

EUROPEAN JOURNAL OF OSTEOPATHY

& Related Clinical Research

Mayo - Agosto
Volumen 12 · Número 2

Revista en Línea Cuatrimestral
Revisión por Pares

2017

EDITORIAL

ARTÍCULOS

- › Alteraciones musculoesqueléticas en los niños afectados de pie zambo tratados con método Ponseti.
- › Efectos del tratamiento osteopático global en sujetos con disfunción de la ATML.
- › La hipertensión arterial y la osteopatía: consideraciones generales.
- › Registro baropodométrico y estabilométrico en niños con pie zambo tratados con método Ponseti. Intervención osteopática.



SUMARIO

Quiénes somos	47
Equipo editorial	48
[Editorial]	49
Ángel Oliva Pascual-Vaca (PT, DO, PhD); François Ricard (DO, PhD); Ginés Almazán Campos	
[Ensayo clínico aleatorizado] Alteraciones musculoesqueléticas en los niños afectos de pie zambo tratados con método Ponseti	50
Sandra Balaguer Solé (PT, DO), Anna Maria Ey Batlle (MD), Marta Vinyals Rodríguez, Joaquín Muñoz Rodríguez (PT, DO)	
[Técnica] Efectos del tratamiento osteopático global en sujetos con disfunción de la ATM	59
Germán Mejías López (Pt, Do), María José Nuñez Prado (Pt, Do), Ignacio Jiménez De Ory (Pt, Do), Elena Sonsoles Rodríguez López (Pt, Do, Phd)	
[Revisión sistemática] La hipertensión arterial y la osteopatía: consideraciones generales	69
Pedro Manuel Ruiz Fernández (PT,DO,PhD), Cleofás Rodríguez Blanco (PT,DO,PhD)	
[Estudio piloto] Registro baropodométrico y estabilométrico en niños con pie zambo tratados con método Ponseti. Intervención osteopática	77
Sandra Balaguer Solé (PT, DO), Anna Maria Ey Batlle (MD), Marta Vinyals Rodríguez, Joaquín Muñoz Rodríguez (PT, DO)	

QUIÉNES SOMOS

European Journal Osteopathy & Related Clinical Research (Eur J Ost Rel ClinRes), es una publicación multidisciplinar, con revisión por pares, electrónica y periódica, dedicada a la información técnica y científica sobre Osteopatía y Ciencias Clínicas, relacionadas con la Salud. Esta revista publica trabajos de investigación originales, informes técnicos, casos y notas clínicas, trabajos de revisión, comentarios críticos y editoriales, así como bibliografía especializada. Usted podrá acceder a ella en la dirección web www.europeanjournalosteopathy.com. Este sitio web está disponible en veinte idiomas diferentes para facilitar la difusión internacional. Esta revista tiene una periodicidad cuatrimestral, integrada por tres números anuales y se publica en acceso libre a todos sus contenidos, gratuito e inmediato (texto completo), en los idiomas español e inglés. European Journal Osteopathy & Clinical Related Research proviene de la revista anteriormente denominada Osteopatía Científica, la cual se encuentra indexada en SCImago-SCOPUS, SciVerse-Sciencedirect, BVS (Biblioteca Virtual en Salud), Elsevier Journals y Latindex. Índice SJR (SCImago Journal & Country Rank) 2010: 0,025. Esta revista se encuentra patrocinada por entidades profesionales y científicas. Los lectores, autores, revisores y bibliotecarios no tendrán que realizar abonos por acceder a sus contenidos (acceso abierto) y es el medio oficial de difusión de las siguientes instituciones: Scientific European Federation of Osteopaths – SEFO (Federación Europea Científica de Osteopatía) y Madrid International Osteopathy School (Escuela Internacional de Osteopatía de Madrid – EOM). LOPD: De acuerdo con lo contemplado en la Ley 15/1999, de 13 de Diciembre, le informamos que sus datos personales forman parte de un fichero automatizado de la Escuela de Osteopatía de Madrid. Ud. Tiene la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición en los términos establecidos en la legislación vigente, dirigiendo su solicitud por escrito a: Escuela de Osteopatía de Madrid, C/ San Félix De Alcalá, 4. 28807 Alcalá De Henares. Madrid (España).

EQUIPO EDITORIAL

Citado como: Apellido, Nombre (nombre abreviado) - Título - Institución - País.

CONSEJO DE DIRECCIÓN EDITORIAL

Ricard, François (Ricard F) – PhD, DO – Scientific European Federation of Osteopaths. Paris. France.

Almazán, Ginés (Almazán G) – PhD – Escuela de Osteopatía de Madrid. Madrid. Spain.

Oliva Pascual-Vaca, Ángel (Oliva Pascual-Vaca A) – PhD, DO – University of Seville. Spain.

CONSEJO ASESOR CIENTÍFICO

Patterson, Michael M (Patterson MM) – PhD, DO (HON) – Nova Southeastern University. Ft. Lauderdale. USA.

King, Hollis H (King HH) – PhD, DO – UW DFM Osteopathic Residency Program – Madison. USA.

Hruby, Raymond J (Hruby RJ) – DO, MS, FAAO – Scientific Editor American Academy of Osteopathy. Indiana. USA.

Sánchez Alcázar, José A (Sánchez-Alcázar JA) – PhD, MD – University Pablo Olavide. Spain.

Moreno Fernández, Ana María (Moreno-Fernández AM) – PhD, MD – University of Seville. Spain.

Escarabajal Arrieta, María Dolores (Escarabajal MD) – PhD – University of Jaen. Spain.

Ordoñez Muñoz, Francisco Javier (Ordoñez FJ) – PhD, MD – University of Cadiz. Spain.

Rosety Rodríguez, Manuel (Rosety-Rodríguez M) – PhD, MD – University of Cadiz. Spain.

Torres Lagares, Daniel (Torres-Lagares D) – PhD, DDS – University of Seville. Spain.

Munuera Martínez, Pedro Vicente (Munuera PV) – PhD, DPM – University of Seville. Spain.

Medina-Mirapeix, Frances (Medina-Mirapeix F) – PT, PhD – University of Murcia. Spain.

Carrasco Páez, Luis (Carrasco L) – PhD – University of Seville. Spain.

Rosety Rodríguez, Ignacio (Rosety I) – MD, PhD – University of Cadiz. Spain.

Domínguez Maldonado, Gabriel (Domínguez G) – PhD, DPM – University of Seville. Spain.

Riquelme Agulló, Inmaculada (Riquelme I) – PT, PhD – University of Illes Balears. Spain.

Gutiérrez Domínguez, María Teresa (Gutiérrez MT) – PhD – University of Seville. Spain.

Trigo Sánchez, Eva María (Trigo E) – PhD – University of Seville. Spain.

Fernández Domínguez, Juan Carlos (Fernandez-Dominguez JC) – PT, PhD – University of Illes Balears. Spain.

Heredia Rizo, Alberto Marcos (Heredia-Rizo AM) – PT, PhD – University of Seville. Spain.

CONSEJO DE REDACCIÓN Y REVISIÓN

González Iglesias, Javier (González-Iglesias J) – PhD, DO – Escuela de Osteopatía de Madrid. Madrid. Spain.

Palomeque del Cerro, Luis (Palomeque-del-Cerro L) – PhD, DO – University of Rey Juan Carlos. Spain.

Sañudo Corrales, Francisco de Borja (Sañudo B) – PhD – University of Seville. Spain.

Méndez Sánchez, Roberto (Méndez-Sánchez R) – PT, DO – University of Salamanca. Spain.

De Hoyo Lora, Moisés (De Hoyo M) – PT, PhD – University of Seville. Spain.

García García, Andrés (García-García A) – PhD – University of Seville. Spain.

Renan Ordine, Romulo (Renan-Ordine R) – PhD, DO – Escuela de Osteopatía de Madrid. Sao Paulo. Brasil.

Lomas Vega, Rafael (Lomas-Vega R) – PhD, PT – University of Jaen. Spain.

Molina Ortega, Francisco Javier (Molina F) – PT, PhD – University of Jaen. Spain.

Boscá Gandía, Juan José (Boscá-Gandía JJ) – PT, DO – Escuela de Osteopatía de Madrid. Madrid. Spain.

Franco Sierra, María Ángeles (Franco MA) – PhD, DO – University of Zaragoza. Spain.

Torres Gordillo, Juan Jesús (Torres JJ) – PhD – University of Seville. Spain.

Sandler, Steve (Sandler S) – PhD, DO – British School of Osteopathy. London. UK.

Lerida Ortega, Miguel Ángel (Ortega MA) – PT, PhD, DO – University of Jaen. Spain.

Cortés Vega, María Dolores (Cortés MD) – PT, PhD – University of Seville. Spain.

Mansilla Ferragut, Pilar (Mansilla-Ferragut P) – PT, DO – Escuela de Osteopatía de Madrid. Madrid. Spain.

Fernández Seguí, Lourdes María (Fernández LM) – PT, PhD – University of Seville. Spain.

Vaquero Garrido, Aitor (Vaquero-Garrido A) – PT – Escuela de Osteopatía de Madrid. Madrid. Spain.

Oliva Pascual-Vaca, Jesús (Oliva-Pascual-Vaca J) – PhD, DO – Escuela Universitaria Francisco Maldonado. Osuna. Spain

Hernández Xumet, Juan Elicio (Hernández-Xumet JE) – PT, DO, PhD – University of La Laguna. Spain.

Rodríguez López, Elena Sonsoles (Rodriguez-Lopez ES) – PT, DO, PhD – University Camilo José Cela. Spain.

Saavedra Hernández, Manuel (Saavedra-Hernandez M) – PT, DO, PhD – University of Almería. Spain.

Puente González, Ana Silvia (Puente-González AS) – PT, PhD – University of Salamanca. Spain.

[EDITORIAL]

Ángel Oliva Pascual-Vaca (PT, DO, PhD)¹; François Ricard (DO, PhD)¹; Ginés Almazán Campos¹

El ámbito pediátrico es un considerable campo de actuación de la Osteopatía, con grandes resultados. Sin embargo, la investigación en esta etapa de la vida no es sencilla. En este número de la revista, presentamos dos trabajos sobre el pie zambo pediátrico, uno de revisión y otro estudio de campo original, ambos desarrollados por un equipo de expertos con gran trayectoria en este ámbito, tanto de la pediatría como del pie zambo.

Por otro lado, se presenta un estudio de serie de casos en sujetos con patología temporomandibular, donde puede apreciarse el efecto del tratamiento osteopático con un

cierto seguimiento temporal, que con frecuencia falta en los ensayos clínicos. Por último, se incluye en este número de nuestra revista una revisión respecto a la Osteopatía y su influencia en parámetros cardiovasculares, con una interesante traducción clínica.

Esperamos que dichos trabajos sean de su interés, al igual que lo son para los miembros de este Consejo de Dirección Editorial.

Autor de correspondencia: angeloliva@us.es
(Ángel Oliva Pascual-Vaca)
ISSN on line: 2173-9242
© 2017 – Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved
www.europeanjournalosteopathy.com
info@europeanjournalosteopathy.com

[ENSAYO CLÍNICO CONTROLADO ALEATORIO]

ALTERACIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN LOS NIÑOS AFECTOS DE PIE ZAMBO TRATADOS CON MÉTODO PONSETI

Sandra Balaguer Solé (PT, DO)¹, Anna Maria Ey Batlle (MD)², Marta Vinyals Rodríguez³, Joaquín Muñoz Rodríguez (PT, DO)¹

Recibido el 15 de agosto de 2017; aceptado el 30 de agosto de 2017

Introducción: El pie zambo, es una de las malformaciones musculoesqueléticas más frecuentes en la edad infantil. A pesar de los buenos resultados en la corrección biomecánica del pie mediante el método Ponseti, las pequeñas alteraciones musculares no son infrecuentes, interfiriendo en la progresión e incluso en la corrección del pie. La terapia manual osteopática y la fisioterapia son necesarias en el seguimiento de este tipo de pacientes para optimizar los tratamientos.

Objetivo: Exponer la relación existente entre el pie zambo y las alteraciones de la pisada en niños, y por tanto la interferencia del captor postural del pie en el desarrollo postural del niño.

Material y Métodos: Se ha realizado una revisión bibliográfica comentada de una serie de artículos que relacionan las alteraciones estructurales de los pies equinovaros congénitos, con las alteraciones del desarrollo muscular del

pie y de la pierna, así como las diferencias cuantitativas de la baropodometría en niños tratados por pie zambo con el método Ponseti.

Resultados: Estudio de revisión sistemática, retrospectivo, con una muestra de análisis bibliográfico integrado por 15 artículos (n=15), que cumplieron criterios de selección en dos fases de análisis, lo cual supone un 24'19 % de los artículos que cumplieron los criterios de selección (n= 62) (inclusión y exclusión), y el 4'02 % del total de artículos encontrados (n= 373).

Conclusiones: El estudio de la pisada del niño en las diferentes fases del tratamiento del pie zambo, y la intervención temprana para la optimización del desarrollo del sistema muscular, de los apoyos plantares y de la distribución de cargas, podría aportar no sólo un elemento de mejora a nivel local, sino del desarrollo postural global del niño.

PALABRAS CLAVE

- › Pie zambo.
- › Equilibrio postural.
- › Recurrencia.
- › Músculos
- › Niño.

Autor de correspondencia:
sbalaguer@centromunozbalaguer.com
(Sandra Balaguer Solé)
ISSN on line: 2173-9242
© 2017 – Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved
www.europeanjournalosteopathy.com
info@europeanjournalosteopathy.com

1. Centro Muñoz Balaguer. Lugo. España.

2. Traumatología Pediátrica. Hospital San Juan De Dios. Asociación Internacional Ponseti. Barcelona. España.

3. Podología. Hospital Podológico. Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona. Barcelona. España..

INTRODUCCIÓN

El pie zambo, es una de las malformaciones musculoesqueléticas más frecuentes en la edad infantil, con una prevalencia que va desde el 0.7 al 6.8 por cada 1000 nacidos vivos, con 2/3 niños por cada niña afectada^{1,2}. El pie derecho es el más afectado, aunque el 50% de los casos son bilaterales¹. El pie zambo es una deformidad tridimensional del pie, en equino, varo y supinación del retropié, y aducción del antepié^{1,2}.

Hasta los 90 el tratamiento del pie zambo era quirúrgico, pero ya a mediados del siglo pasado aparecen publicaciones sobre el método Ponseti, y se instaura como método de elección en el tratamiento de los pies zambos³. A pesar de los buenos resultados en la corrección biomecánica del pie mediante el método Ponseti, las pequeñas alteraciones musculares no son infrecuentes, interfiriendo en la progresión e incluso en la corrección del pie⁴⁻⁶. Dado que el pie es la base del soporte postural, el análisis baropodométrico puede ayudar con el manejo de este tipo de pacientes, y con el diagnóstico precoz de las posibles recidivas⁷. Por ese motivo la terapia manual osteopática y la fisioterapia son necesarias en el seguimiento de este tipo de pacientes para optimizar los tratamientos, ya de por sí muy efectivos^{8,9}.

Aunque las alteraciones musculares y osteoarticulares están ya presentes en el nacimiento, es cuando el niño comienza a andar y a realizar actividad física deportiva, cuando los problemas posturales aparecen⁹. Estos niños presentan déficits y asimetrías en el desarrollo de las habilidades motoras gruesas, siendo ésta otra medida de interacción con el sistema postural¹⁰.

El objetivo del presente estudio es revisar la literatura científica sobre el tratamiento del pie zambo, y la idoneidad del tratamiento mediante el método Ponseti, así como conocer si la asociación de tratamientos osteopáticos a los tratamientos traumatológicos son una práctica habitual, valorando su efecto en el resultado final. Igualmente pretendemos investigar las alteraciones en la pisada de los niños con pie zambo, y el uso de las baropodometrías en el seguimiento de esta patología. Y por último, buscar el nivel de recidivas de pie zambo, su tratamiento y las herramientas que permiten el diagnóstico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la literatura científica en los meses de Diciembre de 2016 a Agosto de

2017 consultando la base de datos de Pubmed y PEDro. Los términos de búsqueda empleados fueron: pie zambo, tratamiento traumatológico pie zambo, método Ponseti, recidiva, postura, baropodometría, estabilometría y desarrollo postural, tanto en inglés como en castellano.

Criterios de selección

En la revisión de artículos se realizaron dos fases distintas de búsqueda.

1ª Fase: Criterios de selección. Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: artículos publicados en los últimos 20 años en revistas científicas indexadas, en español y/o inglés con referencias al pie zambo, Método Ponseti, terapia manual, desarrollo postural y alteraciones posturales en la infancia, baropodometría y estabilometría. Se tuvieron en cuenta artículos relativos a cualquier aspecto diagnóstico y de tratamiento del pie equinvaro congénito o pie zambo. Se excluyeron los estudios que publicados en revistas científicas indexadas y no científicas que no tuviesen criterios mínimos de calidad.

2º Fase: Criterios de cribado. Se aplicaron criterios de cribado a los artículos seleccionados, atendiendo al título, el resumen y las palabras clave, según el texto completo y en relación a las referencias bibliográficas de los artículos incluidos en la fase 1 (figura 1).

Protocolo de la revisión

En primer lugar se seleccionaron las bases de datos teniendo en cuenta la facilidad para encontrar artículos con las palabras clave seleccionadas. Seguidamente, se identificaron los descriptores. A continuación, se realizó la búsqueda en las bases de datos. Luego, se procedió a la lectura y análisis de dichos artículos. Y por último, se realizó la clasificación temática de los artículos según los objetivos planteados y tras la lectura del artículo completo.

Análisis de datos

En la 1ª fase se consiguieron un total de 373 estudios (n=373), una vez descartados los artículos duplicados, a los cuales se le aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, permitió una selección inicial de 164 artículos (n=164) (figura 1).

En una 2ª fase se realizaron varios cribados adicionales, entre todos los artículos inicialmente obtenidos (n=164). Para determinar los estudios más interesantes, se realizó un proceso de selección basado en el título, el resumen y las

palabras clave, lo cual excluyó a 102 (n=102) de entre los artículos inicialmente seleccionados. Y posteriormente, se aplicó una selección por texto completo, con una inclusión definitiva de 15 estudios (n=15). En último lugar, se realizó un análisis de las referencias bibliográficas de estos 15 artículos, para comprobar si se podía obtener información adicional, y no fue así, por lo que no se obtuvo ningún estudio complementario (n=0). Por tanto, la muestra de esta revisión estuvo formada por 15 artículos, seleccionados según los criterios PRISMA^{11,12} para revisiones sistemáticas (figura 1).

Se utilizaron las mismas revistas para la realización de la 1ª y 2ª fase de esta revisión, destacando en la 2ª fase las revistas “Clinical Orthopaedics and related research” con tres (n=3), “Journal of Pediatric Orthopedics” y “Gait & Posture” con dos (n=2) resultados, son las publicaciones que más aportan al tema abordado. Con un solo resultado (n=1), las revistas “Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica”, “Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia”, “Foot”, “World Journal of Clinical Cases”, “Medicine”, “Osteopatía Científica”, “Journal of Bone Joint Surgery of America” y “Chiropractic and Osteopathy”.

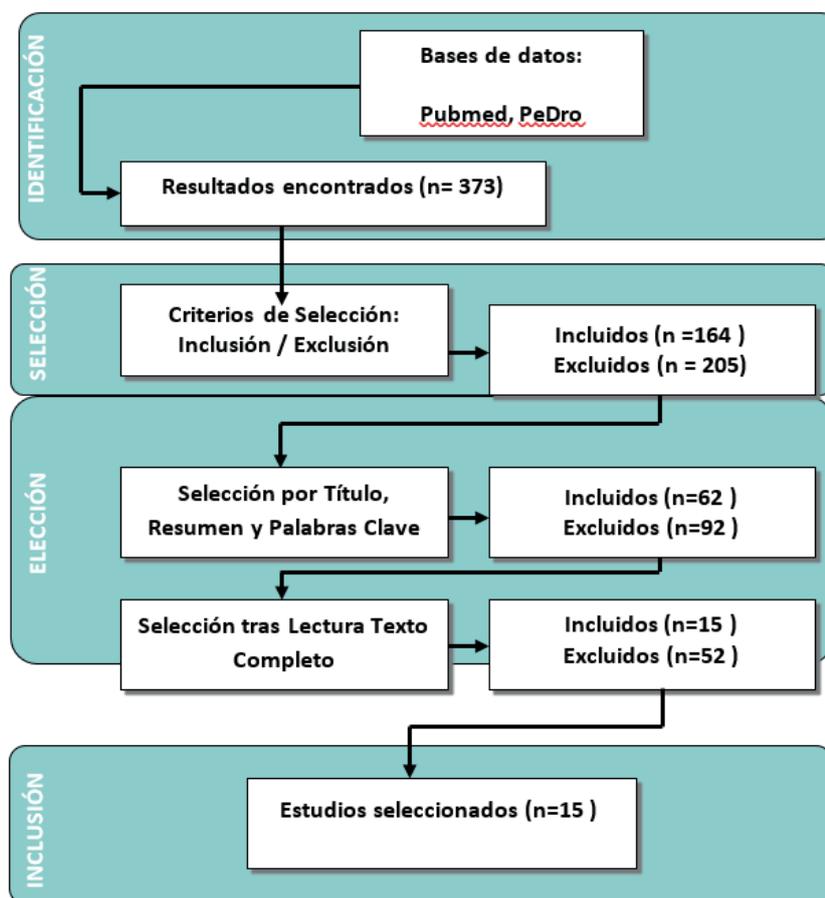


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de artículos, según la Declaración PRISMA para informes de revisión sistemática y meta-análisis en estudios del cuidado de la salud.

Los artículos seleccionados han sido realizados por dos autores en 2 casos, tres autores en 2 casos, por cuatro autores en 6 casos, por cinco autores en 3 casos y por seis autores en 2 caso. Estos estudios están publicados 3 en lengua castellana y 12 en inglés. Respecto a la procedencia de los investigadores principales: 2 de España, UK, Francia y Canadá, y 1 de México, Brasil, China, Estados Unidos, Rumania o Irán. En un 93'33% los estudios se han publicado en los últimos 10 años (2007 a 2017).

RESULTADOS

El análisis bibliográfico (Tabla 1) estuvo integrado por una muestra total de 15 artículos (n=15) que cumplieron los criterios de selección en dos fases de análisis, que supone el 18'75 % de los artículos que cumplieron los criterios de selección (inclusión y exclusión) y el 3'32% del total de artículos encontrados.

AUTORES	TIPO	PACIENTES/ ARTÍCULOS/ MÉTODOS	VARIABLES	TRATAMIENTO	CONCLUSIONES
Torres A, y cols. ¹	Estudio retrospectivo	6026	PEVAC/no PEVAC	Estudio de prevalencia. Revisión expediente médico.	En la población a estudio la prevalencia del PEVAC fue de 2.32 por cada 1000 nacidos vivos.
Pérez AL, y cols. ²	Estudio retrospectivo	72	Intervención quirúrgica y secuelas	Observacional	Se trata de una cirugía con un alto índice de recidiva. Buen resultado en un 75% de los casos.
Zhao D, y cols. ⁶	Estudio retrospectivo	19	Estudios método Ponseti	Metanálisis	Existen muchas variable dentro del método Ponseti que condicionan sus resultados.
Canavese F, y cols. ⁸	Estudio clínico	61	Rx y goniometría	Ponseti / ponseti + fisioterapia	El método híbrido, Ponseti combinado con tratamiento fisioterápico, proporciona una corrección a largo plazo, un pie funcional y no doloroso.
Franco A, y cols. ⁹	Estudio clínico	62	Goniometría y baropodometría	Técnicas articulatorias y manipulación versus grupo control	Goniometría es un método diagnóstico útil para las alteraciones de antepié varo. Las técnicas osteopáticas provocan un apoyo más armonioso del pie en estática y en dinámica.
Derzsi Z, y cols. ¹³	Estudio clínico	161	Dimeglio pre y post 6 meses	Kite versus Ponseti	El método Ponseti es más adaptable y da mejores resultados con menos recidivas que el método Kite. La escala Dimeglio es un buen método de evaluación.
Cooper A, y cols. ¹⁴	Estudio clínico	103	Baropodometría y análisis de la marcha	Pie afecto respecto al pie sano y respecto a pacientes sanos	Existen notables diferencias entre el pie no afectado de una persona con pie zambo unilateral y los pies de una persona sana. Estas diferencias se modifican a lo largo del crecimiento del niño.
Lafond D, y cols. ¹⁵	Estudio clínico	1084	Distancia de traslación lateral	Evaluación Postural	Las alteraciones posturales están relacionadas con el aumento del riesgo de dolor de espalda. Los análisis posturales pueden ayudar a prevenirlo.
Herd F, y cols. ¹⁶	Estudio clínico	13	Presión plantar y cuestionario	Mediciones clínicas de la posición del pie y de la distribución de peso. Baropodometría	El análisis de la distribución de cargas en los pies debería ser usado de modo rutinario en el control de la evolución de los PEVAC, ya que puede ser una herramienta de control del éxito de tratamiento y de predicción de las recidivas.
Salazar JJ, y cols. ¹⁷	Estudio clínico	78	Distribución de la presión plantar. Baropodometría.	Cirugía versus Ponseti	El análisis de la distribución de cargas plantares es una herramienta de análisis útil en niños con PEVAC. Los niños tratados con método Ponseti tienen un mayor grado de corrección en estos parámetros.

AUTORES	TIPO	PACIENTES/ ARTÍCULOS/ MÉTODOS	VARIABLES	TRATAMIENTO	CONCLUSIONES
Azarpira MR, y cols. ¹⁸	Estudio clínico	115	Historial familiar y médico, escalas Dimeglio y Pirani, y número de yesos requeridos	Ponseti y revisiones de seguimiento rutinario.	En los tratamientos con Método Ponseti de los PEVAC no idiopáticos, aquellos que no realizaron correctamente el uso de las ortesis, los hijos de madres con menor nivel educativo, y los que mas número de yesos requirieron para la corrección son los que más posibilidades de recidiva tienen.
Paschoal M, y cols. ¹⁹	Estudio clínico	154	Estudio de la marcha	Metodo Ponseti y método Funcional	Los niños tratados con Método Funcional suelen presentar una hipertensión de rodilla, ligero equinismo y ligera caída del pie residualmente. Los niños tratados con Método Ponseti suelen presentar un ligero aumento de la fase de dorsiflexión y apoyo del calcáneo.
Richards BS, y cols. ²¹	Estudio clínico	295	Nivel de corrección al alta y seguimiento durante el proceso.	Metodo Ponseti y Método Funcional	Recidiva con Método Ponseti 37%, de los que un 60% requiere cirugía. Recidiva co Método Funcional 29% de los que el 100% requiere cirugía.
Dimeglio A, y cols. ²²	Estudio comparativo	3	Recidiva y tratamiento	Metodo Ponseti, Método Funcional y Método Híbrido	El Método Funcional reduce pero no elimina la necesidad pequeñas intervenciones quirúrgicas. El método Híbrido conjuga lo mejor de los Métodos Funcional y Ponseti.

Tabla 1. Análisis del texto completo de los artículos seleccionados

DISCUSIÓN

En este artículo de revisión bibliográfica se han recopilado los artículos publicados más recientes sobre el pie zambo: fisiopatología, tratamientos ortopédicos más utilizados, recidivas y su tratamiento, y tratamiento fisioterápico y osteopático. El pie zambo es una de las deformidades congénitas más frecuentes, con 1 cada 1000 nacidos, con dominancia del sexo masculino^{1,2,4,23-25}. Es una patología de compleja etiología que se desarrolla en periodo fetal y perinatal^{1,4,24,25}. Muchos autores han investigado sobre las alteraciones en el colágeno y en el desarrollo muscular de la extremidad inferior afectada mediante estudios histológicos⁴. Actualmente, se investiga sobre los factores genéticos implicados en el desarrollo de las alteraciones morfológicas del pie zambo (PITX1)^{1,24} y las alteraciones en los com-

ponentes de Tipo II muscular (miosina embrionaria y sus reguladores), y vasculares (hipoplasia de la arteria tibial anterior)^{2,25}. Las personas afectadas de pie equinovaro congénito presentan un menor desarrollo muscular de la extremidad inferior afectada^{4,23,25}.

Estructuralmente, encontramos un retropié varo, equino y supinado, con un antepié en aducción. Presentan una atrofia de la musculatura distal de la pierna, con retracción y acortamiento del tríceps sural y del tendón de Aquiles. Frecuentemente se observa una disminución del tamaño del pie^{1,2,5}. Algunos autores hablan de las diferencias de desarrollo muscular y control neuromotor en las extremidades inferiores sanas de los niños afectados de pie zambo unilateral^{10,14}. Se observa una gran diferencia en el desarrollo muscular y la funcionalidad según el método de

tratamiento aplicado^{8,13,23}.

En estos momentos hay amplia documentación científica sobre el método Ponseti, considerado el Gold Standard de los tratamientos del pie zambo, siendo menos invasivo y más respetuoso con los tejidos blandos, con óptimos niveles de corrección estructural^{1,3,5,6,13,26}.

Existen otros métodos con buenos resultados también en el tratamiento del pie zambo como el Método francés o el método asociado al Botox^{20,22,27-31}. Muy pocos estudios hablan sobre los beneficios de asociar a este tratamiento, un tratamiento fisioterápico y/o osteopático.

Sí se han encontrado diferentes valoraciones sobre el método Ponseti y el método Funcional Francés^{20,21,28} en contraposición de los métodos quirúrgico en desuso por la deformidad residual, el dolor y la debilidad que provocan³⁰⁻³².

Recientemente se han realizado estudios sobre la optimización de los recursos musculares y articulares en niños con pie zambo tratados con método Ponseti combinado con tratamiento de fisioterapia, o en niños afectados de pie aducto tratados con Osteopatía^{8,9,22}. Sería muy interesante que se realizaran más estudios sobre los tratamientos combinados, cuyos objetivos a nivel fisioterápico y osteopático buscaran contrarrestar las alteraciones de los apoyos plantares y del desarrollo muscular presente en los pies zambos, así como una acción directa sobre las alteraciones posturales provocadas por estos desequilibrios funcionales y musculares.

Empiezan a estudiarse las alteraciones del neurodesarrollo en estos niños, principalmente el desarrollo de las habilidades motoras gruesas, la postura y los apoyos plantares^{10,16,33-36}. Varios autores coinciden en que los niños con pie zambo presentan diferencias posturales, en la movilidad del pie y los apoyos plantares, respecto a los niños sin esta alteración morfológica^{10,16,20,21,33,34,36}. Estos estudios coinciden en justificar dichas diferencias por la atrofia de determinados grupos musculares, y las alteraciones biomecánicas residuales^{23,33-36}.

Del mismo modo en varios estudios coinciden en que los niños tratados con el método Ponseti presentan menos diferencias de desarrollo muscular y una mejor funcionalidad del pie²³. Otros en cambio, refieren que no existen grandes diferencias en el resultado final del método Ponseti y del método Funcional Francés^{20,21}.

El análisis de la pisada y de la postura se presenta como una útil herramienta en el seguimiento del desarrollo de los niños afectados de pie zambo^{16,20,34,36}. Existe amplia evi-

dencia científica de que la baropodometría es un elemento de medición extraordinario⁷.

Las recidivas se asocian principalmente al no seguimiento o adherencia al tratamiento mediante la férula de abducción del pie, bajo nivel cultural de los padres o la severidad de la patología en el inicio del tratamiento, con mayor número de yesos requeridos para la corrección¹⁸. El método Ponseti y el método Funcional Francés tienen un nivel de recidiva similar, pero la resolución de las recidivas requiere menor número de cirugías en el caso del método Ponseti^{20,21}. El método Ponseti asociado, si es necesario, a una transposición del tibial anterior, sigue siendo la mejor opción de tratamiento de las recidivas actualmente^{18,19}.

Por último, pocas clasificaciones de las alteraciones osteoarticulares en las recidivas del pie zambo se han publicado, aunque en los últimos tiempos se ha realizado algún estudio al respecto³⁷.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Una de las mayores limitaciones de este estudio ha sido encontrar artículos indexados en revistas de impacto sobre Osteopatía y pie zambo, o sobre fisioterapia y pie zambo. Toda la documentación a este respecto se basa en el método Funcional francés. De la misma manera no se ha estudiado en profundidad los signos clínicos previos a la recidiva de esta patología, que podría permitir elaborar estrategias de acción terapéutica que limitaran la progresión de la deformidad, y/o redujeran la necesidad de intervención una vez constatada la recidiva. Es en este punto en el que creemos que hay mayor necesidad de estudios. Además, no existiendo unos claros parámetros clínicos (escalas de evolución, escalas de severidad post tratamiento, descripción de la calidad de la huella plantar una vez finalizado el proceso de corrección, etc.) que determinen el inicio de un proceso de recidiva, no hemos encontrado estudios respecto a la posibilidad de acción en ese estadio pre-clínico, ni cómo elaborar estrategias de prevención.

CONCLUSIONES

El método Ponseti es el tratamiento que más respeta los tejidos blandos obteniendo una mayor funcionalidad del pie. Este método obtiene buenos resultados a corto, medio y largo plazo. En los últimos años, existen algunos estudios que empiezan a valorar la idoneidad de combinar el tratamiento con método Ponseti con tratamientos fisioterá-

picos y osteopáticos, aunque todavía existe poca evidencia científica a este respecto.

Se están realizando recientemente estudios respecto al análisis de la pisada y de la biomecánica del pie, así como de sus influencias a nivel postural. La baropodometría y la estabilometría son claves en el desarrollo de esta herramienta diagnóstica que tanta luz podría dar sobre el seguimiento de los pies zambos ya tratados pero que se encuentran en fase de riesgo de recidiva.

Respecto a las recidivas, existe documentación escasa y siempre relacionada al método de tratamiento una vez la recidiva está establecida. En ese caso el método Ponseti, asociado o no a una transposición del tendón del Tibial Anterior, sigue siendo el método de elección. Una vez existan acciones terapéuticas adecuadas a la prevención de las recidivas, se podrán realizar estudios sobre los niveles de severidad de éstas, medidas para el diagnóstico precoz y seguimiento.

El estudio de la pisada y de la postura, junto con la intervención de otras disciplinas como la fisioterapia y/o la Osteopatía, podrían ser muy útiles en el control, prevención y tratamiento de las recidivas de los niños con pie zambo. Existe un gran campo de investigación y trabajo clínico en este aspecto del tratamiento del pie zambo.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Torres-Gómez A, Pérez-Salazar-Marina D, Casis-Zacarías N. *Pie equino varo adusto congénito, prevalencia en una población mexicana*. Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica. 2010; 12(1): 15-18.
- Pérez-Abela AL, Alvarez-Osuna RM, Conde-Otero M, Godoy-Abad N. *Pie equinivaro congénito*. Rev Soc Andaluza de Traumatol Ortop. 2003; 23(1): 17-21.
- Chu A, Lehman WB. *Treatment of Idiopathic Clubfoot in the Ponseti Era and Beyond*. Foot Ankle Clin. 2015; 20(4): 555-62.
- Pie Zambo: Método Ponseti. www.global-help.org/publications/books/help_cfponsetispanish.pdf. Consultado Abril 2016.
- Lampasi M, Trisolino G, Abati CN, Bosco A, Marchesini Reggiani L, Racano C, Stilli S. *Evolution of Clubfoot deformity and muscle abnormality in the Ponseti method: evaluation with Dimeglio score*. In Orthop. 2016; 40(10): 2199-205.
- Zhao D, Li H, Zhao L, Liu J, Wu Z, Jin F. *Results of clubfoot management using the Ponseti Method: Do the details matter? A systematic review*. Clin Orthop Relat Res. 2014; 472(4): 1329-36.
- Rosario JL. *A review of the utilization of baropodometry in postural assessment*. J Body Mov Ther. 2014; 18(2): 215-19.
- Canavese F, Mansour M, Moreau-Pernet G, Force Y, Dimeglio A. *The hybrid method for the treatment of congenital equinovarus: preliminary results on 92 consecutive feet*. J Pediatr Orthop B. 2017; 26(3): 197-203.
- Franco A, Villarroya A, Marcén Y, Gómez-Gámez A. *Efecto de las técnicas de articulación y manipulación sobre los apoyos plantares en el antepié varo infantil*. Osteopatía Científica. 2011; 6(3): 68-77.
- Lööf E, Andriesse H, André M, Böhm S, Iversen MD, Broström EW. *Gross motor skills in children with idiopathic clubfoot and the association between gross motor skills, foot involvement, gait and foot motion*. J Pediatr Orthop. 2017. doi: 10.1097/BPO.0000000000000964.
- Libertarti A, Altman DG, Tetzlaff J, et al. *The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration*. J Clin Epidemiol. 2009; 62: e1-34.
- Moher D, Libertarti A, Tetzlaff J, Altman D. *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis: the PRISMA statement*. PLoS Medicine 2009; 6(7): e10000.
- Derzsi Z, Nagy Ö, Gozar H, Gurzu S, Pop TS. *Kite versus Ponseti Method in the Treatment of 235 Feet with Idiopathic clubfoot: Results of a Single Romanian medical Center*. Medicine (Baltimore). 2015; 94(33): e1379.

14. Cooper A, Chhina H, Honren A, Alvarez C. *The contralateral foot in children with unilateral clubfoot, is the unaffected side normal?* *Gait Posture*. 2014; 40(3): 375-80.
15. Lafond D, Descarreaux M, Normnd M, Harrison D. *Postural development in school children: a cross-sectional study*. *Chiropr Osteopat*. 2007; 15:1.
16. Herd F, Ramnathann AK, Chochrane LA, Macnicol M, Abboud RJ. *Foot pressure in clubfoot: the development of an objective assessment tool*. *Foot (Edinb)*. 2008; 18(2): 99-105.
17. Salazar-Torres JJ, McDowell BC, Humphreys LD, Duffy CM. *Plantar pressures in children with congenital talipes equino virus: a comparison between surgical management and the Ponseti technique*. *Gait Posture*. 2014; 39(1): 321-7.
18. Azarpira MR, Emami MJ, Vosoughi AR, Rahbari K. *Factors associated with recurrence of clubfoot treated by the Ponseti method*. *World J Cain Cases*. 2016; 4(19): 318-22.
19. Paschoal M, Ey A, Gomes C. *Is it possible to treat recurrent clubfoot with the Ponseti Technique after a posteromedial release? A preliminary study*. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(5): 1298-305.
20. Faulks S, Richards BS. *Clubfoot treatment: Ponseti and French functional methods are equally effective*. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(5): 1278-82.
21. Richards BS, Faulks S, Rathjen KE, Karol LA, Johnston CE, Jones SA. *A comparison of two nonoperative methods of idiopathic clubfoot correction: the Ponseti method and the French functional (physiotherapy) method*. *J Bone Joint Surg Am*. 2008; 90(11): 2313-21.
22. Dimeglio A, Canavese F. *The French functional physical therapy method for the treatment of congenital clubfoot*. *J Pediatr Orthop B*. 2012; 21(1): 28-39.
23. Fulton Z, Briggs D, Silva S, Szalay EA. *Calf circumference discrepancies in patients with unilateral clubfoot: Ponseti versus surgical release*. *J Pediatr Orthop*. 2015; 35(4): 403-6.
24. Dobbs MB, Gurnett C. *Genetics of clubfoot*. *J Pediatr Orthop B*. 2012; 21(1): 7-9.
25. Shyy W, Wang K, Sheffield VC, Morcuende JA. *Evaluation of embryonic and perinatal myosin gene mutations and the etiology of congenital idiopathic clubfoot*. *J Pediatr Orthop*. 2010; 30(3): 231-4.
26. Yapp LZ, Arnold GP, Nasir S, Wang W, Maclean JG, Abboud RJ. *Assessment of talipes equinovarus treated by Ponseti method: three-year preliminary report*. *Foot (Edimb)*. 2012; 22(2): 90-4.
27. Howren AM, Jamieson DH, Alvarez CM. *Early ultrasonographic evaluation of idiopathic clubfeet treated with manipulations, casts, and Botox: a double-blind randomized control trial*. *J Child Orthop*. 2015; 9(1): 85-91.
28. Richards BS, Johnston CE, Wilson H. *Nonoperative clubfoot treatment using the French physical therapy method*. *J Ped Orthop*. 2005; 25: 98-102.
29. Bensahel H, Bienayme B, Jehanno P. *History of the functional method for conservative treatment of clubfoot*. *J Child Orthop*. 2007; 1: 175-6.
30. Noonan KJ, Richards BS. *Nonsurgical management of idiopathic clubfoot*. *J Am Acad Orthop Surg*. 2003; 11(6): 392-402.
31. Masse P. *Le traitement du pied bot par la méthode "fonctionnelle"*. IN: Cahier d'enseignement de la SOFCOT, VOL 3. Paris, France: Expansion Scientifique; 1977: 51-56.
32. Bensahel H, Guillaume A, Czukonyi Z, Desgrippes Y. *Results of physical therapy for idiopathic clubfoot: a long-term follow-up*. Study. *J Pediatr Orthop*. 1990; 10(2): 189-92.
33. Wicart P, Richardson J, Maton B. *Adaptation of gait initiation in children with unilateral idiopathic clubfoot following conservative treatment*. *J Electromyogr Kinesiol*. 2006; 16(6): 650-60.
34. Alkjaer T, Pedersen EN, Simonsen EB. *Evaluation of the walking pattern in clubfoot patients who received early intensive treatment*. *J Pediatr Orthop*. 2000; 20(5): 642-7.
35. Maton B, Wicart P. *Centrally adaptations in unilateral idiopathic clubfoot children following conservative treatment*. *J Electromyogr Kinesiol*. 2005; 15(1): 72-82.

36. Lööf E, Adriesse H, André M, Böhm S., Broström.
Gait in 5-year-old children with idiopathic clubfoot.
Acta Orthop. 2016; 87(5): 522-8.
37. Bhaskar A, Patni P. *Classification of relapse pattern in clubfoot treated with Ponseti Technique.* Indian J Orthop. 2013; 47(4): 370-6.

[TÉCNICA]

EFECTOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO GLOBAL EN SUJETOS CON DISFUNCIÓN DE LA ATM

Germán Mejías López ^{1,2} (Pt, Do), María José Nuñez Prado ³ (Pt, Do), Ignacio Jiménez De Ory ⁴ (Pt, Do), Elena Sonsoles Rodríguez López ² (Pt, Do, Phd)

Recibido el 20 de junio de 2014; aceptado el 4 de agosto de 2014

Introducción. Las disfunciones temporomandibulares (DTM) son un conjunto de síntomas y signos donde existe una implicación importante de la musculatura masticatoria en particular de los músculos temporales.

Objetivos. Observar los efectos de un tratamiento osteopático global de cuatro sesiones en pacientes con DTM y evaluar las modificaciones de aquellas variables objeto de medición.

Material y métodos. Se realizaron cuatro sesiones de osteopatía una vez por semana durante un mes en 9 sujetos con DTM. Se llevaron a cabo mediciones algométricas de los puntos gatillos (PGs) de la musculatura temporal y del masetero, inclinométricas en todos los movimientos cervicales así como mediciones de los movimientos de la articulación temporomandibular (ATM) en abertura, diducción derecha e izquierda, antes de la primera sesión y una semana después de la última sesión recibida.

Resultados. En el análisis intragrupal se obtuvieron datos estadísticamente significativos en el umbral del dolor a la presión (UDP) del Masetero derecho (MASderecho) ($p=0,050$), UDP del Temporal derecho (TEMdcho) ($p=0,035$), lateroflexión derecha (SD) ($p=0,012$) y en la abertura ($p=0,008$). Y una tendencia a la significación en UDPMASizq ($p=0,068$).

Conclusiones. La terapia osteopática global produce un aumento en el UDP de los PGs de los músculos temporales maseteros derechos, y un aumento de la movilidad en lateroflexión derecha cervical y abertura bucal.

PALABRAS CLAVE

- › Articulación temporomandibular.
- › Músculo temporal
- › Músculo masetero.
- › Umbral del dolor.

Autor de correspondencia: gmejiaslopez@yahoo.es
(Germán Mejías López)
ISSN on line: 2173-9242
© 2017 – Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved
www.europeanjournalosteopathy.com
info@europeanjournalosteopathy.com

1. Clínica de Osteopatía Germán Mejías. Madrid. España.
2. Departamento de Fisioterapia. Universidad Camilo José Cela. Madrid. España.
3. Centro de Osteopatía Afisionatemadrid. Madrid. España.
4. Centro de Osteopatía Ignacio Jiménez. París. Francia.

INTRODUCCIÓN

Las disfunciones temporomandibulares (DTM) se manifiestan con dolor en la articulación temporomandibular (ATM) y la musculatura de la masticación. Otros síntomas incluyen, dolor de cuello, desviación y limitación mandibular, ruido articular, limitación de la abertura bucal, chasquidos dentales, mala oclusión, estrés, dolor en los músculos de la masticación y puntos triggers miofasciales¹⁻⁴. Panagiotis et al.⁵ hablan de un conjunto de síntomas y signos que se relacionan con la musculatura masticatoria asociado también a síntomas como tinitus, otalgias e hiperacusias/hipoacusias. El dolor en la musculatura temporal es el más común de los síntomas en las DTM, seguido del dolor de la abertura bucal^{6,7}.

Su prevalencia en la población general se estima entre un 5 y 12%^{4,8}. En cambio otros observaron que entre un 40 y un 60% de la población en general presentan este tipo de disfunción⁹. Se estima que cada año 10 millones de americanos sufren de desórdenes temporomandibulares. Esto provoca una pérdida significativa de jornadas laborales y costes médicos¹⁰⁻¹³. Es la causa más común del dolor facial¹⁴ y según *The National Institute of Dental and Craniofacial Research*, ocasiona unos gastos de aproximadamente 4 billones de dólares anuales¹⁵.

Egermark-Erikson et al.¹⁶ y Shalender et al.¹⁷, coinciden en afirmar que la causa principal de la disfunción temporomandibular tiene su origen en la hiperfunción o disfunción de los músculos masticatorios, aceptando junto a otros autores^{7,18-19} que se trata de una disfunción multifactorial. En pacientes con DTM los músculos temporales y sus puntos gatillo (PG) se encuentran frecuentemente activados, generando un patrón de dolor que se extiende hacia la articulación temporomandibular²⁰⁻²². Las técnicas manuales, como la inducción miofascial, varios tipos de stretching, masajes, compresiones progresivas, así como técnicas funcionales, neuromusculares y manipulaciones han sido ampliamente utilizadas por osteópatas, quiroprácticos y fisioterapeutas teniendo como diana el tejido miofascial, obteniendo excelentes resultados²³⁻²⁹.

El objetivo de este estudio es, por un lado, comprobar si el tratamiento global osteopático en pacientes con disfunción de la ATM produce cambios en la movilidad cervical. Por otro lado, comprobar si el tratamiento global osteopático en pacientes con disfunción de la ATM produce cambios en el umbral de dolor a la presión (UDP) en los PG de los músculos temporales y maseteros. Y por último, comprobar si el tratamiento global osteopático en pacientes con disfun-

ción de la ATM produce cambios en la movilidad la ATM.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es investigar los efectos inmediatos de la técnica de liberación por presión del PGML del trapecio superior en el UDP en este músculo, así como del músculo angular del omoplato, del NOM, del nervio supra-orbitario (V1) y de las apófisis articulares de C3-C4, y en la AMAC.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se trata de un estudio de serie de casos de un grupo de 9 sujetos donde se realizaron las mediciones una semana después del último tratamiento. El estudio cumple con las normas éticas de la Declaración de Helsinki³⁰, y sus revisiones posteriores, y fue aprobado por el Comité Ético institucional.

Población de estudio

La población del estudio fue tomada de pacientes que acuden a consulta privada en Madrid, centrada en una población constituida por sujetos adultos y de ambos sexos. Todos ellos cumplieron los criterios de inclusión, fueron informados de la realización del estudio a partir de un planteamiento inicial que les fue presentado de la misma manera. La muestra total fue de 9 sujetos, 8 mujeres y 1 hombre con una edad media de 26,33±2,74. A todos ellos se les realizó un diagnóstico y tratamiento osteopático global.

Criterios de selección

Los criterios de inclusión fueron: sujetos de ambos sexos que acudieran a consulta de osteopatía diagnosticados de DTM según los criterios de Maglione, Helkimo y Criterio Diagnóstico de Investigación en Trastornos Temporomandibulares (CDI/TTM), con edades comprendidas entre los 18 y 65 años, que toleraran el decúbito y que firmaran un documento de consentimiento informado para participar en el estudio³¹⁻³³. Por su parte, los criterios de exclusión fueron: haber tomado medicación analgésica, antiinflamatorios, relajantes musculares o antidepresivos en los últimos tres días, tener una enfermedad reumática crónica (espondilitis anquilosante, artritis reumatoide, artritis psoriásica, síndrome de Reiter, etc...), haber sufrido fractura

mandíbular o craneal y estar en tratamiento, padecimiento de patologías degenerativas que imposibiliten el correcto posicionamiento del paciente, pacientes edéntulos de las piezas incisivas centrales, pacientes que presenten cualquier contraindicación a las técnicas osteopáticas, estado post-quirúrgico que afecte a la región craneomandibular, tratamiento osteopático del área de estudio dos meses antes de la inclusión en el estudio^{34,35}.

Protocolo del estudio

En todos los sujetos se llevó a cabo el mismo procedimiento. Primeramente, el sujeto recibe la hoja de información del estudio, firma el consentimiento informado y se inicia la recogida de datos, donde se verifican los criterios de inclusión y exclusión. A continuación se realizaron las mediciones preintervención de todas las variables. Posteriormente, se procedió a la realización del diagnóstico y tratamiento global osteopático. En todos los casos los pacientes acudieron a la consulta de Osteopatía una vez por semana durante cuatro semanas. Para finalizar, se llevaron a cabo las mediciones postintervención de todos los sujetos una semana después de la última sesión. Todas las evaluaciones de las variables fueron realizadas por osteópatas experimentados, distintos de quien aplicaba las intervenciones.

Variables de la investigación

Se recogieron datos correspondientes a edad, género, peso, altura, lado dominante (aplausos y escritura), CDI/TTM³³ y Criterios de Helkimo³². Las variables inclinométricas se realizaron con un inclinómetro CROM^{®36-38} (Flexión,

Extensión, Rotación Derecha e Izquierda, Lateroflexión Derecha e Izquierda), algométricas realizadas con algómetro marca Baseline³⁹⁻⁴² (UDP de masetero derecho e izquierdo, UDP de temporal derecho e izquierdo) y con pie de rey modelo Dinamic Calipter, marca Mitutoyo^{43,44} (abertura, diducción derecha e izquierda) se midieron como variables dependientes, siendo cuantitativas continuas. Todas estas variables se evaluaron preintervención y una semana después de la última intervención.

Intervenciones aplicadas

Se aplicaron diversas técnicas osteopáticas (craneales, estructurales, viscerales y neuromusculares)^{45,46} en función del resultado diagnóstico. El diagnóstico permitió encontrar lesiones primarias relacionadas con la DTM del sujeto. A partir de ahí se decidieron las técnicas de tratamiento.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS para Windows v. 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). La normalidad de las variables pre y post se estableció aplicando la prueba de Shapiro-Wilk (Tabla 1) y métodos gráficos y para el estudio intragrupal pre-postintervención aplicamos pruebas no paramétricas (Wilcoxon) cuando su distribución no era normal y pruebas paramétricas (T-student para medidas relacionadas) en caso de que la distribución fuese homogénea. Se estableció un nivel de significación $p < 0,05$; valor que se considera adecuado de forma universal en investigaciones biomédicas^{47,48}.

VARIABLES	SHAPIRO - WILK	
	PRE N=9	POST N=9
UDPMASDCHO	0,008 ^a	0,234
UDPMASIZQDO	0,038 ^a	0,022 ^a
UDPTEMPDCHO	0,214	0,290
UDPTEMPIZQDO	0,008 ^a	0,062
FLEXIÓN	0,796	0,869
EXTENSIÓN	0,540	0,462
SD	0,002 ^a	0,562

VARIABLES	SHAPIRO - WILK	
	PRE N=9	POST N=9
SI	0,263	0,436
RD	0,327	0,924
RI	0,462	0,175
ABERT	0,321	0,738
DIDDCHA	0,303	0,063
DIDIZQDA	0,765	0,141

Tabla 1: Características iniciales de los sujetos en los grupos de estudio. Criterios de Normalidad.

a: prueba no paramétrica de Wilcoxon; n: número de recuento; Pre: preintervención; Post: postintervención; UDPMASdcho: umbral del dolor a la presión del masetero derecho; UDPMASizq: umbral del dolor a la presión del masetero izquierdo; UDPTEMdcho: umbral del dolor a la presión del temporal derecho; UDPTEMizq: umbral del dolor a la presión del temporal izquierdo; SD: lateroflexión derecha; SI: lateroflexión izquierda; RD: rotación derecha; RI: rotación izquierda; ABERT: abertura; DIDdcha: diducción derecha; DIDizqda: diducción izquierda

RESULTADOS

En el análisis intragrupal se obtuvieron datos estadísticamente significativos en el UDPMASderecho ($p=0,050$),

UDPTEMdcho ($p=0,035$), SD ($p=0,012$) y en la abertura ($p=0,008$). Y una tendencia a la significación en UDPMASizq ($p=0,068$). (Tablas 2 y 3).

VARIABLES	PRE "Media ± Desv. Tip."	POS "Media ± Desv. Tip."	POS - PRE	
			SIG.	DIF.
UDPMASdcho ^a				
Grupo experimental	1,18 ± 0,24	1,54 ± 0,14	0,050*	-0,34
UDPMAS izquierdo ^a				
Grupo experimental	1,26 ± 0,19	1,53 ± 0,52	0,068	-0,27
UDPTEMP derecho				
Grupo experimental	1,43 ± 0,30	1,80 ± 0,48	0,035*	-0,37
UDPTEMP izquierdo ^a				
Grupo experimental	1,43 ± 0,27	1,75 ± 0,55	0,155	-0,33

Tabla 2: Diferencias en las medias de los cambios pre/postintervención encontrados entre los grupos de estudio.

Sig: significación estadística; Dif: diferencia entre el valor preintervención y el valor postintervención. Datos expresados en forma de medias ± desviación típica; Pre: preintervención; Post: postintervención; UDPMASdcho: umbral del dolor a la presión del masetero dercho; UDPMASizq: umbral del dolor a la presión del masetero izquierdo; UDPTEMdcho: umbral del dolor a la presión del temporal derecho; UDPTEMizq: umbral del dolor a la presión del temporal izquierdo; *Indica diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p<0.05$); a: prueba de Wilcoxon para test no paramétricos ($p<0,05$)

VARIABLES	PRE "Media ± Desv. Tip."	POS "Media ± Desv. Tip."	POS - PRE	
			SIG.	DIF.
F				
Grupo experimental	49,33 ± 12,40	58,51 ± 8,82	0,139	-9,18
E				
Grupo experimental	60,88 ± 10,98	66,70 ± 8,55	0,110	-5,90
SD^a				
Grupo experimental	36,29 ± 5,48	40,73 ± 5,04	0,012*	-4,44
SI				
Grupo experimental	40,51 ± 8,79	43,77 ± 7,93	0,172	-3,26
RD				
Grupo experimental	62,29 ± 8,87	63,14 ± 7,85	0,767	-0,85
RI				
Grupo experimental	62,07 ± 8,55	65,84 ± 7,30	0,235	-3,77
ABERT				
Grupo experimental	38,31 ± 7,20	45,34 ± 5,94	0,008*	-7,03
DID dcha				
Grupo experimental	10,88 ± 2,03	9,70 ± 2,11	0,139	1,12
DID izqda				
Grupo experimental	10,90 ± 2,07	10,50 ± 2,77	0,953	0,40

Tabla 3: Diferencias en las medias de los cambios pre/postintervención encontrados entre los grupos de estudio.

Sig: significación estadística; Dif: diferencia entre el valor preintervención y el valor postintervención.

Datos expresados en forma de medias ± desviación típica; Pre: preintervención; Pos: postintervención; *Indica diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p < 0.05$). a: prueba no paramétrica de Wilcoxon; F: flexión; E: extensión; SD: lateroflexión derecha; SI: lateroflexión izquierda; RD: rotación derecha; RI: rotación izquierda; ABERT: abertura; DIDdcha: diducción derecha; DIDizqda: diducción izquierda.

DISCUSIÓN

Diferentes estudios muestran los beneficios del tratamiento manual tanto a nivel local^{49,50} como a distancia^{51,52}. Se trata de investigaciones que no hacen referencia específica a las DTM, pero podemos pensar que existen mecanismos similares para justificar la mejora de la sintomatología que se produce en nuestro estudio.

Rita et al.⁵³ presentaron un estudio en el que mencionan los efectos positivos del aumento de la vascularización en los tejidos tras la aplicación de técnicas manipulativas osteopáticas. Marchuk⁵⁴ afirma que la maniobra Lift de Vejiga produce modificaciones sobre el umbral de dolor del punto gatillo del músculo tibial anterior y de la apófisis espinosa de L5 inmediatamente posterior a su aplicación.

Ge et al.⁵⁵ encontraron que el umbral del dolor a la presión y del dolor referido en el PG del músculo infraespinoso disminuía durante una maniobra que aumentaba el flujo simpático del músculo esquelético. Kaada B y Torsteinbo O⁵⁶, indicaron que tras una sesión de 30 minutos de masaje de tejido miofascial se produce una elevación en plasma de β -endorfinas, las cuales podrían explicar el alivio del dolor tras la aplicación de la técnica. Se sabe también que las fuerzas mecánicas generadas por técnicas osteopáticas manipulativas podrían estimular los mecanorreceptores fasciales, los cuales producirían cambios en el tono de las fibras musculares esqueléticas, permitiendo una mayor amplitud articular activa^{57,58}.

Con respecto a la mejoría funcional de la abertura bucal, Melissa et al.⁵⁹, evidenciaron una mejoría de la misma tras

masajes en cuello, hombros e intrabucales. Se sabe también que alteraciones de la fascia y el tejido conectivo pueden ser las causantes de producir tensión a distancia y disminución del rango articular de segmentos corporales⁶⁰. Según Hammer W⁶¹, la fascia transmite tensión y puede ser la responsable de una disminución en el rango de movimiento y de la aparición de dolor. Se piensa que al producirse una mejora de la viscoelasticidad miofascial, facilitaría una mayor amplitud articular en la abertura bucal. Langevin et al.⁶², afirman que el tejido conectivo laxo está formado principalmente por fibroblastos, con capacidad de percibir e interpretar estímulos mecánicos y modificar su citoesqueleto tras técnicas manuales. Cesar et al.⁶³, demostraron una disminución del dolor en los PGs de los maseteros tras estiramiento de la musculatura isquiotibial.

En otro sentido, los trabajos de Marchuk⁵⁴, Baño⁶⁴ y Sousa⁶⁵, que actuaron a nivel visceral para provocar una respuesta a nivel somático, funcional o sistémico, confirmaron los beneficios de estas técnicas sobre los niveles somáticos en relación y sobre su función. McKenzie (1930), Lewis (1942), Downman y McSwiney (1946)⁶⁶ describieron un reflejo visceromotor asociados con la enfermedad visceral y la existencia de respuestas somáticas ante un estímulo visceral.

Los resultados pueden compararse con los mostrados por otros autores recurriendo a otras estrategias terapéuticas. El más común de ellos es la utilización de inyecciones de corticoesteroides y ácido hialurónico en la propia articulación, con diferentes resultados en cuanto al tiempo y la efectividad del tratamiento^{67,68}. Velly et al.¹³ realizaron un estudio en 862 dentistas los cuales utilizaron la combinación de medicamentos, férulas y autocuidados, para el tratamiento del dolor en pacientes con DTM, en los cuales obtuvieron muy buenos resultados.

Núñez et al.⁶⁹, valoraron y observaron mejoría de la abertura bucal en pacientes con DTM, midiendo la efectividad de la aplicación del láser de baja intensidad (LLLT) y la aplicación de la neuroestimulación transcutánea (TENS).

Por otra parte, Rina et al.⁷⁰, demostraron la eficacia del uso de corticoides como la dexametasona conjuntamente a la iontoforesis, obteniendo buenos resultados en el tratamiento de las DTM encontradas en casos de artritis idiopática juvenil, impidiendo así la aparición de los efectos secundarios derivados de las inyecciones^{71,72}.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos tras el abordaje de sujetos con DTM se puede concluir diciendo que se produjo un aumento significativo del umbral del dolor

a la presión de un 28,81% en el masetero derecho, de un 25,87% en el temporal derecho, así como un aumento de un 12,23% en la movilidad de la SD y de un 18,35% en la abertura bucal. Se produjo también una tendencia a la significación de un 21,42% en UDPMASizq.

Hay de resaltar que tras la realización de un diagnóstico global en el que además de una DTM se observa también otro tipo de disfunciones, y que fruto de la aplicación de diferentes técnicas osteopáticas, tanto a nivel local como a distancia, los sujetos manifestaron al final del tratamiento una desaparición total de los síntomas dolorosos presentes en la ATM, ausencia de dolor en la abertura bucal, desaparición del chasquido articular en los tres sujetos que presentaban este problema y una desaparición o mejoría en otras patologías como el dolor de cabeza. Teniendo en cuenta estos resultados y las manifestaciones de los propios sujetos, se debería reflexionar si las variables analizadas, a excepción de la abertura bucal, fueron o no las indicadas a medir tras un tratamiento de estas características.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El tamaño muestral podría ser una limitación. Quizás un tamaño mayor sería interesante para comprobar si se producen modificaciones en aquellas variables que no las tuvieron.

CONCLUSIONES

Atendiendo a los resultados de nuestro estudio podemos concluir que la terapia osteopática global en pacientes con DTM produce un aumento en el UDP de los PGs de los músculos masetero y temporal derechos así como un aumento de la movilidad de la abertura bucal e inclinación cervical derecha. No se observaron cambios en el resto de las mediciones.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todas las personas que de alguna manera han hecho posible esta investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses asociados a esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wadhwa S, Kapila S. *TMJ Disorders: Future innovations in diagnostics and therapeutics*. J Dent Educ. 2008; 72(8): 930-47.
2. Srivastava R, Jyoti B, Devi P. *Oral splint for temporomandibular joint disorders with revolutionary fluid system*. Dent Res J (Isfahan). 2013; 10(3): 307-13.
3. Bagis B, Ayaz EA, Turgut S, Durkan R, Özcan M. *Gender difference in prevalence of signs and symptoms of temporomandibular joint disorders: A retrospective study on 243 consecutive patients*. Int J Med Sci. 2012; 9(7): 539-44.
4. Nishiyama A, Kino K, Sugisaki M, Tsukagoshi K. *A survey of influence of work environment on temporomandibular disorders-related symptoms in Japan*. Head Face Med. 2012; 8: 24.
5. Kitsoulis P, Marini A, Iliou K, Galani V, Zimpis A, Kanavaros P, Paraskevas G. *Signs and symptoms of temporomandibular joint disorders related to the degree of mouth opening and hearing loss*. BMC Ear Nose Throat Disord. 2011; 11: 5.
6. Wadhwa S, Kapila S. *TMJ Disorders: Future innovations in diagnostics and therapeutics*. J Dent Educ. 2008; 72(8): 930-47.
7. Bagis B, Ayaz EA, Turgut S, Durkan R, Özcan M. *Gender difference in prevalence of signs and symptoms of temporomandibular joint disorders: A retrospective study on 243 consecutive patients*. Int J Med Sci. 2012; 9(7): 539-544.
8. Smith MT, Wickwire EM, Grace EG, Edwards RR, Buenaver LF, et al. *Sleep disorders and their association with laboratory pain sensitivity in temporomandibular joint disorder*. Sleep. 2009; 32(6): 779-790.
9. Ryalat S, Baqain ZH, Amin WM, Sawair F, Samara O, Badran DH. *Prevalence of temporomandibular joint disorders Among students of the University of Jordan*. J Clin Med Res. 2009; 1(3): 158-164.
10. Wright EF. *Manual of temporomandibular disorders*. Iowa: Editorial Blackwell Munksgaard, 2005; introduction, XIII.p.72-74.
11. Año Mundial contra el dolor musculoesquelético. Dolor por trastorno temporomandibular: 2009 International Association for the Study of Pain.
12. Nickel J, Spilker R, Iwasaki L, Gonzalez Y, McCall WD, Ohrbach R, et al. *Static and dynamic mechanics of the TMJ: Plowing forces, joint load, and tissue stress*. Orthod Craniofac Res. 2009; 12(3): 159-167.
13. Velly AM, Schiffman EL, Rindal DB, Cunha-Cruz J, Gilbert GH, Lehmann M, et al. *Feasibility of a clinical trial of pain-related temporomandibular muscle and joint disorders: A survey from the CONDOR Dental PBRNs*. J Am Dent Assoc. 2013; 144(1): e1-10.
14. Dougall AL, Jimenez CA, Haggard RA, Stowell AW, Riggs RR, Gatchel RJ. *Biopsychosocial factors associated with the subcategories of acute temporomandibular joint disorders*. J Orofac Pain. 2012 Winter; 26(1): 7-16.
15. National Institute of Dental and Craniofacial Research. *Facial Pain*. Bethesda: National Institutes of Health; 2008. [updated December 20, 2008; cited 2009 September 13].
16. Egermark-Eriksson I, Carlsson GE, Magnusson T. *A long term epidemiologic study of the relationship between occlusal factors and mandibular dysfunction in children and adolescents*. J Dent Res. 1987; 66 (1): 67-71.
17. Sharma S, Gupta DS, Pal US, Jurel SK. *Etiological factors of temporomandibular joint disorders*. Natl J Maxillofac Surg. 2011; 2(2): 116-119.
18. Santana-Mora U, López-Cedrún J, Mora MJ, Otero XL, Santana Penín U. *Temporomandibular Disorders: The Habitual Chewing Side Syndrome*. PLoS One. 2013; 8(4): e59980.
19. Madland G, Feinmann C. *Chronic facial pain: a multidisciplinary problem*. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2001; 71:716-19.
20. Alonso-Blanco C, Fernández-de-las-Peñas C, de-la-Llave-Rincón AL, Zarco-Moreno P, Galán-Del-Río F, Svensson P. *Characteristics of referred muscle pain to the head from active trigger points in women with myofascial temporomandibular pain and fibromyalgia syndrome*. J Headache Pain. 2012; 13(8): 625-37.

21. Fernández-de-las-Peñas C, Galán-del-Río F, Alonso-Blanco C, Jiménez-García R, Arendt-Nielsen L, Svensson P. *Referred pain from muscle trigger points in the masticatory and neck-shoulder musculature in women with temporomandibular disorders*. J Pain. 2010; 11(12): 1295-304.
22. Nickel J, Spilker R, Iwasaki L, Gonzalez Y, McCall WD, Ohrbach R, et al. *Static and dynamic mechanics of the TMJ: Plowing forces, joint load, and tissue stress*. Orthod Craniofac Res. 2009; 12(3): 159-67.
23. Benjamin M. *The fascia of the limbs and back a review*. J Anat. 2009; 214(1):1-18.
24. Benetazzo L, Bizzego A, De Caro R, Frigo G, Guidolin D, Stecco C. *3D reconstruction of the crural and thoracolumbar fasciae*. Surg Radiol Anat. 2011; 33(10):855-62.
25. Stecco C, Gagey O, Macchi V, Porzionato A, De Caro R, Aldegheri R. *Tendinous muscular insertions onto the deep fascia of the upper limb. First part: anatomical study*. Morphologie. 2007; 91(292): 29-37.
26. Tozzi P, Bongiorno D, Vitturini C. *Fascial release effects on patients with non-specific cervical or lumbar pain*. J Bodyw Mov Ther. 2011; 15(4): 405-16.
27. Tozzi P, Bongiorno D, Vitturini C. *Low back pain and kidney mobility: local osteopathic fascial manipulation decreases pain perception and improves renal mobility*. J Bodyw Mov Ther. 2012; 16(3): 381-91.
28. Langevin HM, Bouffard NA, Badger GJ, Iatridis JC, Howe AK. *Dynamic fibroblast cytoskeletal response to subcutaneous tissue stretch ex vivo and in vivo*. Am J Physiol Cell Physiol 2005; 288 :747-56.
29. Fernández-Pérez AM, Peralta-Ramírez MI, Pilat A, Villaverde C. *Effects of myofascial induction techniques on physiologic and psychologic parameters: a randomized controlled trial*. J Altern Complement Med. 2008; 14(7): 807-11.
30. Krleza J, Lemmens T. *7th Revision of the declaration of Helsinki: Good news for the Transparency of Clinical Trials*. Croat Med J. 2009; 50: 105-10.
31. Maglione H. *Frecuencia y relación de los síntomas en el proceso de disfunción del sistema estomatológico*. Rev Asoc Arg. 1986; 70: 227-33.
32. Helkimo MI, Bailey JO Jr., Ash MM Jr. *Correlations of electromyography silent period duration and the Helkimo dysfunction index*. Acta Odontol Scand. 1979; 37(1): 51-6.
33. *Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders*. Edited by: Samuel F. Dworkin, DDS, PhD and Linda LeResche, ScD. J Craniomandib Disord. 1992.
34. Ricard F. *Tratado de osteopatía visceral y medicina interna. Sistema digestivo*. Madrid: Panamericana; 2009. p.147-233.
35. Hebgén E. *Osteopatía visceral. Fundamentos y técnicas*. 2ª edición. Madrid: McGraw-Hill. Interamericana; 2005. p.33-49.
36. De Koning CH, van den Heuvel SP, Staal JB, Smits-Engelsman BC, Hendriks EJ. *Clinimetric evaluation of active range of motion measures in patients with non-specific neck pain: a systematic review*. Eur Spine J. 2008; 17(7):905-21.
37. Florencio LL, Pereira PA, Silva ER, Pegoretti KS, Gonçalves MC et al. *Agreement and reliability of two non-invasive methods for assessing cervical range of motion among young adults*. Rev Bras Fisioter. 2010; 14(2):175-81.
38. Fletcher JP, Bandy WD. *Intrarater reliability of CROM measurement of cervical spine active range of motion in persons with and without neck pain*. J Orthop Sports Phys Ther. 2008; 38(10):640-5.
39. Jensen, K. *Quantification of tenderness by palpation and use of pressure algometers*. En: Friction JR, Awad EA (editores). *Advances in pain research and therapy*. Nueva York: Raven Press; 1990.
40. Fischer, AA. *Application of pressure algometry in manual medicine*. J Man Med. 1990; 5:145-50.
41. Levoska, S. *Manual palpation and pain threshold in female office employees with and without neck-shoulder symptoms*. Clin J Pain. 1993; 9: 236-41.

42. Takala, EP. *Pressure pain threshold on upper trapezius and levator scapulae muscles*. Scand J Rehabil Med. 1990; 22:63-8.
43. Dworkin SF, Le Resche L. *Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Review, criteria, examinations and specifications (Abstract)* J. Craniomand Disord. 1992; 6: 301-55.
44. Clark GT, Delcanho RE, Goulet JP. *The utility and validity of current diagnostic procedures for defining temporomandibular disorder patients*. Adv Dent Res. 1993; 7(2): 97-112.
45. Ricard, F. *Tratado de osteopatía craneal. Análisis ortodóntico. Diagnóstico y tratamiento manual de los síndromes craneomandibulares*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2002.p.655-658.
46. Ricard F, Salle JL. *Tratado de osteopatía*. 3.a ed. Madrid: Médica Panamericana; 2003.
47. Ruiz M, editor. *Epidemiología Clínica*. Investigación clínica aplicada.: Ed. Panamericana; 2004.
48. Hartman, editor. *Handbook of Osteopathic Technique*. 3ª ed: Nelson Thornes; 2001.
49. Bronfort G, Haas M, Evans R, Leininger B, Triano J. *Effectiveness of manual therapies: the UK evidence report*. Chiropr Osteopat. 2010; 18: 3.
50. Boyles R, Toy P, Mellon J Jr, Hayes M, Hammer B. *Effectiveness of manual physical therapy in the treatment of cervical radiculopathy: a systematic review*. J Man Manip Ther. 2011; 19(3): 135-42.
51. Suvarnato T, Puntumetakul R, Kaber D, Boucaut R, Boonphakob Y, Arayawichanon P, et al. *The effects of thoracic manipulation versus mobilization for chronic neck pain: a randomized controlled trial pilot study*. J Phys Ther Sci. 2013; 25(7): 865-71.
52. Krauss J, PT, Creighton D, Ely JD, Podlowska-Ely J. *The immediate effects of upper thoracic translatoric spinal manipulation on cervical pain and range of motion: A randomized clinical trial*. J Man Manip Ther. 2008; 16(2): 93-9.
53. Lombardini R, Marchesi S, Collebrusco L, Vaudo G, Pasqualini L, Ciuffetti G, et al. *The use of osteopathic manipulative treatment as adjuvant therapy in patients with peripheral arterial disease*. Man Ther. 2009; 14(4): 439-43.
54. Marchuk, C. *Repercusión de la maniobra Lift de vejiga sobre el punto gatillo miofascial del músculo tibial anterior y de la apófisis espinosa de lumbar 5*. Argentina; 2010.
55. Ge HY, Fernández-de-las-Peñas C, Arendt-Nielsen L. *Sympathetic facilitation of hyperalgesia evoked from myofascial tender and trigger points in patients with unilateral shoulder pain*. Clin Neurophysiol. 2006; 117: 1545-50.
56. Kaada B, Torsteinbo O. *Increase of plasma β -endorphins in connective tissue massage*. Gen Pharmac.1989; 20(4): 487-9.
57. Schleip R. *Fascial plasticity – a new neurobiological explanation Part 1*. J Bodyw Mov Ther. 2003; 7(1):11-19.
58. Schleip R. *Fascial plasticity – a new neurobiological explanation Part 2*. J Bodyw Mov Ther. 2003; 7(2):104-16.
59. Joan Pierson M. *Changes in temporomandibular joint dysfunction symptoms following massage therapy: A Case Report*. Int J Ther Massage Bodywork. 2011; 4(4): 37-47.
60. Barnes FM. *The basic science of myofascial release: morphologic change in connective tissue*. J Bodyw Mov ther. 1997; 1(4): 231-8.
61. Hammer W. *Integrative fascial release and functional testing*. Australas Chiropr Osteopathy. 2000; 9(1): 13-6.
62. Langevin HM, Bouffard NA, Badger GJ, Iatridis JC, Howe AK. *Dynamic fibroblast cytoskeletal response to subcutaneous tissue stretch ex vivo and in vivo*. Am J Physiol Cell Physiol. 2005; 288: 747-56.
63. Fernández-de-las-Peñas C, Carratalá-Tejada M, Luna-Oliva L, Miangolarra-Page JC. *The immediate effect of hamstring muscle stretching in subjects' trigger points in*

- the masseter muscle*. J Musculoskelet Pain. 2006; 14(3): 27-35.
64. Baño-Alcaraz, A. *Variaciones espirométricas en pacientes fumadores tras la técnica de manipulación de la base del pulmón*. Madrid, España; 2011.
65. Sousa LA. *Alteraciones en las concentraciones de amonio sérico después de la aplicación de la técnica osteopática sobre el hígado según Ralph-Faylor*. Osteopatía científica. 2011; 6(1): 19-29.
66. Downman CB, McSwiney BA. *Reflexes elicited by visceral stimulation in the acute spinal animal*. J Physiol. 1946; 105(1): 80-94.
67. Kopp S, Akerman S, Nilner M. *Short-term effects of intra-articular sodium hyaluronate, glucocorticoid, and saline injections on rheumatoid arthritis*. J Craniomandib Disord. 1991; 5(4): 231-8.
68. Kopp S, Wenneberg B, Haraldson T, Carlsson GE. *The short-term effect of intra-articular injections of sodium hyaluronate and corticosteroid on temporomandibular joint pain and dysfunction*. J Oral Maxillofac Surg. 1985; 43(6): 429-35.
69. Nuñez SC, Garcez AS, Suzuki SS, Ribeiro MS. *Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation*. Photomed Laser Surg. 2006; 24(1): 459.
70. Mina R, Melson P, Powell S, Rao M, Hinze C, Passo M, et al. *Effectiveness of dexamethasone iontophoresis for temporomandibular joint involvement in juvenile idiopathic arthritis*. Arthritis Care Res (Hoboken). 2011; 63(11): 1511-16.
71. Billiau AD, Hu Y, Verdonck A, Carels C, Wouters C. *Temporomandibular joint arthritis in juvenile idiopathic arthritis: prevalence, clinical and radiological signs, and relation to dentofacial morphology*. J Rheumatol. 2007; 34: 1925-33
72. Weiss PF, Arabshahi B, Johnson A, Bilaniuk LT, Zarnow D, Cahill AM, et al. *High prevalence of temporomandibular joint arthritis at disease onset in children with juvenile idiopathic arthritis, as detected by magnetic resonance imaging but not by ultrasound*. Arthritis Rheum. 2008; 58: 1189-96.

[REVISIÓN SISTEMÁTICA]

LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y LA OSTEOPATIA: CONSIDERACIONES GENERALES

Pedro Manuel Ruiz Fernández (PT,DO,PhD)¹, Cleofás Rodríguez Blanco (PT,DO,PhD)²

Recibido el 4 de julio de 2016; aceptado el 26 de julio de 2016

Introducción: Uno de los aspectos destacados en relación a la Hipertensión Arterial (HTA) recae en el incremento estimado de su prevalencia en los próximos años. La osteopatía puede plantearse como una de las disciplinas que pueden aportar herramientas para el manejo de este cuadro.

Objetivos: El objetivo de esta revisión sistemática es exponer y analizar la evidencia científica hasta el momento para los métodos manipulativos en el tratamiento de la HTA.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, Medline, Science Direct, Elsevier, Biblioteca Cochrane, Scielo y Ostmed, utilizando los términos “hipertensión”, “frecuencia cardíaca”, “columna vertebral”, “ganglio estrellado”, “sistema nervioso simpático”, “corazón” y “manipulaciones músculo esqueléticas”. Se aplicaron criterios de selección y análisis de elección por título, resumen, palabras clave y texto completo.

Resultados: Estudio de revisión sistemática, retrospectivo, con una muestra de análisis bibliográfico integrado por 32 artículos (n=32) que cumplieron los criterios de selección en dos fases de análisis, lo cual supone el 14,95 % del total de artículos encontrados (n=214) y el 23,35 % de los artículos que cumplieron los criterios de selección (n=137) (inclusión y exclusión).

Conclusiones: Se necesita un mayor número de ensayos, bien diseñados, que investiguen la efectividad del tratamiento osteopático en la HTA.

PALABRAS CLAVE

- › Hipertensión Osteopatía visceral.
- › Medicina Osteopática.
- › Manipulación Osteopática.

Autor de correspondencia: cleofas@us.es
(Cleofás Rodríguez Blanco)

ISSN on line: 2173-9242

© 2017 – Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved

www.europeanjournalosteopathy.com

info@europeanjournalosteopathy.com

1. Clínica de Fisioterapia Ruiz. Don Benito. España.

2. Profesor, Departamento de Fisioterapia. Universidad de Sevilla. Sevilla. España.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA), cuya prevalencia va aumentando en el mundo, constituye actualmente una pandemia global. Por otra parte, la mayoría de los pacientes hipertensos que reciben una intervención médica al respecto no están adecuadamente tratados para el objetivo terapéutico¹.

Los datos disponibles sobre el control de la hipertensión proceden de diversos ámbitos (encuestas poblacionales nacionales o locales, clínicas y otros). Estos datos poblacionales permiten evaluar el control en el conjunto del país. En España, en el ámbito de la atención primaria, el estudio Prevenat, realizado en adultos diagnosticados de hipertensión, hipercolesterolemia o diabetes, informó de que sólo el 32,8% de los hipertensos estaban correctamente controlados, porcentaje que descendió al 16,8% si se consideraban los hipertensos que tenían otros factores de riesgo (diabetes e hipercolesterolemia)². Es de interés señalar que, un estudio reciente ha puesto de manifiesto un mayor control de la hipertensión cuando se utilizan técnicas de registro ambulatorio de la presión arterial que cuando el control se basa en medidas convencionales en la clínica³.

El objetivo principal del tratamiento del paciente hipertenso es alcanzar la máxima reducción del riesgo total de morbilidad y mortalidad cardiovascular a largo plazo. Esto requiere un tratamiento de todos los factores de riesgo reversibles identificados, como el tabaquismo, la dislipidemia, la obesidad abdominal y la diabetes, así como el tratamiento apropiado de los trastornos clínicos asociados y de la presión arterial elevada.

La dimensión global de la pandemia de hipertensión requiere una respuesta igualmente global^{4,5}. Los profesionales sanitarios tienen un papel esencial que desempeñar para un abordaje sin resquicios, para detectar y prevenir la hipertensión, valorar el riesgo cardiovascular total, colaborar con el paciente, tratar la hipertensión según el objetivo terapéutico. Es en este punto donde el osteópata debe abrirse un hueco y aportar todo el esfuerzo y trabajo para abrir nuevas posibilidades terapéuticas y mejorar las expectativas de estos pacientes.

OBJETIVOS

Los objetivos de esta revisión son, por un lado, determinar qué papel tiene el ganglio estrellado en relación con el sistema neuromuscular y en la regulación de la tensión arterial, así como determinar si la osteopatía es válida en el

tratamiento de enfermedades cardiovasculares. Y por último, comprobar la existencia de evidencias que correlacionen la hipertensión con el nivel cervical.

MATERIAL Y MÉTODOS

La revisión de la bibliografía se llevó a cabo utilizando las bases de datos Pubmed (MEDLINE), Sciencedirect (Scopus), Elsevier, Biblioteca Cochrane, Scielo y Ostmed. Se consultaron diferentes revistas como The Journal of the American Osteopathic Association (JAOA), Hypertension, Guías de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), Medicina Clínica, Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics (JMPT), Manual Therapy y Osteopatía Científica. Los términos empleados para la búsqueda fueron “hipertensión”, “frecuencia cardíaca”, “columna vertebral”, “ganglio estrellado”, “sistema nervioso simpático”, “corazón” y “manipulaciones músculo esqueléticas”, limitando la misma desde enero a septiembre del 2012 y a aquellas publicaciones que estuvieran escritas en inglés o castellano.

CRITERIOS DE SELECCIÓN Y CRIBADO

En la revisión se consideraron dos fases distintas de búsqueda. En la primera fase se establecieron criterios de selección (inclusión y exclusión) y en la segunda fase criterios específicos de cribado.

Criterios de Selección. En la fase 1 de la búsqueda se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: artículos publicados en revistas científicas indexadas, en español y/o inglés relativas a cualquier aspecto clínico, diagnóstico, terapéutico, fisiológico, epidemiológico y socioeconómico de la HTA; artículos relativos a cualquier aspecto de la HTA y las terapias manuales, alternativas y la Osteopatía. Asimismo, excluimos de nuestra revisión a aquellos que no tuviesen criterios mínimos de calidad (escala JADAD)⁶ si los métodos de aleatorización son adecuados, si el estudio fue diseñado a doble ciego y si el método de cegamiento es el adecuado, así como si existe una descripción de la pérdida de los sujetos.

Criterios de Cribado. En la fase 2 de la revisión, se aplicaron criterios de cribado a los artículos seleccionados, según el título, el resumen, las palabras clave, según el texto completo y en relación a las referencias bibliográficas de los artículos incluidos en la fase 1 (Figura 1).

ANÁLISIS DE DATOS

Fase 1. Se hizo una primera búsqueda general con el objetivo de obtener los estudios publicados que consideren genéricamente la HTA, artículos relativos a cualquier aspecto de la HTA y la osteopatía, la terapia manual y/o las terapias alternativas. Una vez descartados los artículos duplicados, se obtuvieron un total de 214 estudios (n=214), a los que se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, lo que permitió una selección inicial de 137 artículos (n=137) (Figura 1).

Fase 2. Posteriormente, se planteó como objetivo la asociación entre los aspectos específicos de la HTA y la Osteopatía, por lo que se realizaron varios cribados adicionales, entre todos los artículos previamente seleccionados (n=137) en la fase inicial, para determinar los estudios de HTA relacionados con la Osteopatía, las técnicas manuales o las terapias alternativas. De esta forma, se realizó una selección por título, resumen y palabras clave, lo cual excluyó a 65

artículos (n=65) inicialmente seleccionados, y posteriormente se aplicó una selección por texto completo, lo que resultó en la inclusión definitiva de 32 estudios (n=32). Finalmente, se realizó un análisis de las referencias bibliográficas de estos 32 artículos, para comprobar si se podía obtener información adicional, y no fue así, por lo que no se obtuvo ningún estudio complementario (n=0). Por ello, la muestra de esta revisión estuvo formada por 32 artículos, seleccionados según los criterios PRISMA para revisiones sistemáticas (Figura 1).

Entre todas las revistas que se utilizaron para la realización de esta revisión en la primera fase, destacamos a la revista JAOA con 7 artículos (n=7) incluidos en nuestro estudio. También, "Hypertension" con 6 (n=6), la JMPT con 5 (n=5), y "Manual Therapy" con 5 (n=5). En la segunda fase, se destaca a las revistas JAOA con 5 (n=5), "Circulation Research" con tres (n=3), "Manual Therapy" con dos (n=2) y JMPT con dos resultados (n=2).

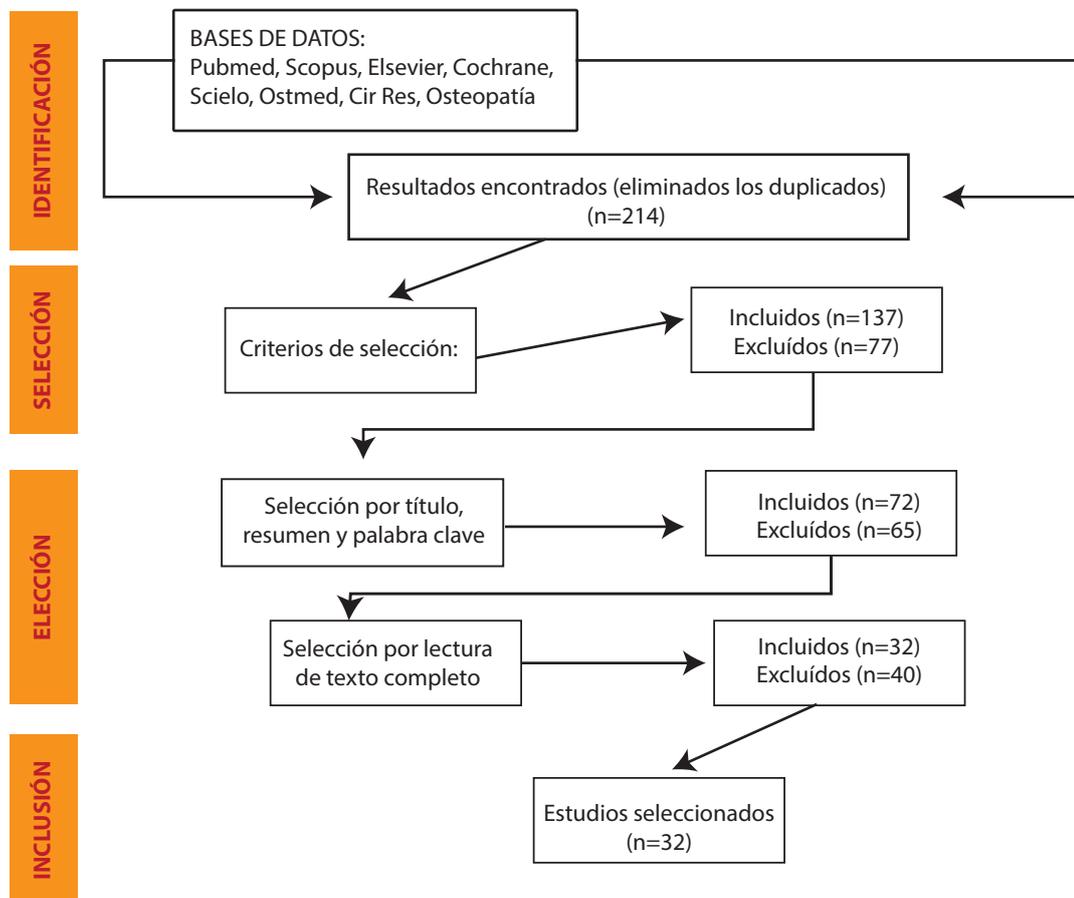


Figura 1. Diagrama de flujo de artículos, según declaración PRISMA^{7,8}.

RESULTADOS

La muestra de análisis bibliográfico estuvo integrada por un total de 32 artículos (n=32) que cumplieron los criterios de selección en dos fases de análisis, lo cual supone el 14,95 % del total de artículos encontrados (n=214) y el 23,35 % de los artículos que cumplieron los criterios de selección (n=137) (Figura 1).

De la búsqueda realizada y tras analizar las distintas publicaciones con respecto a la HTA y la Osteopatía se pueden destacar los siguientes aspectos en relación a la enfermedad:

¿Qué papel tiene el ganglio estrellado (GE) en relación con el sistema cardiovascular y en la regulación de la tensión arterial?

Existen numerosas publicaciones que ponen de relieve claramente la influencia del ganglio estrellado sobre el sistema cardiovascular, y además por diferentes vías de actuación: Egawa, H.⁹ afirmó que el bloqueo del GE derecho provoca un incremento de los intervalos QT y el bloqueo del GE izquierdo una disminución del intervalo QT. Mills, E.¹⁰ demostró la existencia de rutas simpáticas neurales que modifican la actividad de los quimiorreceptores aórticos. Peterson, D.F.¹¹, Taneyama, C.¹², Tarazi, R.C.¹³ y Song, J.G.¹⁴, estudiaron mecanismos presores vasomotores, barorreceptores aórticos y carotideos, es decir, reflejos presores cardíacos. Éstos están influidos por la estimulación de fibras aferentes simpáticas cardíacas y por el bloqueo del GE. Anzola, J.¹⁵ afirmaron que los mecanismos neurales por estimulación de nervios simpáticos durante actividades espontáneas pueden ser más importantes para el control cardíaco que por la hormonas circundantes. Herring, N.¹⁶ comprobó que con el tratamiento de Pravastatina se normaliza la hipersensibilidad cardíaca simpática de las ratas con hipertensión. Chaturvedi, A.¹⁷ analizó el “*lock in syndrome*” durante el bloqueo del GE, poniendo de relieve el riesgo para la vida que puede suponer tal situación por complicaciones como apnea, pérdida de conciencia, ataque de apoplejía... Cinca, J.¹⁸ sugirió que el sistema de conducción humana recibe una apreciable influencia simpática del GE. También encontró una respuesta asimétrica en el bloqueo unilateral del GE y que tiene predominio del GE izquierdo. Swissa, M.¹⁹ concluyó que la estimulación eléctrica del GE izquierdo induce hiperinervación tanto simpática como parasimpática en ambas aurículas (izquierda y derecha) en perros. Mancia, G.²⁰ en un estudio con personas sanas e hipertensas, demostró que debido a la disminución de la tensión arterial y de la frecuencia cardíaca durante el sueño,

estos dos parámetros están neuromodulados y el origen está en el sistema nervioso central.

¿Es válida la Osteopatía en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares?

Mcknight, M.E.²¹ realizó un estudio para valorar los cambios en la tensión arterial de personas normo tensas cuando se les practica tratamiento quiropráctico. Los resultados demostraron que al grupo experimental les bajó la tensión arterial entre 10 y 20 mmHg. Johnston, W.L.²² presentó un método estandarizado de pruebas de movimiento de conductas motrices específicas para disfunciones somáticas y viscerales. El estudio se realizó en personas con patología renal y/o hipertensión. Delaney, J.²³ demostró en personas sanas, que el tratamiento miofascial de puntos gatillos en las áreas de la cabeza, cuello y hombro es efectivo para aumentar la actividad cardíaca parasimpática y mejorar la relajación. Kalinina, O.V.²⁴ publicó un estudio realizado con 120 sujetos. Concluyó que la suma de la fisioterapia y la rehabilitación compleja en pacientes con distonía vegetativa vascular, permite cambios diferenciados funcionales en el sistema nervioso autónomo. Cerritelli, F.²⁵ realiza un estudio sobre cómo la manipulación osteopática puede ser un tratamiento de prevención de complicaciones cardíacas. Demostró que entre los pacientes con problemas cardiovasculares, el tratamiento osteopático está significativamente asociado a una mejora en la tensión arterial sistólica. Christensen H.W.²⁶ en su estudio sugirió que pacientes con angina de pecho (confirmada o sospecha) y diagnosticados como angina cérvico torácica, pueden beneficiarse de la terapia quiropráctica manual. Passmore, S.R.²⁷ publicó un estudio de una paciente diagnosticada de angina cervical. La paciente continúa mejorando hasta después de 11 semanas del tratamiento con manipulación vertebral. Boscá, J.J.²⁸ afirmó que la técnica de thrust para la manipulación de la charnela cervicotorácica es una técnica segura en pacientes con cardiopatías. Benito, M.M.²⁹ concluyó que la presión mantenida durante 90 segundos sobre la válvula aórtica, en pacientes hipertensos, reduce de forma homogénea la presión arterial sistólica.

¿Existen evidencias de correlación entre la hipertensión con el nivel cervical?

Johnston W.L.³⁰ demostró que en personas hipertensas se repite una disfunción somática en los segmentos vertebrales C6, T2 y T6, mientras que en sujetos normo tensos la presencia de la disfunción es aleatoria.

DISCUSIÓN

La HTA constituye uno de los factores de riesgo cardiovascular de más prevalencia en todo el mundo^{31,32}, y la tercera causa de discapacidad³³. En España, el 35%-40% de la población sufre HTA³⁴. Así mismo conlleva una gran morbimortalidad³⁵ cerebro vascular, cardiovascular y renal. Por otro lado, está relacionada con la diabetes mellitus, de forma que el 80% presenta también HTA³⁶. La relevancia de la HTA como problema de salud pública es el incremento estimado de su prevalencia en los próximos años. Concretamente, en el año 2025 se estima esta prevalencia del 29%. En cifras absolutas, este incremento supondrá pasar de los 972 millones de hipertensos en el 2000 a 1.560 millones en el 2025 en todo el mundo, lo que supone un aumento aproximado del 160 %³⁷. Así pues, el estudio de la HTA como factor de riesgo vascular debe partir de lo verdaderamente relevante, que son los siguientes aspectos: a) la magnitud de la elevación de la PA; b) la existencia de otras enfermedades y procesos asociados, y c) el hecho de que la edad, en sí misma, eleva el riesgo de enfermedad o muerte de origen vascular.

Una disfunción somática vertebral se asocia a un segmento medular hipersensible, que mantiene un estado de facilitación permanente, de hiperexcitabilidad. Autores como Denslow³⁸, Korr, I³⁹, Boscá Gandía JJ²⁸ y otros^{26,40} hablan de esta "facilitación medular". Ésta es la responsable de que cualquier lesión osteopática pueda producir una hiperexcitabilidad del sistema nervioso autónomo (concretamente de su división simpática), capaz de modificar la fisiología visceral²⁸ y lo que es más importante, el tratamiento osteopático²⁵ de la patología vertebral conlleva mejora de la sintomatología visceral, es decir, el tratamiento de un segmento vertebral puede producir disminución de la tensión arterial y frecuencia cardíaca. En estos términos concluyen numerosos estudios que afirman que el tratamiento manipulativo osteopático previene la hipertensión y eventos cardíacos, disminuyen la frecuencia cardíaca y la tensión arterial^{22-26, 28,29,40}.

Autores como Mancia, G.²⁰, Cinca, J.¹⁸, y Hall, J.E.⁴¹ explican el funcionamiento del sistema nervioso autónomo en relación con el comportamiento visceral y en el caso que nos ocupa, cobra importancia el GE por su ubicación topográfica, charnela cervico torácica, y su relación anatómica y fisiológica con el corazón. Es por tanto conocido el papel del GE en la fisiología normal del corazón y su influencia en el control de la presión arterial sanguínea.

Por otro lado existen numerosos estudios experimentales, bien en humanos, bien en animales, que ponen de relieve

no sólo este papel preponderante del sistema nervioso simpático sobre el control fisiológico del corazón sino también el hecho de actuar sobre el GE a través de fármacos hipotensivos, con anestésicos locales, implican un descenso de la tensión arterial^{9-19, 28, 42-47}.

En presencia de un trauma o una disfunción somática se producen cambios en la estructura de los tejidos y en este punto el tratamiento manipulativo osteopático podría descender la producción de factores inflamatorios (*cytokines*), generando una cascada de efectos que mejoran el metabolismo de la pared arterial. También podría mejorar el funcionamiento del sistema nervioso simpático en su relación con los problemas cardiovasculares y los factores metabólicos y hemodinámicos, ya que restablece el funcionamiento fisiológico de la médula espinal. Con todo ello se produce el descenso de la tensión arterial a partir de la manipulación osteopática^{30,48,49}.

Por otro lado, si bien existen gran número de investigaciones que relacionan la zona anatómica de la charnela cervico torácica con la clínica de miembro superior y tórax. Aun así, faltan futuras investigaciones desde el punto de vista osteopático que correlacionen el tratamiento de las disfunciones vertebrales a nivel cervical con la hipertensión y que además sean de cierta calidad.

CONCLUSIONES

Existen diferentes mecanismos fisiológicos de actuación del GE en relación con el sistema cardiovascular y estudios que demuestran su función en la regulación de la tensión arterial. Por su parte, la Osteopatía es válida en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares porque ayuda a paliar y prevenir enfermedades cardiovasculares. Y por último, existen evidencias que correlacionan la hipertensión con el nivel cervical.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que han colaborado en la realización de este estudio de revisión, desde la búsqueda hasta la evaluación del nivel de evidencia de los artículos seleccionados.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés asociados con esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hajjar I, Kotchen JM, Kotchen TA. *Hypertension: trends in prevalence, incidence, and control*. Annu Rev Public Health, 2006; 27: 465-90.
- Alvarez-Sala LA, Suarez C, Mantilla T, Franch J, Ruilope LM, Banegas JR, et al. *PREVENCAT study: control of cardiovascular risk in primary care*. Med Clin (Barc). 2005; 124(11): 406-10.
- Banegas JR, Segura J, Sobrino J, Rodriguez-Artalejo F, de la Sierra A, de la Cruz JJ, et al. *Effectiveness of blood pressure control outside the medical setting*. Hypertension. 2007; 49(1): 62-8.
- Krousel-Wood MA, Muntner P, He J, Whelton PK. *Primary prevention of essential hypertension*. Med Clin North Am. 2004; 88(1): 223-38.
- Macmahon S, Alderman MH, Lindholm LH, Liu L, Sanchez RA, Seedat YK. *Blood-pressure-related disease is a global health priority*. J Hypertens. 2008; 26(10): 2071-72.
- Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. *Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary?* Control Clin Trials. 1996; 17(1): 1-12.
- Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JP, et al. *The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration*. J Clin Epidemiol. 2009; 62(10): e1-34.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*. PLoS Med. 2009; 6(7): e1000097.
- Egawa H, Okuda Y, Kitajima T, Minami J. *Assessment of QT interval and QT dispersion following stellate ganglion block using computerized measurements*. Reg Anesth Pain Med. 2001; 26(6): 539-44.
- Mills E. *Activity of aortic chemoreceptors during electrical stimulation of the stellate ganglion in the cat*. J Physiol. 1968; 199(1): 103-14.
- Peterson DF, Brown AM. *Pressor reflexes produced by stimulation of afferent fibers in the cardiac sympathetic nerves of the cat*. Circ Res. 1971; 28(6): 605-10.
- Taneyama C, Goto H. *Fractal cardiovascular dynamics and baroreflex sensitivity after stellate ganglion block*. Anesth Analg. 2009; 109(4): 1335-40.
- Tarazi RC, Estafanous FG, Fouad FM. *Unilateral stellate block in the treatment of hypertension after coronary bypass surgery. Implications of a new therapeutic approach*. Am J Cardiol. 1978; 42(6): 1013-18.
- Song JG, Hwang GS, Lee EH, Leem JG, Lee C, Park PH, et al. *Effects of bilateral stellate ganglion block on autonomic cardiovascular regulation*. Circ J. 2009; 73(10): 1909-13.
- Anzola J, Rushmer RF. *Cardiac responses to sympathetic stimulation*. Circ Res. 1956; 4(3): 302-7.
- Herring N, Lee CW, Sunderland N, Wright K, Paterson DJ. *Pravastatin normalises peripheral cardiac sympathetic hyperactivity in the spontaneously hypertensive rat*. J Mol Cell Cardiol. 2011; 50(1): 99-106.
- Chaturvedi A, Dash H. *Locked-in syndrome during stellate ganglion block*. Indian J Anaesth. 2010; 54(4): 324-26.
- Cinca J, Evangelista A, Montoyo J, Barutell C, Figueras J, Valle V, et al. *Electrophysiologic effects of unilateral right and left stellate ganglion block on the human heart*. Am Heart J. 1985; 109(1): 46-54.
- Swissa M, Zhou S, Tan AY, Fishbein MC, Chen PS, Chen LS. *Atrial sympathetic and parasympathetic nerve sprouting and hyperinnervation induced by subthreshold electrical stimulation of the left stellate ganglion in normal dogs*. Cardiovasc Pathol. 2008; 17(5): 303-8.
- Mancia G, Ferrari A, Gregorini L, Parati G, Pomidossi G, Bertinieri G, et al. *Blood pressure and heart rate variabilities in normotensive and hypertensive human beings*. Circ Res. 1983; 53(1): 96-104.
- McKnight ME, DeBoer KF. *Preliminary study of blood pressure changes in normotensive subjects undergoing chiropractic care*. J Manipulative Physiol Ther. 1988; 11(4): 261-66.

22. Johnston WL, Golden WJ. *Segmental definition Part IV. Updating the differential for somatic and visceral inputs.* J Am Osteopath Assoc. 2001; 101(5): 278-83.
23. Delaney JP, Leong KS, Watkins A, Brodie D. *The short-term effects of myofascial trigger point massage therapy on cardiac autonomic tone in healthy subjects.* J Adv Nurs 2002;37(4):364-71.
24. Kalinina OV, Efimova EG. *Effects of different methods of physical therapy on the course of autonomic dysfunction syndrome.* Vopr Kurortol Fizioter Lech FizKult. 2006; (1)(1): 19-21.
25. Cerritelli F, Carinci F, Pizzolorusso G, Turi P, Renzetti C, Pizzolorusso F, et al. *Osteopathic manipulation as a complementary treatment for the prevention of cardiac complications: 12-Months follow-up of intima media and blood pressure on a cohort affected by hypertension.* J Bodyw Mov Ther. 2011; 15(1): 68-74.
26. Christensen HW, Vach W, Gichangi A, Manniche C, Haghfelt T, Hoilund-Carlsen PF. *Manual therapy for patients with stable angina pectoris: a nonrandomized open prospective trial.* J Manipulative Physiol Ther. 2005; 28(9): 654-61.
27. Passmore SR, Dunn AS. *Positive patient outcome after spinal manipulation in a case of cervical angina.* Man Ther. 2009; 14(6): 702-5.
28. Boscá J. *La manipulación de la charnela cervico-torácica, ¿es peligrosa en caso de cardiopatías?* Revista científica de terapia manual y osteopatía. 2003; 16: 5-21-3-25.
29. Benito MM, Marín RC. *Cambios en la presión arterial y frecuencia cardíaca después de una presión sobre la válvula aórtica en sujetos con hipertensión arterial esencial.* Osteopatía Científica. 2008; 3(3): 100-107.
30. Johnston WL, Kelso AF, Babcock HB. *Changes in presence of a segmental dysfunction pattern associated with hypertension: Part 1. A short-term longitudinal study.* J Am Osteopath Assoc. 1995; 95(4): 243-8, 253-5.
31. Wolf-Maier K, Cooper RS, Banegas JR, Giampaoli S, Hense HW, Joffres M, et al. *Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European countries, Canada, and the United States.* JAMA. 2003; 289(18): 2363-69.
32. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Vander Hoorn S, Murray CJ, Comparative Risk Assessment Collaborating Group. *Selected major risk factors and global and regional burden of disease.* Lancet. 2002; 360(9343): 1347-60.
33. Kaplan NM, Opie LH. *Controversies in hypertension.* Lancet. 2006; 367(9505): 168-76.
34. Marin R, de la Sierra A, Armario P, Campo C, Banegas JR, Gorostidi M, et al. 2005 *Spanish guidelines in diagnosis and treatment of arterial hypertension.* Med Clin (Barc). 2005; 125(1): 24-34.
35. Banegas JR, Rodriguez-Artalejo F, de la Cruz Troca JJ, de Andres Manzano B, del Rey Calero J. *Hypertension-related mortality and arterial pressure in Spain.* Med Clin (Barc). 1999; 112(13): 489-94.
36. Tarnow L, Rossing P, Gall MA, Nielsen FS, Parving HH. *Prevalence of arterial hypertension in diabetic patients before and after the JNC-V.* Diabetes Care. 1994; 17(11): 1247-51.
37. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. *Global burden of hypertension: analysis of worldwide data.* Lancet. 2005; 365(9455): 217-23.
38. Denslow JS, Korr IM, Krems AD. *Quantitative studies of chronic facilitation in human motoneuron pools.* Am J Physiol. 1947; 150(2): 229-38.
39. Korr I. *Bases fisiológicas de la osteopatía.* Mandala Ediciones Sa; 2003.
40. Hein T. *Some effects of chiropractic manipulation on reflux esophagitis: a case report.* The British Journal of Chiropractic. 1999; 3(3): 59-61.
41. Hall M, Vasko R, Buysse D, Ombao H, Chen Q, Cashmere JD, et al. *Acute stress affects heart rate variability during sleep.* Psychosom Med. 2004; 66(1): 56-62.
42. Dendorfer A, Thornagel A, Raasch W, Grisk O, Tempel K, Dominiak P. *Angiotensin II induces catecholamine release by direct ganglionic excitation.* Hypertension. 2002; 40(3): 348-54.

43. Jacques F, Cardinal R, Yin Y, Armour JA, Guiraudon GM, Jones DL, et al. *Spinal cord stimulation causes potentiation of right vagus nerve effects on atrial chronotropic function and repolarization in canines*. J Cardiovasc Electrophysiol. 2011; 22(4): 440-7.
44. Ruiz-Velasco V, Puhl HL, Fuller BC, Sumner AD. *Modulation of Ca²⁺ channels by opioid receptor-like 1 receptors natively expressed in rat stellate ganglion neurons innervating cardiac muscle*. J Pharmacol Exp Ther. 2005; 314(3): 987-94.
45. Alston EN, Parrish DC, Hasan W, Tharp K, Pahlmeyer L, Habecker BA. *Cardiac ischemia-reperfusion regulates sympathetic neuropeptide expression through gp130-dependent and independent mechanisms*. Neuropeptides. 2011; 45(1): 33-42.
46. Fernandez SF, Huang MH, Davidson BA, Knight PR, 3rd, Izzo JL, Jr. *Mechanisms of angiotensin II-mediated decreases in intraneuronal Ca²⁺ in calcium-loaded stellate ganglion neurons*. Hypertension. 2005; 45(2): 276-82.
47. Hoard JL, Hoover DB, Mabe AM, Blakely RD, Feng N, Paolocci N. *Cholinergic neurons of mouse intrinsic cardiac ganglia contain noradrenergic enzymes, norepinephrine transporters, and the neurotrophin receptors tropomyosin-related kinase A and p75*. Neuroscience. 2008; 156(1): 129-42.
48. Meltzer KR, Standley PR. *Modeled repetitive motion strain and indirect osteopathic manipulative techniques in regulation of human fibroblast proliferation and interleukin secretion*. J Am Osteopath Assoc. 2007; 107(12): 527-36.
49. Narkiewicz K, Phillips BG, Kato M, Hering D, Bieniaszewski L, Somers VK. *Gender-selective interaction between aging, blood pressure, and sympathetic nerve activity*. Hypertension. 2005; 45(4): 522-25.

[ESTUDIO PILOTO]

REGISTRO BAROPODOMÉTRICO Y ESTABILOMÉTRICO EN NIÑOS CON PIE ZAMBO TRATADOS CON MÉTODO PONSETI. INTERVENCIÓN OSTEOPÁTICA

Sandra Balaguer Solé (PT, DO)¹, Anna Maria Ey Batlle (MD)², Marta Vinyals Rodríguez³, Joaquín Muñoz Rodríguez (PT, DO)¹

Recibido el 15 de agosto de 2017; aceptado el 30 de agosto de 2017

Introducción: El pie zambo, o Pie Equino Varo Aducto Congénito, es una de las malformaciones musculoesqueléticas más comunes. Los componentes de la deformidad son el equinismo, varismo, supinación del retropié, y aducción del antepié, existiendo una alteración de la morfología de las articulaciones del tarso, debida a las deformidades óseas.

Objetivo: Comprobar las alteraciones en los apoyos plantares de los niños afectados de pie zambo, mediante el análisis estabilométrico y baropodométrico. Estudiar las modificaciones en los apoyos plantares de estos niños tras el tratamiento osteopático, mediante la mejora de la movilidad a nivel de la pelvis o la intervención en la musculatura cervical.

Material y métodos: Se llevó a cabo un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego. Se estudió a 24 niños afectados de pie zambo, divididos en 3 grupos. Se realizó una técnica

osteopática a cada uno de los dos grupos de intervención, y el tercer grupo fue un grupo control activo. Se realizó una baropodometría y una estabilometría mediante la plataforma podoprint aluminium antes e inmediatamente después de la aplicación de la técnica.

Conclusiones: Los niños afectados de pie zambo unilateral presentan en su mayoría (93'75%) un apoyo de peso sobre el retropié contralateral. En los casos bilaterales, el punto de máxima presión se localiza en el retropié derecho en un 50% de los casos. La modificación de tensiones a nivel pélvico, produjo mayores cambios en la distribución de cargas en los pies, que el tratamiento a nivel cervical.

PALABRAS CLAVE

- › Pie zambo.
- › Desarrollo muscular.
- › Niños.
- › Medicina osteopática.
- › Manipulación osteopática.
- › Equilibrio postural.
- › Pisada.

Autor de correspondencia:
sbalaguer@centromunozbalaguer.com
(Sandra Balaguer Solé)
ISSN on line: 2173-9242
© 2017 – Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved
www.europeanjournalosteopathy.com
info@europeanjournalosteopathy.com

1. Centro Muñoz Balaguer. Lugo. España.

2. Traumatología Pediátrica. Hospital San Juan De Dios. Asociación Internacional Ponseti. Barcelona. España.

3. Hospital Podológico. Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona. Barcelona. España.

INTRODUCCIÓN

El pie zambo, o Pie Equino Varo Aducto Congénito (PE-VAC), es una de las malformaciones musculoesqueléticas más comunes, teniendo una prevalencia en España de 1 de cada 1000 nacimientos¹⁻⁶, siendo la quinta patología congénita más frecuente⁷. Los componentes de la deformidad del PEVAC son el equinismo, varismo, supinación del retropié, y aducción del antepié², existiendo una alteración de la morfología de las articulaciones del tarso, debida a las deformidades óseas^{3,8}. Un estudio realizado a fetos en el que se valoraban secciones histológicas de ligamentos de pies afectados sin tratamiento, objetivó cambios en el colágeno de los mismos. Este era ondulado, lo que le genera mucha capacidad de ser estirado con facilidad³. A finales de los años 90 surgió un gran interés por parte de la comunidad médica, tras la publicación de los resultados de los tratamientos con el método Ponseti, llevados a cabo durante los 30 años precedentes⁹. Los buenos resultados obtenidos mediante este tratamiento dejaron obsoletas las prácticas quirúrgicas en esta patología^{3,5-8,9}. El método Ponseti, por ser poco invasivo y poco costoso, se ha convertido en el tratamiento de elección para esta patología, también en países subdesarrollados o en vías de desarrollo^{3,10-13}. Las respuestas que da el cuerpo, de forma automatizada, a las informaciones visuales, táctiles, estatoacústicas y propioceptivas se conocen como control postural. Existen receptores externos e internos, los captosres posturales (oído, vista, sistema estomatognático, pie, sistema propioceptivo muscular y articular) que mantienen una posición bípeda más o menos estable¹⁴. Para mantener esta estabilidad postural se requieren unas condiciones fisiológicas morfoestructurales en los arcos y bóvedas corporales, destacando la necesidad de que los planospélvico, escapular, masticatorio y bipupilar sean horizontales y paralelos entre sí¹⁵.

Los niños con pies zambos tienen un menor volumen muscular de gemelos y soleo, así como del tercio distal de la pierna^{3,16} y un menor tamaño del pie afecto respecto al sano³. Además, la distribución de la presión a nivel plantar también es anómala¹⁶. En el caso de patología unilateral, presentan mayor carga sobre el pie sano y mayor área de oscilación de la carga sobre el pie zambo, lo que dificulta el control postural¹⁷. En el estudio de la postura son muy útiles los registros estabilométricos y baropodométricos, que han demostrado ampliamente su utilidad en la práctica clínica diaria¹⁵. Se han encontrado pocos estudios que busquen valorar las posibles alteraciones posturales en niños con pies zambos. Se piensa que tras varias etapas del desarrollo en las que existe una inmovilidad del pie y de las articulaciones sacroilíacas, un crecimiento no simétrico en los pies zambos

unilaterales y alteraciones baropodométricas constatadas, sería interesante saber como se modifican los registros baropodométricos y estabilométricos tras manipulaciones de la pelvis o de la musculatura suboccipital, estructuras vitales en el control postural. Además, existen estudios que indican la factibilidad de aplicar técnicas de manipulación vertebral en niños¹⁸.

Por todo ello, nos planteamos como objetivos principales valorar la localización del punto de máxima presión durante el paso en niños con pie zambo; además, se pretende evaluar y comparar los posibles efectos inmediatos de la manipulación sacroilíaca bilateral para niños, sobre los valores baropodométricos y estabilométricos; y el efecto de la técnica de inhibición de la musculatura suboccipital, en la medición de los mismos parámetros. La hipótesis planteada en el estudio es que las alteraciones estructurales y funcionales residuales de los pies zambos condicionan la distribución de cargas en los pies, afectando a la dinámica postural global. Además, se espera que la manipulación sacroilíaca bilateral cambie la distribución del peso en el pie zambo de los niños tratados con método Ponseti. De igual forma, la inhibición suboccipital va a modificar la distribución del peso en el pie zambo de los niños tratados con método Ponseti.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

El estudio es de tipo ensayo clínico aleatorizado, controlado, doble ciego sin relación entre evaluador e interventor. Se contó con el consentimiento informado firmado por parte de los padres o tutores de los participantes y se obtuvo el visto bueno del Comité de Ética institucional.

Población de Estudio

Se seleccionaron 24 sujetos, todos ellos diagnosticados de pie zambo y tratados con método Ponseti. No se excluyó ningún sujeto. Todos cumplían lo criterios de inclusión y exclusión. La edad de los sujetos de estudio oscilaba entre 4 y 12 años. Los sujetos fueron derivados por una Médico especialista en Traumatología y Ortopedia especialista en método Ponseti, y responsable del tratamiento de todos los participantes del estudio. Todos los pies tenían un valor inicial de la Escala de Pirani por encima de 5. La muestra final la compusieron 24 sujetos (n=24), 8 en el Grupo Control (GC=8), 8 en el Grupo Intervención 1 (GI1=8), y 8 en el Grupo Intervención 2 (GI2=8).

Criterios de selección: Inclusión y Exclusión

Para la realización del estudio se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: niños de 4 a 12 años, diagnosticados de pie zambo por una traumatóloga pediátrica especializada en esta patología, que recibieron un tratamiento del mismo a través del método Ponseti, que habían recibido el alta de tratamiento con férulas y aceptaron participar en el estudio.

Se excluyeron del estudio a niños con enfermedades de base asociadas, pie zambo sindrómico, que habían recibido tratamiento de fisioterapia o de osteopatía en el último mes o que presentaron cirugías, tumores, malformaciones congénitas y/o afecciones neurológicas. Además se excluyeron a sujetos que padecían alteraciones del equilibrio (síndromes cerebelos, cefaleas tensiones, migrañas, mareos, vértigos, alteraciones de sistema nervioso central...), deformidades y/o lesiones ortopédicas en los miembros inferiores o en el raquis que puedan alterar la estática postural (escoliosis, disimetrías de miembros inferiores, valgus, varos,...), lesiones traumáticas de miembros inferiores o de raquis en el último año, o presentar secuelas de las mismas (fracturas, luxaciones, cirugías,...), con alguna contraindicación a alguna de las técnicas de estudio o con dificultades de atención en la realización de las pruebas.

Aleatorización y enmascaramiento

La aleatorización de los sujetos para su inclusión en los grupos experimentales o en el de control se realizó mediante el software disponible en la web random.org, y un ordenador portátil Macbook Air (Apple,USA). La muestra total del estudio fue dividida en tres grupos de 8 sujetos cada uno de ellos, asignados aleatoriamente y con enmascaramiento doble ciego, donde el evaluador y los sujetos desconocen si están incluidos en Grupo Intervención 1, Grupo Intervención 2 o en el Grupo Control.

Muestra

La muestra total del estudio (figura 1) fue de 24 sujetos, el 52% de los mismos eran niños, y con una edad media de 7'38 años. En el Grupo 1 (GI1) se incluyeron 8 sujetos con edades entre los 4 y los 12 años y se llevó a cabo la técnica de Inhibición Suboccipitales. En el Grupo 2 (GI2) se incluyeron 8 sujetos con edades entre los 4 y los 12 años y se llevó a cabo la Manipulación sacroilíaca bilateral. En el Grupo 3 (GC) se incluyeron 8 sujetos con edades entre los 4 y los 12 años y se llevó a cabo la movilización de ambas manos como técnica placebo.

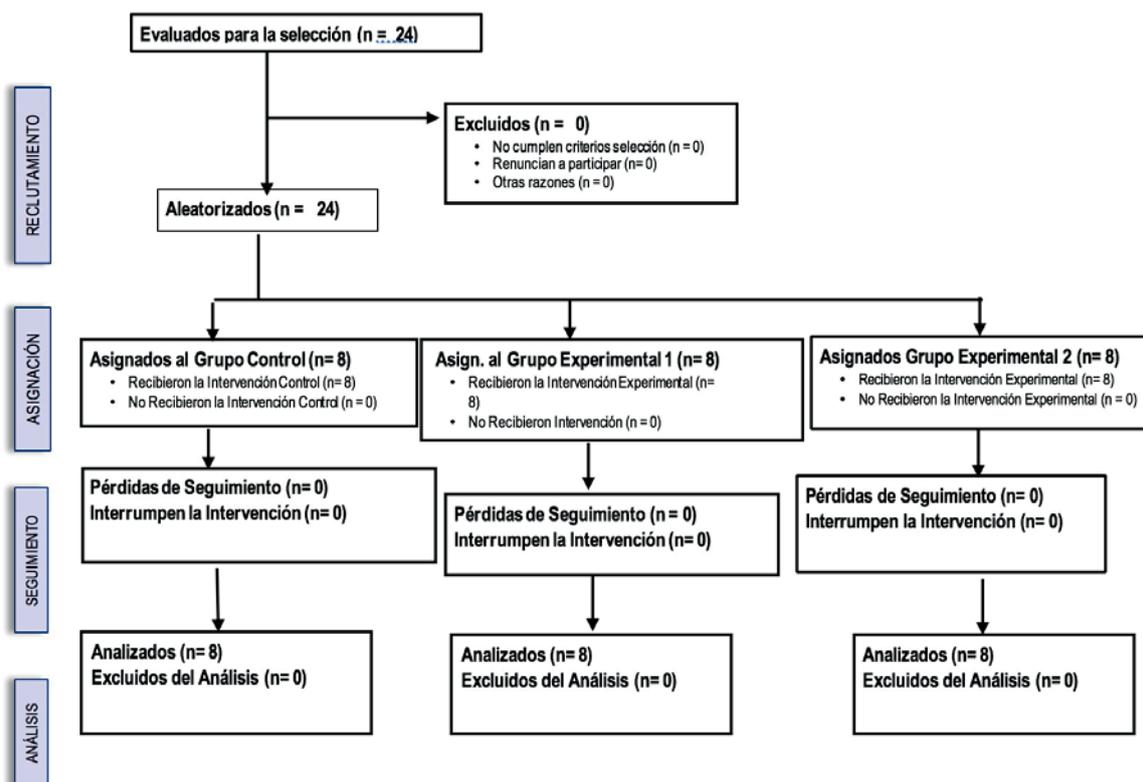


Figura 1. Diagrama de Flujo según la Declaración CONSORT^{18,19} para el Informe de Ensayos Aleatorizados.

Variables de la investigación

En sujetos con pie zambo tratados mediante el método Ponseti en fase estable de resolución se midieron sus características demográficas (edad y sexo); el número de calzado de cada pie; la diferencia entre el número de cada pie; la puntuación Pirani; la unilateralidad y bilateralidad del pie zambo; el porcentaje de carga total del pie y la superficie total de apoyo de cada pie por medio de la baropodometría; y la localización del punto de máxima presión por medio de la estabilometría.

Evaluaciones pre y post intervención

La recogida de las variables independientes fue realizada por un osteópata. La podóloga registró las medidas pre y post intervención en la plataforma de baropodometría Podoprint Aluminium, de Namrol, fabricada en Balma, Francia. La plataforma posee un sistema de autocalibrado. Las mediciones fueron realizadas por una podóloga especialista pie zambo.

Intervenciones aplicadas a los grupos de estudio

Grupo control. El interventor llevó a cabo una maniobra de articulación analítica de los huesos metacarpianos de la mano derecha e izquierda, como técnica placebo. Para la misma el paciente se encontraba en decúbito supino y se realizó una movilización de los huesos metacarpianos de cada mano durante 2 minutos. Globalmente el sujeto se encontró en decúbito durante 5 minutos (figura 2).



Figura 2. Técnica de movilización de los metacarpianos.

Grupo intervención 1. El interventor llevó a cabo la técnica de Inhibición suboccipital. Para la realización de la

misma el sujeto se encontraba decúbito supino. El interventor a la cabeza del paciente contactando con 2 y 3 dedo de cada mano en el arco posterior del atlas. Mantuvo la presión en la musculatura suboccipital durante 5 minutos. El objetivo principal de la técnica fue suprimir el espasmo de los músculos suboccipitales (figura 3).



Figura 3. Técnica de inhibición suboccipital.

Grupo intervención 2. El interventor realizó la manipulación sacroilíaca bilateral para niños. Para la misma, el sujeto se encontraba en decúbito lateral del lado contrario a manipular, en posición de lumbar roll. El interventor contactó con la eminencia tenar sobre articulación sacroilíaca superior y realizó un thrust en rotación pura. El objetivo principal de la técnica es aumentar la movilidad articular a nivel de las articulaciones sacroilíacas. La técnica se realizó bilateralmente. El sujeto permaneció tumbado en la camilla durante 3 minutos previamente a las manipulaciones. El tiempo total de la intervención fue de 5 minutos (figura 4).



Figura 4. Técnica de manipulación sacroilíaca.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico IBM SPSS versión 23.0 (Statistical Package for Social Sciences Inc.m Chicago, IL, USA) para entorno PC. En primer lugar, se llevó a cabo un análisis descriptivo de las variables baropodométricas cuantitativas. Por otro lado, se generó una tabla de contingencia de la variable localización del punto de máxima presión (variable cualitativa nominal) en función del pie zambo que presentaban los sujetos. Se compararon las medidas baropodométricas pre-intervención y post-intervención tanto para los grupos de intervención (manipulación sacroilíaca bilateral e inhibición suboccipital) como para el grupo control, mediante prueba de rangos de Wilconxon. Por otro lado, para comprobar la posible redistribución de presiones en el apoyo plantar (punto de presión máxima podal) se realizó como prueba de contraste la prueba Chi-cuadrado para cada uno de los tres grupos. Además, se realizaron las tablas de contingencia por grupo de intervención entre el punto de máxima presión (pre-intervención y post-intervención) y el pie zambo que presentaban los sujetos.

RESULTADOS

Análisis descriptivo de la muestra

La muestra para el estudio piloto estaba compuesta por 24 sujetos, con una edad media de 7.38 años (DT = 2.55; mínimo = 4 años, máximo = 12 años). El 52.4% (n = 13) eran niños. Los sujetos de la muestra presentaban un número de pie derecho de 31.71 (DT = 3.76), mientras que el izquierdo se situaba en 31.92 (DT = 4.13). Se calculó la diferencia entre números de pie. El 45.8% (n=11) no presentaban diferencia; el 45.8% (n=11) presentaban una diferencia de un número y el 8.3% (n=2) restante presentaban una diferencia de dos números. Respecto a la unilateralidad o bilateralidad del pie zambo, el 33.3% (n = 8) presentaba unilateralidad derecha, el 41.7% (n = 10) unilateralidad izquierda y el 25% restante (n = 6), bilateralidad. La diferencia entre números de pie en función del pie zambo que presentaban se muestra en la tabla 1.

PIE ZAMBO	DIFERENCIA ENTRE NÚMEROS DE PIE		
	NO DIFERENCIA	DIFERENCIA UN NÚMERO	DIFERENCIA DOS NÚMEROS
UNILATERAL DERECHO	2	6	0
UNILATERAL IZQUIERDO	3	5	2
BILATERAL	6	0	0

Tabla 1. Tabla de contingencia: diferencia entre números de pie y pie zambo.

Por último, respecto a la escala Pirani inicial, el 4.2% (n = 1) tenía una puntuación en la escala de 5; el 54.2% (n = 13) tenía una puntuación de 5.5 y el 33.3% (n = 8) restante tenía una puntuación de 6.

Análisis Inferencial

Como prueba de contraste de hipótesis para la comparación de las puntuaciones pre-intervención y post-intervención, se realizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas tanto para los dos grupos de intervención (inhibición suboccipital y manipulación sacroilíaca

bilateral) como para el grupo control. Es decir, se comparó la medida pre-intervención con la medida post-intervención. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 2. En el grupo de intervención inhibición suboccipital no se observan diferencias significativas en ninguna de las variables. Mientras que en el grupo de intervención de manipulación sacroilíaca bilateral se objetivaron diferencias estadísticamente significativas en la superficie de apoyo total del pie derecho. Por último, en el grupo que recibe la movilización de manos, se observan diferencias significativas tanto en la superficie total del pie derecho como la superficie total del pie izquierdo.

	Pre-intervención	Post-intervención		
	Media±DT	Media±DT	Z	Sig.
Grupo inhibición suboccipital				
Superficie de apoyo total pie derecho	63.37±24.38	63.87±23.10	-0.21	0.83
Superficie de apoyo total pie izquierdo	57.13±27.93	61.75±26.61	-1.53	0.13
Porcentaje carga total pie derecho	51.50±7.93	52.00±7.39	-0.34	0.74
Porcentaje carga total pie izquierdo	48.50±7.93	48.00±7.39	-0.34	0.74
Grupo manipulación sacroiliaca bilateral				
Superficie de apoyo total pie derecho	75.62±17.90	71.25±14.92	-1.97	0.04
Superficie de apoyo total pie izquierdo	73.37±17.44	70.50±17.44	-1.01	0.27
Porcentaje carga total pie derecho	48.25±6.96	46.00±9.04	-1.20	0.23
Porcentaje carga total pie izquierdo	51.75±6.96	54.00±9.04	-1.99	0.23
Grupo movilización de manos				
Superficie de apoyo total pie derecho	74.87±17.15	66.87±14.54	-2.52	0.01
Superficie de apoyo total pie izquierdo	70.25±20.62	60.50±20.06	-2.53	0.01
Porcentaje carga total pie derecho	51.75±6.71	52.75±4.20	-0.85	0.39
Porcentaje carga total pie izquierdo	48.25±6.71	47.25±4.20	-0.85	0.39

Tabla 2. Estadísticos descriptivos y prueba de rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas.

La tabla 3 muestra la distribución de la localización del punto de máxima presión tanto pre-intervención como post-intervención en función del pie zambo que presen-

taban todos los sujetos. En esta tabla están incluidos los 24 sujetos que componen la muestra de este estudio piloto.

PIE ZAMBO	LOCALIZACIÓN PUNTO DE MÁXIMA PRESIÓN PRE-INTERVENCIÓN		
	ANTEPIÉ DERECHO	RETROPIÉ DERECHO	RETROPIÉ IZQUIERDO
UNILATERAL DERECHO	0	1	7
UNILATERAL IZQUIERDO	0	10	0
BILATERAL	1	3	2

PIE ZAMBO	LOCALIZACIÓN PUNTO DE MÁXIMA PRESIÓN POST-INTERVENCIÓN		
	ANTEPIÉ DERECHO	RETROPIÉ DERECHO	RETROPIÉ IZQUIERDO
UNILATERAL DERECHO	0	1	7
UNILATERAL IZQUIERDO	0	7	3
BILATERAL	1	2	3

Tabla 3. Tablas de contingencia. Localización del punto de máxima presión pre-intervención y post-intervención en función del pie zambo.

Por otro lado, se estudió y comparó la distribución de la variable localización punto de máxima presión en cada uno de los tres grupos de intervención. La tabla 4 muestra los resultados obtenidos en el grupo de inhibición suboccipital. Se objetivaron diferencias significativas en esta variable

comparando pre-intervención con post-intervención. Además, se presenta la tabla de contingencia de la localización del punto de máxima presión (pre y post intervención) en función del pie zambo (ver tabla 5).

	PRE-INTERVENCIÓN	POST-INTERVENCIÓN	CHI-CUADRADO	SIG.
ANTEPIÉ DERECHO	n=1	n=1	12.50	0.01
RETROPIÉ DERECHO	n=4	n=3		
RETROPIÉ IZQUIERDO	n=3	n=4		

Tabla 4. Tabla de frecuencias y Chi cuadrado: localización punto máxima presión. Grupo 1 (intervención): inhibición suboccipital. Sig = significación.

PIE ZAMBO	LOCALIZACIÓN PUNTO DE MÁXIMA PRESIÓN PRE-INTERVENCIÓN		
	ANTEPIÉ DERECHO	RETROPIÉ DERECHO	RETROPIÉ IZQUIERDO
UNILATERAL DERECHO	0	0	3
UNILATERAL IZQUIERDO	0	3	0
BILATERAL	1	1	0

PIE ZAMBO	LOCALIZACIÓN PUNTO DE MÁXIMA PRESIÓN POST-INTERVENCIÓN		
	ANTEPIÉ DERECHO	RETROPIÉ DERECHO	RETROPIÉ IZQUIERDO
UNILATERAL DERECHO	0	0	3
UNILATERAL IZQUIERDO	0	2	1
BILATERAL	1	1	0

Tabla 5. Tablas de contingencia. Localización del punto de máxima presión pre-intervención y post-intervención en función del pie zambo. Grupo inhibición suboccipital.

Los resultados obtenidos para el grupo de manipulación sacroilíaca bilateral se presentan en las tablas 6 y 7. En este grupo no se observan diferencias estadísticamente significativas en la localización del punto de máxima presión.

	PRE-INTERVENCIÓN	POST-INTERVENCIÓN	CHI-CUADRADO	SIG.
RETROPIÉ DERECHO	n=5	n=3	2.88	0.09
RETROPIÉ IZQUIERDO	n=3	n=5		

Tabla 6. Tabla de frecuencias y Chi cuadrado: localización punto máxima presión. Grupo 2 (intervención): manipulación sacroilíaca bilateral. Sig = significación.

PIE ZAMBO	LOCALIZACIÓN PUNTO DE MÁXIMA PRESIÓN PRE-INTERVENCIÓN	
	RETROPIÉ DERECHO	RETROPIÉ IZQUIERDO
UNILATERAL DERECHO	0	2
UNILATERAL IZQUIERDO	4	0
BILATERAL	1	1

PIE ZAMBO	LOCALIZACIÓN PUNTO DE MÁXIMA PRESIÓN POST-INTERVENCIÓN	
	RETROPIÉ DERECHO	RETROPIÉ IZQUIERDO
UNILATERAL DERECHO	0	2
UNILATERAL IZQUIERDO	3	1
BILATERAL	0	2

Tabla 7. Tablas de contingencia. Localización del punto de máxima presión pre-intervención y post-intervención en función del pie zambo. Grupo manipulación sacroilíaca bilateral.

Por último, los resultados obtenidos para el grupo de movilización de manos se presentan en las tablas 8 y 9. Se

objetivan diferencias significativas en la localización del punto de máxima presión pre y post intervención.

	PRE-INTERVENCIÓN	POST-INTERVENCIÓN	CHI-CUADRADO	SIG.
RETROPIÉ DERECHO	n=5	n=4	4.80	0.03
RETROPIÉ IZQUIERDO	n=3	n=4		

Tabla 8. Tabla de frecuencias y Chi cuadrado: localización punto máxima presión. Grupo 2 (control): movilización de manos. Sig = significación.

PIE ZAMBO	LOCALIZACIÓN PUNTO DE MÁXIMA PRESIÓN PRE-INTERVENCIÓN	
	RETROPIÉ DERECHO	RETROPIÉ IZQUIERDO
UNILATERAL DERECHO	1	2
UNILATERAL IZQUIERDO	3	0
BILATERAL	1	1

PIE ZAMBO	LOCALIZACIÓN PUNTO DE MÁXIMA PRESIÓN POST-INTERVENCIÓN	
	RETROPIÉ DERECHO	RETROPIÉ IZQUIERDO
UNILATERAL DERECHO	1	2
UNILATERAL IZQUIERDO	2	1
BILATERAL	1	1

Tabla 9. Tablas de contingencia. Localización del punto de máxima presión pre-intervención y post-intervención en función del pie zambo. Grupo movilización de las manos.

DISCUSIÓN

Los estudios de los últimos años sobre los diferentes métodos de tratamiento, las recidivas y las secuelas funcionales y biomecánicas, han establecido claramente cuales son los pasos iniciales en el tratamiento de pie zambo. El método Ponseti indiscutiblemente es el método de elección a nivel médico^{2,5, 7, 21-24, 27-29}. Las correcciones obtenidas a nivel funcional y biomecánica no eximen a los niños afectados de pie zambo de pequeñas alteraciones en el desarrollo muscular y de las habilidades motoras gruesas^{21, 25, 26}. Uno de los resultados más llamativos que hemos obtenido en este estudio confirma los resultados de Lööf en 2016, en los niños afectados de pie zambo unilateral. Más del 90% de los niños con pie zambo unilateral estudiados presentan localizado el punto de máxima presión en el retropié contralateral.

En los niños con pie zambo bilateral la distribución es totalmente distinta, siendo una repartición cercana al 50%. Estos resultados van en la misma línea que los obtenidos en otros donde se resalta que el pie sano de un niño con pie zambo unilateral no puede ser usado como parangón de normalidad^{26, 30-32}.

En los grupos de intervención y en el grupo control encontramos diferencias significativas en la modificación de la localización del punto de máxima presión, encontrando un mayor número de cambios en el grupo de manipulación sacroilíaca bilateral. En el estudio de Méndez de 2006³³ se constata que tras la manipulación global de la pelvis disminuye la carga sobre el pie izquierdo y aumenta sobre el derecho en adultos sanos. En nuestro estudio encontramos también un cambio en esta variable aunque al contrario,

posiblemente por las alteraciones de la pisada de los niños con pie zambo y sus compensaciones a nivel de extremidad inferior³⁴⁻³⁷. Además se observa una disminución de la superficie de apoyo en el pie derecho, cambio estadísticamente significativo, y aumento en el pie izquierdo. Estos cambios se encuentran reflejados en un aumento de la localización del punto de máxima presión donde un mayor número de sujetos lo localizan en el retropié izquierdo tras la intervención. Así pues, podemos decir que el centro de gravedad se ha desplazado de derecha a izquierda³³. Pensamos que es importante constatar que a través de esta técnica podemos lograr cambios a este nivel.

En el grupo al que se le aplicaba una inhibición suboccipital no hemos obtenido ningún cambio en la distribución de las cargas en los pies. A pesar de que existen varios estudios que hablan de las modificaciones de la elasticidad de la cadena posterior muscular o de la importancia de la musculatura suboccipital y craneomandibular en las modificaciones posturales en adultos^{37,38}, en nuestro estudio no obtenemos modificaciones posturales con la aplicación de esta técnica. Probablemente, el componente de cadena ascendente de los pies es predominante en la actitud postural de estos niños. De ahí la importancia de que se valore con este tipo de estudios baropodométricos a estos niños, y de la importancia de la actuación multidisciplinar en esta patología⁴⁰⁻⁴³.

En cuanto al grupo de movilización de las manos hemos encontrado modificaciones en la superficie de carga del pie derecho e izquierdo, así como en la localización del punto de máxima presión. En algunos estudios sobre patologías neurológicas se habla de la importancia de la corteza motora en la coordinación de los movimientos de las 4 extremidades⁴³. En estudios sobre patologías neurodegenerativas se ha observado una importante relación entre el agravamiento de la patología y la reaparición de algunos reflejos primitivos, principalmente los de agarre. Se ha observado que cuando aparece el reflejo palmar, los reflejos pedios también se activan en estas personas^{45,46}. La activación del reflejo de agarre palmar podría haber activado el reflejo plantar, modificando la distribución de cargas en los pies.

Teniendo en cuenta que realizamos un estudio piloto, con tamaño muestral pequeño, los hallazgos son limitados para poder concluir. Por eso, este es un estudio piloto de otro con más sujetos que estamos realizando y cuyos resultados publicaremos posteriormente.

Limitaciones

La principal limitación de este estudio es el reducido tamaño muestral. Estudios posteriores deberían tener una muestra mayor para confirmar si la tendencia encontrada en este estudio se confirma. También creemos que en futuros estudios podrían ampliarse las variables de estudio para poder realizar un estudio concluyente más amplio. Por otro lado, los niños más pequeños presentan una mayor dificultad a la hora de realizar las mediciones pre y post intervención.

CONCLUSIONES

Existen pequeñas variaciones en diferentes parámetros que, a pesar de no ser estadísticamente significativas, pueden tener importancia en la práctica clínica diaria, y se deban tener en cuenta en el planteamiento clínico del tratamiento. Los niños con pie zambo unilateral presentan la localización del punto de máxima presión en el retropié contralateral en más del 85% de los casos. En el caso de los pies zambos bilaterales la distribución es cercana al 50%. Además, la manipulación sacroilíaca bilateral modifica significativamente la localización del punto de gravedad central, ya que modifica la superficie de apoyo de pie derecho e izquierdo y la carga de peso también sobre ambos pies. Por otro lado, la inhibición de la musculatura suboccipital no modifica significativamente la pisada en los niños afectados de pie zambo, aunque sí modifica de forma estadísticamente significativa la localización del punto de máxima presión. La movilización activa de las manos modifica la pisada y la localización del punto de máxima presión. Es por ello que serán necesarios más estudios que relacionen el desarrollo psicomotor de los niños con pie zambo y la integración de determinados reflejos primitivos. Por último, las modificaciones posturales constatadas en este estudio están relacionadas con las alteraciones de distribución de cargas que presentan estos niños, pero en ningún caso son un tratamiento para la patología de base que presentan, es decir, no representan un tratamiento del pie zambo en sí.

NORMAS ÉTICAS

El estudio se ha realizado conforme a las normas éticas recogidas en la declaración de Helsinki en su última revisión^{46,47}.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores afirman no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Torres-gómez A, Pérez-Salazar-Marina D, Casis-Zacarías N. *Pie equino varo adusto congénito, prevalencia en una población mexicana*. Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica 2010; 12 (1):15-18.
2. Pérez Abela AL, Alvarez Osuna RM, Conde Otero M, Godoy Abad N. *Pie equinovaro congénito*. Rev Soc Andaluza de Traumatol Ortop 2003; 23 (1): 17-21.
3. Staheli L. *Pie Zambo: El Método Ponseti*. 3º ed. Seattle: Global HELP Organización; 2009.
4. Fulton Z, Briggs D, Silva S, Szalay EA. *Calf circumference discrepancies in patients with unilateral clubfoot: Ponseti versus surgical release*. J Pediatr Orthop 2015; 35 (4): 403-406.
5. Vigouroux F, Bertani A, Cunin V, Mathieu L, Lounay F, Rongieras F. *Clubfoot treatment: Implementation of the Ponseti method in emerging countries*. Med Sante Trope 2016; 26 (1): 24-30.
6. Alam MT, Akber EB, Alam QS, Reza MS, Mahboob AH, Salam SI et al. *Outcome of Percutaneous Tenotomy in the Management of Congenital Talipes Equino Varus by Ponseti Method*. Mymensingh Med 2015; 24 (3): 467-470.
7. Derzsi Z, Nagy Ö, Gozar H, Gurzu S, Pop TS. *Kite versus Ponseti Method in the Treatment of 235 Feet with Idiopathic clubfoot: Results of a Single Romanian medical Center*. Medicine (Baltimore) 2015; 94 (33): 1379.
8. Wei C, Fang P, Yang Y, Jie Y, Lizhen W, Hong L et al. *Correcting Congenital Talipes Equinovarus in Children Using Three Different Correctives Methods*. Medicine (Baltimore). 2015; 94 (28): 1004.
9. Chu A, Lehman WB. *Treatment of Idiopathic Clubfoot in the Ponseti Era and Beyond*. Foot Ankle Clin 2015; 20 (4): 555-562.
10. Ramahenina H, O'Connor RJ, Chamberlain MA. *Problems encountered by parents of infants with clubfoot treated by the Ponseti Method in Madagascar: A study to inform better practice*. J Rehabil Med 2016; 48 (5): 481.
11. Johnson RR, Friedman JM, Becker AM, Spiegel DA. *The Ponseti Method for Clubfoot Treatment in Low and Middle-Income countries: A Systematic Review of Barriers and Solutions to Service Delivery*. J Pediatr Orthop 2017; 37 (2): e134-e139.
12. Dunkley M, Gelfer Y, Jackson D, Parnell E, Armstrong J, Rafter C et al. *mid-term results of a physiotherapist-led Ponseti service for the management of non-idiopathic and idiopathic clubfoot*. J Child Orthop 2015; 9 (3): 183-189.
13. Vo NQ, Huynh NM. *Mid-term results of Ponseti management for an idiopathic congenial clubfoot at single center in Vietnam*. J Pediatr Orthop 2016; 25 (3): 253-257.
14. Le Clair K, Riach C. *Postural stability measures: what to measure and for how long*. Clin Biomech 1996; 11 (6): 176-8.
15. Rodríguez-Blanco C, Torres-Lagares D, Munuera-Martínez PV, Pascual-Vaca AO. *Influencias de la relación maxilomandibular en el tratamiento postural mediante inhibición muscular*. Osteopatía científica 2009; 04 (03): 115-119.
16. Lampe R, Mitternacht J, Von Pfister L, Turova V, Blumenstein T, Alves-Pinto A. *Development of congenial clubfoot during growth: a long-term study on the basis of pedobarography, biomechanics and magnetic resonance imaging measurements of muscle volumen*. J Pediatr Orthop 2017; 26 (2): 122-132.
17. Rodríguez-Piñero M, Pons Y, Echevarría C, Sánchez A, Gómez A. *Marcha y Patrón podobarográfico en niños con pies zambos congénitos*. Rehabilitación Elsevier 2005; 39 (5): 201-206.
18. Triano JJ, Lester S, Starmer D, Hewitt EG. *Manipulation Peak Forces Across Spinal Regions for Children Using Mannequin Simulators*. J Manipulative Physiol Ther 2017; 40(3): 139-146.
19. Schulz KF, Altman DG, Moher D, for the CONSORT Group. *CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomized trials*. BMJ 2010; 340: c332.

20. Baker T, Gustafson D, Shawc B, Hawkinsd R, Pingree S, Linda Roberts et al. Relevance *CONSORT* reporting criteria for research on eHealth interventions. Patient education and Counseling 2010; 81 (S): S77-S86.
21. Dobbs MB, Gurnett CA. *Genetics of clubfoot*. J Pediatr Orthop B 2012; 21 (1): 7-9.
22. Lampasi M, Trisolino G, Abati CN, Bosco A, Marchesini Reggiani L, Racano C et al. *Evolution of Club-foot deformity and muscle abnormality in the Ponseti method: evaluation with Dimeglio score*. In Orthop 2016; 40 (10): 2199-2205.
23. O'Shea RM, Sabatini CS. *What is new in idiopathic clubfoot?* Curr Rev Musculoskelet Med 2016; 9 (4): 470-477.
24. Smith PA, Kuo KN, Graf AN, Krzak J, Flanagan A, Hassni S et al. *Long-term results of comprehensive club-foot release versus the ponseti method: with is better?* Clin Orthop Relat Res. 2014; 472 (4): 1281-1290.
25. Lööf E, Andriess H, André M, Böhm S, Iversen MD, Broström EW. *Gross motor skills in children with idiopathic clubfoot and the association between gross motor skills, foot involvement, gait and foot motion*. J Pediatr Orthop. 2017.
26. Lööf E, Adriess H, André M, Böhm S, Broström. *Gait in 5-year-old children with idiopathic clubfoot*. Acta Orthop 2016; 87 (5): 522-528.
27. Perveen R, Evans AM, Ford-Powell V, Dietz FR, Barker S, Wade PW et al. *The Bangladesh project: audit of 2-years outcomes of Ponseti treatment in 400 children*. J Pediatr Orthop 2014; 34 (7): 720-5.
28. Chen W, Pu F, Yang Y, Yao J, Wang L, Liu H et al. *Correcting congenital Talipes Equinovarus in Children Using Three Different Corrective Methods*. Medicine (Baltimore) 2015; 94 (28): 1004.
29. Amin NH, Jakoi A, Alexander VMS, Morrison MJ, Trobisch P. *Dynamic Adduction Angle of Forefoot Measured with a Novel Technique And Its Relationship With Functional Outcomes*. Malays J Med Sci 2016; 23 (2): 38-43.
30. Cooper A, Chhina H, Honren A, Alvarez C. *The contralateral foot in children with unilateral clubfoot, is the unaffected side normal?* Gait Posture 2014; 40 (3): 375-80.
31. Wicart P, Richardson J, Maton B. *Adaptation of gait initiation in children with unilateral idiopathic clubfoot following conservative treatment*. J Electromyogr Kinesiol. 2006; 16 (6): 650-60.
32. Maton B, Wicart P. *Centrally adaptations in unilateral idiopathic clubfoot children following conservative treatment*. J Electromyogr Kinesiol. 2005; 15 (1): 72-82.
33. Méndez R. *Evaluación y Análisis de la Influencia de la manipulación global e la pelvis. Estudio Baropodométrico y Estabilométrico*. En: Universidad de Zaragoza, editores. Jornadas Científicas Internacionales de Osteopatía; 2009 May 24-26; ESPAÑA: Universidad de Zaragoza; 2009.
34. Wicart P, Maton B. *Body equilibrium at the end of gait initiation: importance of ankle muscular force as evidenced in clubfoot children*. Neurosci Lett 2003 13; 351 (2): 67-70.
35. Beyaert C, Haumont T, Paysant J, Lascombes P, Andre JM. *The effect in interning of the foot on knee kinematics and kinetics in children with treated idiopathic clubfoot*. Clin biotech (Bristol, Avon) 2003; 18 (7): 670-6.
36. Sankar WN, Rethlefsen SA, Weiss J, Kay RM. *The recurrent clubfoot: can gait analysis help us make better preoperative decisions?* Clin Orthop Relat Res 2009; 467 (5): 1214-1222.
37. Karol LA, Jeans K, ElHawary R. *Gait analysis after Initial nonoperative treatment for clubfeet: intermediate term follow-up at age 5*. Clin Orthop Relat Res 2009; 467 (5): 1206-1213.
38. Rodríguez-Blanco C, Cocera-Morata FM, Heredia-Rizo AM, Ricard F, Almazán-Campos G, Oliva-Pascual-Vaca A. *Immediate Effects of Combining Local Techniques in the craniomandibular Area and mastering Muscle Stretching in subjects with Temporomandibular Disorders: A Randomized Controlled Study*. J Altern Complement Med 2015; 21 (8): 451-9.

39. Aparicio E, Quirante LB, Blanco CR, Sendín FA. *Immediate effects of the suboccipital muscle inhibition technique in subjects with short hamstring syndrome.* J Manipulative Physiol Ther 2009; 32 (4): 262-269.
40. Canavese F, Mansour M, Moreau-Pernet G, Force Y, Dimeglio A. *The hybrid method for the treatment of congenital equinovarus: preliminary results on 92 consecutive feet.* J Pediatr Orthop B 2017; 26 (3): 197-203.
41. Ezeukwu AO, Maduagwu SM. *Physiotherapy management of an infant with bilateral congenital talipes equinovarus.* Afr Health Sci 2011; 11 (3): 444-448.
42. Argawal A, Kumar A, Ghana D, Shaharyar A, Bhat MS, Mishra M. *Nail changes in casted and braced club-foot: A preliminary study.* Foot Ankle Surg 2016; 22 (4): 229-232.
43. Pilotti A, Scharff k. *Rehabilitation and psychological follow-up of a child with talipes equinovarus.* Soc Pediatr Pueril 2016; (289): 45-7.
44. Zehr EP, Bass T, Dragert K, Frigon A, Vasudevan EV, Haridas C. *Neuromechanical interactions between the limbs during human locomotion: an evolutionary perspective with translation to rehabilitation.* Exp Brain Res 2016; 234 (11): 3059-3081.
45. Schott J, Rosso M. *The grasp and other primitive reflexes.* J Neurol Neurosurg Psychiatry 2003; 74 (5): 558-560.
46. Futagi Y, Toribe Y, Suzuki Y. *The Grasp Reflex and Moro Reflex in Infants: Hierarchy of Primitive Reflex Responses.* Int J Pediatr. 2012; 2012: 191562.
47. Carlson RV, Boyd DJ. *The revision of the declaration of Helsinki: past, present and future.* Br J Clin Pharmacol 2004; 57 (6): 695-713.
48. Krleza J, Lemmens T. *7th Revision of the declaration of Helsinki: Good news for the Transparency of Clinical Trials.* Croat Med J 2009; 50 (2): 105-10.

EUROPEAN JOURNAL
OSTEOPATHY
—
& Related Clinical Research

