoce que el gen PITX del cromosoma 5 se asocia con una herencia autosómica dominante con penetrancia incompleta lo que indica que un patrón de herencia puede ser el origen del causante de la deformidad. Se conoce que hay un importante componente familiar y étnico (8).
2. Posturas intrauterinas. Defiende que el pie equino varo se desarrolla por la restricción del movimiento intrauterino por menor volumen de líquido amniótico (4, 5).
3. Hipótesis de detención del desarrollo. El pie zambo puede surgir debido a una detención de la rotación medial normal del pie en desarrollo fetal (5).
4. Anormalidades histológicas, algunos autores confirman que se produce por la presencia de tejido fibroso aumentado en músculos, fascias, ligamentos y vainas tendinosas del miembro inferior afectado (8, 9, 5).

Podemos encontrar factores de riesgo relacionados con la enfermedad como:

1. Deficiencias vasculares ya que se en numerosos PEVAC se encuentran numerosos bloqueos vasculares (5).

2. Factores estacionales. Algunos autores afirman que hay relación entre la estación y el aumento de la prevalencia en invierno aunque otros estudios no han encontrado ninguna relación (10).
3. Alteración en el desarrollo óseo, se altera la osificación encondral y pericondral del pie (5).
4. Factores neurológicos, ya que es característica de muchos síndromes neurológicos como por ejemplo en la espina bífida (5).
5. Tabaquismo materno. Muchas investigaciones afirman que es uno de los factores de riesgo para el desarrollo de esta malformación (4, 10).

#### **1.4. Epidemiología**

La prevalencia de esta malformación varía mucho de una población a otra, aunque la más común es la de 1 de cada 1000 nacidos vivos. (3, 7, 8, 10).

El PEVAC es mas frecuente en determinados grupos étnicos como los Hawaianos y los Maorís, en las zonas de Polinesia y Malasia de 7 por cada 1.000 nacidos vivos. Sin embargo en la India y países asiáticos es una malformación muy poco común, de 0.56 por cada 1,000. En la península ibérica es de 1,15 de cada 1000 nacidos vivos.

Domina el sexo masculino (1,6-1000) en comparación con el (0,8-1000) del sexo femenino. La mitad de los casos se presenta de manera bilateral aunque en los casos que se presenta de manera unilateral predomina el pie derecho frente al izquierdo.

Esta patología se presenta en 33% de mellizos y en un 25% si hay un antecedente familiar (3,4,7,8).

#### **1.5. Clasificación**

Las clasificaciones de Dimeglio y Pirani se basan en parámetros de exploración física y son usados para evaluar la severidad de la deformidad y observar el progreso de ésta.

Dimeglio y cols. clasifican la gravedad del pie equino varo mediante 20 puntos, con disponibilidad de parámetros que van acompañados de dibujos aclaratorios.

Realizan una puntuación del 1 al 4 en función de los grados de deformación del pie, independientemente del plano donde se de la deformidad, siendo 4 la puntuación recibida por los mayores grados y 1 los menores grados.

También añade una puntuación diferenciada de 1 punto a diferentes deformaciones añadidas que podemos encontrar en el pie como el pliegue posterior, pliegue interno, cavo y el mal estado muscular.

Con la suma de las puntuaciones, clasifica diferentes grados de severidad de la deformación, siendo el grado 1 el más leve con una puntuación menor a 5, el grado 2 moderado con la puntuación igual a 5 o entre 5 y 10, grado 3 de severidad intensa con una puntuación igual a 10 o de 10 a 15 y el grado 4 con una severidad muy intensa con una puntuación igual o mayor a 15 (6).

Pirani et al. realizan una puntuación basándose en seis signos clínicos de contractura. Cada uno se puntúa de acuerdo con el siguiente principio: 0, ninguna anomalía, 0.5, anomalía moderada 1, anomalía severa. Así, cada pie puede recibir una puntuación del mediopié entre 0-3 y una puntuación en el retropié entre 0-3 con una puntuación total entre 0-6.

#### Graduación del mediopié

1. Borde lateral curvado
2. Pliegue medial
3. Cobertura de la cabeza del astrágalo

#### Graduación del retropié

1. Pliegue posterior
2. Equino rígido
3. Talón vacío

Respecto a los resultados, incluye que la tenotomía del tendón de Aquiles esta indicada cuando la puntuación total del pie es superior o igual a 5 (11).

Harold y Walker realizaron una escala de clasificación que se dividía en 3 niveles en función de la gravedad de la deformidad. En el grado I o leve se encontraban los pies que podrían ser colocados en posición correcta sin provocar dolor, en el grado II o moderado se encontraban los pies con la deformidad en equino o varo persistente menor a 20 grados y en el grado III los pies con la deformidad en equino o varo persistente mayor a 20 grados (12).



## **1.6. Manifestaciones clínicas**

El pie zambo no tratado hace que el niño camine sobre el dorso y el borde lateral del pie, desarrollando callos hipertróficos, dolor e infecciones, provocando limitación de la movilidad y una marcha alterada (3). Según Ponseti, la patología la componen las siguientes deformaciones;

El equino, producida por el astrágalo en flexión plantar además del acortamiento del tríceps sural.

El varo, resultado de la alineación paralela en el plano frontal del calcáneo y el astrágalo junto la contractura del tibial posterior.

El aducto y la rotación interna que son resultado de la desviación medial del cuello astragalino y de la articulación astrágalo escafoidea y un metatarso aducto con una rotación tibial normal.

El sóleo, los flexores largos de los dedos y el tibial posterior están acortados.

Los ligamentos posterior e interno del tobillo y las articulaciones tarsianas se encuentran engrosadas y acortadas (6, 13).

## **1.7. Diagnóstico**

En el periodo prenatal, se puede diagnosticar esta patología mediante ecografías a partir del segundo trimestre, entorno a las 16 semanas de embarazo. En las ecografías se puede diferenciar la tibia, el peroné y el aspecto lateral del pie en el mismo plano longitudinal (4).

Puede ser diagnosticada también por la amiocentesis, entre las 14 y 16 semanas de gestación, aunque mediante ésta técnica, es posible que se produzca una pérdida de líquido amniótico que provoca un aumento en la incidencia del pie equino varo.

La realización de ésta técnica por debajo de la semana 14 de embarazo puede llevar a la alteración en el correcto desarrollo de los miembros inferiores, ya que entre las 11 y 12 semanas de embarazo hay mayor susceptibilidad a la malformación por menor cantidad de volumen de líquido amniótico (14).

Una vez nacido el niño, la exploración inicial es muy importante para el diagnóstico del pie equino varo, no solo para establecer el diagnóstico sino también para determinar si la deformidad corresponde a una malposición o a una malformación.

En caso de que sea una malposición, ésta se corregirá de manera espontánea, en cambio si es una malformación no se obtendrán cambios durante las primeras movilizaciones (5).

Para realizar este diagnóstico se dibujan líneas longitudinales a través de los ejes del talón, calcáneo, diáfisis del primer y quinto metatarsiano y se miden los ángulos que forman. Una vez diagnosticado, se realiza una clasificación donde se ve la gravedad de la malformación y se decide el método de tratamiento (6).

Se usa el examen radiológico estándar si hay dudas acerca del diagnóstico antes de comenzar el tratamiento y observar la evolución de la deformidad (2).

### **1.8. Pronóstico**

Un pie zambo no complejo ni relacionado con ningún cuadro sindromático el tiempo estimado de corrección es de unos 2 meses, en función del tratamiento elegido (13).

Tras el tratamiento mediante el método Ponseti y seguir la secuencia descrita los resultados son favorables en el 98% consiguiendo una corrección total de la deformidad del pie y consiguiendo una gran movilidad y por consiguiente una marcha correcta y autónoma.

El tratamiento por el método Francés se recogen porcentajes de éxito en el 74% aunque se describen con mayor frecuencia las recidivas del pie equino (3, 8) respecto al método Kite los porcentajes del éxito se encuentran sobre el 66% (6).

En cuanto a los tratamientos quirúrgicos, tras la cirugía el pie se encuentra rígido, débil y doloroso y tras el desarrollo musculoesquelético el dolor puede aumentar pudiendo llegar a ser incapacitante (13).

### **1.9. Tratamiento**

Podemos encontrar diferentes métodos de tratamiento conservador.

El método de Ponseti, consiste en la aplicación de una serie de manipulaciones en el pie, la aplicación de yesos para mantener la corrección obtenida, tenotomía del tendón de Aquiles y uso de órtesis. El orden de la corrección será la siguiente; cavo, aducción, varo y equino.

El tratamiento comienza con unas manipulaciones específicas con el fin de estirar ligamentos y corregir gradualmente la deformidad. Para garantizar la corrección de las

manipulaciones, se aplicará un yeso desde los dedos hasta el tercio superior del muslo con la rodilla en 90 grados de flexión que hará que se corrija la deformidad con un tiempo estimado de 28 días con cambios del yeso una vez por semana.

La corrección del cavo se corrige mediante la supinación del antepié aplicando presión directa y elevación sobre la cabeza del primer meta. Se suele corregir en la primera escayola.

El varo del retropié y la aducción del antepié se corrigen de manera simultánea realizando manipulaciones abduciendo el pie mientras se realiza una contrapresión lateral del astrágalo. Se realizarán 3-4 manipulaciones y enyesados semanales para relajar las estructuras ligamentosas y moldear las articulaciones.

Cuando se consigue una abducción de 50 -70 grados del pie respecto a la pierna y se ha corregido el varo del retropié se realiza la corrección del equino.

Esta última deformidad se corrige mediante las manipulaciones hacia la dorsiflexión progresiva del pie. La mayoría de los pacientes, tendrá que recibir la tenotomía percutánea del tendón de Aquiles en la que se conseguirán 10-15 grados de flexión dorsal.

En caso de haber recibido la tenotomía del tendón de Aquiles se pondrá un yeso con el pie en flexión dorsal y abducción de 70 grados durante 3 semanas. Cuando se retira el último yeso se coloca la órtesis de abducción del pie.

Las recidivas pueden producirse por la intolerancia a las órtesis, en el retropié en equino y varo del talón que generalmente se resuelven mediante una serie de yesos y repetición de la tenotomía del tendón de Aquiles en caso de que la dorsiflexión sea menor de 15 grados (6, 13).

#### Método francés :

Fue descrita en 1970 por Masse y Beshanel y cols y consiste en manipulaciones pasivas diarias, estimulación de la musculatura del miembro inferior para mantener la reducción lograda anteriormente y la inmovilización temporal con el vendaje funcional.

El tratamiento se realiza durante 2 meses y después se realizan 3 sesiones por semana durante 6 meses. Continúa con el vendaje hasta que el paciente comienza la marcha añadiendo una férula nocturna durante 2-3 años (8).

#### Método Kite:

Este método se basa en manipulaciones y yesos progresivos. Las manipulaciones se basan en la compresión y separación del antepié respecto al retropié y empuje del astrágalo hacia dentro, mientras se empuja el escafoides hacia fuera, realizando una abducción del antepié y una eversión del talón. Después se coloca un yeso con el antepié en abducción con punto de apoyo en la articulación calcaneocuboidea y con el pie en ligera rotación externa se completa el yeso hasta debajo de la rodilla.

Una vez corregido la aducción del antepié y el varo del retropié se corregirá el equino llevando el pie hacia la flexión dorsal con otro yeso.

Los yesos se cambian cada 3 días y una vez se corrige la deformación se utiliza la férula nocturna de Phelps, con la que se evitan las recidivas. La duración de la corrección es de unos 20 meses (6).

#### Método de Copenhague:

Este método se implantó en 1976 y ha tenido numerosas modificaciones mejorando los resultados obtenidos. Esta técnica se basa en reducir las luxaciones del pie, reequilibrar el tono de la musculatura, mantener la reducción y corregir la deformidad.

Se realizan manipulaciones del pie corrigiendo la aducción, cavo, varo del retropié y el equino. Después se estimula la musculatura y se pone el vendaje no elástico.

Este tratamiento comienza desde el nacimiento y se practica todos los días durante 6 semanas, después el vendaje es sustituido por férulas hasta que el niño comienza a caminar. También se enseñan ejercicios a realizar 5 veces al día. Se realizarán revisiones continuas hasta que se alcanza la maduración ósea y se consigue la corrección del pie. El uso de las férulas y la realización de los ejercicios son muy importantes para el correcto cumplimiento de este tratamiento (12).

### 1.9.2 Tratamiento quirúrgico

Hoy en día tanto las malformaciones que no se consiguen corregir mediante el tratamiento conservador como las recidivas producidas tras su tratamiento se corrigen mediante el tratamiento quirúrgico.

En cambio, este tipo de tratamiento suele producir complicaciones a corto y a largo plazo como pueden ser correcciones incompletas o hipercorrecciones, lesiones neurovasculares, rigidez, artrosis, dolor y debilidad muscular.

El tratamiento quirúrgico siempre se realizará tras un tratamiento anterior manipulativo. Podemos diferenciar 3 tipos de tratamiento quirúrgico, como puede ser el de liberación posterior, posteromedial y posterolateral.

La técnica de liberación posterior se basa en una incisión longitudinal en el tendón de Aquiles, desde su inserción en el calcáneo hasta 3 cm por encima de la articulación del tobillo. Después se realiza un alargamiento en Z del tendón de Aquiles, tenotomía intramuscular del tibial posterior, flexor común de los dedos y flexor largo del dedo gordo. A continuación se realiza una capsulotomía transversa de las articulaciones tibio-astragalina y subastragalina. Tras la cirugía, se coloca un yeso isquiopédico durante 6 semanas con la rodilla flexionada a 90 grados y el tobillo con 5 grados de flexión dorsal. Después se coloca una órtesis de abducción que se debe llevar a tiempo completo durante los 2-3 primeros meses y durante las horas de sueño hasta los dos años.

La cirugía de liberación posteromedial y posterolateral, comienzan con la llamada incisión de Cincinnati o transversal circunferencial. Después se realiza el alargamiento en Z del Aquiles y del tendón tibial posterior y se liberan los tendones peroneos de sus vainas.

La liberación posteromedial se realiza liberando la zona posterior del tobillo, el ligamento calcaneo- peroneo y el ligamento astrágalo peroneo posterior. Mas tarde se realiza una tenotomía intramuscular del flexor largo del dedo gordo y flexor largo de los dedos. Más adelante se realiza una sección de la porción astrágalo calcánea del ligamento deltoideo , del ligamento astrágalo calcaneo plantar y del ligamento en Y o bifurcado.

La sección del aductor del dedo gordo se realiza con diferente incisión.

En la liberación posterolateral además de las liberaciones descritas anteriormente, se libera el ligamento calcaneo - peroneo, el ligamento astrágalo calcaneo lateral, la capsula lateral astrágalo calcánea, el ligamento calcaneo cuboideo dorsal y el ligamento astrágalo cuboideo oblicuo.

Para terminar se corrige la deformidad del pie y se ponen entre 2-3 agujas de tipo Kirschner.

Una vez que se cicatriza la piel tras las incisiones, se coloca un yeso isquiopédico con la rodilla flexionada a 90 grados y el pie en flexión dorsal. A las 2 semanas se corrige con el yeso del pie en dorsiflexión. A las 6 semanas se retira el yeso y las agujas Kirschner. La corrección se mantiene con el uso de una órtesis de abducción hasta los 2-3 meses y durante las horas de sueño hasta los 2 años. (12, 15).

### **1.9.2 Tratamiento ortopédico:**

Tanto tras el tratamiento conservador como el tratamiento quirúrgico se describe el uso obligatorio de las órtesis para mantener las correcciones y evitar las recidivas.

Dentro del tratamiento de Ponseti, la órtesis se pondrá para mantener la abducción de ambas piernas siendo la distancia entre ambos talones la misma que la que hay de ancho entre ambos hombros del paciente.

Para casos unilaterales, la férula esta puesta a 60-70 grados de rotación en el lado del pie zambo y 30-40 grados de rotación externa respecto al pie sano. Para casos bilaterales, esta puesta a 70 grados de rotación externa en cada lado.

Se llevará la férula durante 3 meses 23 horas al día desde la retirada del último yeso.

Después se usará durante 12 horas a la noche y 2-4 horas durante el día hasta que el niño cumpla los 3-4 años de edad.

Existen diferentes tipos de férulas de abducción.

La mas común son los zapatos con punta abierta, que se extiende hasta el tobillo y que son atadas a los extremos de una barra ajustable de aluminio pegada a los zapatos, como es la férula de Brown.

Existen otros tipos de órtesis más actuales como la de Steenbeek, la de Mitchell, férula que consiste en zapatos con suela de plástico moldeada en forma del pie del niño, la férula de Dobs, que permite el movimiento del pie mientras mantiene la rotación necesaria o la férula de Kresser.(13, 16)

## 2. JUSTIFICACIÓN

El pie equino varo congénito es una de las malformaciones ortopédicas complejas más comunes del recién nacido de etiología y patogénesis desconocida.

Para tratar esta patología, se requiere de tratamiento fisioterapéutico desde los primeros días de vida.

Existen diversos métodos de tratamiento para corregir esta deformidad aunque haya veces que éstos no son efectivos, y se producen las recidivas o posibles complicaciones a corto y a largo plazo haciendo que los pacientes tengan limitado la movilidad activa y una buena pisada, pudiendo verse afectadas las actividades de la vida diaria.

Mediante esta revisión bibliográfica se pretende analizar los métodos de tratamiento de esta patología y ver cual de ellas puede ser la más eficaz, teniendo en cuenta la edad del paciente, el tipo de malformación, grado de reductibilidad y los posibles beneficios o complicaciones que se tienen en cada una de ellas.

También se quiere profundizar en la importancia de la actuación del fisioterapeuta en esta patología.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1 Objetivo principal

- El objetivo principal es analizar la información disponible entorno al tratamiento fisioterapéutico de la malformación del pie equino varo congénito.

### 3.2 Objetivos secundarios

- Evaluar distintos métodos de tratamiento aclarando los beneficios y complicaciones de cada uno de ellos en el tratamiento fisioterapéutico del pie equino varo congénito.
- Conceptualizar esta patología, describir las diferentes teorías y los diferentes sistemas de clasificación del pie equino varo congénito.
- Analizar el pronóstico entorno a cada método de tratamiento fisioterapéutico del pie equino varo congénito.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Las búsquedas realizadas tienen como objetivo obtener mayor información acerca de los diferentes métodos de tratamiento del pie equino varo congénito.

La revisión bibliográfica se realizó en los meses de marzo y mayo del 2019 en los siguientes bases de datos : Medline (Pubmed), Medigraphic ( revista mexicana de ortopedia), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), ScienceDirect, LILACS ( Literatura Latino- Americana e do Caribe em Ciências de Saúde) y SciELO (Scientific Electronic Library Online).

Los términos para la realización de la búsqueda fueron los siguientes:

Congenital talipes equinovarus (Pie Equinovaro), Clubfoot ( pie equino varo aducto congénito) , pie equino varo congénito , Problems (Problemas), Conservative Treatment ( Tratamiento conservador), Surgical treatment ( Tratamiento quirúrgico), Taping treatment, ( Tratamiento de vendajes), Tibial anterior transfer ( Transferencia del tibial anterior) , soft tissue release ( liberación de tejidos blandos), Ponseti method ( método Ponseti ), Kite method ( método Kite), Copenhagen Method ( método de Copenhage).

Para realizar la búsqueda de los artículos, se unieron los siguientes términos con los operadores booleanos “ AND”, “OR” y “NOT”.

Para la selección de los artículos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y de exclusión:

- Criterios de inclusión: Estudios en pediatría, pacientes con el pie equino varo aducto congénito ya sea unilateral o bilateral, diferentes métodos de tratamiento de esta deformidad y pacientes de ambos sexos.
- Criterios de exclusión: Artículos con mayor antigüedad de diez años, artículos que no tuvieran evidencia científica, tratamientos tanto conservadores como quirúrgicos poco detallados, estudios realizados en población adulta, estudios realizados en otras deformidades de pies.

Los filtros utilizados en los diferentes bases de datos han sido: especies (humanos), y últimos 10 años de publicación.



En la siguiente tabla se detalla la estrategia de búsqueda llevada a cabo.

**Tabla 1.** Estrategia de búsqueda.

Número de búsqueda	Base de datos	Estrategia de la búsqueda
1	Medline ( Pubmed)	“Clubfoot” [Mesh] AND “Ponseti method” [Mesh] AND “Surgical treatment” [Mesh] AND “Problems” [Mesh]
2		“Clubfoot” [Mesh] AND “Kite method”[Mesh]
3		“Congenital talipes equinovarus” [Mesh] AND “Taping treatment” [Mesh]
4		“Clubfoot” [Mesh] AND “Conservative treatment”[Mesh]
5		“Clubfoot”[Mesh] AND “Ponseti method” [Mesh] AND “Soft tissue release” [Mesh]
6		“Clubfoot” [Mesh] AND “Copenhagen method” [Mesh]
5	ScienceDirect	Congenital clubfoot using Ponseti method
6		Congenital clubfoot using conservative treatment
7		Ponseti method versus tibial anterior transfer
8	PEDro	Congenital talipes equinovarus
9		Pie equino varo y método Ponseti

10	LILACS	Tratamiento conservador del pie equino varo congénito
11	SciELO	Ponseti method
12		Pie equino varo congénito
13	Medighapic	Método Ponseti

En la tabla 2, se dan los resultados obtenidos de las búsqueda tras las bases de datos.

**Tabla 2.** Resultados obtenidos tras las búsquedas en las bases de datos.

Base de datos	Número de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros usados	Artículos conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
Medline (Pubmed)	1	05/04/2019	10 years Humans	31	12	1
	Estrategia de búsqueda	"Clubfoot" [Mesh] AND "Ponseti method" [Mesh] AND "Surgical treatment"[Mesh] AND "Problems" [Mesh]				
	2	07/04/2019	10 years Humans	3	2	2
	Estrategia de búsqueda	"Clubfoot" [ Mesh ] AND "Kite method" [Mesh]				
	3	07/04/2019	10 years Humans	6	3	1
	Estrategia de búsqueda	"Congenital talipes equinovarus" [Mesh] AND "taping treatment" [Mesh]				
	4	08/04/2019	10 years Humans	11	6	1
	Estrategia	"Clubfoot" [Mesh] AND "Conservative treatment" [Mesh]				

	de búsqueda					
	5	08/ 04/2019	10 years humans	24	11	1
	Estrategia de búsqueda	"Clubfoot"[Mesh] AND "Ponseti method" [Mesh] AND "Soft tissue release"[Mesh]				
	6	08/04/2019	10 years humans	11	4	1
	Estrategia de búsqueda	"Clubfoot" [Mesh] AND "Copenhagen method" [Mesh]				
Science Direct	7	15/04/2019	10 years	23	7	1
	Estrategia de búsqueda	Congenital clubfoot using Ponseti method				
	8	15/04/2019	10 years	36	13	0
	Estrategia de búsqueda	Congenital clubfoot conservative treatment				
	9	15/04/2019	10 years	8	3	1
	Estrategia de búsqueda	Ponseti method versus tibial anterior transfer				
Lilacs	10	15/04/2019	10 años	10	3	1
	Estrategia de búsqueda	Pie equino varo y método ponseti				

	11	15/04/2019	10 años	4	0	0
	Estrategia de búsqueda	Tratamiento conservador del pie equino varo congénito				
PEDro	12	16/04/2019	10 años	3	1	0
	Estrategia de búsqueda	Congenital talipes equinovarus				
SCIElo	13	16/04/2019	10 años	14	5	0
	Estrategia de búsqueda	Ponseti method				
	14	16/04/2019	10 años	9	2	0
	Estrategia de búsqueda	Pie equino varo congénito				
Medigraphic	15	16/04/2019	10 años	50	15	1
	Estrategia de búsqueda	Método Ponseti + pie equino varo congénito				

#### 4.1 Resultados de búsqueda y diagrama de flujo

Para realizar el siguiente estudio, se usan un total de 11 artículos obtenidos mediante los pasos descritos a continuación. Tras establecer los filtros y palabras descritas anteriormente llegamos a la obtención de 243 artículos científicos. Analizándolos y teniendo en cuenta los criterios de inclusión y de exclusión nos quedan 84 artículos científicos. Tras el análisis de éstos, se eligen para realizar este estudio un total de 11 artículos.

Se pueden observar los datos y pasos seguidos anteriormente mediante el siguiente diagrama de flujo:

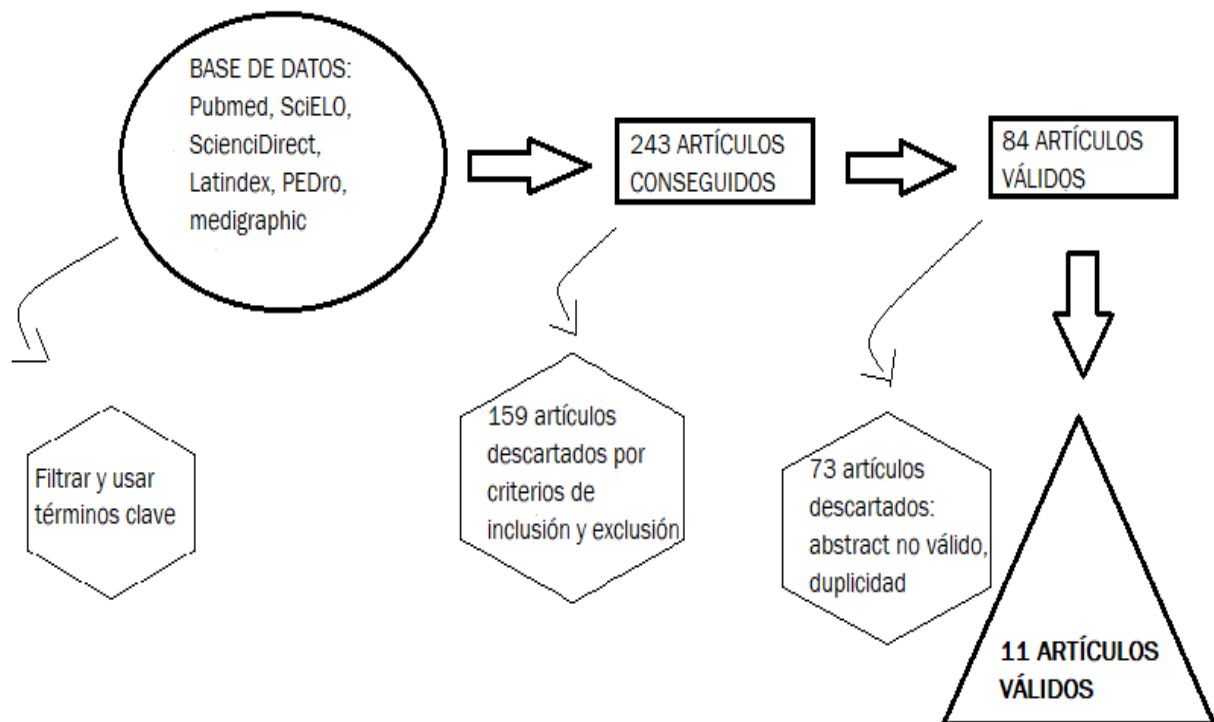


Figura 1. Diagrama de flujo. Fuente de elaboración propia

## 5. RESULTADOS

**Martin Oštádal et al** (16) en un artículo de revista relatan los resultados de un estudio realizado que tenía como fin comprobar los resultados a corto plazo 3 años y a largo plazo de 3 a 6 años del método Ponseti.

Se analizaron 195 niños entre 2005-2012, siendo el número total de 303 pies tratados. Los niños comenzaron el tratamiento entre los primeros días de vida y los seis meses de edad. El número de recaídas en 2005 fue del 72% y en el 2011 del 3 % y la corrección de éstas se realizó el 30% mediante las técnicas de Ponseti y el 70% mediante técnicas alternativas. La tenotomía del tendón de Aquiles se realizó en 276 pies.

Se introdujo al método Ponseti ejercicios que debían realizar los tutores en sus domicilios. Estos ejercicios se realizaron para permitir la movilidad del pie hacia la dorsiflexión mientras este se encontraba fuera de la férula durante los primeros tres meses cuando el niño utilizaba la brazadera 23 horas al día.

En cambio cuando la utilizaba durante 14-16 horas se realizaron los ejercicios varias veces al día. Estos ejercicios se realizarán hasta que el se finalice el proceso de osificación del pie. En los pacientes mayores de 3 años que tuvieron recaídas se abordó mediante el método quirúrgico.

Los pacientes fueron clasificados según Dimeglio y cols, siendo el 16 % del grado I, 30% del grado II, 31% del grado III, y el 23% del grado IV.

La corrección primaria se logro en todos los pies tratados y las primeras recidivas llegaron tras seis semanas del uso de la férula de abducción y fueron tratados mediante la técnica conservadoras, siempre que el paciente no tuviera mas de 3 años y sino se indicó el tratamiento quirúrgico.

El tratamiento concluyó con 5% del grado I 25% del grado II, 35% del grado III y 35% del grado IV.

**Luis Carlos Ribeiro Lara et al** (17) en un artículo de revista se relatan los resultados de un estudio desde 2001 hasta 2011 que tenía como fin evaluar los resultados con diferente duración de seguimiento de 229 pies zambos tratados mediante el método Ponseti.

El primer grupo estaba formado por 109 pies zambos, en el que se hizo un seguimiento de 5 años , desde que los niños tuvieran 5 hasta los 10. El segundo grupo, formado por 120 pies zambos se realizó un seguimiento desde que los niños tuvieran 4 meses hasta que cumplieran los 4 años de edad.

La media de edad del comienzo del tratamiento fue de 5,4 meses en el grupo I y de 3,2 meses en el grupo II. Se usó la clasificación según Dimeglio y cols, siendo estos los resultados; En el grupo I, había un total de 9 pies tipo I, 72 pies tipo II, 1 pie de tipo III y 26 pies tipo IV. En el grupo II, 15 pies tipo I, 62 pies tipo II, 4 tipo III, y 39 tipo IV.

Todos los tutores de los niños fueron asesorados anteriormente para asegurar el correcto uso de las órtesis en abducción del método Ponseti y además, los tutores del segundo grupo recibieron charlas sobre la deformación y el tratamiento mediante el método Ponseti.

Se obtuvieron resultados satisfactorios en el 84,5% del grupo I y en el 97,5% del grupo II. Las colocaciones de yeso fueron de media 9,5 en el grupo I y de 7 en el grupo II. Las recidivas se produjeron en el 37,5% de los pies del grupo I y en cambio en el 14,1% del grupo II. En el primer grupo 11 fueron sometidos a cirugía, y en cambio en el grupo II 4. El método fue exitoso en ambos grupos aunque este fue superior en el grupo II.

El tratamiento concluyó con resultados satisfactorios para ambos grupos, aunque los resultados obtenidos en el grupo II son mejores que según los autores podría estar relacionado con el menor periodo de seguimiento o la mayor adherencia al tratamiento gracias a la explicación previa recibida por los tutores.

**Vidal CRA y cols, (18)** realizaron una revisión retrospectiva con el objetivo de determinar la capacidad de reproducción de la técnica de Ponseti realizada por personal sanitario con diferente experiencia en cuanto al tratamiento con este método entre el 2012 y 2014. Se realizó un estudio de 36 pacientes, 50 PEVAC tratados con el método Ponseti con al menos un año de seguimiento y con una edad media de 4 meses. Se usó la escala de Dimeglio y cols para realizar la clasificación de los pies zambos y ver su evolución. Todos los pies tratados se encontraban en el tipo III y se tuvo en cuenta el número de yesos utilizados y el nivel de experiencia del personal sanitario que trataron los pies zambos. 19 pacientes fueron tratados por un sanitario con 4 años de experiencia, 9 por el sanitario con un año de experiencia y 8 con el sanitario sin experiencia. Se utilizó una media de 7,9 yesos de Ponseti y se obtuvo la completa corrección en el 94,4% de los casos.

Tras la revisión se observó que no hubo diferencia en cuanto a los resultados del tratamiento independientemente del nivel de experiencia por parte del personal sanitario.

**Derzsi et al, (19)** en un artículo de revista presentan los resultados de un estudio en 235 pies, con el objetivo de comparar el método conservador Kite con el método Ponseti. Para ello, 129 pies fueron tratados con el método de Kite y 106 con el método

Ponseti. El tratamiento se realizó en la primera semana de vida y todos los pies fueron clasificados según la puntuación de Dimeglio y cols. El seguimiento post terapia fue de 6 meses y se trataron durante el 2007 y 2013.

Los resultados del éxito fueron de 58 - 79 % para el método Kite y del 78 - 98% para el método Ponseti. El tratamiento mediante el método de Kite duró unas 20 semanas mientras la de Ponseti entre 10-15 semanas y también hubo mayor tasa de recidivas un 30,32% en los pies tratados mediante el método de Kite y 8,49% respecto al método Ponseti.

Se comprobó la superioridad del método Ponseti aunque se detallara que se produce mayor riesgo de sufrir hipercorrecciones y cicatrización rígida que en el método de Kite.

**He et al** (20) realizaron un meta-análisis para evaluar la eficacia de los diferentes métodos conservadores como el método Kite, Francés y Ponseti en cuanto al PEVAC.

Se analizaron 1435 pacientes de 9 estudios en los que no se encontró variedad entre el método Ponseti y el método Francés pero si demostraron peores resultados en el método de Kite comparado con el método Ponseti.

El 89% de los pies tratados por el método Ponseti no requirieron operaciones quirúrgicas añadidas y en el estudio retrospectivo realizado por Cooper y Dietz afirmaron la eficacia en el 78% de los pies tratados con seguimiento de 30 años. Observando las tasas de recaída, operaciones y corrección entre el método Kite y el de Ponseti, mostraron mejores resultados los del método Ponseti además de que el método Kite requirió mayor duración. En cuanto a la comparación entre el método Francés y el método de Ponseti no obtuvieron ninguna diferencia teniendo en cuenta el numero de cirugías necesarias, correcciones y tasas de recaída.

El método Ponseti tuvo mejores resultados a largo plazo en 91,1% de los pies tratados con mejor corrección y menor tasa de recaída y el estudio concluyó que el método Ponseti es el método mas eficiente para tratar el pie zambo.

**A. K. Singh et al** (21) realizaron un estudio de cohorte retrospectivo entre 1991 y 2008, incluyendo el método Ponseti presentando una técnica modificada del vendaje basada en el vendaje dinámico propuesto por Jones con el objetivo de reducir la intensidad del tratamiento, evitando la tenotomía del tendón de Aquiles y reduciendo la necesidad del uso de órtesis para mantener la corrección en 235 pacientes lactantes menores de 3 meses. Antes del 2001 los pies fueron evaluados mediante la clasificación de Harrold y Walker pero después se añadió el de Pirani.



En la técnica podemos diferenciar dos fases, una de tratamiento y otra de mantenimiento. En la fase de tratamiento podemos encontrar las manipulaciones y vendajes durante 5 semanas ( 6 sesiones por semana) y la fase de mantenimiento con manipulaciones diarias de 30 minutos y férula de mantenimiento a tiempo completo hasta los 3 años.

Tras 5 semanas de tratamiento 98% de los pies consiguieron la corrección plantígrada, 21% sufrieron recaída de la deformidad, 28 pies se sometieron a cirugía.

Los resultados fueron favorables en el 92,7% de los pies, resultados regulares en el 5,2% y unos malos en el 2,1% de los pies.

El estudio demostró tener resultados superiores al método tradicional de Ponseti o al método funcional Francés. A un 23,8% de los pacientes tratados antes del 2001 se les realizó un seguimiento de aproximadamente 15 años donde los resultados fueron excelentes en el 38,6%, buenos en el 6,8% y malos en el 2,2 % según la escala funcional de Laaveg- Ponseti.

El estudio concluye con que el vendaje reduce la necesidad de realizar la tenotomía del tendón de Aquiles y la relajación del tendón fue suficiente para obtener un pie plantígrado en el 92.7% de los pies.

**Utrilla Rodriguez et al** (12) realizaron un estudio descriptivo retrospectivo para valorar la eficacia del tratamiento conservador de Copenhagen y reducir los casos de pies tratados mediante el método quirúrgico. Para ello fueron tratados 82 pacientes mediante el método Copenhagen, en total 123 pies, con 41 casos unilaterales todos menores de dos meses.

Fueron tratados por fisioterapeutas y supervisados por un médico una vez al mes con sesiones de 30 minutos 5 días a la semana y clasificados según el método de Harrold y Walker. 10% de los pies tratados eran de grado I, 67% del grado II, 23% del grado III.

Tras el seguimiento de 3 años, 67 pies no necesitaron cirugía, 2 pies recibieron una tenotomía del tendón de Aquiles, y 54 pies tuvieron que sufrir cirugía de liberación posterior. 3 pies de los que recibieron cirugía de liberación posterior sufrieron necrosis avascular del astrágalo por lo que necesitaron una segunda cirugía.

En cuanto a los resultados a largo plazo, se realizó en 60 pies 21 pies no necesitaron cirugía y 39 pies necesitaron cirugías en Z y capsulotomía. 2 pies tuvieron necrosis avascular y otros dos necesitaron una segunda cirugía.

El estudio concluyó, con que los métodos conservadores como el método de Copenhagen puede reducir las probabilidades de necesitar una cirugía aunque estas deben de seguirse estrictamente.

**Guerra- Jasso JJ y Cols,** (22) realizaron una revisión sistemática para analizar la evidencia y recomendación del método Ponseti en el PEVAC asociado al cuadro sindromático como la artrogriposis y el síndrome de Moebius. Escogieron 6 artículos, donde en 5 se trataba a pacientes con artrogriposis y a 1 con síndrome de Moebius.

Actualmente el tratamiento del PEVAC relacionado al cuadro sindromático es tratada mediante el método Ponseti y la liberación postero medial.

La cirugía, esta indicada cuando una vez realizado el tratamiento conservador no se consigue una correcta evolución, aunque el tratamiento del PEVAC en estos síndromes tiene sus limitaciones, lo que no permite estandarizar el tratamiento.

**H.Ramahenina et al.** (23) Realizaron un estudio piloto sobre cómo afectaba el tratamiento mediante el método Ponseti en el entorno familiar en dos centros de rehabilitación mediante entrevistas basadas en cuestionarios a veinte madres de lactantes menores de 1 año. Estas madres fueron entrevistadas tras 3 meses del inicio del tratamiento en relación a las dificultades que habían tenido en el tratamiento.

En uno de los centros el 46% de los pacientes no había podido terminar el tratamiento. La mayoría de las familias tuvieron problemas financieros y de accesibilidad al centro sanitario. Todas las madres experimentaron sentimientos de angustia y culpabilidad durante el tratamiento.

Todos reportaron dificultades prácticas con el uso de las férulas de abducción en su día a día y sobre todo cuando viajaban.

**Lykissas MG et al.** (24) Realizaron un meta-análisis con el objetivo de comparar los resultados del tratamiento del PEVAC mediante el método Ponseti y las técnicas quirúrgicas y a su vez comparar la correlación entre los resultados radiográficos y funcionales.

Se revisaron 12 estudios, un total de 835 pies en 516 pacientes, 611 pies fueron tratados con liberación de tejidos blandos y 147 pacientes, 224 pies fueron manejados por el método Ponseti.

El promedio del inicio del tratamiento en general fue de 4.8-8,8 meses. El seguimiento promedio fue entre 11 y 15,7 años. Los pacientes tratados mediante el método Ponseti tuvieron unos resultados mejores que los tratados mediante las técnicas de liberación quirúrgica de tejidos blandos. La edad en el que fueron tratados mediante las técnicas quirúrgicas no estuvieron directamente relacionadas con los resultados

funcionales y un mayor ángulo anteroposterior talocalcáneo con una mayor tasa de excelente o buena.

**Jolita Gintautiene et al** (25) realizaron un estudio prospectivo aleatorizado con el fin de comparar los resultados radiológicos y funcionales en el pie zambo en pacientes tratados con la transferencia del tendón del tibial anterior y el método Ponseti.

El estudio se realizó en 39 niños, 55 pies zambos con edad media de 17 días en los que fueron divididos en dos grupos. Ambos grupos fueron tratados mediante el método Ponseti hasta que cumplieron los 6 meses de edad. A partir de los 6 meses, el primer grupo, formado por 28 pies recibió el tratamiento mediante el método Ponseti y el segundo grupo formado por 27 pies fue tratado por la transferencia del tendón del tibial anterior al hueso cuboides. El tratamiento tras la transferencia del tendón del tibial anterior consistió en la inmovilización con yeso con una duración de 5 semanas y tras la retirada de ésta los pacientes no tuvieron que llevar la férula de abducción como los del método de Ponseti.

Los resultados fueron evaluados mediante imágenes radiológicas y evaluaciones con el goniómetro del ROM del pie. Se realizó el seguimiento a los 6 meses de edad y a los 2 años. Estas evaluaciones fueron realizadas mediante los sistemas de clasificación de Pirani y Dimeglio.

A los 6 meses del tratamiento no se observó ninguna diferencia en los pies tratados de ambos grupos. A lo largo del tratamiento, se observó una disminución del ROM de la flexión dorsal en pacientes tratados mediante la TATT y en cuanto a las imágenes radiológicas un aumento del ángulo talocalcáneo.

El estudio concluyó que el TATT puede llevar al debilitamiento de la flexión dorsal del pie aunque consiga una mayor corrección en el varo del pie y deberían de realizarse estudios con seguimiento superior a 2 años para poder observar cuales son los resultados a largo plazo del tratamiento mediante la TATT.

## 6.DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión fue ampliar el conocimiento sobre esta patología , conocer los diferentes métodos de tratamiento que existen y saber la eficacia y complicaciones de los posibles métodos.

Tras la búsqueda realizada, en los diferentes bases de datos descritos anteriormente, se obtuvieron 11 artículos a analizar.

Al ser una deformidad común, se encontró numerosa bibliografía acerca de ella con varios métodos de tratamiento. Hoy en día se sigue estudiando para intentar demostrar el tratamiento más efectivo de la deformidad del pie equino varo aducto congénito, siendo este un método conservador y que de resultados a largo plazo, donde se pueda comprobar la eficacia del tratamiento una vez acabado el desarrollo completo del niño.

A la hora de realizar la clasificación de esta deformidad, la falta de un único sistema de clasificación hace que dificulte determinar un abordaje conservador más específico y universal.

Todos los autores defienden que la primera elección de tratamiento del PEVAC debe ser conservador y éste tiene que comenzar los primeros días de vida cuando las estructuras tisulares del pie presentan mayor plasticidad (17) ,así será más fácil la corrección, se evitarán mayores complicaciones y se obtendrán mejores beneficios. El hecho de no poder conseguir la total recuperación de esta deformidad hace que los niños no puedan realizar las actividades de la vida diaria de manera independiente.

El método Ponseti es el método de primera elección como tratamiento conservador a nivel mundial por sus buenos resultados. Este método, viendo los estudios de Martin Oštádal et al (16) y Luiz Carlos Ribeiro Lara et al (17), en los que se comprueban los resultados del método Ponseti como a corto y a largo plazo se observa que tiene una eficacia de más del 90%.(16, 17, 18, 19). Este tratamiento tiene una serie de limitaciones como la utilización de la órtesis que hace que se mantengan las correcciones realizadas anteriormente. Estos autores afirman que al mayoría de las recaídas de la deformidad no están relacionadas con la severidad de la malformación, en cambio, si que esta relacionadas por el incumplimiento del uso de esta órtesis lo que hace que ésta técnica pierda su eficacia en algunos casos .La recidivas que se perciben 3 años después del

tratamiento al no realizarse un seguimiento a largo plazo no es posible aclarar la posible causa de estas recidivas.

Para evitar esto y disminuir las recidivas Luiz Carlos Ribeiro Lara et al (17) realizaron una previa instrucción a los tutores en cuanto a la patología y al método de tratamiento y se observó que las recidivas se redujeron considerablemente consiguiendo una mayor adherencia al tratamiento y unos mejores resultados.

En el estudio realizado por Vidal CRA y cols, (18) se vio que la técnica de Ponseti es una técnica con mucha capacidad de reproducción ya que los resultados del tratamiento no están relacionados con la experiencia del profesional sanitario que realiza las manipulaciones, siendo a su vez estas manipulaciones imprescindibles para su corrección.

En el estudio piloto realizado por H.Ramahenina et al. (23) determinaron una serie de factores que podrían contribuir al fracaso del tratamiento sobre todo en aquellos países donde la prevalencia de esta deformación es mayor, como pueden ser los problemas económicos que hacen que las férulas usadas sean de menor calidad y la distancia del centro sanitario a donde habitan y la accesibilidad al sistema sanitario son parámetros que pueden llegar a afectar a la correcto cumplimiento del método Ponseti. También se estudiaron los aspectos psicosociales afectaron negativamente a las familias.

Por otro lado, el método Ponseti es un tratamiento que requiere la tenotomía del tendón de Aquiles lo que hace que no sea un tratamiento del todo conservador. Esta tenotomía estará indicada sobre todo en pacientes que no conseguía una dorsiflexión pasiva de 15 grados tras la aplicación de los yesos. (17)

Derzsi et al (19) compararon el método conservador de Kite con el método de Ponseti. Este último obtuvo mejores resultados ya que las tasas de recaídas fue considerablemente inferior con una menor duración del tratamiento y menor cantidad de utilización de yesos.

En cambio, también se observó que tenían mayor riesgo de sufrir hipercorrecciones y cicatrizaciones rígidas en los PEVAC tratados mediante el método de Ponseti.

He et al (20) al realizar la comparación entre el método Francés y el método de Ponseti no obtuvieron ninguna diferencia teniendo en cuenta el número de cirugías necesarias, correcciones y tasas de recaída.

Utrilla Rodriguez et al (12) Los resultados de este estudio demuestran que tras el periodo de seguimiento de 3 años, los PEVAC tratados por el método Copenhagen más de la mitad no necesitaron cirugía y cumplieron con los criterios de corrección establecidos. Aunque afirman tras el seguimiento 10 años aumentó el número de pies que necesitaron cirugía que según los que realizaron el estudio podría ser debido al desarrollo musculoesquelético del pie y que los ejercicios recomendados no se realizaron con la frecuencia prescrita.

A. K. Singh et al (21) Tratan el PEVAC mediante el vendaje dinámico y estos afirman que el vendaje es una técnica simple reproducible y de bajo coste y que puede llegar a ser igual de efectivo que el tratamiento mediante órtesis del método Ponseti a corto plazo aunque no pudieron realizar la misma comparación a largo plazo.

Guerra- Jasso JJ y Cols (22), recomiendan incluso el método Ponseti en cuadros sintomáticos aunque este tiene mayores limitaciones ya que el tratamiento de estas enfermedades es diverso lo que no permite estandarizarlo. Otra limitación es que la población analizada no es homogénea y el seguimiento no fue a largo plazo.

Según Lykissas MG et al. (24) la liberación extensa de los tejidos blandos fue la técnica elegida durante un largo periodo de tiempo porque conseguía corregir la deformidad de manera definitiva abordando todos los componentes de ésta. A largo plazo el tratamiento quirúrgico para la corrección de esta patología ha sido asociado a muchas complicaciones como las infecciones, heridas, complicaciones en la cicatriz, lesiones neurovasculares y diferencias en la longitud de la extremidad por lo que solo se recomienda el uso de los métodos quirúrgicos en caso de que no se corrija totalmente la deformidad.

Por esta razón son aceptadas las técnicas conservadoras como primera opción de tratamiento siendo el método Ponseti el más efectivo de todos para reducir la probabilidad de tener que pasar por quirófano (12). El método Ponseti trata el PEVAC mediante una serie de manipulaciones, yesos, tenotomía del tendón de Aquiles y uso de órtesis. Los estudios de seguimiento a largo plazo, las técnicas quirúrgicas dieron como resultado una mala función del pie. Tras el análisis de todos los artículos que forman este estudio se ve que los PEVAC tratados mediante el método Ponseti tuvieron una tasa mayor de resultados excelentes. En cuanto a la evaluación funcional y las imágenes radiográficas solo se vio que un mayor ángulo de TCA-AP resulto dar mayor evaluación funcional.

Para finalizar Jolita Gintautiene et al (25) compararon el método Ponseti con la transferencia del tendón tibial anterior. El estudio recomienda realizar la TATT antes de que el niño comience a caminar. Es una cirugía poco invasiva y extra articular. Se realizó en el cuboide y no en el cuneiforme lateral ya que esta no se ve bien en las radiografías a los 6 meses de edad. No están claras todavía las causas que provocan las recaídas. Se realizó la transferencia completa del tendón para no reducir la fuerza de eversión del tibial anterior. El tendón fue transferido bajo el retináculo extensor.

El tibial anterior al ser uno de los extensores del pie puede haber una pérdida de movilidad de la flexión dorsal por la transposición del tendón.

He podido observar que a lo largo de los resultados y la discusión, hay evidencias en los que se observa que el método Ponseti es una buena opción de tratamiento siendo la colaboración y la adherencia al tratamiento una de las claves de su éxito

Es necesaria la realización de seguimientos mas largos así como la aplicación de una escala universal.

## 7.CONCLUSIONES

1. La intervención del PEVAC esta compuesta por el tratamiento fisioterapéutico, quirúrgico y ortésico y debe comenzar antes de los 15 días del nacimiento para obtener mayores resultados, independientemente del grado de severidad de la deformación. .
2. El método Ponseti es el método de tratamiento conservador de primera elección del PEVAC, disminuyendo las técnicas quirúrgicas requeridas y siendo los resultados de su tratamiento independientes del nivel de experiencia por parte del personal sanitario.
3. En cuanto a los métodos conservadores, el método Kite conlleva mayor tiempo de tratamiento, más tenotomías del tendón de Aquiles y mayor tasa de recidivas en comparación con el método Ponseti. No se han obtenido diferencias en comparación con los resultados del método Ponseti con el método funcional francés.
4. La técnica del vendaje dinámico, los resultados son iguales o mejores que el método de Ponseti y el método francés evitando el uso de las férulas y disminuyendo las tenotomías aquíleas.
5. El método de Copenhague disminuye la probabilidad de necesitar cirugía aunque a largo plazo sólo la evitó en pies zambos con un grado de severidad leve.
6. El método Ponseti puede ser un tratamiento de elección inicial para el tratamiento del PEVAC asociado a la Astrogriposis o al síndrome de Moebius, dentro de sus limitaciones.
7. Las técnicas de liberación de tejidos blandos deben utilizarse en pacientes que no se obtiene una completa corrección mediante previos métodos conservadores.
8. La técnica quirúrgica de transferencia del tendón del tibial anterior da los mismos resultados del tratamiento del pie zambo por el método Ponseti en cuanto a los resultados a corto plazo aunque a largo plazo puede provocar debilidad en la flexión dorsal del pie.
9. La colaboración familiar es importante para una correcta realización y evolución del tratamiento por lo que la educación sobre el PEVAC ayuda a conseguir mayor adherencia al tratamiento por parte de los familiares y así evita las recidivas , directamente relacionadas con el incumplimiento del tratamiento.

Existe mas de un protocolo de actuación frente a esta afectación y se ve la necesidad de realizar mas estudios con seguimientos a largo plazo en los que se informe sobre la causa de las posibles recidivas que puedan aparecer.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Huertas R, Roselli P. Pie equinovaro complejo: Presentación de un caso. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2013; 27(3): 197-200.
- 2.- Arnold T Bessellar, Ralph J.B Sakkers, Hans A. Schippers, Melinda M.E.H Witbreuk, Elgun V.C.M Zeegers, Jan D. Visser, Robert A et al. Guideline on the diagnosis and treatment of primary idiopathic clubfoot. *Acta Orthop*. [Internet ] 2017; 88(3): 305-309. Available from: <https://doi.org/10.1080/17453674.2017.1294416>
- 3.- M. Salom Tavernier, M.F. Minguez Rey. Tratamiento actual del pie zambo. *Rev Esp Cirug Ost*. 2015; 261 (50): 83-85.
- 4.- David Rafael Hartge, Susanne Gaertner, Jan Weichert. Prenatal detection and postnatal outcome of congenital talipes equinovarus in 106 fetuses. *Maternal- fetal medicine. Arch Gynecol Obstet*. [Internet] 2012. 286: 831-842. Available from :<https://doi.org/10.1007/s00404-012-2325-3>
- 5.- Zosia Miedzybrodzka. Congenital talipes equinovarus ( clubfoot) a disorder of the foot but not the hand. *J. Anat*. [Internet ] 2003; 202. 37- 42. Available from: <https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2003.00147.x>
- 6.- Kennneth J. Noonan, MD y B. Stephens Richards, MD. Tratamiento conservador del pie zambo idiopático. *J Am Acad Orthop Surg (Ed Esp)* 2004; 3: 20-30 .
- 7.- Dr. Armando Torres- Gómez, Dr. Diego Pérez- Salazar- Marina, Dr. Nelson Cassis- Zacañas. Pie equino varo aducto congénito, prevalencia en una población mexicana .*Rev Mex Ortop Ped* .2010; 12(1): 15-28.
- 8.- M.Ostadal, J.Liskova, D. Hadraba, A. Eckhardt. Possible Pathogenic Mechanisms and New Therapeutic Approaches of Pes Equinovarus. *Physiol Res*. 2017; 66: 403- 410.
- 9.- Ignacio Zarante, Liliana Franco, Catalina López, Nicolás Fernández. Frecuencia de malformaciones congénitas: evaluación y pronóstico de 52.744 nacimientos en tres ciudades colombianas. *Rev biom*. 2010; 30: 65-71.

10.- Melissa Palma, BS1 , Thomas Cook PhD2 , Julio Segura, MD3 , Augustin Pecho, MD4 , Jose A. Morcuende, MD. Descriptive epidemiology of clubfoot In Peru: A clinic based- study. Iowa Orthop J.2010; 33 : 167-171

11.- Badmus Hakeem David, Adegbehingbe Olayinka O, Esan Oluwadare, Orimolade E Ayodele, Mejabi Joseph O et al. Predictive value of Pirani scoring system for tenotomy in the management of idiopathic clubfoot. J Orthop Surg.[Internet] 2017; 25(2): 1-4  
Avaliable from: <https://doi.org/10.1177/2309499017713896>

12.- -Elia Maria Utrilla-Rodriguez, PT; Maria Jesus Guerrero Martinez-Canavete, PT; Juan Andres Conejero Casares, MD. Conservative treatment of clubfoot using modified copenhagen method. Pediatr Phys Ther [Internet] 2012. 24 (4) 51-56DOI: 10.1097/PEP.0b013e31823dcd25

13.- Staheli L . Pie Zambo: El Método De Ponseti. [Tercera Edición ] .Global Help Organ. [Internet ] 2009;(3ra edición): 32. Avaliable from: [https:// storage.googleapis.com/global-help-publications/books/help\\_cfponsetispanish.pdf](https://storage.googleapis.com/global-help-publications/books/help_cfponsetispanish.pdf)

14.-Christina A. Gurnett, Farhang Alaee, Llisa M. Krese, David M. Desruisseau, Jacqueline T. Hecht et al. Asymmetric Lower- limb Malformations in individuals with Homebox PITX1 gene mutation. Am J Hum Genet. [Internet] 2008; 83(5): 616-622. Avaliable from: <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2008.10.004>

15.- Jesús Alfonso Cao Romero Arroyo, Norma Martinez Urbalejo. Tratamiento del pie equino varo aducto mediante la incisión tipo Cincinnati en el Hospital para el niño Poblano. Acta Ortop Mex. 2006: 20(5); 201-205.

16.- Martin Oštádal & Jiri Chomiak & Pavel Dungal & Monika Frydrychová & Michal Burian Comparison of the short term and long term results of the Ponseti method in the treatment of idiopathic pes equinvarus. Int Orthop. [Internet] 2013; 37(9) 1821-1825. Avaliable from:<https://doi.org/10.1007/s00264-013-2033-z>

17.- Luiz Carlos Ribeiro Lara, Delmo Joao Carlos Montesi Neto, Fagner Rodrigues Prado, and Adonai Pinheiro Barreto. Treatment of idiopathic congenital clubfoot using Ponseti method: Ten years of experience. Rev Bras Ortop.[Internet] 2013; 48(4): 362-367. Avaliable from: <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2013.01.001>

- 18.- Carlos Alberto Vidal Ruiz, Salvador Mora Cerecero, María Gabriela Morales Pirela.  
¿ El éxito del método Ponseti es dependiente del nivel de experiencia ?. Rev Mex Ortop  
Ped. 2016;18 (1) 20-25.
- 19.- Zoltan Derzsi, MD, Ors Nagy, MD, PhD, Horea Gozar, MD, PhD, Simona Gurzu, MD,  
PhD, and Tudor Sorin Pop, MD, PhD. Kite versus Ponseti Method in the treatment of 235  
feet with idiopathic clubfoot. Medicine J. 2015; 94 (33)
- 20.- Jin- Peng He, Jing Fan Shao and Yun Hao. Comparison of different conservative  
treatments for idiopathic clubfoot: Ponseti`s versus non-Ponseti`s methods. J Int Med Res.  
[Internet] 2017; 45.(3) 1190-1199. Available from  
<https://doi.org/10.1177/0300060517706801>
- 21.-A. K. Singh, A. Roshan, S. Ram Outpatient taping in the treatment of idiopathic  
congenital talipes equinovarus. Bone Joint J.[Internet] 2013; 95 (2); 271-277. Available  
from: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B2.30641>
- 22.- Guerra- Jasso JJ, Valcarce- León JA, Quintela Nuñez- Del Prado HM. Nivel de evidencia y  
grado de recomendación del uso del método de Ponseti en el pie equino varo sindromático  
por artrogriposis y síndrome de Moebius. Una revisión sistemática. Revi ortop Mex 2017.  
182-188.
- 23.- Harisoaniria Ramahenina MD, Rory J. O Connor MD, FRCP, and M. Anne Chamberlain  
FRCP, OBE. Problems encountered by parents of infants with clubfoot treated by Ponseti  
method in madagascar. A study to inform better practice. J Rehabil Med. 2016. 48 (5) 481-  
483.
- 24.- Marios G Lykissas, Alvin H Crawford, Emily A Eismann, and Junichi Tamai. Ponseti  
method compared with soft-tissue release for the management of clubfoot: A meta-analysis  
study. World J Orthop. 2013; 4 (3) 144-153.
- 25.- Jolita Gintautiene, Emilis Cekanauskas, Vidamantas Barauskas, Rimantas  
Zalinkevicius. Comparison of the Ponseti method versus early tibialis anterior tendon  
transfer for idiopathic clubfoot: A prospective randomized study .Medicina [Internet] 2016;  
52(3): 163-170 . Available from: <https://doi.org/10.1016/j.medic.2016.04.004>

26.- Andreoli E, Troiani A, Tucci V, Barlafante G, Cerritelli F, Pizzolorusso G, et al. Osteopathic manipulative treatment of congenital talipes equinovarus: A case report. *Jbodywork Movement Ther* 2014 1; 18(1): 4-10.

27.- Cooke SJ, Balain B, Kerin CC, Kiely NT. Clubfoot. *Current Orthopedics* 2008 4;22 (2): 139-149.

## 9. ANEXOS

### Anexo 1: Clasificación de Dimeglio y Cols.

Date \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_ Foot (circle): R L

**Current Cast Number** (circle): 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 \_\_\_\_\_ **Atypical** (circle if yes)

**Complications** (circle) 0)None 1)Rocker sole 2)Maceration 3)Abrasion 4)Blister 5)Slough 6)decubitus  
7)Cast saw injury 8)Cast intolerance/removal 9)Cast fell off 10)Other \_\_\_\_\_

**Surgical Date:** \_\_\_\_\_ **Procedure:** (circle) 1)None 2)Per-Q Achilles tenotomy 3)Open TAL/post release  
4)PMR 5)Anterior tibialis transfer 6)Other \_\_\_\_\_

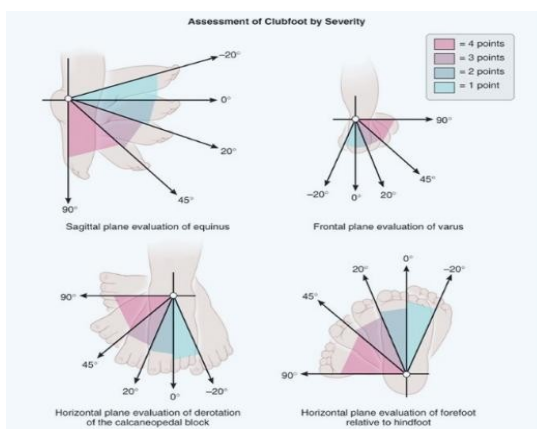
**Date DBB Applied:** \_\_\_\_\_ **Compliance:** 1)YES 2)NO **Wearing:** 1)full time  
2)Night/Naptime

**Age bar stopped at:** \_\_\_yrs \_\_\_mos **Stopped by:** 1)MD  
2)parents

**Dimeglio/Bensabel**

1. Equinus	Points		Points	For parts 5-8, Mark points as, Present=1, Absent=0	Points
<b>Dorsiflexion</b> _____°		<b>3. Midfoot rotation (Horizontal plane)</b>			
Plantarflexion 45°- 90°	4	Supination 45°- 90°	4	<b>5. Posterior Crease</b>	
Plantarflexion 20°- 45°	3	Supination 20°- 45°	3	<b>6. Medial Crease</b>	
Plantarflexion 0° - 20°	2	Supination 0°- 20°	2	<b>7. Cavus</b>	
Dorsiflexion 20° - 0°	1	Pronation 20°- 0°	1	<b>8. Abnormal underlying musculature</b>	
Dorsiflexion > 20°	0	Pronation > 20°	0		
<b>2. Hindfoot varus</b>		<b>4. Forefoot adduction (on hindfoot)</b>			
Varus 45° - 90°	4	Adductus 45° - 90°	4	<b>TOTAL SCORE</b>	
Varus 20° - 45°	3	Adductus 20° - 45°	3	Type I: 0 - 5 points	
Varus 0° - 20°	2	Adductus 0° - 20°	2	Type IIa: 6 - 10 points	
Valgus 20° - 0°	1	Abductus 20° - 0°	1	Type IIb: 11 - 15 points	
Valgus > 20°	0	Abductus >20°	0	Type III: 16 - 20 points	

En la imagen se observa una ficha de clasificación según Dimeglio y cols (26).



En la siguiente imagen se observan los dibujos aclaratorios para la clasificación del PEVAC según Dimeglio y cols en la que se puede realizar la valoración del equino en el plano sagital, valoración del varo en el plano frontal, valoración de la desrotación del bloque calcaneopodal en el plano horizontal y valoración del antepié con respecto al retropié en el plano horizontal (6).

**Anexo 2:** Escala de clasificación de Pirani et al.


'LOOK'	0	No heel crease
Posterior crease	0.5	Mild heel crease
	1	Deep heel crease
'FEEL'	0	Hard heel (calcaneum in normal position)
Empty heel sign	0.5	Mild softness
	1	Very soft heel (calcaneum not palpable)
'MOVE'	0	Normal dorsiflexion
Rigidity of equinus	0.5	Foot reaches plantigrade with knee extended
	1	Fixed equinus

'LOOK'	0	No deviation from straight line
Lateral border of foot	0.5	Medial deviation distally
	1	Severe deviation proximally
'FEEL'	0	Reduced talo-navicular joint
Talar head	0.5	Subluxed but reducible talo-navicular joint
	1	Irreducible talo-navicular joint
'MOVE'	0	No medial crease
Medial crease <sup>a</sup>	0.5	Mild medial crease
	1	Deep crease altering contour of foot

<sup>a</sup> The foot should be moved to the position of maximum correction when assessing the medial crease.

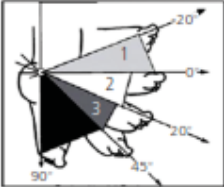
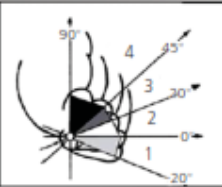
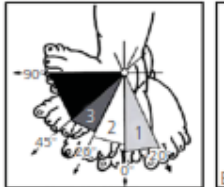

En la siguiente imagen podemos observar la clasificación del PEVAC según Pirani donde se diferencia el mediopié con el retropié (27).

**Anexo 3.** Seguimiento clínico de pacientes con PEVAC.



**HGDL**  
Hospital de Ortopedia para Niños  
DR. GERMÁN DÍAZ LOMBARDO

Hospital de Ortopedia para Niños  
«Dr. Germán Díaz Lombardo»  
Ortopedia Pediátrica  
Seguimiento Clínico de Pacientes con PEVAC

Nº de caso:		Fecha de captación		Fecha de nacimiento		Expediente		Sexo	
Nombre:						Edad:		Teléfono:	
AHF PEVAC: Sí ( ) No ( )		Otras malformaciones Sí ( ) No ( )				APP: Sí ( ) No ( )			
Antecedentes perinatales		Gesta Nº	Parto Vag ( ) Abd ( )		SDG	Complicaciones en el parto Sí ( ) No ( )			
Hospitalizaciones Sí ( ) No ( ) ¿Por qué?									
EF:	Cadera Normal Sí ( ) No ( )		DDC Izquierda Sí ( ) No ( )		Derecha Sí ( ) No ( )		Pies		
Descripción:									
Clasificación Dimeglio:									
									
Evaluación del equino		Evaluación del varo		Desrotación del calcáneo		Evaluación del aducto		Total	
izq.	Der.	izq.	Der.	izq.	Der.	izq.	Der.	izq.	Der.
DX									
Número de yeso y fecha de colocación									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
www.medigraphic.org.mx									
Tenotomía Sí ( ) No ( )									
Edad: Izq. _____ Der. _____ No. de yeso en que se hizo la tenotomía: _____									
No. de yesos al final del tratamiento: _____ Tiempo total del tratamiento: _____									
Edad al inicial férulas de Dennis Browne: _____									
Tratamiento quirúrgico: Sí ( ) No ( )									
Recidiva: Sí ( ) No ( )									

En la siguiente imagen podemos observar una hoja de seguimiento de un PEVAC con la clasificación de Dimeglio (18).