

# Revisión bibliográfica de los tratamientos del pie plano flexible. Análisis retrospectivo (1977-2011)

*Systematic review of flexible flatfoot treatments. Retrospective analysis (1977-2011)*

**Ana MARCHENA\***, **Marta CORTÉS\*\***, **Gabriel GIJÓN NOGUERÓN\*\*\***

\* DUP. Unidad Docente Asistencial de la Universidad de Málaga. Universidad de Málaga. España.  
Diplomado Universitario Podología.

marchenamar@terra.es

\*\* DUE. Hospital Regional Universitario Carlos Haya. Málaga. España. Diplomada Universitaria en Enfermería.  
larminwel@hotmail.com

\*\*\* PhD. Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia, Podología y Terapia Ocupacional.  
Universidad de Málaga. Málaga. España.  
gagijon@uma.es

Correspondencia:

Gabriel Gijón Noguero

Facultad de Enfermería, Fisioterapia, Podología y Terapia Ocupacional

Paseo de Martiricos s/n

29007 Málaga (España)

E-mail: gagijon@uma.es

Fecha de recepción: 10 octubre de 2011

Fecha de aceptación: 22 de febrero de 2012

Los autores declaran no tener ningún tipo de interés económico o comercial.

## RESUMEN

**Objetivo:** Con esta búsqueda sistemática pretendíamos en un principio contrastar los diferentes tratamientos ortopodológicos utilizados en el pie plano flexible (PPF).

**Material y métodos:** Se ha realizado una revisión de la literatura científica para identificar los posibles estudios de los diferentes tratamientos para el pie plano flexible. Se han consultado los principales buscadores y bases de datos biomédicas: Medline-pubmed, Enfispo, Scopus y Cochrane Library®. El periodo de búsqueda estuvo comprendido entre febrero-junio de 2011.

**Resultados:** En nuestra búsqueda hallamos 150 resúmenes de artículos con las palabras clave seleccionadas. 106 artículos de los anteriormente mencionados fueron excluidos tras leerlos por no cumplir los criterios de selección del estudio. Por lo tanto, obtuvimos 44 potencialmente relevantes. De estos, 4 eran estudios sobre tratamientos conservadores para el PPF, 17 sobre tratamientos quirúrgicos, 22 eran análisis descriptivos de la materia y 1 revisión sistemática.

**Conclusiones:** Con esta búsqueda, destacamos la falta de estudios con tratamientos ortoprotésicos y conservadores en general, existiendo, por el contrario, una amplia bibliografía sobre estudios en multitud de técnicas quirúrgicas aplicadas al PPF. Por lo cual, en investigaciones futuras se deberían obtener métodos de clasificación del PPF válidos y fiables que faciliten el estudio y nos aporten medidas de resultados adecuadamente valoradas para la intervención que se está llevando a cabo. La investigación debería dirigirse en el futuro a realizar ensayos clínicos que incluyan a mayor número de pacientes, que comparen diferentes combinaciones y algoritmos de formas de tratamiento conservadores, para analizar su coste-efectividad a medio-largo plazo.

**Palabras clave:** pie plano flexible; soporte plantar; ortesis plantares; tratamiento conservador; tratamiento quirúrgico.

## ABSTRACT

**Background:** At first, with this systematic search we intended to contrast the different orthopedictreatments used for flexible flatfoot.

**Material and methods:** We have performed a literature review to identify potential studies of different treatments for flexible flat foot. We have consulted the main search enginesand biomedical databases: Medline, PubMed, Enfispo,

Scopus and the Cochrane Library ®. The search period was between February to June 2011.

**Results:** In our search, we found 147 abstracts with our selected keywords. 106 articles of the previously mentioned were excluded after reading them, because they did not meet the study criteria for selection. Therefore, we obtained 44 potentially relevant. 4 of these were conservative treatment studies for the PPF, 17 about surgical treatments and 23 were descriptive analysis of the subject.

**Conclusions:** With this search, we point out the lack of studies with orthopedic and conservative treatments, being, however, a wide bibliography about studies in diverse surgical techniques for flexible flatfoot. Whereby, the future researches should get valid and reliable methods for the classification of flexible flatfoot, that facilitate the adequately valued measures for the intervention that we are carrying out. In the future, the investigation should run to do clinical trials that include a greater number of patients that compare different combinations and algorithms of conservative treatments to analyze its cost-effectiveness in a medium-long term.

**Key words:** flexible flatfoot; plantar supports; insoles; conservative treatment; surgical treatment.

**Sumario:** 1. Introducción, 2. Objetivo, 3. Material y método, 4. Resultados, 5. Discusión, Bibliografía.

**Referencia bibliográfica:** Marchena, A., Cortés, M., Gijón Noguerón, G. Revisión bibliográfica de los tratamientos del pie plano flexible. Análisis retrospectivo (1977-2011). *Rev. Int. Cienc. Podol.* 2013; 7(1): 9-22.

## 1. INTRODUCCIÓN

El pie plano infantil es uno de los temas más controvertidos y con mayor diferencia en su análisis y estudio. A grandes rasgos, las principales diferencias hacen referencia a la terminología poco precisa, concepto de pie plano infantil, pie plano valgo, floppyfoot o flatfoot<sup>1</sup>.

Así, basándonos en nuestra búsqueda, las **definiciones** empleadas son las siguientes:

El pie plano flexible es una variante fisiológica común y normal en el niño, adolescente y en el adulto. Se define como una disminución del arco longitudinal del pie asociado a valgo de retropié. Generalmente asintomático. Es muy común en la infancia, se asocia a laxitud ligamentaria generalizada y debido a que esta tiende a disminuir con la edad, se resuelve de forma espontánea en la mayoría de los casos. El PPF debe diferenciarse del pie plano rígido, generalmente doloroso, el cual comúnmente produce limitación funcional y dolor<sup>2</sup>.

El PPF es una forma normal del pie que se presenta en la mayoría de los niños y muchos adultos. El arco se eleva espontáneamente en la mayoría de los niños durante la primera década de vida. No hay evidencia de que un arco longitudinal pueda ser creado en el pie de un niño por fuerzas externas u otro dispositivo. El PPF con un acortamiento del tendón de Aquiles, en contraste con el PPF simple, es conocido por causar dolor e inestabilidad en algunos adolescentes y adultos<sup>3</sup>.

Otros autores definen el PPF como la deformación del pie como consecuencia de alteraciones en la elasticidad de los ligamentos, así la estructura ósea pierde su relación interarticular entre retropié y parte media del pie, por lo que ocurre un desequilibrio muscular, dicho de otra manera el PPF es una deformidad en valgo con aplanamiento del arco longitudinal del pie que se observa a partir de los 30 meses de edad<sup>4</sup>.

No existe una definición universal para el PPF. Distintos autores han propuesto varios criterios y diferentes clasificaciones a lo largo del tiempo. En todo caso lo característico es la ausencia del arco longitudinal del pie durante la carga y que se corrige con la hiperextensión del primer dedo (efecto windlass) como refleja Baar, A. et al<sup>5</sup>.

Podemos concluir diciendo que no existen criterios establecidos para diferenciar un pie

plano flexible (PPF) fisiológico de uno patológico, y por lo tanto, la decisión de tratar un PPF depende de cada caso en particular. Mientras algunos pies planos leves son muy sintomáticos, otros muy severos desde el punto de vista morfológico son absolutamente asintomáticos.<sup>5</sup>

**Prevalencia.** El pie plano flexible está presente en el 10-15% de los adultos, es generalmente asintomático y no produce limitación funcional alguna<sup>1</sup>. El 22% de niños menores de 15 años tienen pies planos, predominan en menores de 3 años (el 60 % del total corresponde a menores de 3 años), con disminución progresiva conforme avanza la edad<sup>5</sup>.

Suele diagnosticarse y además tratarse el pie plano en niños que no poseen los criterios para su diagnóstico. Así, según un estudio realizado, en la provincia de Málaga por García Rodríguez, A. et al., en una muestra de 1.181 escolares de entre 4 y 13 años, se comprobó que el 14,2% (168 alumnos) recibían tratamiento (botas correctoras y soportes para el arco interno) para el PP cuando sólo el 2,7% presentaban criterios que lo diagnosticaban. Además, sólo el 28,1% de ese 2,7% que sí presentaban PP estaban recibiendo tratamiento<sup>6</sup>.

La presencia de pie plano pasados los ocho años de edad debe considerarse como patológica, eso no quiere decir que antes de los ocho años todos los pies planos sean fisiológicos<sup>1</sup>.

**Incidencia.** La incidencia de PPF en la generación joven es diferente según el investigador y el método de evaluación, oscilando entre un amplio rango de 3-90%. El PPF no necesita tratamiento pero existe sobretratamiento de la deformidad con ejercicios, soportes y zapatos especiales. Aun siendo la deformidad persistente en la edad adulta, no causa deterioro de la calidad de vida<sup>7</sup>.

La verdadera incidencia del pie plano es desconocida principalmente porque no hay acuerdo consensual en el criterio clínico o radiológico para definir un pie plano. En la raíz de este dilema está la carencia de una definición aceptada universalmente de un arco longitudinal "normal", en contraste con uno de "altura promedia" Tradicionalmente, un pie plano ha sido definido subjetivamente como un pie en carga con un arco longitudinal anormalmente disminuido o ausente. Esta definición está basada únicamente en la comparación de

la anatomía estática de la altura del arco dentro de una población<sup>3</sup>.

**Etiología.** En cuanto al PPF existe actualmente evidencia para considerarlo, en la inmensa mayoría de los casos, como una condición fisiológica durante la etapa de desarrollo<sup>5</sup>. La presencia de cualquier patrón torsional fuera de los límites de la normalidad en la población infantil con pie plano debe considerarse como un factor muy importante a tener en cuenta, ya que su alta incidencia se relaciona con pies planos infantiles con una evolución no fisiológica<sup>1</sup>.

Hay dos teorías principales que explican la patogenia del PPF: un tipo de pie plano que se presenta desde el nacimiento y se acompaña por una buena movilidad articular y una función muscular aparentemente normal. Duchenney otros autores<sup>3</sup>, llegaron a creer que la función normal y coordinada de los músculos del pie y tobillo eran responsables del mantenimiento del arco longitudinal y que la debilidad muscular subclínica era responsable del PPF. Esta teoría fue refutada por Basmajian *et al.*<sup>3</sup> quienes con estudios electromiográficos de los músculos del pie y tobillo mostraron que la altura del arco longitudinal está determinada por las características del complejo hueso-ligamento, y que los músculos mantienen el equilibrio, acomodan el pie a terrenos irregulares, protegen los ligamentos del estrés inusual y propulsan el cuerpo hacia delante. Los seguidores de esta teoría hueso-ligamento creen que la forma del arco longitudinal bajo la carga estática está determinada por la forma y la interrelación de los huesos asociado con la longitud y flexibilidad de los ligamentos.

La transición de lo fisiológico a lo patológico del PPF en niños según Jani, L.<sup>8</sup>, no está muy clara. Los resultados de los exámenes de seguimiento de los casos tratados y no tratados de PPF sugieren que el valor de las plantillas para soportar el arco medial, que solían ser ampliamente prescritas es más que cuestionable. Según los conocimientos actuales, el tratamiento sólo parece ser necesario para PPF severos, es decir, cuando el valgo de talón es más de 20 grados y además hay una falta completa de arco medial. En casos de PPF severo sería necesario un buen diagnóstico que excluya otras deformidades de los pies.

Por otro lado, la edad, la altura, el peso, el ángulo de progresión del pie y el grado de laxitud articular están relacionados con el PPF. Los niños con PP en comparación con los que no lo tienen, presentan una actividad física escasa y una marcha más lenta según estudios que valoraban parámetros de la marcha. El PP no debe ser considerado como un problema estático de alineación tobillo-pie sino como la consecuencia de un cambio funcional dinámico de la extremidad inferior<sup>9</sup>.

La causa del PPF típico del niño no está aclarada del todo. Se ha planteado que el arco longitudinal del pie es sostenido por estructuras ligamentosas —que en niños suelen ser muy flexibles, mientras que el soporte brindado por estructuras musculares aparece durante la carga intensa. Otra causa que permite explicar su aspecto aplanado, es la presencia de depósito adiposo en la bóveda del pie. Se sabe también que la presencia de un navicular accesorio no favorece la existencia de un PPF y que la disfunción del tendón tibial posterior como causa del PPF en niños es excepcionalmente infrecuente<sup>5</sup>. Aproximadamente un 25% de los PPF se asocian a contractura del tendón de Aquiles<sup>2</sup>. No hay estudios prospectivos a largo plazo sobre la historia natural de un PPF no tratado para considerar el desarrollo del dolor, solo el estudio trasversal de Harris Beath<sup>3</sup>. Ellos encontraron que mientras que el PPF es una causa de preocupación, el PPF con acortamiento del tendón de Aquiles a menudo causa dolor e inestabilidad. Se desconoce si el acortamiento del tendón de Aquiles en estos pies es una característica patológica primaria o una deformidad secundaria al desarrollo. Harris y Beath llegaron a creer que el PPF y el PPF con acortamiento del tendón de Aquiles son entidades separadas aunque los datos de la diferenciación clínica temprana no han sido informados.

**Tratamiento.** Los factores a considerar en el tratamiento del PPF son: edad del paciente, flexibilidad, gravedad de la deformidad, presencia de equino, calzado inadecuado y síntomas<sup>10</sup>.

Los PPF parecen anormales por las tensiones del peso en carga. La mayoría de los niños con pie plano logran una corrección parcial de forma espontánea. La investigación actual no documenta que el tratamiento con zapatos ortopédicos o plantillas produzcan un resultado

mejor que la corrección parcial que se produce de forma natural<sup>11</sup>.

Si nos centramos en los tratamientos a nivel ortopédico vemos como Kirby, K.A. habla del uso de la medial heelskive para elaborar una cuña supinadora en el retropie a partir del molde positivo de escayola aumentando el momento de supinación a través del eje de la ASA, lo cual, clínicamente produce una mejora significativa en el control de la pronación en PPF pediátricos, en pies excesivamente pronados<sup>12</sup>.

Tradicionalmente, la indicación de plantillas, realces, soportes o calzado especial ha sido la piedra angular del tratamiento del PPF. Estudios podobarográficos han demostrado que la corrección del valgo de retropie y levantamiento del arco longitudinal mediante el uso de plantilla normaliza la distribución de carga del pie durante el apoyo, sin embargo, la importancia clínica de este hallazgo parece no ser trascendente. A partir de finales de los 80 diversos autores han publicado la dudosa eficacia de estos dispositivos como método corrector del PPF<sup>5,13,14,15</sup>.

En un estudio realizado en la Universidad de Zagreb (Croacia, 2009) demostraron que no hay relación entre la morfología del pie y la función de este, es decir, el objetivo fue determinar si existe asociación entre el grado de aplanamiento del pie y varias habilidades motoras necesarias para el rendimiento deportivo. En sus resultados concluyen que no hay correlación significativa entre la altura del arco y el rendimiento deportivo. No hay desventajas en el rendimiento deportivo de niños con pie plano. Los niños con pie plano y los niños con pie "normal" tuvieron el mismo éxito en el cumplimiento de todas las pruebas de habilidades motoras, por lo que se sugiere que no hay necesidad de tratamiento de los PPF con el único propósito de mejorar el rendimiento deportivo, como tradicionalmente aconsejan muchos profesionales<sup>16</sup>.

Los niños nacen con un PPF y el arco normal se desarrolla en la primera década de la vida. La intervención quirúrgica para PPF se reserva para pacientes que tienen síntomas persistentes a pesar de haber sido sometidos a tratamiento conservador<sup>17</sup>.

El PPF puede estar asociado con un acortamiento del tendón de Aquiles. Esto resulta en un

valgo de retropie como compensación a la falta de flexión dorsal del pie en la articulación del tobillo. Esta deformidad puede ser tratada quirúrgicamente<sup>18</sup>. Preservar la articulación, corrigiendo la deformidad es la cirugía indicada en el PPF con acortamiento del tendón de Aquiles cuando los tratamientos conservadores fracasan<sup>3</sup>.

Por otro lado, la artrodesis astrágalo-escafoidea es el procedimiento de elección en el PPF cuando no están presentes cambios degenerativos de la ASA. Este procedimiento corrige la mala alineación de la ASA y la AMT y evita la excesiva pronación de la ASA, siendo sus principales complicaciones la pseudoartrosis y el desarrollo de artritis en articulaciones adyacentes<sup>19</sup>.

## 2. OBJETIVO

Con esta búsqueda sistemática pretendíamos en un principio contrastar los diferentes tratamientos ortopodológicos utilizados en el PPF.

## 3. MATERIAL Y MÉTODO

Hemos realizado una revisión de la literatura científica para identificar todos los posibles estudios de los diferentes tratamientos para el PPF. Se han consultado los principales buscadores y bases de datos biomédicas: Medline-pubmed, Enfispo, Scopus y Cochrane Library®, descartando bases de datos como Cinhal, Embase eIme debido a la inclusión de éstas en las anteriores bases de datos. El periodo de búsqueda estuvo comprendido entre febrero-junio de 2011. Las palabras clave fueron: pie plano flexible, soporte plantar, ortesis plantares, tratamiento conservador y tratamiento quirúrgico. En Medline-pubmed combinamos las siguientes palabras: flexible flatfoot, insoles, conservative treatment con los operadores booleanos *and* y *or*. Los términos usados en Enfispo fueron pie plano flexible, tratamiento quirúrgico y soporte plantar con los operadores booleanos *and* y *or*. Las palabras utilizadas en la base de datos Cochrane han sido pie plano y tratamiento junto con el operador *and*.

Los artículos incluidos en la elaboración de este trabajo siguen unos determinados criterios de inclusión:

- Pacientes con pie plano flexible.
- Edades comprendidas entre 3 y 15 años.
- Estudios comprendidos entre 1977 a 2011.
- Pies sintomáticos.
- En casos tratados quirúrgicamente, se ha tenido en cuenta que previamente hayan recibido tratamiento conservador sin resultados satisfactorios.
- Antigüedad de publicación de los artículos: máximo 34 años.

#### 4. RESULTADOS

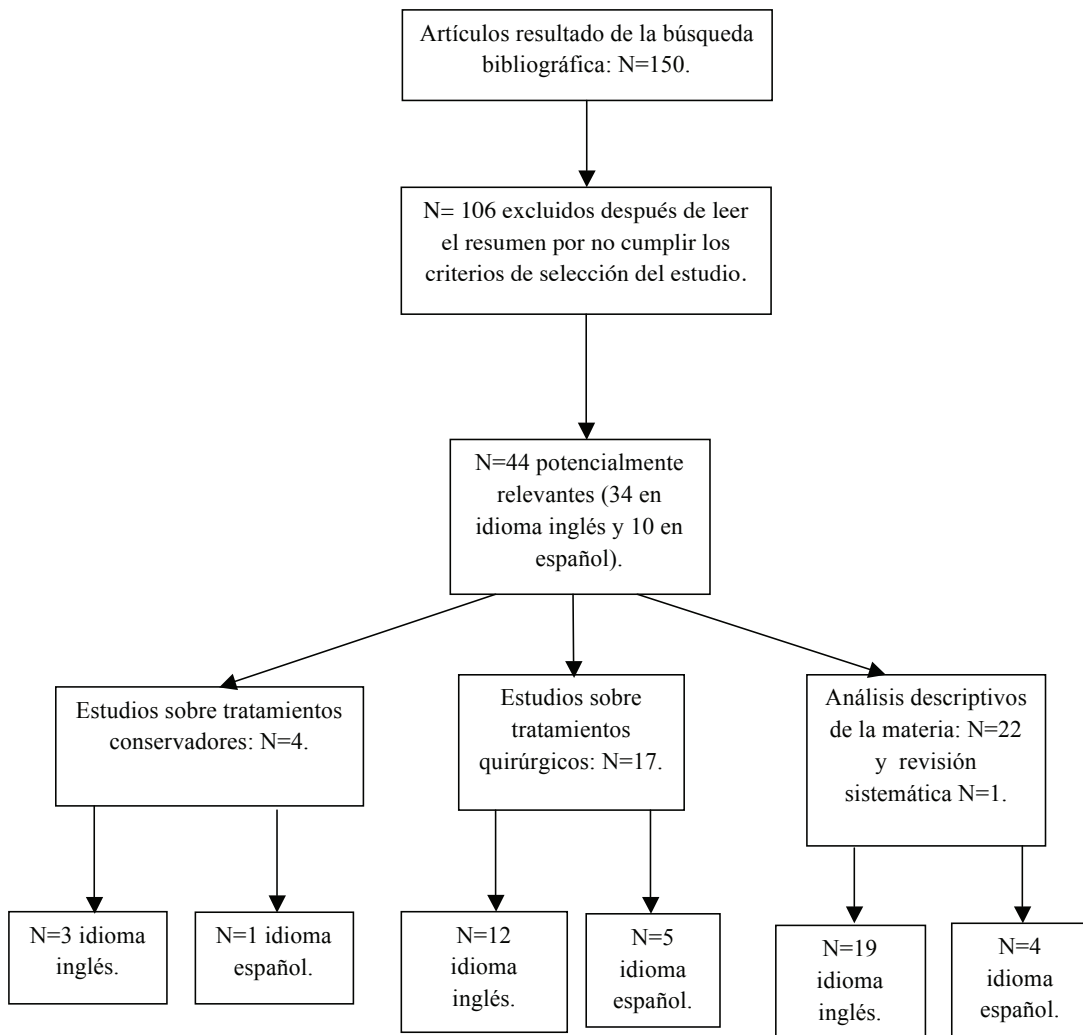
En nuestra búsqueda hallamos 150 resúmenes de artículos con las palabras clave selecciona-

das. 106 artículos de los anteriormente mencionados fueron excluidos tras leerlos por no cumplir los criterios de selección del estudio. Por lo tanto, obtuvimos 44 potencialmente relevantes. De estos, 4 eran estudios sobre tratamientos conservadores para el PPF, 17 sobre tratamientos quirúrgicos y 23 eran análisis descriptivos de la materia. (Figura 1)

Se encontraron 44 artículos con los criterios de búsqueda utilizados. (Figura 2)

- 22 análisis descriptivos de la materia.
- 18 estudios prospectivos.
- 2 casos clínicos.
- 1 estudio retrospectivo.
- 1 revisión sistemática.

Figura 1. Flujoograma del estudio.





**Tabla 1.** Resultados de los estudios sobre tratamientos del PPF.

Autor	Tº Estudio	Evidencia (N)	Interv. Ppal	Interv. Compar.	Criterio Inklus.	Resultados
Riccio, I., Gimigliano, F., Gimigliano, R., Porpora, G. y Iolascon, G. <sup>23</sup>	Estudio prospectivo. (de cohorte)	300 pacientes.	Rehabilitación.	Calzado ortopédico + plantillas.	Edad media: 3,4 años.	El enfoque de rehabilitación parece ser más eficaz.
Wenger, D.R., Mauldin, D., Speck, G., Morgan, D. y Lieber, R.L. <sup>24</sup>	Estudio prospectivo aleatorio.	129 pacientes.	GI: Grupo control. GII: Zapatos ortopédicos. GIII: Talón-taza Helfet. GIV: Ortesis de plástico a medida.		Infantil.	Los zapatos correctivos y las ortesis descritas, no influyen en el curso del PPF en niños.
Bleck, E.E. y Berzins, U.J. <sup>25</sup>	Estudioprospectivo.	71 pacientes.	Helfet Heel Seat.	UCBL shoe insert	Infantil.	Se recomienda el HelfetHeel Seat en casos con ángulo de flexión plantar del astrágalo entre 35° y 45°. Se recomienda el UCBL shoeinsert en casos en que la flexión plantar del astrágalo sea superior a 45°.
Pardos Barrado, M., Sala Gutiérrez, E. <sup>26</sup>	Caso clínico.	1 paciente.	Comparación distintos tipos de soportes plantares (polipropileno, resinas y elementos).		9 años.	El polipropileno y la resina producen un descenso significativo respecto a caminar con calzado y sin plantillas y descalzo de la rotación de la pierna.
Scher, D.M., Bansal, M., Handler-Matasar, S., Bohner, W.H. y Green, D.W. <sup>27</sup>	Estudiodescriptivo (casoclínico).	2 pacientes.	Artrodesis subastragalina mediante STA-Pegimplant.		7 a 10 años.	Defectos quirúrgicos en ambos casos. Doloroso.

Roth, S., Sestian, B., Tudor, A., Ostojic, Z., Sasso, A. y Durbesic, A. <sup>28</sup>	Estudio prospectivo.	48 pacientes.	Calcaeo Stop (Tornillo percutáneo en la articulación astrágalo-calcánea).	8 a 14 años.	Se produjo una mejoría clínica y radiológica sin pérdida de función. 91 pies se mantuvieron en la posición correcta.
González Trujano, A. y Fuentes Nucamendi, M.A. <sup>29</sup>	Estudio prospectivo.	22 pacientes.	Endortesis cónica de la asa.	7 a 13 años.	Corrección estadísticamente significativa.
Konin, P.M., Heesterbeek, P.J. y De Visser, E. <sup>30</sup>	Estudioprospectivo.	40 pacientes.	Artrodesis de la ASA con implante cónico.	Edad media 12.6 años.	81% están satisfechos con el resultado.
Sedzicki, M., Grzegorzewski, A., Pogonowicz, E. y Synder, M. <sup>31</sup>	Estudio prospectivo.	16 pacientes.	Método Mittelmeier.	Edad media 11,5 años.	Muy buenos resultados en 4 pacientes. Buenos en 8 pacientes. Satisfactorios en 4 pacientes.
Jerosch, J., Schunck, J. y Abdel-aziz, H. <sup>32</sup>	Estudio prospectivo.	18 pacientes (21 pies).	Técnica Stop-Screw.	Edad de 8 a 14 años.	Es simple, efectiva y mínimamente invasiva.
Schaerer, B.M., Black, B.E. y Sockrider, N. <sup>33</sup>	Estudioretrospectivo.	39 pacientes (68 pies).	Artrodesis de la ASA con implante Maxwell-Brancheau.	Edad media de 12 años.	15% (10 pacientes) de complicaciones por migración del implante. Mejoría en todos los parámetros.
John, S., Child, B.J., Hix, J., Maskill, M., Bowers, C., Cantazariti, A.R., Mendicino, R.W. y Saltrick, K. <sup>34</sup>	Estudio prospectivo.	21 pacientes (23 pies).	Osteotomía anterior de calcáneo con injerto óseo alogénico.	Adolescentes.	Éxito en 100% de los casos.



<p>Cohen-Sobel, E., Giorgini, R. y Vélez, Z.<sup>35</sup></p>	<p>Estudio prospectivo.</p>	<p>8 pacientes (10 pies).</p>	<p>Pacientes &gt;6= 10 años: osteotomía calcáneo de Evans + Tenosuspensión de Young + alargamiento de tendón de Aquiles. Pacientes &lt;10 años: Tenosusp. modificada de Young + desmoplastia astrágalo-escafoidea + artrodesis ASA.</p>	<p>Edad de 6 a 15 años.</p>	<p>7 de los 8 pacientes tuvieron alivio considerable del dolor y la fatiga y fueron capaces de realizar todas las actividades físicas.</p>
<p>Magyar, A.<sup>36</sup></p>	<p>Estudio prospectivo.</p>	<p>30 pies.</p>	<p>Osteotomía de calcáneo de Kramer.</p>	<p>Infantil.</p>	<p>Subjetivamente los resultados fueron excelentes. Objetivamente los resultados deben considerarse como buenos.</p>
<p>Anderson, F.A. y Fowler, S.B.<sup>37</sup></p>	<p>Estudio prospectivo.</p>	<p>5 pacientes (9 pies).</p>	<p>Osteotomía en cuña anterior de calcáneo y avance del tendón tibial posterior.</p>	<p>PPF juvenil (no específica edad).</p>	<p>3 casos con resultados excelentes. 3 casos con resultados muy buenos. 2 casos con resultados buenos. 1 caso con resultado pobre aunque asintomático.</p>
<p>Guzmán Robles, O., Peláez Serrano, S.<sup>38</sup></p>	<p>Estudio prospectivo.</p>	<p>16 pacientes.</p>	<p>Endortesis de expansión.</p>	<p>6 a 14 años.</p>	<p>Corrección total en 14 pacientes (80%).</p>
<p>Carranza Bencano, A., Zamora Navas, P., Fernández Velázquez, J.R.<sup>39</sup></p>	<p>Estudio prospectivo.</p>	<p>50 pies.</p>	<p>Prótesis de expansión de Gianini.</p>	<p>9 a 14 años.</p>	<p>14 resultados excelentes (28,6%), 31 resultados buenos (62%), 2 resultados regulares (4%), 3 resultados malos (3%).</p>
<p>Eixebarria Foronda, I. y cols.<sup>40</sup></p>	<p>Estudio prospectivo.</p>	<p>47 pacientes (82 pies).</p>	<p>Técnica calcáneo stop.</p>	<p>Infantil.</p>	<p>Resultados clínicos excelentes en 41 pies (64,1%). Resultados buenos en 22 pies (34,4%). Resultados malos en 1 caso (1,5%).</p>

García Suarez, G. y García García, F. <sup>41</sup>	Estudio prospectivo.	20 pacientes (35 pies).	Aplicación de distintas técnicas (Green-Grice+Técnica de Viladot(30 pies), Miller(4 pies) y Albainese-Natiello(1 pie).	De 4 a 12 años.	85,7% son excelentes y buenos. 14,2% regulares o malos.
Carranza Bencano, A., Duque Gimeno, V., Gómez Arroyo, J.A. y Zurita Gutiérrez, M. <sup>42</sup>	Estudio prospectivo.	43 pacientes (77 pies).	Endortesis de Viladot.	De 6 a 15 años.	45 pacientes resultados excelentes (58%),23 pacientes resultados buenos (30%),Resultados regulares en 2 pacientes y malos en 7.
Dockery, G.L. <sup>43</sup>	Estudio prospectivo.	32 niños (59 pies).	Técnicas (STA-Pe-gimplant, Osteotomía de cuboides, injerto óseo escafoidecuneano y tenotomía del abductor del primer dedo).	Edad de 7 a 15 años.	Resultados excelentes en 46 pies (24 pacientes). Resultados buenos en 12 pies (7 pacientes). Resultados malos en 1 pie (1 pacientes).

Haciendo una clasificación según tratamientos, encontramos: tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos. A continuación, presentamos una tabla que comprende de forma representativa los resultados en los diferentes tratamientos (Tabla 1).

Los resultados de los trabajos quirúrgicos como se observa en la Figura 3 debemos tener en cuenta que aunque son porcentajes muy elevados de resultados excelentes, solo son aplicados a un pequeño porcentaje de la población.

Por otro lado, se ha de destacar los principales resultados obtenidos mediante el uso de tratamientos conservadores. El tratamiento con Helfet Heel Seat se recomienda cuando el ángulo de flexión plantar del astrágalo está entre 35-45° y el UCBL cuando dicho ángulo sea superior a 45°<sup>25</sup>.

Otros autores, comparan la eficacia de un programa de rehabilitación, soportes plantares y zapatos ortopédicos. La comparación del porcentaje de éxito en los dos grupos, el enfoque de rehabilitación parece ser más eficaz<sup>23</sup>.

Por otro lado, González Trujano, A. et al, realizan una comparación entre soportes plantares de polipropileno y resina. En sus resultados no demostraron que el grado de ajuste del calzado influya en la rotación tibial interna. Los tratamientos ortopodológicos de polipropileno y resina provocan un descenso significativo respecto al modo de caminar descalzo en la rotación interna del pie en la fase de apoyo monopodal. Además, se evidencia que el tratamiento con resinas es más efectivo que el realizado con componentes<sup>26</sup>.

Finalmente, Scher, D.M. et al., en su estudio comparativo sobre el tratamiento del PPF con zapatos correctivos versus ejercicios de rehabilitación demuestran que usar zapatos correctivos no influye en el curso de la enfermedad. Sin embargo, el tratamiento conjunto de rehabilitación asociado a tratamientos ortésicos si evidencia una clara mejoría<sup>24</sup>.

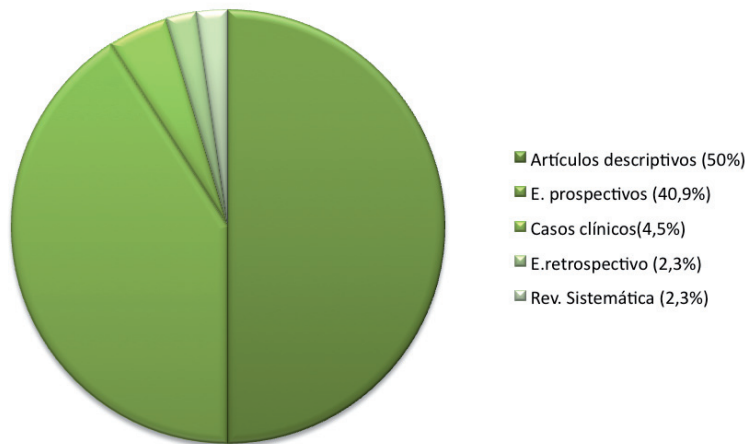


Figura 2. Artículos utilizados en la revisión bibliográfica.

**Tratamientos quirúrgicos (% buenos resultados)**

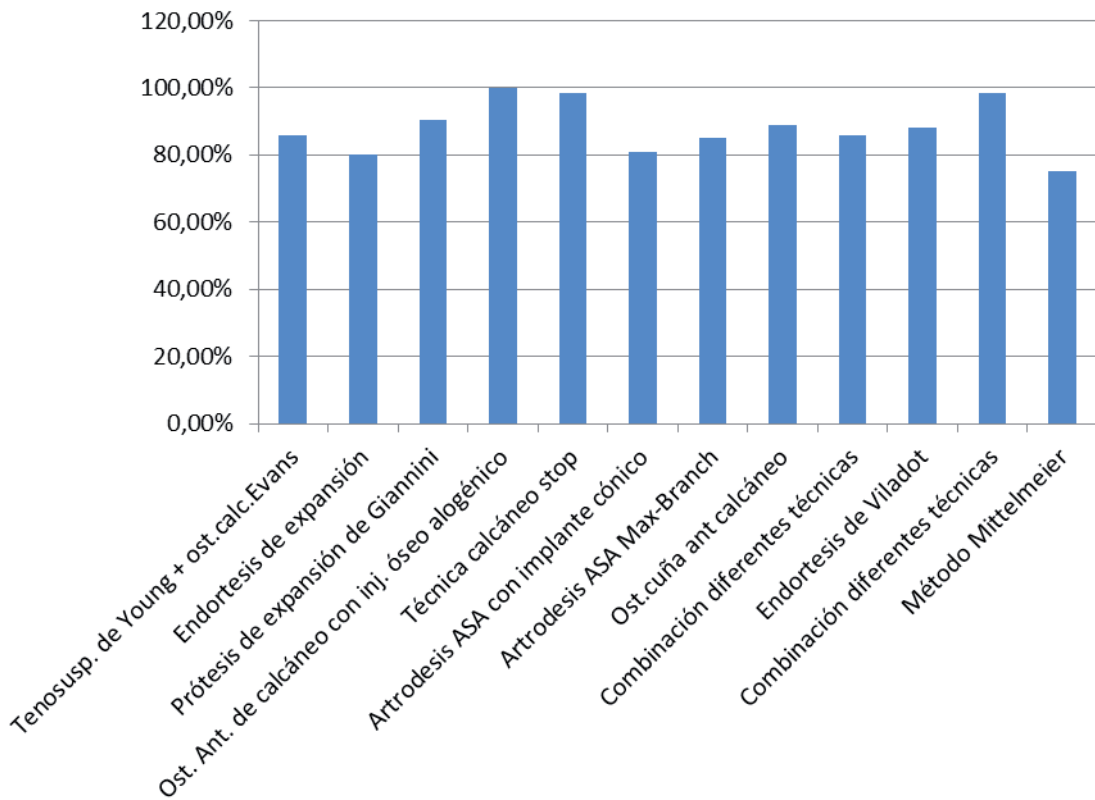


Figura 3. Resultados de tratamientos quirúrgicos cuantitativos.

## 5. DISCUSIÓN

Nuestro objetivo inicial era buscar la evidencia científica existente en los distintos tratamientos ortopodológicos en el PPF. Sin embargo, en la búsqueda hemos encontrado una extensa bibliografía referente a tratamientos quirúrgicos. Artículos que contenían cifras estadísticas rigurosas, objetivas y contrastables.

En cuanto a los tratamientos ortopodológicos, los artículos son más escasos en número y contenido. En muy pocos de ellos señalan numéricamente el resultado obtenido, haciendo exclusivamente referencia a la evolución favorable o no del tratamiento, sin especificar los porcentajes obtenidos de resultados buenos, regulares, o malos. Por ello, nos ha resultado especialmente complicado realizar un análisis estadístico como hemos elaborado con los tratamientos quirúrgicos.

Estudios podobarográficos han demostrado que la corrección del valgo de retropié y levantamiento del arco longitudinal mediante el uso de plantillas, normaliza la distribución de la carga del pie durante el apoyo, sin embargo, la importancia clínica de este hallazgo no parecer ser trascendente. A partir de finales de los ochenta, diversos autores han publicado la dudosa eficacia de estos dispositivos como método corrector del PPF<sup>13,14,15</sup>.

Creemos que es importante para el diagnóstico de PPF la definición de la patología pero este hecho no está favorecido por la can-

tidad de técnicas de valoración empleadas para determinar los aspectos de estas estructuras. Las medidas clínicas del pie han sido un área de gran desacuerdo entre clínicos e investigadores<sup>44</sup>.

Estamos de acuerdo en que el uso de medidas o instrumentos para la valoración del PPF deberían ser validadas y fiables para llegar así a un correcto diagnóstico. Así, la mayoría de los intentos por clasificar o definir el PPF se han enfocado sobre tres aspectos: la altura del arco, el ángulo de eversión del talón y si la estructura del PPF es rígida o flexible. La mayoría de las clasificaciones han consistido en la valoración de la huella, la observación visual y rayos X<sup>44</sup>.

En nuestra búsqueda esperábamos encontrar mayor número de artículos con evidencia científica y variedad en cuanto a tratamientos conservadores. Opinamos que existen tratamientos ortopodológicos con evidencia científica demostrable pero que no están descritos por sus autores.

En investigaciones futuras se deberían obtener métodos de clasificación válidos y fiables que nos aporten medidas de resultados adecuadamente valoradas para la intervención que se está llevando a cabo. La investigación debería dirigirse en el futuro a realizar ensayos clínicos que incluyan a mayor número de pacientes, que comparen diferentes combinaciones y algoritmos de formas de tratamientos conservadores, para analizar su coste-efectividad a medio-largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pascual Gutiérrez, R., López Ros, P., García Campos, J. Patrones torsionales de los miembros inferiores asociados al pie plano infantil. Es necesario y eficaz el tratamiento. Comunicación 40 Congreso Nacional de Podología, Barcelona. 2009.
2. Martínez Lozano, A.G. Pie plano en la infancia y adolescencia. Conceptos actuales. Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica. 2009; 11(1): 5-13.
3. Mosca, V. Flexible flatfoot in children and adolescents. J.Child Orthop. 2010; 4(2):107-21.
4. Hernández Guerra, R.H. Prevalencia del pie plano en niños y niñas en las edades de 9 a 12 años. Rev. Int.med.cienc.act.fis.deporte. 2006; 6 (23): 165-172.
5. Baar, A., Ibáñez, A., Gana, A. Pie plano flexible: ¿Qué y por qué tratar? Rev. Chil.Pediatr. 2006; 77(4): 350-354.
6. García Rodríguez, A., Martín Jiménez F., Carnero Varo, M., Gómez Gracia, E., Gómez Aracena, J., Fernández Crehuet, J. Flexible flatfeet in children: a real problem? Pediatrics. 1999; 103 (6): 84.
7. Kelikian, A., Mosca, V. Shoenhaus, H.D. Winson, I. Weil, L Jr. When to operate on pediatric flatfoot. Foot Ankle Spec. 2011; 4 (2): 112-9.
8. Jani, L. Pediatric flatfoot. Orthopade. 1986, 15 (3): 199-204.

9. Lin, C.J., Lai, K.A., Kuan, T.S. y Chou, I.L. Correlating factors and clinical significance of flexible flatfoot in preschool children. *J.Pediatr. Orthop.* 2001; 21 (3): 378-82.
10. Taylor, T.L. Idiopathic flexible flatfoot in the adolescent. *ClinPodiatr Med Surg.* 1989; 6 (3): 537-53.
11. Wenger, D.R. y Leach, J. Foot deformities in infants and children. *PediatrClin North Am.* 1986; 33 (6): 1411-27.
12. Kirby, K.A. The medial heel skive technique. Improving pronation control in foot orthoses. *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* 1992; 82 (4): 177-88.
13. Tareco, J.M., Miller, N.H., Macwilliams, B.A. y Michelson, J.D. Defining flatfoot. *Foot Ankle Int* 1999; 20(7):456-60.
14. Echarrri, J.J.y Forriol, F. The development in footprint morphology in 1851 congolese children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. *J Pediatr Orthop B.* 2003;12(2):141-6.
15. Sullivan, J.A. Pediatric flatfoot: Evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1999; 7(1):44-53.
16. Tudor, A., Ruzic, L., Sestan, B. Sirola, L.,Prpic, T. Flat-footedness is not a disadvantage for athletic performance in children aged 11 to 15 years. *Pediatrics.* 2009; 123 (3): 386-92.
17. Capello, T., Song, K.M. Determining treatment of flatfeet in children. *Curr. Opin. Pediatr.* 1998; 10 (1): 77-81.
18. Walcak, M.,Napiontek, M. Flexible flatfoot in children: a controversial subject. *Chir. Narzadow. Ruchu. Orthop. Pol.* 2003; 68 (4): 261-7.
19. Mothershed, R.A., Stapp, M.D.,Smith, T. F. Talonavicular arthrodesis for correction of posterior tibial tendon dysfunction. *Clin Podiatr Med Surg.* 1999; 16 (3): 501-26.
20. Catanzariti, A.R. Medial column stabilization. *Clin Podiatr Med Surg.* 1991; 8 (3): 667-92.
21. Lepow, G.M., Smith S.D. A modified subtalararthroereisis implant for the correction of flexible flatfoot in children. Thesta-peg procedure. *Clin Podiatr Med Surg.* 1989; 6 (3): 585-90.
22. Davitt, j. S.,Morgan J.M. Stress fracture of the fifth metatarsal after evan's calcaneal osteotomy: a report of two cases. *Foot Ankle Int.* 1998; 19 (10): 710-2.
23. Riccio, I., Gimigliano, F., Gimigliano, R., Porpora, G. y Iolascon, G. Rehabilitative treatment in flexible flatfoot: a perspective cohort study. *Chir Organi Mov.* 2009; 93 (3):101-7.
24. Wenger, D.R., Mauldin, D., Speck, G., Morgan, D., Lieber, R.L. Corrective shoes and inserts as treatment for flexible flatfoot in infants and children. *J. Bone Joint Surg Am.* 1990; 72 (3): 470-3.
25. Bleck, E.E.,Berzins, U.J.Conservative management of pes valgus with plantar flexed talus flexible. *Clin Orthop Relat Res.* 1977; 122: 85-94.
26. Pardos Barrado, M.,SalaGutiérrez, E. Estudio cinemático del efecto del soporte plantar en la rotación interna de la pierna en un niño con pie plano flexible. *Revista Internacional de Ciencias Podológicas.* 2009; 3(1): 15-34.
27. Scher, D.M., Bansal, M., Handler-Mataras, S., Bohner, W.H.,Green, D.W. Extensive implant reaction in failed subtalar joint arthroereisis: report of two cases. *HSS. J.* 2007; 3 (2): 177-81.
28. Roth, S., Sestan, B., Tudor, A., Ostojic, Z., Sasso, A., Durbesic, A. Minimally invasive calcaneo-stop method for idiopathic, flexible pesplano valgus in children. *Foot Ankle Int.* 2007; 28 (9): 991-5.
29. González Trujano, A., Fuentes Nucamendi, M.A. Radiological evaluation of the flexiblespesplanus treated with conic endorthesis. *Acta Ortop Mex.* 2008; 22 (39): 169-74.
30. Konin, P.M., Heesterbeek, P.J., De Visser, E.Subtalararthroereisis for pediatric flexible pesplano valgus: fifteen years experience with the cone-shaped implant. *J.Am. Podiatr. Med Assoc.* 2009; 99 (5): 447-53.
31. Sedzicki, M., Grzegorzewski, A., Pogonowicz, E.,Synder, M. Results evaluation of children flexible flatfoot operative treatment according to mittelmeier method. *Chir Narzadow Ruchuortopl.* 2009; 74 (3): 169-73.
32. Jerosch, J., Schunck, J.,Abdel-aziz, H. The stop screw technique: a simple and reliable method in treating flexible flatfoot in children. *Foot Ankle Surg.* 2009; 15(4):174-8.
33. Schaerer, B.M., Black, B.E. y Sockrider, N. Treatment of painful pediatric flatfoolt with Maxwell-Brancheausubtalararthroereisis implant. A retrospective radiographic review. *Foot Ankle Spec.* 2010; 3 (2): 67-72.
34. John, S., Child, B.J., Hix, J., Maskill, M., Bowers, C., Cantazariti, A.R., Mendicino, R.W. y Saltrick, K.A retrospective analysis of anterior calcaneal osteotomy with allogenic bone graft. *J.Foot Ankle Surg.* 2010; 49(4):375-9.
35. Cohen-Sobel, E., Giorgini, R., Vélez, Z. Combined technique for surgical correction of pediatric severe flexible flatfoot. *J.Foot Ankle Surg.* 1995; 34(2): 183-94.

36. Magyar, A. Calcaneus osteotomy in flexible flatfoot in children (long-term results). *Z.Orthop.Ihre-grenzgeb.*1990; 128(1): 96-9.
37. Anderson, F.A.,Fowler, S.B. Anterior calcaneal osteotomy for symptomatic juvenile pesplanus. *Foot Ankle.* 1984; 4 (5): 274-83.
38. Gúzman Robles, O., Peláez Serrano, S. Tratamiento del pie plano valgo flexible en niños con endortesis de expansión. *Acta ortopédica Mexicana.* 2002; 16 (4), 207-210.
39. CarranzaBencano, A., Zamora Navas, P., Fernández Velázquez, J.R. La prótesis de expansión de Gian-nini en el tratamiento del pie plano laxo infantil. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular.* 1996; 31: 141-145.
40. Extebarria Foronda, I.,Garmilla Iglesias, I., Gay Vitoria, A., Molano Muñoz, J., Izal Miranda, D., Esnal Baza, E.,Ruiz Sánchez, A. Tratamiento del pie plano flexible infantil con la técnica de calcáneo stop. *Comunicación en XLIII Reunión Sociedad Vasco Navarra de Cirugía Ortopédica y Traumatología.* 2005.
41. García Suárez, G., García García, F.; Tratamiento quirúrgico del pie plano valgo laxo, flexible o hiper-móvil. *Rev. Española de Cirugía Osteoarticular.*1989; 309-314.
42. Carranza Bencano, A.,Duque Gimeno, V., Gómez Arroyo, J.A.,Zurita Gutiérrez, M. Seguimiento a largo plazo de pies planos intervenidos con la endortesis y técnica de Viladot. *Revista de Ortopedia y Traumatología.*1997; 42: 363-367.
43. Dockery, G.L.Symptomatic juvenile flatfoot condition: surgical treatment. *Foot Ankle Clin.* 1995; 34 (2):135-45.
44. Evans A. M., Rome K. A Cochrane review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet.*Eur. J. Phys.Rehabil.Med.*2011; 47: 69-89.