

Artículo original

Nivel de evidencia y grado de recomendación del uso del método de Ponseti en el pie equino varo sintomático por artrogriposis y síndrome de Moebius: una revisión sistemática

Guerra-Jasso JJ,* Valcarce-León JA,** Quintela-Núñez-Del Prado HM***

Hospital de Ortopedia, UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"
Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

RESUMEN. *Antecedentes:* El pie equino varo aducto congénito (PEVAC) es una malformación musculoesquelética común que afecta de uno a 4.5 de cada 1,000 nacidos vivos; se asocia de manera común a artrogriposis y síndrome de Moebius; éstos son más difíciles de tratar y requieren de tratamientos quirúrgicos agresivos para lograr un pie plantígrado; por lo tanto, ¿cuál es el nivel de evidencia y grado de recomendación del uso del método de Ponseti en el pie equino varo sintomático por artrogriposis y síndrome de Moebius? *Métodos:* Estudio de diseño de revisión sistemática de acuerdo a las recomendaciones del grupo Cochrane por medio de la identificación de *Medical Subject Headings* (MeSH) y del método *booleano* para ubicar artículos que cumplieran con los criterios de selección mediante búsqueda de fuentes primarias como OVID, Cochrane, EBSCOhost, Elsevier, Medigraphic. *Resultados:* En total, seis artículos cumplieron con los criterios de selección a través de la búsqueda de fuentes primarias: cinco de ellos sobre el tratamiento del PEVAC con método de Ponseti en pacientes con artrogriposis y uno para pacientes con Moebius. Se encontraron artículos con niveles de evidencia y grado de recomendación: IV-D (3), III-D (1) y II (B). *Conclusiones:* El método de Ponseti es un tratamiento inicial en artrogriposis y síndrome de Moebius; es barato,

ABSTRACT. *Background:* Adduct congenital talipes equinovarus (CTE) or clubfoot is a common musculoskeletal malformation affecting between 1 and 4.5 out of every 1000 live births. It is usually associated with arthrogryposis and Moebius syndrome with the latter two being more difficult to treat as they require aggressive surgery to achieve a plantigrade foot. We therefore ask what is the evidence level and grade of recommendation of the Ponseti method to treat syndromic talipes equinovarus resulting from arthrogryposis and Moebius syndrome. *Methods:* Systematic review according to the recommendations of the Cochrane group identifying *Medical Subheadings* (MeSH) and of the *Boolean* method to identify the articles that met the selection criteria through the search of primary sources such as OVID, Cochrane, EBSCOhost, Elsevier, Medigraphic. *Results:* A total of six papers met the selection criteria through the search in the primary sources. Five of them address the treatment of adduct CTE with the Ponseti method in patients with arthrogryposis, and one in patients with Moebius. Evidence levels and grades of recommendation of these papers were: IV-D (3), III-D (1) y II (B). *Conclusions:* The Ponseti method is an first-line treatment

Nivel de evidencia: II

* Médico especialista en Traumatología y Ortopedia. *Fellow* de Ortopedia Pediátrica. Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

** Médico especialista en Traumatología y Ortopedia. Jefe del Departamento Clínico de Ortopedia Pediátrica, Hospital de Ortopedia, UMAE «Dr. Victorio de la Fuente Narváez».

*** Médico especialista en Traumatología y Ortopedia. Médico adscrito al Servicio de Ortopedia Pediátrica, Hospital de Ortopedia, UMAE «Dr. Victorio de la Fuente Narváez».

Dirección para correspondencia:

José de Jesús Guerra-Jasso
Blvd. Milenio Núm. 130, Col. San Carlos la Roncha, CP 37660, León, Guanajuato.
E-mail: drguerra03@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

no invasivo y no requiere de un médico para poderse realizar (pero sí un personal capacitado); se recomienda su uso para evitar cirugías extensas y complicaciones médicas que trascienden al orden económico intrahospitalario.

Palabras clave: Revisión sistemática, Ponseti, pie equino varo, tratamiento.

for arthrogryposis and Moebius syndrome. It is unexpensive, non-invasive and does not require a physician to perform it (however, it does require trained staff). Its use is recommended as it avoids extensive surgeries and medical complications that go beyond the hospitals' economic possibilities.

Key words: Systematic review, Ponseti, clubfoot, treatment.

Introducción

El pie equino varo aducto congénito es una de las malformaciones musculoesqueléticas congénitas más frecuentes.^{1,2,3} La prevalencia mundial se reporta entre uno y 4.5 por 1,000 nacimientos;^{2,4} la prevalencia en México es de 2.3 por cada 1,000 nacimientos.⁵ La incidencia del PEVAC es de aproximadamente uno en 1,000 nacidos vivos en USA.⁶ Existen diferencias con respecto a las diferentes etnias; por ejemplo, hay cerca de 75 casos por 1,000 nacidos vivos en las islas Polinesias.⁷ La proporción con respecto al sexo es de 2:1 hombre-mujer. Hay un involucro bilateral que se llega a encontrar en 30-50% de los casos.

El PEVAC es una patología del pie y tobillo en la que el pie se encuentra en equino, supino, varo y aducto del antepié. El escafoides es desplazado medialmente, así como el cuboides. Las contracturas de los tejidos blandos mediales y plantares son frecuentes. El calcáneo no sólo se encuentra en supino, sino que el aspecto anterior es rotado medialmente y la porción posterior, de forma lateral. El talón es pequeño y se encuentra vacío. El cuello del astrágalo se palpa con facilidad en el seno del tarso, ya que se encuentra descubierto de manera parcial; por lo general, esta parte está cubierta por el navicular y el cuerpo del astrágalo en la mortaja. El maléolo medial es difícil de palpar y está en contacto con el escafoides. El intervalo entre el escafoides y el maléolo medial se encuentra disminuido. El retropié se halla supinado. El *hallux* ocasiona una posición en cavo debido a su ascenso posterior. La tibia, en muchas ocasiones, se presenta en rotación interna.⁸

Etiología

Apenas se está dilucidando. Hasta hace poco tiempo, la mayoría de los niños con la enfermedad no tenía ninguna causa genética sindromática o extrínseca identificable.

Las asociaciones extrínsecas incluyen agentes teratógenos, oligohidramnios y anillos de constricción congénitos. Las asociaciones genéticas incluyen la herencia de tipo mendeliana. Las anomalías citogenéticas pueden ser vistas en síndromes que incluyen una delección cromosómica. Ha sido propuesto que el PEVAC en niños por lo demás sanos puede ser el resultado de un sistema multifactorial de herencia:²

- Incidencia de 1 × 1,000 en la población general.
- Incidencia en familiares de primer grado es de aproximadamente 2%.
- La incidencia en familiares de segundo grado es alrededor de 6%.
- Si un gemelo monocigótico tiene PEVAC, el segundo gemelo tiene una probabilidad de 32% de tenerlo.

En los últimos años, se ha descrito de manera muy clara el papel que tienen los genes *Pitx1* y *Tbx4* en la etiología y presentación,¹ de modo que se han generado líneas de investigación para esclarecer si se podría definir el PEVAC como una entidad genética.⁹

La artrogriposis múltiple congénita es una constelación de signos asociados con varias enfermedades o síndromes que tienen en común contracturas no progresivas en dos o más articulaciones en múltiples partes del cuerpo.¹⁰ La etiología es multifactorial o permanece desconocida; dentro de ella, el PEVAC es la deformidad más frecuente del pie y es mucho más agresiva y severa en comparación con la idiopática.^{11,12,13} En 1970, Lloyd-Roberts y Lettin¹⁴ describieron como la meta del tratamiento en pacientes con artrogriposis «convertir una deformidad rígida del pie a una forma rígida y plantigrada». En el pasado, los artículos detallaron la dificultad de obtener un resultado satisfactorio con tres o cuatro procedimientos quirúrgicos realizados por pie.¹⁵ Mucha de la literatura reciente se enfoca en la alta tasa de recurrencia en el tratamiento y describe procedimientos para tratar el pie fallido.^{16,17,18}

El síndrome de Moebius es un desorden neuromuscular congénito caracterizado por parálisis completa o parcial del sexto y/o séptimo par craneal y malformación de las estructuras orofaríngeas y las extremidades. La deformidad más común de las extremidades es el pie equino varo.^{17,18} La etiología del síndrome de Moebius permanece poco clara, hallazgos neuropatológicos sugieren cuatro principales categorías etiológicas: I) hipoplasia o atrofia de los núcleos de los nervios craneales; II) necrosis de los núcleos de los nervios craneales; III) participación primaria de los nervios periféricos, y IV) defectos miopáticos primarios (Towfighi, 1996). Éstos son probablemente resultado de trastornos del desarrollo del tronco cefálico, sea genéticamente determina-

do y/o por insuficiencia vascular fetal, con o sin exposición prenatal a teratógenos.¹⁹

Presentación clínica

Se debe examinar el pie del niño en prono para visualizar la porción plantar y, posteriormente, en supino, de manera que se pueda evaluar la rotación interna y el varo. Si el paciente se puede poner de pie, se debe examinar si la marcha es plantigrada, si el talón soporta el peso y si el apoyo es en varo, valgo o neutral. Estas deformidades se encuentran presentes en pacientes con artrogriposis, mielomeningocele y síndrome de Moebius, entre otros, por lo que siempre se debe determinar si existe la posibilidad de alguna de estas entidades.

Clasificación

La clasificación más comprensible, útil para el manejo y que brinda un pronóstico es la clasificación de Dimeglio, que agrupa a los pies equino varo congénitos según la presencia o ausencia de displasia, la resistencia de la deformidad al tratamiento y la asociación de la deformidad con otras alteraciones genéticas.²⁰

Tipo I o postural: es aquél pie cuya deformidad se considera relativamente blanda, pero que conserva sus pliegues cutáneos normales; contiene una estructura ósea, muscular, capsular y tendinosa normal. Responde al tratamiento conservador y difícilmente presentará una recurrencia de la deformidad.

Tipo II o clásico: es aquél en el que se presenta la displasia. Tiene todos los componentes anatomopatológicos descritos anteriormente y se presentará un porcentaje de recurrencia de 15-30%. Existen dos subtipos; en la mayor parte de los casos, el defecto se corrige con el tratamiento y se denomina II-b (blando); el que es rebelde y presenta reaparición de la deformidad se clasifica como tipo II-D (atípico).

Tipo III: es aquél que además de ser intensamente displásico, coexiste con alteraciones congénitas en diversas áreas del organismo. Este tipo es rebelde a todo tipo de tratamiento.²⁰

Anatomía del PEVAC

Ósea

- Tibia: posible acortamiento.
- Peroné: es común el acortamiento.
- Astrágalo: en equino en la mortaja del tobillo, con el cuerpo en rotación externa, extruido anterolateralmente, descubierto y puede ser palpado.
- Calcáneo: en rotación medial y con deformación en equino y aducción.
- Escafoides: está subluxado medialmente sobre la cabeza del calcáneo.
- Antepié: se encuentra en aducto y supino; en los casos severos puede cursar con pie cavo.

Muscular

- Atrofia de los músculos de la pierna, especialmente en el grupo de los peroneos.
- El número de las fibras musculares es normal, pero con hipoplasia.
- El tríceps sural, el tibial posterior, el flexor *digitorum longus* y el flexor *hallucis longus* están contracturados.
- La porción posterior de la pierna es pequeña a pesar de un tratamiento exitoso de corrección.²¹

Tendinoso

- Adelgazamiento del tibial posterior y del grupo peroneo.²¹

Capsular

- Contractura capsular posterior del tobillo, subtalar, talonavicular y calcáneo cuboidea.

Ligamentaria

- Contractura de los ligamentos calcáneo-peroneo, talofibular, deltoideo, plantar largo, plantar corto y bifurcado.

Fascial

- La contractura de la fascia plantar contribuye al cavo.

Imagenología

De manera habitual, *no se requiere* para evaluar la gravedad y la severidad de la deformidad; sin embargo, las radiografías son útiles como una línea de base previa a la corrección quirúrgica, la tenotomía del tendón de Aquiles o una liberación posterior limitada. El paralelismo tibio-calcáneo es la presentación radiográfica del PEVAC.²² Las radiografías con apoyo simulado son usadas para niños que no han comenzado a caminar. La placa AP es tomada con 30 grados de flexión plantar y el tubo a 30 grados de la vertical; la placa lateral se toma con 30 grados de flexión plantar.²²

Se debe medir el ángulo talo-calcáneo en la proyección AP y lateral con un resultado de 25-40 grados; cualquier ángulo menor de 20 grados es anormal. Estas líneas en el PEVAC son casi paralelas. Mediante la corrección, el calcáneo realiza dorsiflexión en relación con el astrágalo, de manera que genera un ángulo convergente. Estas líneas, tanto en la AP como en la lateral, normalmente pasan a través del centro de crecimiento y del primer metatarsiano.

Tratamiento

Se han utilizado diversos tratamientos,^{23,24} desde el uso seriado de yesos^{23,25} hasta complejas correcciones de tejidos blandos.²⁶ Ambos tienen la intención de corregir completa y

tempranamente la deformidad y mantener la corrección. Se han descrito dos categorías de tratamiento del PEVAC:

1. PEVAC corregible: mediante manipulación y enyesado solamente.
2. PEVAC resistente: aquél que responde pobremente a la manipulación cerrada y recidiva, por lo que tradicionalmente requiere cirugía.

En los años 50, el Dr. Ignacio Ponseti (1914-2009) describió un tratamiento que consistía en yesos seriados, tenotomía del tendón aquileo y la ferulización. Actualmente es considerado como el tratamiento estándar.²⁷

El tratamiento del PEVAC en la artrogriposis incluye la manipulación y colocación de aparatos de yeso previamente a una cirugía mediante liberación de tejidos blandos. Procedimientos secundarios incluyen repetir cirugías como liberación de tejidos blandos, tarsectomía y artrodesis de astrágalo y cuboides, entre otras; corrección gradual usando fijador externo tipo Ilizarov, triple artrodesis y tratamiento quirúrgico mediante osteotomías combinadas en el cuboides y cu-neiforme. La mayoría de estos procedimientos producen un pie plantígrado y con bajos rangos de movilidad, con alta recurrencia de deformidad. La recurrencia es difícil de tratar y los resultados generalmente no son satisfactorios.^{13,28,29}

El tratamiento del PEVAC en el síndrome de Moebius comienza mediante la colocación seriada de aparatos de yeso. La cirugía puede ser necesaria en ocasiones para corregir el pie y hacerlo viable para caminar. También se puede necesitar terapia de movimiento y otros tratamientos de fisioterapia.³⁰

Método de Ponseti

Es considerado el estándar de oro del tratamiento para el PEVAC,³¹ siendo mínimamente invasivo.²⁶ Consiste en la manipulación y colocación de yesos seriados (generalmente entre cinco y siete, de forma semanal), una tenotomía del tendón de Aquiles percutánea y yeso postoperatorio por tres semanas. Después del último yeso, se utiliza la férula de tipo Dennis Brown hasta los cuatro años de edad para evitar recidivas.²⁶

La ferulización comienza dos o tres días después del nacimiento y el orden de corrección es el siguiente:³²

1. Cavo
2. Aducto
3. Supino
4. Equino

Durante las primeras seis semanas del tratamiento, el éxito reportado varía de acuerdo a autores entre 58 y 95%.

Abordaje quirúrgico

Algunos autores creen que la liberación posteromedial (*LPM*) rinde mejores resultados, especialmente en el PE-

VAC sindromático o con patología más severa. Este procedimiento trata todas las deformidades en una intervención. Se han reportado índices de recidiva de 20% con este método.²⁶ Después de retirar la inmovilización postquirúrgica (12 semanas, aproximadamente) el paciente debe utilizar una férula de tipo Dennis Brown para evitar recidivas hasta los cuatro años de edad.

Actualmente el método de Ponseti y la *LPM* son de uso general para el tratamiento de la deformidad del PEVAC sindromático.³² La cirugía está indicada cuando se ha alcanzado una meseta sin progreso en el manejo no quirúrgico.³³

El manejo quirúrgico debe tomar en cuenta la edad del paciente:

- En niños menores de cinco años, la corrección puede ser lograda sólo con procedimientos sobre los tejidos blandos.
- Niños mayores de cinco años probablemente requieren de remodelado óseo (por ejemplo, resección de cuña dorsolateral de la articulación calcáneo cuboidea o una corrección del cavo mediante una osteotomía del calcáneo).
- Tarsectomía lateral en cuña o triple artrodesis como procedimiento de salvamento.

La intención de cualquier tratamiento es obtener un pie «corregido»; esto significa un pie plantígrado, sin deformidades residuales en varo, cavo y equino, aducto o en supino. Las complicaciones descritas del manejo quirúrgico en el PEVAC se pueden resumir en infección, dehiscencia, rigidez, necrosis avascular del astrágalo y aducto persistente.³⁴

Material y métodos

El presente estudio de revisión sistemática de la literatura se realizó entre Junio y Julio de 2015 con las publicaciones donde se describiera el uso del método de Ponseti como tratamiento en artrogriposis y síndrome de Moebius.

Búsqueda y selección de las publicaciones

Se realizó de acuerdo a las recomendaciones del grupo Cochrane y la declaración PRISMA, utilizando algebra booleana en gestores de búsqueda de fuentes primarias: PubMed, y como fuente secundaria para la descarga de artículos OVID, Cochrane, EBSCOhost, Elsevier, Medigraphic, con los límites de búsqueda de edad (nacimiento-12 años), año de publicación (2005-2015), artículos a texto completo y en idioma inglés y/o español. Los artículos obtenidos acordes a los criterios de búsqueda fueron evaluados por duplicado de forma estandarizada y cegada entre dos observadores independientes y con un monitor que estandarizó la técnica de evaluación, 80% de confiabilidad y las escalas de Delphi y Jadad. Se evaluó, así mismo, el nivel de evidencia y grado de recomendación (*Figura 1*).

Extracción de la información

Dos investigadores independientes analizaron cada uno de los estudios y en formatos prediseñados vaciaron los datos obtenidos, autores, lugar y año del estudio, así como tamaño de la muestra, tipo de estudio, tratamiento y nivel de evidencia y grado de recomendación para su posterior evaluación en el sistema estadístico SPSS versión 20.

Análisis estadístico de los resultados

El proceso de escrutinio de artículos en extenso fue realizado por dos investigadores que en forma independiente

eligieron los artículos que cumplieran con los criterios de inclusión.

Se realizó estadística descriptiva y análisis inferencial por grupo de estudio y se midió su peso específico por nivel de evidencia y grado de recomendación, con un valor de significancia de $p < 0.05$. La medida de consistencia inter-observador se realizó mediante Kappa y Kappa ponderada, con valores de ≥ 0.80 y $p < 0.05$.

En la búsqueda de los artículos científicos se utilizaron dos nodos:

- i. Tratamiento del PEVAC sindromático por Moebius con método de Ponseti: dos artículos.

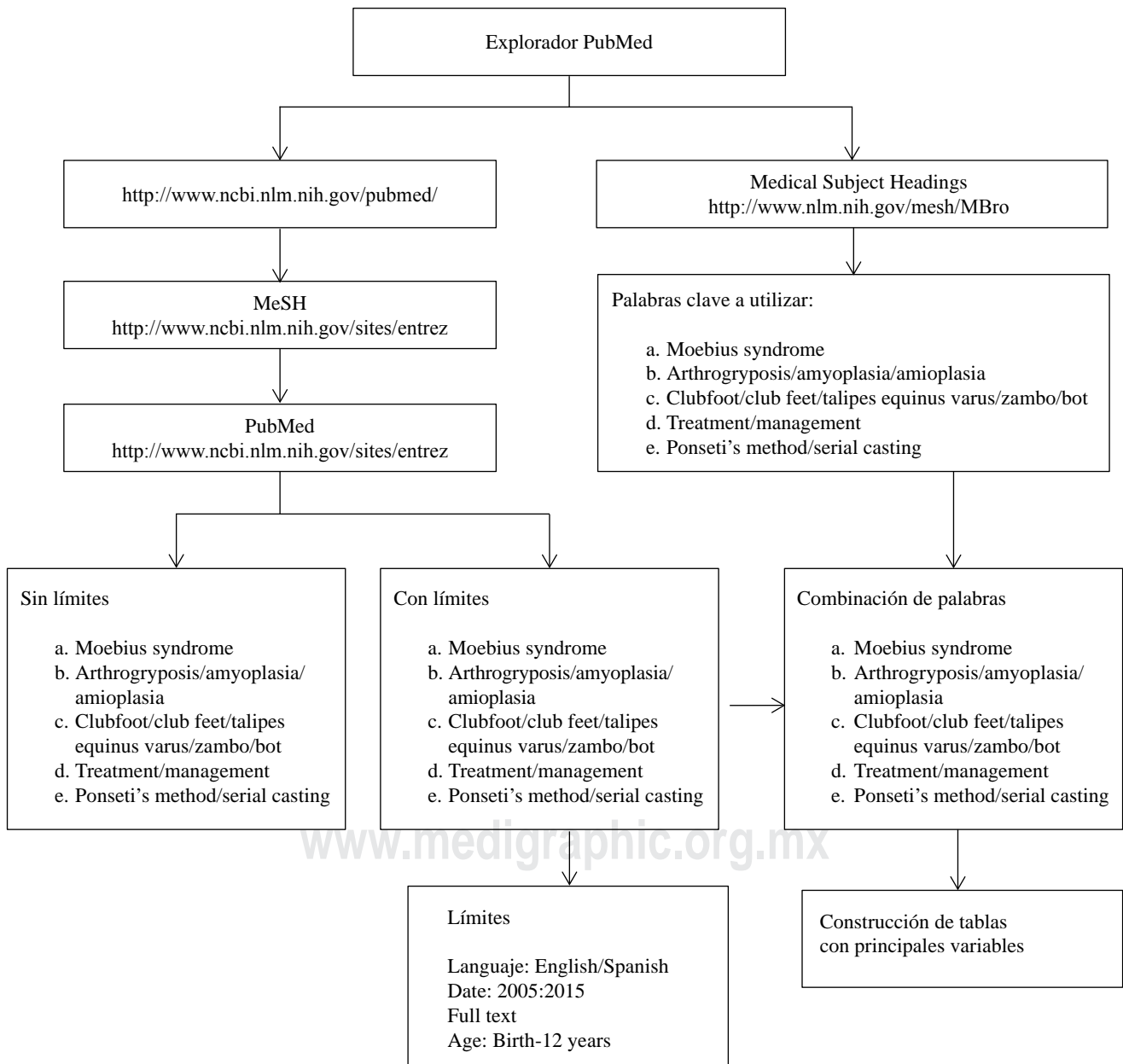


Figura 1. Secuencia de la metodología y búsqueda de artículos.

- ii. Tratamiento del PEVAC sindromático por artrogriposis con método de Ponseti: diez artículos.
- Posteriormente, se combinaron los términos MeSH:
- iii. Tratamiento del PEVAC sindromático por Moebius con método de Ponseti: un artículo.
- iv. Tratamiento del PEVAC sindromático por artrogriposis por método de Ponseti: cinco artículos.

Del total de artículos encontrados, seis cumplieron con los criterios previamente establecidos (*Tabla 1*).

En la *tabla 2* se observan los seis artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, tipo de escala utilizada, análisis estadístico y grado de recomendación.

Resultados

El método de Ponseti es considerado el estándar de oro en el tratamiento del PEVAC a nivel mundial, principalmente la técnica de colocación de yesos seriados; no es costoso y puede capacitarse a cualquier persona del área médica y no médica. Sin embargo, como se ha reportado en la literatura mundial, el tratamiento de las deformidades progresivas tipo artrogriposis múltiple congénitas y síndrome de Moebius presenta un reto con fines de disminuir las secuelas.

La finalidad de este trabajo fue identificar bibliografía y artículos recientes, de no más de 10 años de publicados, que nos permitieran tomar decisiones con base en el método

científico y evitar procedimientos quirúrgicos cruentos en pacientes con estas enfermedades; sin embargo, en nuestro estudio se demostró que dentro del análisis de la bibliografía y con metodología apegada a una revisión sistemática existen pocas investigaciones sobre dichas patologías. Estas fueron clasificadas por su nivel de evidencia y grado de recomendación:

- Nivel de evidencia IV y grado de recomendación D (tres artículos).
- Nivel de evidencia III y grado de recomendación D (un artículo).
- Nivel de evidencia II y grado de recomendación B (dos artículos).

Existen artículos que se citaron en esta revisión sistemática con nivel de evidencia IIB, los cuales son reproducibles en nuestro entorno hospitalario y pueden servir para realizar seguimientos y protocolos posteriores.

Discusión

La presente revisión sistemática tuvo como objetivo determinar el nivel de evidencia y grado de recomendación del uso del método de Ponseti en el PEVAC por artrogriposis y síndrome de Moebius. Al respecto, se dedujo que el nivel de evidencia de las publicaciones incluidas en esta revisión es bajo, IIB y IV. Los resultados determinaron que el método de Ponseti es recomendable en el manejo de estas patologías; sin embargo, existen limitaciones.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio, encontramos que a pesar de haber una literatura vasta en cuanto al tema de estas enfermedades, su tratamiento es diverso, lo que no permite estandarizar o realizar una comparación en todos los rubros que se abarcan en dichas evaluaciones.

Otra limitación es la población analizada, la cual no es homogénea; esto presenta una restricción importante y un área de oportunidad para futuros estudios. Asimismo, el seguimiento de los pacientes fue pobre en la mayoría de los casos y no se aplicaron escalas de evaluación funcional.

Tabla 1. Resultados de la búsqueda bibliográfica.

Palabra clave	Resultados encontrados con límites	Resultados encontrados sin límites
Moebius syndrome (1)	107	618
Arthrogryposis (2)	252	2,059
Clubfoot (3)	501	3,961
Ponseti's method (4)	181	365
[(1) and (3)]	2	8
[(2) and (3)]	23	155
[(1) and (3)]4	1	2
[(2) and (3)]4	5	10

Tabla 2. Artículos seleccionados.

Autor, lugar y año del estudio	Número de artículo	Tamaño de la muestra	Tipo de estudio	Tratamiento	Evidencia y grado de recomendación
Moroney, PJ/2012/Dublin Irlanda	1	43	Prospectivo cohortes	Ponseti	Evidencia: II Recomendación: B
Harold J/2009/Philadelphia EUA	2	10	Retrospectivo/casos y controles	Ponseti modificado	Evidencia: III Recomendación: D
Boehm, BS, 2008/Washington	3	12	Prospectivo cohortes	Ponseti	Evidencia: IV Recomendación: D
Morcuende AM/Iowa/2002-2006	4	16	Retrospectivo	Ponseti	Evidencia: IV Recomendación: D
Kowalczyk, B/Krakowia, Polonia/2006	5	5	Prospectivo cohortes	Ponseti	Evidencia: II Recomendación: B
Purushothamas, S/Londres, UK 2005	6	7	Prospectivo cohortes	Ponseti seguido de cirugía	Evidencia: IV Recomendación: D

Perspectivas

Se sugiere que, con base en lo reportado en esta revisión, se realicen estudios de tipo I, prospectivos y que tengan seguimiento de los pacientes a largo plazo o, al menos, adecuado a la patología para la valoración de un tratamiento quirúrgico posterior, así como la aplicación de escalas funcionales.

Bibliografía

- Engesaeter LB: Increasing incidence of clubfoot. Changes in the genes or the environment? *Acta Orthop.* 2006; 77 (6): 837-8.
- Cummings RJ, Davidson RS, Armstrong PF, Lehman WB: Congenital clubfoot. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84-A(2): 290-308.
- Siapkara A, Duncan R: Congenital talipes equino varus: a review of current management. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89(8): 995-1000.
- Roye Jr DP, Roye BD: Idiopathic congenital talipes equino varus. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002; 10: 239-48.
- Torres-Gómez A, Pérez-Salazar-Marina D, Cassis N: Pie equino varo aducto congénito, prevalencia en una población mexicana. *Rev Mex Ortop Pediatr.* 2010; 12 (1): 15-18.
- Zionts LE, Zhao G, Hitchcock K, Maewal J, Ebramzadeh E: Has the rate of extensive surgery to treat idiopathic clubfoot declined in the United States? *J Bone Joint Surg Am.* 2010; 92 (4): 882-9.
- Haft GF, Walker CG, Crawford HA: Early clubfoot recurrence after use of the Ponseti method in a New Zeland population. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89 (3): 487-93.
- Herring JA: Tachdjian's pediatric orthopaedics e-book: from the Texas Scottish Rite Hospital for Children. Elsevier Health Sciences; 2013; 2.
- Dobbs MB, Gurnett CA: Update on clubfoot: etiology and treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467 (5): 1146-53.
- Hahn G: Arthrogryposis: pediatric review and habilitative aspects. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; 194: 104-14.
- Carlson WO, Speck GJ, Vicari V, Wenger DR: Arthrogryposis multiplex congenita: a long-term follow-up study. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; 194: 115-23.
- Drummond DS, Cruess RL: The management of the foot and ankle in arthrogryposis multiplex congenita. *J Bone Joint Surg Br.* 1978; 60: 96-9.
- Hall JG, Reed SD, Driscoll EP: Part I Amyoplasia: a common, sporadic condition with congenital contractures. *Am J Med Genet.* 1983; 15: 571-90.
- Lloyd-Roberts GC, Lettin AW: Arthrogryposis multiplex congenita. *J Bone Joint Surg Br.* 1970; 52: 494-508.
- Guidera KJ, Drennan JC: Foot and ankle deformities in arthrogryposis multiplex congenita. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; 194: 93-8.
- Choi IH, Yang MS, Chung CY, Cho TJ, Sohn YJ: The treatment of recurrent arthrogryptic clubfeet in children by the Ilizarov method: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Br.* 2001; 83: 731-7.
- Ghali NN, Smith RB, Clayden AD, Silk FF: The results of pantalar reduction in the management of congenital talipes equinovarus. *J Bone Joint Surg Br.* 1983; 65: 1-7.
- Bannister PH, Walker J, Wybar K: Moebius's syndrome. *Br Orthop J.* 1976; 33: 69.
- Cattaneo L, Chierici E, Bianchi B, Sesenna E, Pavesi G: The localization of facial motor impairment in sporadic Möbius syndrome. *Neurology.* 2006; 66(12): 1907-12.
- Dimeglio A, Bensahel H, Souchet PH, Mazeau PH, Bonnet F: Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop B.* 1995; 4(2): 129-36.
- Roye BD, Hyman J, Roye Jr DP: Congenital idiopathic talipes equinovarus. *Pediatrics in review/American Academy of Pediatrics.* 2004; 25(4): 124.
- Radler C, Manner HM, Suda R, Burghardt R, Herzenberg JE, Ganger R, Grill F: Radiographic evaluation of idiopathic clubfeet undergoing Ponseti treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89 (6): 1177-83.
- Stephens RB, et al: A comparison of to nonoperative methods of idiopathic clubfoot correction. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90: 2313-21.
- Janicki JA, Narayanan UG, Harvey BJ, Roy A, Weir S, Wright JG: Comparison of surgeon and physiotherapist-directed Ponseti treatment of idiopathic clubfoot. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91(5): 1101-8.
- Abdelgawad AA, Lehman WB, Van Bosse HJ, Scher DM, Sala DA: Treatment of idiopathic clubfoot using the Ponseti method: minimum 2-year follow-up. *J Pediatr Orthop B.* 2007; 16(2): 98-105.
- Dobbs MB, Nunley R, Schoenecker PL: Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft tissue release. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88(5): 986-96.
- Halanski MA, Davison JE, Huang JC, Walker CG, Walsh SJ, Crawford HA: Ponseti method compared with surgical treatment of clubfoot: a prospective comparison. *J Bone Joint Surg Am.* 2010; 92(2): 270-8.
- Cassis N, Capdevila R: Talectomy for clubfoot in arthrogryposis. *J Pediatr Orthop.* 2000; 20: 652-5.
- Brunner R, Hefti F, Tgetgel JD: Arthrogryptic joint contracture at the knee and the foot: correction with a circular frame. *J Pediatr Orthop B.* 1997; 6: 192-7.
- Peleg D, Nelson GM, Williamson RA, Widness JA: Expanded Möbius syndrome. *Pediatr Neurol.* 2001; 24(4): 306-9.
- Laaveg SJ, Ponseti IV: Long-term results of treatment of congenital club foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1980; 62(1): 23-31.
- Ponseti IV, Campos J: Observations on pathogenesis and treatment of congenital clubfoot. *Clin Orthop Relat Res.* 1972; 84: 50-60.
- Willis RB1, Al-Hunaishel M, Guerra L, Kontio K: What proportion of patients need extensive surgery after failure of Ponseti technique for clubfoot. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467: 1294-7.
- Hsu WK, Bhatia NN, Raskin A, Otsuka NY: Wound complications from idiopathic clubfoot surgery: a comparison of the modified Turco and the Cincinnati treatment methods. *J Pediatr Orthop.* 2007; 27(3): 329-32.