

TRABAJO FIN DE GRADO



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
SAN ANTONIO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
Departamento de Ciencias de la Salud
Grado en Podología

Eficacia de las órtesis plantares en pie plano infantil flexible. Revisión sistemática

Autor:

Dña. Cristina Molina García

Director:

Dr. D. Andrés López del Amo Lorente

Murcia, 12 de Mayo de 2020

**AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR/TUTOR DEL TRABAJO FIN DE
MÁSTER PARA PRESENTACIÓN Y DEFENSA**

ALUMNO		CURSO ACADÉMICO:2019/2020	
Apellidos: Molina García		Nombre: Cristina	
DNI: 45923799K	Titulación: Grado en Podología		
Título del trabajo: Eficacia de las órtesis plantares en pie plano infantil flexible. Revisión sistemática			

El Prof/a. Dr/a. D. Andrés López del Amo Lorente como Director(s)/Tutor(s)⁽⁴⁾ del trabajo reseñado arriba, acredito su idoneidad y otorgo el V.º B.º a su contenido para ir a Tribunal de Trabajo fin de Grado.

En Murcia a 12 de Mayo de 2020



Fdo.: _____

⁽⁴⁾ Si el trabajo está dirigido por más de un Director tienen que constar y firmar ambos.

AGRADECIMIENTOS

La primera frase es para todos los que han estado desde el inicio, gracias a mi familia, y cuando nombro familia me refiero a mis padres, hermanos, abuelos, tíos, primos y amigos, vuestro apoyo durante toda mi vida académica ha sido esencial. Si he de hacer una mención especial a alguien, ellos son mis padres y hermanos; mamá gracias por tu paciencia y comprensión; papá gracias por haber sido mi ejemplo a seguir y por todos tus consejos... *"Ten fe ciega en el éxito y sé inasequible al desaliento"*. Bea y Samu sois mis pilares.

En segundo lugar quiero agradecer a todos mis profesores el haberme hecho amar la podología y el haberme transmitido tantos conocimientos y valores. Sois todos y cada uno de vosotros un referente para mí. Gracias.

No puedo acabar sin darle las gracias a Andrés, no solo ha sido el tutor de mis dos TFG, sino también mi guía en estos últimos 4 años. Como dice Willian Arthur, *"El profesor mediocre dice, el buen profesor explica, el profesor superior demuestra y el gran profesor inspira"*, gracias por inspirarme desde el momento que empezaste con la clase de cinesiterapia del miembro inferior en el Grado de Fisioterapia, al final has conseguido que adore los pies. Jamás podré agradecerte tantos consejos, comprensión y apoyo, siempre has estado ahí.

"No se brilla apagando a otros"

LISTADO DE ABREVIATURAS/ ACRÓNIMOS

ALI → Arco Longitudinal Interno	m → metros
AP → antero-posterior	m² → altura al cuadrado
ASA → Articulación Sub-Abstragalina	mm → Milímetro
BAQA → Before-After Quality Assessment Tool	M/F → masculino/femenino
BVS → Biblioteca Virtual de Salud	MMII → Miembros Inferiores
cm → centímetros	músc. → músculo
CSI → Índice de Chippaux-Smirak	nº → número
CPA → inclinación del calcáneo	N/A → no aparece
DECs → Descriptores de la Salud	NIH → National Institute of Health
ECC → Ensayo Clínico Controlado	OP → Órtesis Plantares
ECCA → Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado	PedsQL → Inventario de Calidad de Vida Pediátrica
ejerc → ejercicio	PODCI → Instrumento de recopilación de datos de resultados pediátricos
et al → y colaboradores	Post → posterior
etc. → etcétera	Post-tto → post-tratamiento
EVA → Etilvinilacetato	PP → Pie Plano
FPI → Foot Posture Index	PPI → Pie Plano Infantil
FRS → Fuerzas Reactivas del Suelo	PPIF → Pie Plano Infantil Flexible
fx → fracturas	Pre-tto → pre-tratamiento;
GC → Grupo control	PRCA → Posición Relajada de Calcáneo en Apoyo
GE → Grupo experimental	PRISMA → Preferred reported items of systematic reviews and meta-analysis
HAA → ángulo alineación del retropié	qx → cirugía
HAR → relación alineación del retropié	Rx → radiografía
HMA → momento de brazo del retropié	Scielo → ScientificElectronicLibrary Online
IBECS → Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud	Sd. → Síndrome
ICF → Clasificación Internacional de funcionalidad	SD → Desviación estándar
IMC → Índice de Masa Corporal	SIGN → Scottish Intercollegiate Guidelines Network
Kg. → Kilogramos	TNCA → articulación talo-navicular
Lat → lateral	tto → tratamiento
lig. → Ligamento	WoS → Web of Scie
Lilacs → Latin American and Caribbean Health Sciences Literature	
MCH → altura cuneiforme medial	
MeSH → Medical Subject Headings	

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	5
LISTADO DE ABREVIATURAS/ ACRÓNIMOS.....	7
FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS	11
RESUMEN	13
ABSTRACT	15
1. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	23
2. OBJETIVOS.....	25
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL.....	25
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
3. MATERIAL Y MÉTODO	27
3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	27
3.2. FUENTES DOCUMENTALES CONSULTADAS	27
3.3. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	28
3.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	29
3.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	30
3.6. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS	30
3.7. EXTRACCIÓN DE LOS DATOS	30
3.8. HERRAMIENTA DE VALORACIÓN DEL RIESGO DE SESGO.....	32
4. RESULTADOS	33
4.1. PROCESO DE IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	33
4.1.1. <i>Flujograma</i>	33
4.2. RIESGO DE SESGO DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS.....	34
4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA PUBLICACIÓN	35
4.3.1. <i>Año de publicación, autor y país</i>	35
4.3.2. <i>Diseño de estudio, revista de publicación, nivel de evidencia, grado de recomendación, objetivos y palabras clave</i>	36
4.4. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	36
4.4.1. <i>Tamaño muestral, edad, sexo, altura, peso e Índice de Masa Corporal (IMC)</i> 36	
4.4.2. <i>Dolor, tratamientos anteriores y diagnóstico</i>	38
4.5. SELECCIÓN DE LA MUESTRA	38
4.5.1. <i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	38
4.6. CARACTERÍSTICAS DEL DIAGNÓSTICO	39
4.5.1. <i>Definición de PP</i>	39
4.5.2. <i>Diagnóstico radiológico</i>	39
4.5.3. <i>Pruebas clínicas diagnósticas</i>	40
4.7. CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN	41
4.7.1. <i>Tipo de intervención</i>	41
4.7.2. <i>Toma de moldes</i>	41
4.7.3. <i>Tipo y material de OP</i>	41
4.7.4. <i>Uso de las OP, educación/consejos sanitarios y duración del tratamiento</i> 44	
4.8. RESULTADOS	45
4.8.1. <i>Mediciones, seguimiento y medidas de resultado</i>	45
4.8.2. <i>Resultados y conclusiones</i>	46
5. DISCUSIÓN	49
5.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	55
5.2. APLICACIÓN CLÍNICA	56

5.3.	OBJETIVOS EN POSTERIORES ESTUDIOS, IMPLICACIONES EN FUTURAS INVESTIGACIONES...	56
6.	CONCLUSIONES.....	59
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	60
8.	ANEXOS	67
8.1.	ANEXO 1. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA.....	67
8.2.	ANEXO 2. HERRAMIENTAS DE VALORACIÓN DEL RIESGO DE SESGO.....	69
	8.2.1. Valoración del riesgo de sesgo de ENSAYOS CLÍNICOS ALEATORIZADOS	69
	8.2.2. Valoración del riesgo de sesgo de ENSAYOS CLÍNICOS NO CONTROLADOS 70	
8.3.	ANEXO 3. CARACTERÍSTICAS DE LA PUBLICACIÓN.....	71
8.4.	ANEXO 4. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	72
8.5.	ANEXO 5. SELECCIÓN DE LA MUESTRA	73
8.6.	ANEXO 6. CARACTERÍSTICAS DEL DIAGNÓSTICO.....	74
8.7.	ANEXO 7. CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN.....	75
8.8.	ANEXO 8. RESULTADOS POR VARIABLES.....	76
8.9.	ANEXO 9. SEGUIMIENTO, MEDIDAS DE RESULTADO Y RESULTADOS	78
8.10.	ANEXO 10. CONCLUSIONES	79

FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS

FIGURAS	Página
Figura 1: Proceso de identificación y selección de estudios	33
Figura 2: OP empleadas por los diferentes autores	43

TABLAS	Página
Tabla 1: Estrategia PICOS	28
Tabla 2: Descriptores	28

GRÁFICOS	Página
Gráfica 1: Año de publicación de los diferentes estudios.	35
Gráfica 2: Género de los sujetos	37

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El pie plano infantil flexible (PPIF) es una entidad muy frecuente y una preocupación común para padres y profesionales de la salud. No existe una definición establecida, un método diagnóstico o abordaje de tratamiento claro. Existen múltiples tratamientos conservadores y quirúrgicos, siendo la implantación de las órtesis plantares (OP) el tratamiento más usado. La evidencia que respalda a las OP es muy leve. No se sabe con claridad cuál es el efecto de estas, ni cuando es conveniente recomendarlas.

OBJETIVOS: Se busca demostrar la eficacia de las órtesis plantares como tratamiento conservador para la disminución de signos y síntomas en pacientes con PPIF. Además, se intentará identificar cuáles son las técnicas diagnósticas más utilizadas, cual es la definición del PPIF y conocer el mejor tipo de OP y el tiempo mínimo de uso.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó una revisión sistemática en 12 bases de datos utilizando la estrategia PICOS y palabras clave. Los artículos incluidos utilizaban la OP como tratamiento para el PPIF en niños menores de 13-15 años. Se excluyó aquellos estudios en los que los pacientes habían sido sometidos a alguna operación o presentaban enfermedades neurológicas o sistémicas.

RESULTADOS: Se incluyeron 6 artículos de tipo ECCA y ECC, las características de la intervención y resultados fueron muy heterogéneos entre sí (diferentes criterios diagnósticos, tipos de OP, duración del tratamiento, etc.). Excepto 1 artículo, todos concluyen que las OP son beneficiosas pero que hace falta más estudios con más calidad metodológica.

CONCLUSIONES: Hay evidencia sobre la eficacia de las OP como tratamiento para la de signos y síntomas del PPIF. No hay un algoritmo de tratamiento. No existe una definición clara para el PPIF. No se dispone de un tipo de OP ideal, aunque todas tienen en común la incorporación de un gran arco longitudinal interno.

PALABRAS CLAVE: "Pie Plano Flexible", "Pediatria", "Niños" y "Órtesis del Pie"

ABSTRACT

BACKGROUND: Flexible infant flat foot (PPIF) is a very frequent entity and a common concern for parents and health professionals. There is no defined definition, diagnostic method, or clear treatment approach. There are multiple conservative and surgical treatments, with the implantation of plantar orthoses (OP) being the most widely used treatment. The evidence supporting POs is very light. It is not known with specific specification the effect of these, nor when it is convenient to recommend them.

PURPOSE: The objective is to demonstrate the efficacy of plantar orthoses as a conservative treatment for the reduction of signs and symptoms in patients with PPIF. In addition, an attempt will be made to identify which are the most used diagnostic techniques, which is the definition of PPIF and to know the best type of OP and the minimum time of use.

DATA COLLECTION: A systematic review was performed in 12 databases using the PICOS strategy and keywords. The included articles used OP as a treatment for PPIF in children under 13-15 years of age. Those studies in which the patients had undergone an operation or had neurological or systemic diseases were excluded.

RESULTS: 6 articles of the ECCA and ECC type were included, the characteristics of the intervention and results were very heterogeneous among themselves (different diagnostic criteria, types of OP, duration of treatment, etc.). Except for 1 article, all conclude that OPs are beneficial but that more studies with more methodological quality are needed.

CONCLUSION: There is evidence on the effectiveness of OPs as a treatment for signs and symptoms of PPIF. There is no treatment algorithm. There is no clear definition for PPIF. There is no ideal type of OP, although they all have in common the incorporation of a large internal longitudinal arch.

KEY WORDS: "Flatfoot", "Pediatrics", "Child" and "Foot Orthoses"

1. INTRODUCCIÓN

El pie plano infantil flexible (PPIF) es una de las entidades ortopédicas, en el ámbito de la pediatría, que se presenta con mayor frecuencia en la práctica clínica diaria (1,2). Del Castillo (2), en su revisión, indica que el dolor de pie y tobillo es el motivo más frecuente de consulta en Atención Primaria Pediátrica. El 90% de las visitas a clínica por problemas en el pie se deben al pie plano (PP) (3). Además, se trata de una preocupación común para los padres y un tema muy debatido por todos los profesionales de la salud (4–6). Desde hace décadas, hasta la actualidad, el PP es un tema muy controvertido, en el cual se cuestiona qué es normal o qué es patológico, cómo diagnosticarlo, cuando ha de tratarse y cuando se ha de dejar que siga la evolución fisiológica, cuál es el mejor tratamiento conservador o cuando hay que derivar a tratamiento quirúrgicos (7).

Los niños no son un colectivo homogéneo, ni tampoco son adultos a escala menor (8). El desarrollo de miembros inferiores y de pies comienza en el periodo embrionario. Este va sufriendo una serie de cambios fisiológicos durante el crecimiento hasta el final de la adolescencia (9). Este desarrollo natural puede ser modificado por factores como laxitud ligamentosa, obesidad, anormalidades rotacionales fémur de o tibia, tibia vara patológica, equinus, presencia de “os tibiale externum” o la presencia de coaliciones tarsales (10). Por lo que el PP se puede presentar como una patología aislada o como una entidad clínica más grande (4).

El desarrollo del arco longitudinal interno (ALI) tiene una historia natural. Hasta los 5-6 años los niños presentan una almohadilla grasa en el ALI, esto acompañado de la laxitud intrínseca y la falta de control neuromuscular hacen que el pie de niños pequeños se presente plano (1,11).

No existe una definición universalmente aceptada ni precisa para esta entidad. Diversos autores han propuesto diferentes definiciones basándose en diferentes clasificaciones. Clínicamente el pie plano (PP) se entiende como un aplanamiento del ALI cuando el sujeto está en bipedestación/carga (10). Esta característica general se acompaña de una posición en valgo del calcáneo/retropié mayor a 6° (desviación en equino y en valgo del calcáneo), la prominencia medial del astrágalo sobresale, la huella se presenta plana, la

articulación subastragalina (ASA) se encuentra medializada, una abducción (ABD) del antepié respecto al retropie (ABD de la mediotarsiana) y una rotación interna de la tibia (4,12,13), todas estas características le confieren al pie un aspecto de aplanamiento. El pie plano es una deformidad triplanar (8), el cual es un déficit en la formación del ALI en la primera década de la vida. En el PPIF, el término flexible, se refiere a la capacidad de movilidad/corrección de las articulaciones para corregir la deformidad, logrando que cuando el sujeto está en descarga el arco vuelva a formarse (14).

La clasificación de los diferentes grados o estadios del pie plano infantil (PPI) tampoco está clara. El American College of Foot and Ankle Surgeons en 2004 hizo un estudio donde Harris et al (4) clasificó al PPI en varias subcategorías, incluyendo pie plano flexible, pie plano rígido, “skewfoot deformity” y pie plano infantil asociado a otras patologías específicas. El pie plano flexible fue dividido en “fisiológico” y “no fisiológico”. El PPIF “no fisiológico” no suele mejorar. Es más severo que el PPIF fisiológico y se caracteriza por una eversion del calcáneo excesiva junto con una inestabilidad de la articulación astrágalo-escafoidea (4,15).

Normalmente se clasifica como PP rígido o flexible. Cuando nos encontramos ante un PPI rígido (aplanamiento del ALI tanto en carga como es descarga), todos los profesionales de salud coinciden en que este debe ser tratado, ya sea mediante tratamientos conservadores o quirúrgicos. Sin embargo, la controversia entre los distintos profesionales viene cuando nos encontramos ante un PPIF. Esta controversia se debe a que para algunos profesionales de la salud el PPIF es una variante fisiológica del desarrollo del pie en los niños, argumentando que este se corregirá con la edad de forma espontánea. Un PPIF normalmente no evoluciona a pie plano rígido en la mayoría de los casos (15).

También existe gran controversia en cuanto a las manifestaciones clínicas puesto que la mayoría de los PPIF son asintomáticos. No todos los PPIF causan dolor o discapacidad en la infancia o niñez. En los sujetos que se presenta sintomatología, las más comunes serían dolor después de ejercicios intensos o largas caminatas, fatiga, calambres nocturnos, alteraciones del equilibrio o

caídas al correr, en resumen, discapacidad funcional y dolor difuso en pies y piernas (16).

Independientemente de la sintomatología en el PPI existen alteraciones biomecánicas. Que haya dolor o no se relaciona más con el sobreuso y la percepción de dolor individual de cada paciente. Estas alteraciones se pueden observar en estática o en dinámica. Si observamos a estos pacientes en dinámica nos encontraremos con que en el 2º rocker hay una disminución de la flexión dorsal de tobillo y un aumento de la eversión del retropié junto con un aumento de la ABD y supinación del antepié. En el fase propulsiva observaríamos una falta de inversión del retropié, aumento de la flexión plantar del antepié y disminución de la aducción (ADD) del antepié (4,13,17).

La etiología que se asocia al PPI es otra de las cuestiones que tampoco está clara. La causa del PPIF es desconocida, según diferentes estudios revisados, hay una fuerte asociación con la genética, laxitud, sobrepeso/obesidad, el género masculino o estatura más baja (18–21). La presencia de cualquier patrón torsional que no estén dentro de los límites normales en los niños, junto con un PP se relacionan con un PP fisiológico. Otro aspecto a tener en cuenta es el nivel de actividad física, puesto que se ha observado que los niños con PP presentan una actividad física escasa (22). El acortamiento del tendón de Aquiles también está relacionado, causando dolor e inestabilidad; el 25 % de los PPIF presentan contractura del tendón de Aquiles (23,24). La disminución de la flexión dorsal se compensaría con el valgo de retropié característico del PP (13). Existen varias teorías sobre la etiología, entre las más destacadas: nos encontramos con la teoría de que la debilidad de la musculatura es la culpable de no dar sujeción al ALI (23) o la teoría que se apoya en que son el complejo músculo-ligamentario el responsable del descenso del ALI (23). Otros autores se apoyan en que la causa del PPIF es debida a la presencia de la almohadilla grasa, un navicular accesorio, coalición tarsal, astrágalo vertical o una disfunción del tibial posterior (24,25). El uso de calzado antes de los 6 años puede ser otro factor predisponente para el PP (26,27). Se ha demostrado como el uso del calzado tiene una predisposición del 8,6% frente al 2,8% de no usarlo (28,29).

En cuanto a la epidemiología, el PP como se ha comentado anteriormente es una entidad muy frecuente, pero la variabilidad en cuanto a la metodología de los estudios, la subjetividad de las definiciones del PPIF y la gran falta de consenso para el diagnóstico hacen que la prevalencia de esta entidad se desconozca, por lo que la verdadera incidencia es desconocida (30,31). Según el estudio que consultemos nos encontramos con que el PPIF tiene una prevalencia entre el 20% y el 78% en niños de 3 a 15 años de edad (7,30); afectando al 1% de la población (4,6). Otro aspecto que hace muy difícil estudiar la incidencia del PP es la cantidad de sujetos con PP asintomático que no acuden a los servicios sanitarios (32). En Europa hay estudios que argumentan que las cifras oscilan entre el 11% y el 44% (33). Según el rango de edad estas cifras cambian, encontrándose entre el 54% en niños de 3 años y el 24% en niños de 6 años (18). En España los estudios publicados presentan una prevalencia entre el 2,7% y el 18,16% (34,35). Harris et al. (15) revela que el PP fisiológico permanece en el 23% de los adultos. Staheli et al. (36) informaron que el 4% de los casos fisiológicos persistieron después de los 10 años. Más recientemente, Bordin et al. (33) informa que el 16.4% de los niños de 10 años presentaban PP, aunque habría más casos desconocidos debido a la ausencia de síntomas.

Fabry G (3) argumenta que tarde o temprano, los PP y desalineados conducirán lentamente a otras patologías en pie, tobillo o estructuras proximales. Los investigadores han encontrado que los adolescentes y las personas de edad adulta que tiene pie plano presentan el doble de tasa de dolor en rodillas y espalda. También se ha encontrado asociado al pie plano la fasciopatía plantar, tendinopatía aquilea y del tibial posterior, hallux limitus y rígidos, condromalacia rotuliana y síndrome de dolor patelofemoral (4,37,38). Otros estudios lo relacionan con problemas en cadera, mayor riesgo de sufrir esguinces de tobillo o incluso fractura de estrés de los metatarsianos (39). Existe documentación que argumenta que los PP adultos continúan empeorando progresivamente, por lo que los PPI asintomáticos eventualmente conducen a un pie plano adulto sintomático (40,41).

Respecto al diagnóstico nos encontramos que este se basa en una gran cantidad de técnicas de diagnóstico (pruebas clínicas, fotopodograma y radiología). Las pruebas clínicas más utilizadas son Posición Relajada de

Calcáneo en Apoyo (PRCA), Posición Neutra de Calcáneo en Apoyo (PNCA), Navicular Drop, Navicular Drift, Navicular Height, Foot Posture Index (FPI), Test de Jack, Doble/Single Heel Rise Test (HRT), test de máxima pronación, test de resistencia a la supinación, ángulo de pronación, , posición del antepié, o Too Many Toes. Estudio de la huella plantar con pedígrafo, plataforma de presiones, fotopodograma (Índice de altura del arco) o podoscopio. Por último las mediciones radiográficas son las que más objetividad presentan, normalmente se suelen hacer desde dos proyecciones en carga (dorso-plantar y lateral), aunque también hay autores que han descrito la proyección oblicua o posterior de calcáneo. En las radiografías se realizan numerosas mediciones, destacando; ángulo astrágalo-calcáneo lateral y dorso-plantar, ángulo de inclinación del calcáneo, astrágalo, 1º metatarsiano, ángulo Costa-Bartani interno y externo, ángulo astrágalo-1º metatarsiano, calcáneo-5º metatarsiano, tibio astragalino, línea de Cyma y de Schade entre otras. Además debemos sumarle las pruebas clínicas para evaluar los posibles factores etiológicos comentados anteriormente como genu valgo, disimetría, torsiones tibiales, metatarso aducto, evaluación de la flexibilidad (escala de Beighton), etc (4,7,11,21,42–44).

Todas estas incertidumbres expuestas ponen de manifiesto la gran duda de si un PPI es una forma más del desarrollo normal del pie o es un signo patológico el cual hay que tratar (15). Habría que tener en cuenta todos los posibles factores que influyen en la evolución y correlacionar todos los datos obtenidos a través de las distintas pruebas realizadas a cada paciente. El conjunto de todos los datos objetivos obtenidos servirán de apoyo para la toma de decisiones (45).

En lo referente al tratamiento, se han recomendado una amplia gama de tratamientos para el PPIF, desde el enfoque de “no hacer nada”, la observación, hasta la cirugía. La mayoría de los tratamiento conservadores carecen de evidencia o ésta está es muy limitada. Puesto que no existen criterios establecidos para diferenciar un PPIF patológico de un fisiológico, la decisión de tratar un PPIF depende que cada clínico (13). Los factores que se consideran cuando se instaura un tratamiento son: edad, flexibilidad, gravedad de la deformidad, que posea equino, que el calzado no sea el adecuado y los síntomas que presente (46). La cirugía se reserva para pies que tienen una gran

deformidad, PP rígido o PP con síntomas persistentes que no mejoran con el tratamiento conservador. Los tratamientos conservadores más usados son las OP, zapatos correctivos, ejercicios físicos, fisioterapia con manipulaciones articulares y más actualmente el concepto Mulligan (4,6,13,30,37,41,47–49). Sin embargo, la intervención conservadores más frecuente es el uso de OP (21,50).

La finalidad a corto plazo del tratamiento ortopodológico a través del uso de OP, es usar las fuerzas reactivas del suelo (FRS) para modificar la posición del eje del ASA, disminuir los momentos pronadores y provocar un equilibrio entre los momentos supinadores y pronadores, de esta forma se disminuirían las fuerzas tensiles de ligamentos, tendones y fascia plantar en el ALI. El objetivo a largo plazo sería reducir la posición patológica del pie y ralentizar la progresión disminuyendo las fuerzas que influyen en la producción de momentos patomecánicos (17,51–53). Existen múltiples tratamientos para controlar la hipermovilidad y controlar las fuerzas pronadoras del PPI. El tratamiento ortopodológico se ha ido modificando y evolucionando a lo largo del tiempo. Root en 1958 diseñó la OP de termoplástico, diseño que ha seguido como referencia hasta la actualidad. Su finalidad era poner en posición neutra el ASA al final del apoyo medio de la marcha, de esta manera se evitaría la hipermovilidad del antepié. Los posteados neutros de retropié (órtesis de Root) intentan acercar el retropié al suelo y así conseguir la neutralidad del ASA. Después, en 1967 Campbell et al. diseñaron una órtesis de polipropileno con el objetivo de estabilizar el talón e intentar poner al calcáneo en vertical. Años más tarde, en 1981. Blake diseñó la órtesis invertida, la cual era una modificación de la OP de Root. Esta modificación se basaba en modificar el molde positivo (en vez del negativo) e invertir el retropié de 25 a 75° y conseguir poner el retropié en posición supinada. Por último Kirby en el 1992 diseñó la técnica del Medial Heel Skive, este hacía una modificación directamente sobre el molde en positivo. Elimina un tercio de la parte media del retropié, así consigue invertir el retropié y crear un efecto de cuña en varo. La finalidad es generar fuerzas en el retropié, las cuales son mediales al eje del ASA. Todos estos tratamiento deben ir acompañados de un correcto calzado infantil (por ejemplo que sea de horma recta o contrafuerte rígido) (45).

La evidencia actual del tratamiento ortopodológico está muy limitada pues se han encontrado revisiones sistemáticas las cuales concluyen que no son eficaces y otras las cuales concluyen que son eficaces pero que hace falta más evidencia (13,14,16,30,50,52,54,55). Los resultados de los estudios publicados en el último año siguen mostrando ambigüedad aunque cada vez hay más evidencia sobre la eficacia de las OP. Cabe añadir que los mejores resultados se han encontrado cuando el tratamiento de OP era personalizado, es decir, cuando las OP eran echas a medida para cada sujeto y no prefabricadas (16,41,56–61).

Bresnahan et al (41) en su estudio de 2020 concluyen que los PPI no deben ser ignorados o no se le debe restar importancia a su tratamiento, puesto que cuanto antes se prescriba un tratamiento efectivo, menos daño ocurrirá en otras partes del cuerpo. Añaden además, que se debe realizar un procedimiento correctivo conservador, antes que un tratamiento invasivo. En conclusión, en la bibliografía actual nos encontramos, que las OP personalizadas e invertidas son más eficaces y que estas pueden modificar la progresión de los ángulos radiográficos, siendo los cambios mayores cuanto más temprana es la edad en el abordaje de tratamiento.

1.1 JUSTIFICACIÓN

El pie plano infantil flexible se trata de una entidad muy prevalente en la población infantil, y en consecuencia en la población adulta. Su tratamiento es un aspecto muy controvertido, puesto no existe una evidencia sólida, ni consenso en cuanto a su tratamiento.

Éste estudio se justifica en la necesidad de conocer la eficacia de las OP, dado que se trata de un Sd. muy común, el cual si no se trata/corriga, a la larga podría causar problemas en el propio pie o en otras estructuras como rodilla o espalda, por lo que su tratamiento tiene un interés sociosanitario importante.

Además es un tratamiento no invasivo, el cual no presenta ninguna contraindicación ni efectos secundarios, por lo que se trata de un tratamiento ideal como primera línea de actuación.

En consecuencia, consideramos oportuno analizar la efectividad de las OP, en términos de mejora de los signos y síntomas, y con ello la mejora de la calidad de vida de todos los niños con pie plano infantil flexible.

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se plantearon para esta revisión sistemática fueron:

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

-Conocer la eficacia de las órtesis plantares, como tratamiento conservador para la mejora de signos y síntomas del pie plano infantil flexible.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Analizar las pruebas clínicas más utilizadas para el diagnóstico de pie plano infantil flexible.

-Identificar la definición de pie plano infantil flexible.

-Conocer el mejor tipo de OP y el tiempo mínimo de uso.

3. MATERIAL Y MÉTODO

3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Para responder a los objetivos planteados en este presente estudio, se realizó una revisión sistemática siguiendo la normativa "Preferred reported items of systematic reviews and meta-analysis" (PRISMA) y de acuerdo con las recomendaciones de la Colaboración Cochrane (62).

3.2. FUENTES DOCUMENTALES CONSULTADAS

Para cumplir con la perspectiva de consultar las bases de datos más relevantes en el ámbito de ciencias de la salud se consultaron 12 bases de datos distintas. Las fuentes documentales consultadas para realizar esta revisión sistemática fueron 6:

- 1) Pubmed; (Medline)
- 2) EBSCO; (CINAHL, SPORTDiscus, Psycinfo, Academic Search Complete)
- 3) WoS; (Web of Science, ScientificElectronicLibrary Online (Scielo))
- 4) ScienceDirect
- 5) Biblioteca Virtual de Salud (BVS); (Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud (IBECS), Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (Lilacs))
- 6) Cochrane Library

Además se revisó las bibliografías de los artículos recuperados a través de las estrategias de búsqueda y una gran búsqueda en abanico.

3.3. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Para establecer la estrategia de búsqueda la cual se llevaría a cabo en las diferentes fuentes documentales se siguió la siguiente estrategia PICOS:

Tabla 1. Estrategia PICOS

ESTRATEGIA PICOS	
PATIENT	PACIENTES CON PIE PLANO INFANTIL FLEXIBLE
INTERVENTION	TRATAMIENTO CON ÓRTESIS PLANTARES
COMPARISON	--
OUTCOME	MEJORA DE LOS SIGNOS Y SÍNTOMAS
STUDY DESIGN	ECCA Y ECC

Fuente: Elaboración propia

Los términos de búsqueda utilizados como tesauros fueron según los descriptores de los Medical Subject Headings (MeSH) y los Descriptores de la Salud (DECs) representados en la siguiente tabla:

Tabla 2. Descriptores

DECS Y MESH	
Pie Plano Flexible	Flatfoot
Pediatría	Pediatrics
Niños	Child
Órtesis del Pie	Foot Orthoses

Fuente: Elaboración propia

Se usó una gran cantidad de términos libres/sinónimos debido a la gran versatilidad de las palabras empleadas. Estos términos de búsqueda se usaron con truncamiento.

Estos términos fueron combinados con los operadores lógicos/booleanos AND y OR.

Las diferentes estrategias de búsqueda que se emplearon en cada una de las bases de datos están referenciadas en el anexo 1.

Además, los términos debían aparecer en: título, resumen, palabras clave, tesauros, sub-encabezados Mesh, autor o institución.

El filtro que se usó en todas las fuentes documentales fue que fuesen publicaciones de los últimos 5 años, ya que lo que se pretendía era hacer una búsqueda de la bibliografía actual. Es decir, trabajos publicados desde 2015 y disponibles hasta el 31 de Marzo de 2020, de esta forma, se garantizaría resultados actualizados. Aunque al filtrar con los 5 últimos años estaríamos acotando mucho la búsqueda, los estudios con buena calidad metodológica publicados anterior al 2015, se usaron para introducción y discusión.

El filtro que se utilizó en la fuente documental EBSCO fue que los artículos fuesen publicaciones arbitradas, es decir, publicaciones que hubiesen pasado un proceso de revisión por pares y para la base de datos de ScienceDirect los filtros que se utilizaron fueron que los documentos fuesen artículos e incluyeran artículos en press, es decir, artículos que estuviesen en proceso de publicación.

En las demás bases de datos utilizadas no se filtró nada más, como por ejemplo idioma o tipo de artículo, para no acotar la búsqueda.

La búsqueda fue llevada a cabo entre el 8 de Enero de 2020 y el 31 de Marzo de 2020

La identificación, manipulación y control de las referencias bibliográficas y de los archivos fueron realizados con Zotero (versión 4.0.29.17).

3.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los criterios establecidos para la inclusión de los estudios en esta revisión fueron ensayos clínicos, controlados o controlados y aleatorizados.

Los participantes tenían que ser pacientes diagnosticados de PPIF.

El tratamiento llevado a cabo debía ser mediante OP (OP personalizadas, prefabricadas y/o con modificaciones).

Respecto a la edad, los sujetos incluidos debían estar en edad infantil, preescolar o escolar, es decir, no haber llegado al desarrollo total del pie (alrededor de los 13-15 años). (58)

Se hizo una selección de los artículos publicados en los últimos 5 años.

El tiempo mínimo de tratamiento que se fijó fue de 2 meses.

3.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los criterios establecidos para excluir artículos en esta revisión fueron pacientes sometidos a intervención quirúrgica en los MMII, que presentaban alguna enfermedad neurológica (Sd. de Down, Pie Zambo...), enfermedades sistémicas o infecciosas...entre otras.

3.6. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

La selección de los estudios se llevó a cabo por un solo investigador.

Cuando se tenían todos los artículos recopilados con las diferentes estrategias de búsqueda se eliminó los duplicados. Tras la eliminación se hizo una lectura de títulos en los cuales se desechó los artículos que no hablaban sobre el tema de interés, una vez seleccionados estos artículos se hizo una lectura de los resúmenes; en este cribado se introdujo los criterios de inclusión. Una vez se tenían los artículos seleccionados, junto con los que se extrajeron de la búsqueda en abanico, se hizo una lectura a texto completo en la cual se eliminaron todos aquellos artículos en los que estaban presentes algunos de los criterios de exclusión.

3.7. EXTRACCIÓN DE LOS DATOS

Con el fin de responder a los objetivos propuestos, se extrajeron datos de los artículos los cuales se referían a las características de la publicación, características de la muestra, características del diagnóstico, características de

la intervención y los resultados junto con las conclusiones finales de cada estudio.

En cuanto a las características de la publicación recopilamos el autor, país, año y revista de publicación, diseño de estudio, objetivos, palabras clave y además se le pasó la escala SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) para reflejar el nivel de evidencia y grado de recomendación.

Los datos que se extrajeron sobre las características de la muestra fueron el tamaño muestral, la edad, el sexo, la altura, el peso, el IMC, si el PPIF era sintomático, si habían recibido tratamientos anteriores y cuál era el diagnóstico. Se intentó extraer el nivel de actividad física pero ningún estudio facilitaba el dato.

También se extrajo los criterios de inclusión y exclusión más relevantes de cada estudio incluido.

Referente a las características del diagnóstico, nos centramos en extraer aquellos criterios que habían seguido cada uno de los autores para diagnosticar el PPIF, es decir, se extrajo la definición utilizada para el diagnóstico de PPIF, si habían usado o no radiografías como método diagnóstico, las pruebas clínicas empleadas y cuáles fueron las limitaciones que se encontraron.

En cuanto a las características de la intervención se prestó atención al tipo de intervención que revivió cada grupo, cómo fue la toma de moldes para la realización de la OP, el tipo de OP utilizada y el material por el que estaba fabricada, el uso de esta OP, qué educación sanitaria/recomendaciones recibió cada participante y la duración del tratamiento.

Respecto a los resultados, se extrajeron tanto las mediciones pre y post tratamiento, es decir, los resultados de las variables medidas. Además extrajimos datos sobre cómo fueron las mediciones y seguimiento, cuáles fueron las medidas de resultado utilizadas y los resultados más significativos del análisis estadístico como los valores p.

Para terminar se extrajeron las conclusiones más relevantes.

3.8. HERRAMIENTA DE VALORACIÓN DEL RIESGO DE SESGO

Para estimar la calidad metodológica/riesgo de sesgo de cada uno de los artículos, se usaron dos tipos de “escalas” distintas, ya que en la presente revisión sistemática se analizaron dos tipos distintos de estudios (ECCA y ECC).

Para evaluar los ECCA se utilizó herramienta recomendada por la el manual Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo. Esta no es una escala ni una lista de verificación. Es una evaluación basada en dominios que evalúa cada dominio con tres posibilidades; “bajo riesgo de sesgo”, “alto riesgo de sesgo” o “riesgo poco claro”.

Para evaluar los ECC se usó la herramienta “Before-After Quality Assessment Tool (BAQA)” desarrollada por el National Institute of Health (NIH) en colaboración con el equipo Cochrane, entre otros. Es una herramienta que responde 12 preguntas muy concretas para valorar conceptos claves de la validez interna de los estudios.

4. RESULTADOS

4.1. PROCESO DE IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

Con las estrategias de búsqueda se identificaron un total de 207 referencias, de las cuales tras la eliminación de duplicados y la aplicación de criterios de inclusión se redujeron en 15 artículos potencialmente relevantes. A este número se le añadieron 4 artículos extraídos a través de la búsqueda en abanico.

Se leyeron a texto completo un total de 19 artículos, de los cuales 13 no superaban los criterios de exclusión establecidos por lo que finalmente se obtuvo un total de 6 artículos para esta revisión sistemática.

Para una información más detallada sobre el proceso de selección de los 6 artículos ver la figura 1.

4.1.1. Flujograma

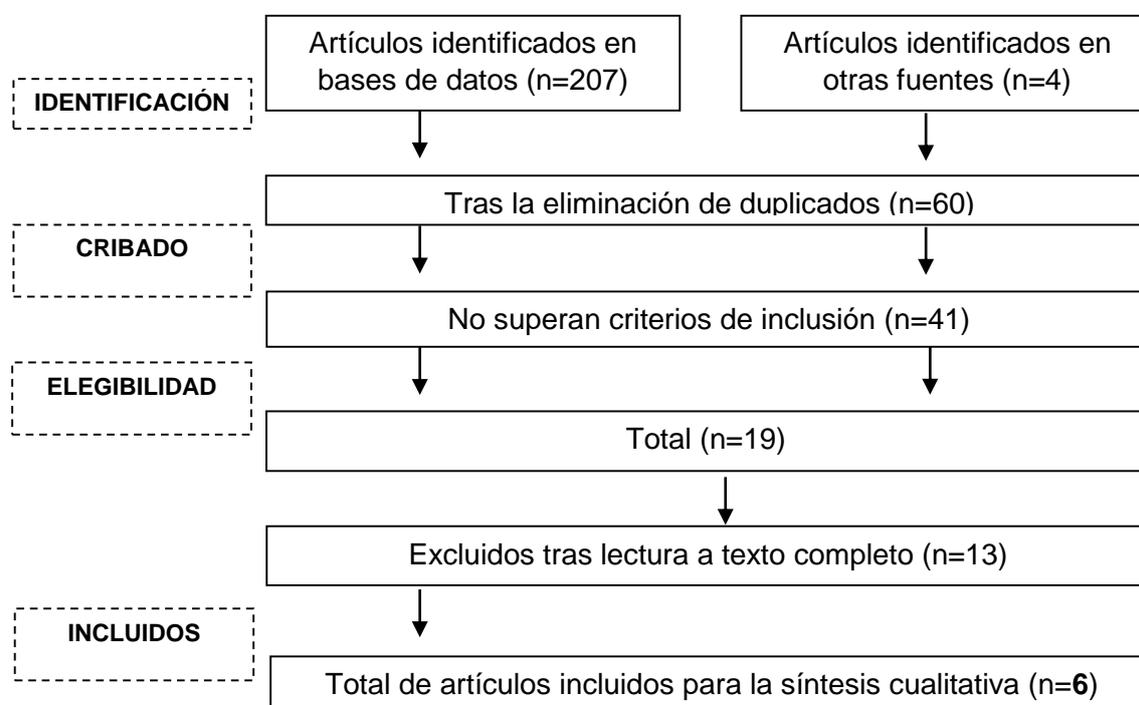


Figura 1: Proceso de identificación y selección de estudios

Fuente: Elaboración propia

4.2. RIESGO DE SESGO DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

En relación a la valoración del riesgo de sesgo de los estudios, todos los estudios incluidos tuvieron un alto riesgo de sesgo en al menos un campo, exceptuando el estudio de Ahn SY et al.(63); en el cual la definición de la mayoría de los riesgos estaban poco claros.

En referencia a los estudios ECCA, el 75% presentó una adecuada generación de la secuencia, ocultaron la secuencia de asignación y cegaron a los participantes y personal (3 de 4) (56,64,65), además estos 3 artículos presentaron un alto riesgo de sesgo debido a que no cegaron a los evaluadores del resultado. El 100% de los artículos notificaron de forma selectiva los resultados (4 de 4) (56,63–65), además de que presentar un riesgo poco claro respecto a otras fuentes de sesgo, puesto que puede haber sesgo pero no hay información suficiente para evaluarlo. El autor Ahn SY et al (63) prácticamente no reporta casi nada de información respecto al material y métodos empleados en su estudio, simplemente aporta que se hizo al azar, es por este motivo por el que casi todos los ítems a valorar son de riesgo poco claro.

En relación a la valoración del riesgo de sesgo de los estudios ECC (57,58), ambos presentaron el mismo sesgo. Definieron claramente los objetivos del estudio, criterios de selección y población de estudio. La muestra de la población diana era representativa, incluyeron todos los sujetos elegibles, la intervención estaba bien descrita, los resultados estaban descritos y eran fiables y válidos, y aportaba el análisis estadístico junto con todos sus datos. Sin embargo tienen un alto riesgo de sesgo en el tamaño de la muestra (no se tuvieron en cuenta las pérdidas de sujetos para el análisis de datos) y medidas de resultado múltiples (las medidas no fueron tomadas varias veces). Los resultados a nivel de grupo e individual no son aplicables y el cegamiento de los evaluadores y la tasa de seguimiento no se encuentra reportado en los estudios.

Toda la información referente a las herramientas usadas para la valoración del sesgo e información detallada de los diferentes estudios se encuentran en el anexo 2.

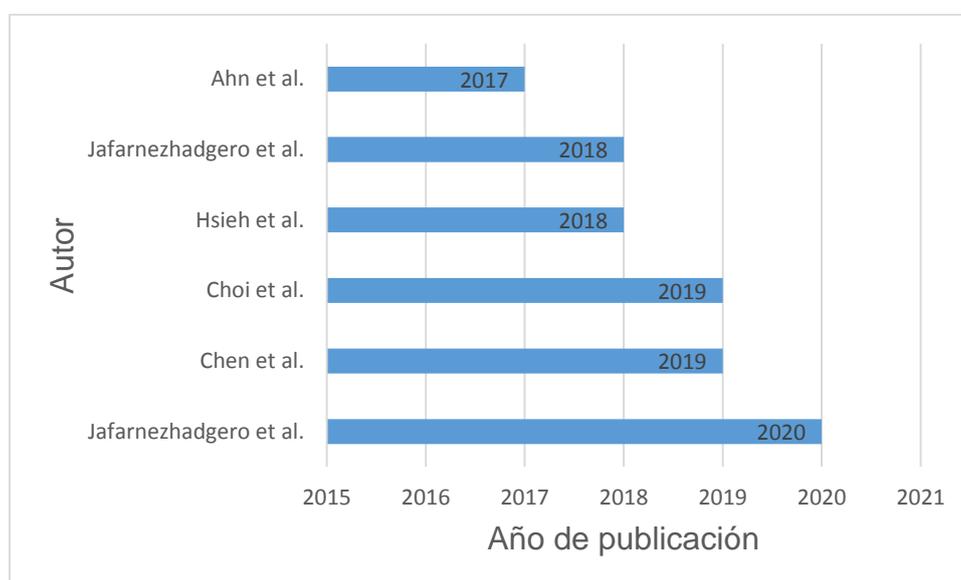
4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA PUBLICACIÓN

Las tablas resumen respecto a las características de la publicación de los estudios incluidos se encuentran en el anexo 3.

4.3.1. Año de publicación, autor y país

El año de publicación seleccionado en la búsqueda fue de los últimos 5 años, siendo el artículo más actual es el de Jafarnezhadgero et al (56), publicado el 12 de Febrero de 2020. El artículo más antiguo corresponde a Ahn et al (63), con fecha de Febrero de 2017.

En referencia al país de publicación nos encontramos con la característica de que los dos artículos de Jafarnezhadgero et al (56,65) pertenecen a la República Islámica, los artículos de Chen et al (57) y de Hsieh et al (64) pertenecen a la República China y los artículos de Choi et al (58) y de Ahn et al (63) pertenecen a la República Coreana. Por lo que tenemos la característica de que todos los artículos incluidos se desarrollaron en el continente asiático.



Gráfica 1: Año de publicación de los diferentes estudios.

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Diseño de estudio, revista de publicación, nivel de evidencia, grado de recomendación, objetivos y palabras clave

Debido al criterio de inclusión, citado anteriormente en el apartado 3.4 de material y métodos, los artículos incluidos deben ser ECCA, ECA o ECC.

Obtuvimos 3 ECCA (56,64,65), 1 ECA (63) y 2 ECC (57,58). Los ECCA eran ensayos clínicos controlados aleatorizados simple ciego.

Las revistas donde fueron publicados los artículos están reflejadas en el anexo 3.

En cuanto al nivel de evidencia y grado de recomendación se usó la escala SING. Como máxima evidencia encontramos los estudios de Jafarnezhadgero et al (56,65) con una valoración de I++A. El estudio con la puntuación más baja pertenece a Choi et al (58), con una valoración de II++B.

El objetivo principal de todos los autores era el mismo, demostrar la eficacia u observar/identificar el efecto terapéutico de las OP para el PPI.

En cuanto a los objetivos secundarios, estos eran más variados, ver la coordinación entre las articulaciones, observar los cambios en las huellas, analizar la cinética, etc.

Las palabras clave utilizadas muestran una gran variabilidad. Los autores Jafarnezhadgero et al (65) y Ahn et al (63) no las muestran en sus estudios. Los demás autores utilizan gran variedad de palabras clave, coincidiendo todos en "pie plano".

4.4. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

4.4.1. Tamaño muestral, edad, sexo, altura, peso e Índice de Masa Corporal (IMC)

En los 6 artículos se encontraron un total de 649 sujetos. El artículo con mayor tamaño muestral pertenece a Chen et al (57), con un total de 466 sujetos, es decir, más de dos tercios de la población total a análisis son los incluidos en su estudio. En oposición, los artículos con la muestra más pequeña son los de

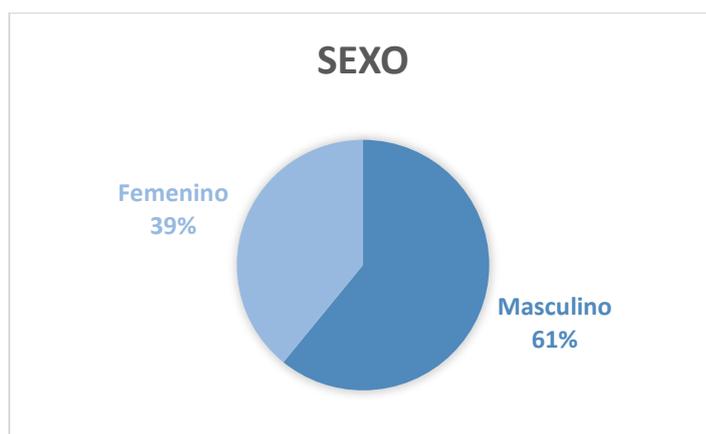
Jafarnezhadgero et al (56,65) con un muestra de 30 sujetos, seguidos por el autor Choi et al (58), el cual incluye 31 sujetos.

La recogida de los años en todos los artículos fue en años, excepto en el artículo de Chen et al (57) que recogió la edad en meses. No ha hecho una media global de la edad de los sujetos incluidos en los estudios.

El autor que incluye a los niños más pequeños es Hsieh et al (64), este enfoca su estudio en niños de 3 a 5 años. Por el contrario el autor que incluye en su población a niños más mayores es Ahn et al (63), el cual lleva a cabo la investigación con niños desde 6 años hasta la edad de maduración total del pie (aproximadamente 14 años).

Respecto al resto de autores, Jafarnezhadgero et al (56,65) incluye niños de 8 a 12 años, la muestra de Choi et al (58) es con niños más mayores, de 10 a 11 años y por último Hsieh et al incluye niños de los 3 a los 10 años de edad.

En cuanto al sexo, de los 649 sujetos incluidos en los 6 artículos, 395 eran chicos y 254 eran chicas. El autor Jafarnezhadgero et al en sus artículos (56,65) no incluyen ningún sujeto del género femenino.



Gráfica 2: Género de los sujetos.

Fuente: Elaboración propia

Las mediciones de peso fueron registradas en Kg, las de altura en cm y el IMC en Kg/m², en todas ellas se facilitó la media de los sujetos junto con su desviación estándar.

Los autores Choi et al (58) y Hsieh et al (64) no facilitan estos datos.

Al igual que sucede con la edad media, puesto que los niños no son un grupo homogéneo, no se ha sacado una media general de estas variables.

4.4.2. Dolor, tratamientos anteriores y diagnóstico

De los 6 artículos incluidos, 3 de ellos se centraron solamente en que el PPI fuese flexible (56,63,65). Los otros 3 artículos se centraron en que el PPI fuese flexible y sintomático (57,58,64), por lo que en la mitad de los estudios incluidos en la síntesis de resultados, los pacientes presentaban dolor

El haber sido tratado anteriormente o no, sólo es reflejado en el estudio de Chen et al (57), el cual nos indica que ninguno de los niños que participan en el estudio ha recibido tratamiento.

Todos los autores diagnostican a sus sujetos de PPIF. Además nos encontramos que Chen et al (57) a los sujetos incluidos en el GE, los diagnostica de PP sintomático.

4.5. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Los datos respecto a la selección de la muestra, de forma más detallada, se encuentran en el anexo 5.

4.5.1. Criterios de inclusión y exclusión

Para la selección de la muestra sujeta a estudio, todos los autores, como principal requisito seleccionaron que fuese un PPI. Jafarnezhadgero et al (56,65), Ahn et al (63) y Choi et al (58) le dieron más importancia a que el diagnóstico fuese PPIF. Hsieh et al (64) se centró más en que su muestra presentase sintomatología, por el contrario, Chen et al (57) agrupó a los sujetos con mayores signos y síntomas en el GE.

Los criterios de exclusión más significativos/que más se repiten son: haberse sometido a algún tipo de cirugía en el pie o MMII; presentar enfermedades neurológicas, neuromusculares o hereditarias; y tener algún trastorno del desarrollo o la coordinación/movilidad.

Existen otros criterios que reflejan los autores como por ejemplo, haber usado OP anteriormente, presentar disimetrías o un PP rígido, etc.

4.6. CARACTERÍSTICAS DEL DIAGNÓSTICO

Para más información sobre las características del diagnóstico ver el anexo 6.

4.5.1. Definición de PP

Cada autor define el PP, PPI o PPIF con unas características diferentes. Para ello todos autores utilizan pruebas clínicas diagnósticas y sólo 3 autores, Choi et al (58), Hsieh et al (64) y Ahn et al (63), utilizan además el examen radiográfico para el diagnóstico.

Solamente Chen et al (57) y Choi et al (58) incluyen para la definición que, además de las pruebas clínicas y radiográficas, tengan signos y síntomas característicos del PP como dolor o fatiga. Jafarnezhadgero et al (56,65) valora también que el ALI colapse durante la marcha y este se restaura en descarga.

4.5.2. Diagnóstico radiológico

Respecto al diagnóstico radiográfico, todos evalúan en las proyecciones lateral y anteroposterior en carga, además Choi et al (58) evalúa en la proyección posterior (llamada de alineación con el retropié), la cual fue introducida por Saltzman y el-Khoury; en ella mide la HMA y los ángulos HAA y HAR.

Los ángulos que miden en las diferentes proyecciones son muy variables, solamente coinciden los 3 autores en un mismo ángulo, el ángulo de inclinación del calcáneo en la proyección lateral. Los demás ángulos que miden cada uno de los autores son diferentes.

En la proyección AP; Choi et al (58) mide los ángulos astrágalo-calcáneo, astrágalo-1º meta y TNCA, Hsieh et al (64) el ángulo talo-navicular y Ahn et al (63) el astrágalo-calcáneo.

En la proyección lateral, como se ha dicho anteriormente todos miden el ángulo de inclinación del calcáneo, además Choi et al (58) mide el MCH y los ángulos astrágalo-calcáneo, astrágalo-1º meta y CPA. Hsieh et al (64) el ángulo calcáneo -1º meta y Ahn et al (63) astrágalo-calcáneo y astrágalo-metatarsal.

A la hora de diagnosticar como positivos estos ángulos, es decir, como equivalentes a PP, Hsieh et al (64) lo hace cuando 2 de los 3 ángulos que mide no están dentro de los valores normales y Ahn et al (63) cuando un hallazgo radiológico en cualquiera de los 4 ángulos que evalúa se sale de los valores “normales”. Choi et al (58) no expone en su artículo a partir de cuantas mediciones positivas lo consideraba como PP.

4.5.3. Pruebas clínicas diagnósticas

En cuanto a las pruebas clínicas diagnósticas, nos encontramos con una batería de 8 pruebas distintas, estas son 1)Navicular Drop, 2)PRCA, 3)Índice de altura del arco, 4)Pedigrafía (Índice de Chippaux-Smirak), 5)Escala de Beighton, 6)Test de Windlass, 7)Double/Single Heel Rise Test y 8)FPI.

Cada autor uso diferentes pruebas en sus estudios. Jafarnezhadgero et al (56,65) utilizó 3 pruebas, Navicular Drop, PRCA e Índice de altura del arco; Chen et al (57) usó la pedigrafía (Índice de Chippaux-Smirak) y la escala de Beighton; Choi et al (58) usó para catalogar al pie como flexible el test de Windlass y el Double/Single Heel Rise Test; Hsieh et al (64) se basó en la Escala de Beighton, Navicular Drop y FPI; por último Ahn et al (63) solamente usó la PRCA.

Si los valores de las pruebas eran positivos, significaba que eran compatibles con PPIF. Para ello, el Navicular Drop debía de ser mayor de 10 mm para Jafarnezhadgero et al (56,65) y mayor o igual a 6 para Hsieh et al (64), la PRCA mayor a 4º de eversión, el Índice de altura del arco menor a 0.31, el CSI de la pedigrafía mayor a 62.7%, la Escala de Beighton mayor a 4, por último la FPI debía ser mayor a 6 en la puntuación total.

4.7. CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

4.7.1. Tipo de intervención

Debido a uno de nuestros criterios de inclusión, todos los estudios dividen a la muestra en dos grupos diferentes, un grupo experimental (GE) y un grupo control (GC). Cabe añadir que todos los autores, excepto Ahn et al (63), al GE le implantan OP como tratamiento y al GC los dejan sin tratamiento o con tratamiento placebo.

Jafarnezhadgero et al (56,65) a sus GC les implanta como tratamiento una OP placebo, es decir, una OP plana. Chen et al (57) y Choi et al (58) por el contrario a sus GC los deja sin tratamiento.

Ahn et al (63), por el contrario, a su GC le implanta una OP rígida con inversión de Blake pero sin ALI.

4.7.2. Toma de moldes

Todos los autores tomaron moldes para la realización de la impresión en negativo de la huella plantar, excepto Hsieh et al (64) el cual hace técnica en directo con ASA neutra y corrección de antepié y retropié y Chen et al (57), quien implanta una OP prefabricada.

Solamente nos dan información respecto a las correcciones que realizan a la hora de tomar el molde Jafarnezhadgero et al (65), el cual lo hace con el ASA neutra y como se ha indicado anteriormente Hsieh et al (64) con la técnica en directo. En lo referente a cómo es la toma del molde nos encontramos que únicamente Choi et al (58) nos dice que lo hace sobre espuma fenólica; Jafarnezhadgero et al (65) nos indica que usa yeso pero no da más detalles.

4.7.3. Tipo y material de OP

Las OP usadas como tratamiento en los GE de los artículos incluidos tienen la característica común de que todas llevan ALI y todas llevan EVA dentro de los materiales que componen la OP. Por lo demás (demás componentes de

la OP y demás materiales empleados para su confección), cada artículo usa OP diferentes.

Jafarnezhadgero et al (56,65) hace el tratamiento con un OP de resina de EVA y caucho microcelular, esta OP lleva soporte para el ALI con una longitud máxima de 25 mm, para el GC usa una OP de resina de poliéster plana de 2 mm.

Chen et al (57) usa una OP prefabrica compuesta principalmente por polipropileno y EVA, la cual luego adapta al pie del paciente. Los tamaños de las OP variaron de 14 a 23.5 cm de longitud (20 tamaños diferentes).

Choi et al (58) por el contrario utiliza una OP personalizada, a la cual le hace una aumento del ALI, los materiales que usa para su confección son EVA, plastazote, porón, evazote o ucolite, estos materiales fueron mezclados capa por capa para así tener durezas diferentes.

Hsieh et al (64) emplea una OP personalizada con soporte del ALI, además a uno de los sujetos le añade una cuña medial en el talón (cuña supinadora corta) y a otro sujeto le añade cuña medial/supinadora en retropié y antepié. Todas estas cuñas son de 0.4 cm. El material que usa para la fabricación de las OP es un termoplástico y además en el ALI un EVA de alta densidad.

Por último el autor Ahn et al (63), como se ha comentado anteriormente usa dos OP distintas, para el GE utiliza una OP invertida de Blake añadiendo además un gran ALI y para el GC solamente una OP invertida de Blake. La corrección que hizo con la invertida de Blake fue de 5:1, es decir los grados de inversión del calcáneo multiplicados por 5. Este autor no hace referencia respecto a los materiales por los que están compuestos las OP.

Puesto que los autores no dan mucha información detallada sobre la confección, materiales, estructura, diseño y adaptación de las OP, se pueden extraer más características en la siguiente figura 2:

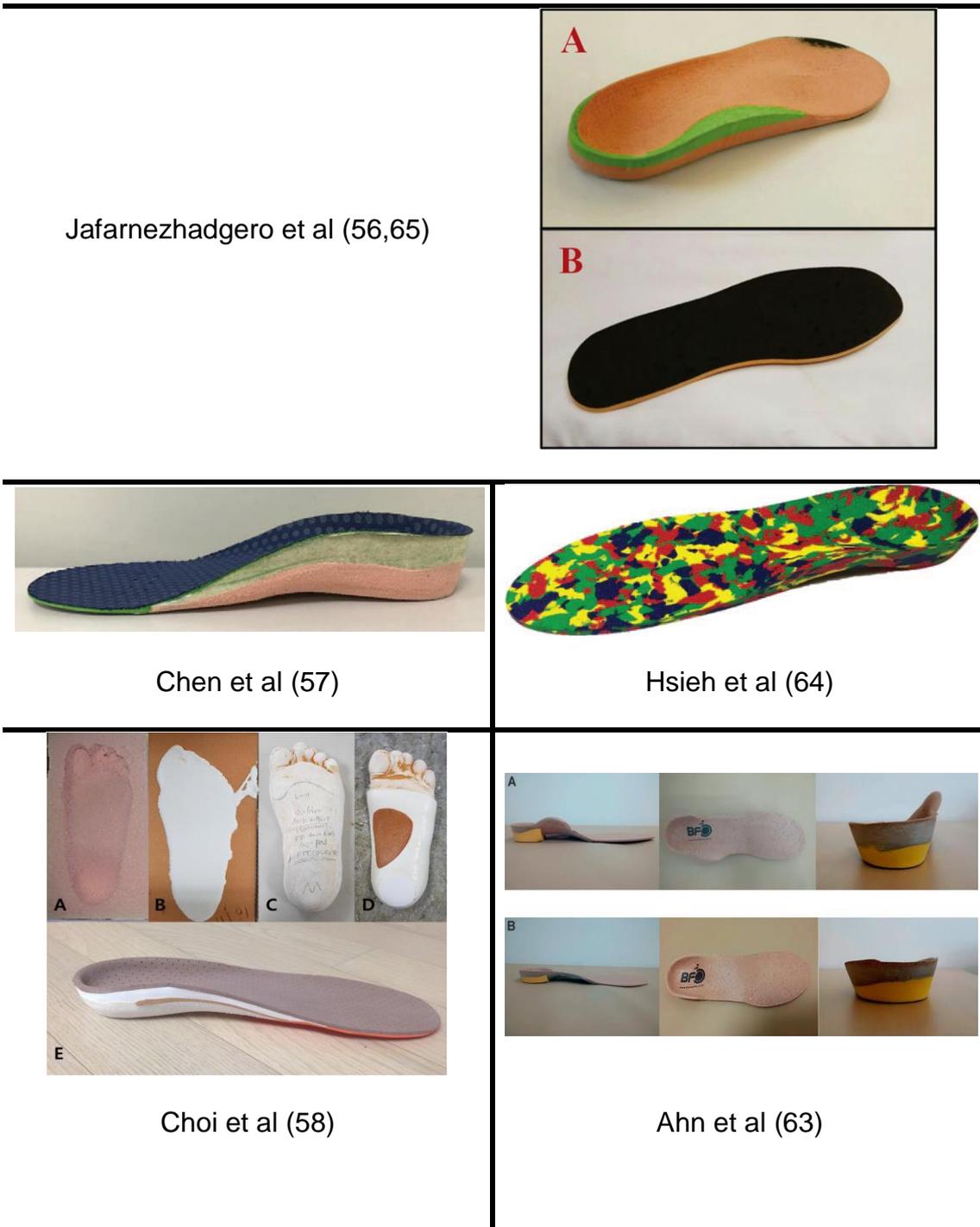


Figura 2: OP empleadas por los diferentes autores

Fuente: Elaboración propia, imágenes extraídas de los artículos incluidos para la síntesis de resultados.

4.7.4. Uso de las OP, educación/consejos sanitarios y duración del tratamiento

Aunque cada autor da sus particularidades, prácticamente el uso de las OP en todos los artículos es diario, es decir, durante las actividades de la vida diaria (cuando el sujeto está bipedestación).

Hay 3 autores los cuales nos dan más información respecto a las horas que el paciente las ha estado usando; Hsieh et al (64) nos indica que el uso es de 5 horas diarias mínimo (el 24% de los sujetos la usaron 5h/d, el 67% entre 5-10 h/d y el 10% > de 10 h/d). Jafarnezhadgero et al (65) sin embargo, hace una media del uso de las OP en los dos grupos diferentes a estudio, el GC las usa una media de 6.8 h/d (SD de 3.8) y el GE 7 h/d (SD de 3.7). El autor Ahn et al (63) por el contrario sólo nos dice que sus sujetos las utilizan más de 8 horas al día.

Dentro de cada estudio se dan unos consejos diferentes, siendo el que más se repite el uso progresivo de la OP, es decir, una implantación de la OP de forma paulatina. El autor Chen et al (57) no nos facilita información sobre si se dio alguna educación sanitaria a su muestra.

De los 6 artículos revisados, 4 de ellos ofrecieron educación sanitaria de cómo debía hacerse un uso gradual de las OP. Jafarnezhadgero et al (56,65) simplemente les señala que el uso debe ser progresivo, además les dio un registro para cuantificar el tiempo de uso de las OP. El primer día debían de hacerlo solamente una hora para familiarizarse y después ir aumentando una hora más que el día anterior hasta que las usaran diariamente. Choi et al (58) dio instrucciones para aumentar progresivamente el tiempo de uso durante el 1º mes, además hizo cambio de las OP a los 6 meses para así evitar el fenómeno de “tocar fondo”. Por último Hsieh et al (64) indica también que la implantación de las OP debe ser progresiva; 1 hora el primer día, y así aumentar su uso 1 hora más cada día; además debían de llevar las OP mínimo 5 horas al día. Ahn et al (63) solamente da instrucciones de que el uso de las OP debe ser de más de 8h/d.

Asimismo nos encontramos con 3 artículos los cuales también hacen mención al tipo de calzado que usar durante el tratamiento. Jafarnezhadgero et

al (56,65) hace que sus sujetos usen el mismo tipo de calzado neutral (el modelo New Balance 749, USA). Hsieh et al (64) no da un modelo en concreto pero da las indicaciones de cómo deben ser; para el GE el calzado ha de ser cómodo, con un contrafuerte rígido, zapatos cerrados, con puntera alta y atado de velcro, para el GC solamente les da las indicaciones de que el calzado ha de ser cómodo y cerrado, y que además deben llevarlo puesto mínimo 5 horas al día.

El tiempo que dura el tratamiento/intervención va desde 3 meses (Hsieh et al (64)) hasta 6 años (Choi et al (58)). Los artículos de Jafarnezhadgero et al (56,65) tienen una duración de 4 meses. Los estudios de Chen et al (57) y Ahn et al (63) duran aproximadamente 1 año.

El artículo de Choi et al (58) tiene una duración tan larga (de 3 a 6 años), debido a que es desde que empiezan el estudio hasta que se produce la maduración total del pie, es decir, cierre de las fisis de crecimiento de cada sujeto incluido.

4.8. RESULTADOS

Las tablas resumen sobre los resultados obtenidos en cada estudio están en los anexos 8 y 9 y las conclusiones más destacadas de cada estudio se encuentran en el anexo 10.

En el anexo 8 se encuentran los resultados por variables pre y post tratamiento, es decir, se pueden observar los cambios que se producen en cuanto a mediciones tras la implantación de las OP. En el anexo 9 están las mediciones y seguimiento llevados a cabo, las medidas de resultado y los resultados más relevantes.

4.8.1. Mediciones, seguimiento y medidas de resultado

En cuanto al seguimiento que se realizó a todos los sujetos de la muestra, para valorar la evolución de los sujetos, el 100% de los artículos empezaron con una valoración inicial (pre-tratamiento) y todos terminaron con una valoración final (post-tratamiento). Solo hay 1 artículo que evalúa entre el tratamiento, este es Choi et al (58), el cual evalúa cada 6 meses hasta que finaliza el tratamiento.

En cuanto a las escalas de valoración e instrumentos de medida en los diferentes estudios para valorar la eficacia del tratamiento, encontramos una gran heterogeneidad de las escalas/mediciones utilizadas.

En resumen, en cada uno de los estudios se utilizan escalas/mediciones distintas, no hay ninguna escala/medición la cual se utilice en todos. Aunque el objetivo en todos los estudios era el mismo, determinar la eficacia de las OP, cada uno lo enfoca de manera distinta (unos evalúan los cambios en radiografía, otros en cinética-cinemática, otro en la huella plantar...etc.), es decir, unos autores le dan más importancia a los cambios en la funcionalidad del pie y otros a los cambios en la morfología del pie.

Los diferentes medios que utilizan para cuantificar los resultados son: sistema VICON, plataforma de presiones, pedígrafo (CSI), radiografías, Clasificación Internacional de Funcionalidad y PRCA.

4.8.2. Resultados y conclusiones

Como resultados finales de los estudios, todos concluyen que las OP son eficaces, aunque hace falta más evidencia para confirmar rotundamente esta afirmación. Solo un autor, Choi et al (58), es el único que pone en evidencia la eficacia de las OP a la hora de hacer cambios estructurales, pero argumenta que sí son eficaces para mejorar funcionalidad y dolor. Choi et al (58) encontró mejoras en diferentes ángulos en los dos grupos sujetos a estudio, aunque hubo más cambios en el GE. La alineación del retropié no tuvo cambios estadísticamente significativos.

Jafarnezhadgero et al (56,65) en sus dos artículos se basa principalmente en los cambios en la cinética y cinemática reflejados en el sistema VICON y plataforma de presiones. En ambos hace un gran análisis estadístico con múltiples variables, la mayoría de las variables cambian hacia una mejor cinética y cinemática desde el punto de vista de "biomecánicamente correcto". Por ejemplo se observaron para el GE mejor reparto de las FRS o mejor coordinación de las articulaciones implicadas en la marcha entre otros. Por lo que finalmente concluyen que el uso a largo plazo de las OP con soporte para ALI demuestra ser

factible y efectivo en PPIF para mejorar la alineación de los MMII y la coordinación de las articulaciones durante la marcha.

Chen et al (57) concluye que aunque el PPIF puede resolverse con la edad, el uso de OP puede reducir los signos característicos. En su estudio hay cambios en los dos grupos, pero estos son un poco más notables en el GE. Tras 1 año, los valores de CSI de los niños con PPI sintomático del GE disminuyeron en un 9.7%, y los niños de 5 años tuvo el mayor cambio; es decir, el 34.1% de las huellas tras un año se consideraron “normales”. Para el GC el cambio fue del 7%. Demostraron que el uso de OP puede reducir los signos de PPI y que el efecto es mejor en niños de 5 años (más que en niños de 3 años).

Hsieh et al (64) demuestran que en comparación con el GC, el GE muestra una mejora significativa en el dolor/comodidad. Es decir una mejoría en todos los dominios/variables del ICF.

Para terminar, el autor Ahn et al (63) en su estudio observa mejorías clínicas y radiológicas en ambos grupos, pero en el GE obtiene unos cambios mayores en la medición radiológica del α astrágalo-calcáneo en la proyección AP y en los grados de la PRCA con un $p < 0,05$. Por lo que concluye que las OP invertidas de Blake junto con un ALI son más efectivas/eficaces que las OP invertidas de Blake sin ALI.

5. DISCUSIÓN

El PPIF es una preocupación que comparten padres y profesionales de la salud. A pesar de que se dispone en la literatura de numerosos artículos relacionados con el tema de interés, solamente hemos encontrado 6 estudios que estuviesen publicados en los 5 últimos años y que tuviesen una buena calidad metodológica, para así poder extrapolar los resultados de la manera más objetiva posible y que estos estuviesen actualizados. La mayoría de la evidencia disponible tiene mala calidad metodológica, mal diseño de estudio, no incluyen grupo control o solamente ven la eficacia de las OP en el momento de implantación del tratamiento; todos estos son los motivos por los cuales se desecharon los 13 artículos de los 19 elegidos en la primera criba tras la lectura a texto completo (60,66–77).

En cuanto a la valoración crítica del riesgo de sesgo, en general todos los 6 artículos presentan una buena puntuación y cumplen los ítems requeridos por Cochrane y colaboradores, exceptuando el de cegamiento de los evaluadores. Por lo que el sesgo que todos nuestros artículos tienen en común es que los evaluadores no están cegados, pudiendo esta característica influir en los resultados finales de cada estudio.

En relación a las características de la publicación, ningún artículo está desfasado (el más antiguo es del año 2017 (63)) y los niveles de evidencia y grado de recomendación son buenos. En lo que respecta a los países de publicación todos los estudios están desarrollados sobre población del continente asiático. Se ha de tener precaución a la hora de extrapolar las conclusiones y resultados, pues ninguno de los artículos incluidos está hecho sobre población europea. Las características étnicas de cada población son diferentes y estas podrían haber influido en el desarrollo y resultados del tratamiento.

En cuanto a las características de la muestra encontramos que excepto en el estudio de Chen et al (57) el número de sujetos incluidos en general es muy bajo. La edad podría ser la característica que más haya influido en los resultados y en la evolución del tratamiento ya que la edad media de la mayoría de los sujetos fue sobre 10 años (exceptuando los estudios de Chen et al (57) y Hsieh

et al (64)). Según el estudio que revises, este te argumentará que la edad ideal para tratar el PPIF es antes de los 6 años o después de los 6 años. En los últimos años, los estudios publicados abogan por la implantación de OP antes de los 6 años, por ejemplo Lee et al (67) en 2017 realizó un estudio sobre 66 niños de 1 a 12 años, encontró que los mayores cambios en la PRCA fue para niños en edad preescolar (menores de 7 años), y que los niños mayores de 7 años presentaron una corrección mínima. Se podría extrapolar de este estudio que cuanto menor sea la edad el sujeto, mayor posibilidad de corrección, es decir, es mejor iniciar el tratamiento cuanto más pequeño sea el niño. Aun así, cabe destacar que antes de los 6-7 años no se puede descartar el proceso de desarrollo natural. Lo mismo sucede con el género, es decir, según la literatura que revises, unas indica que el sexo es un factor etiológico o no. La literatura que aboga que el sexo es un factor etiológico considera que hay más incidencia en el género masculino (21,30,78). Observando nuestros resultados ponemos en duda que no esté relacionado con el sexo, puesto que en nuestra revisión nos encontramos con una prevalencia de 39% niñas, frente a 61% niños. Referente a este tema nos encontramos con que muchos estudios lo hacen solamente con sujetos de un mismo género, como por ejemplo los dos artículos incluidos en esta revisión de Jafarnehadgero et al (56,65) o el artículo de Radwan et al (60) publicado hace unos meses sobre niñas. Cabe señalar que en los dos artículos de Jafarnehadgero et al (56,65) la muestra es la misma.

En la literatura incluida como se ha comentado anteriormente hay mucha heterogeneidad en cuanto al rango de edad por lo que no se han sacado datos de media global de peso, altura e IMC de los artículos incluidos. Se tratan de datos muy subjetivos y de poca utilidad, puesto que cada autor se centra en una franja de edad distinta. Al tratarse de una población especial (no son adultos a escala mayor) no se puede generalizar ni sacar datos para saber si la muestra incluida presentaba sobrepeso o no. Estos datos son muy interesante pero ninguno de los autores da esta información por separado para poder terminar como está morfológicamente cada sujeto.

Se intentó sacar información sobre si la muestra eran sujetos sedentarios o por el contrario eran sujetos activos con un alto nivel de actividad física, pero este dato no nos lo facilitó ningún autor. Sería interesante este dato lo reflejasen

los estudios pues se considera un factor etiológico para desarrollar PPIF el bajo nivel de actividad física (10,19,35,38). En cuando al dolor este sólo lo presentan 3 de los artículos incluidos (57,58,64), por lo que cabe esperar que en estos artículos al medir la mejora del dolor, los resultados van a ser más positivos ya que las OP sí tienen evidencia de que mejoran la sintomatología (50,61,79). El diagnóstico final de todos los autores fue de PPIF, además los autores que incluyeron en su muestra pacientes con dolor añadieron la palabra sintomático, por lo que no nos encontramos el problema que reportan algunos autores de que hay una gran confusión en como denominarlo (pie plano valgo, pes planus, etc.) (13,35).

Uno de los objetivos específicos de este estudio fue identificar una definición para el PPIF. Nos encontramos con que cada autor utiliza diferentes variables y mediciones para así llegar al diagnóstico final del PPIF. Los test Navicular Drop, PRCA, y escala de Beighton; y las radiografías, son las pruebas más utilizadas. Los demás test (Índice de altura del arco, pedigrafía, escala de Beighton, test de Windlass, Double/Single Heel Rise Test y FPI) solamente son usados por alguno los diferentes autores. De todas las pruebas clínicas usadas, ninguna tiene evidencia en niños menores de 6 años. Casi todas las pruebas están validadas pero para adultos, y en el caso del FPI para niños mayores de 8 años (29,43,80–82). El uso de las radiografías como método diagnóstico se considera la prueba “gold standar”, sin embargo, debido a todos los problemas éticos por las radiaciones y que con los test se puede llegar a un diagnóstico certero, no se usa cotidianamente para el diagnóstico de PPIF (4,21,42–44,83). Aunque se trate de pruebas que no estén validadas en niños, son pruebas que en el adulto si están validadas y tienen gran especificidad y sensibilidad, por lo que se podían extrapolar con moderación al pie infantil. Este puede ser uno de los grandes problemas por el que el PPI no tenga una definición universalmente aceptada, un protocolo diagnóstico y por el que los tratamientos tengan tanta falta de evidencia. Aunque en la literatura no se haya encontrado unos signos específicos para el diagnóstico del PPIF, sí que nos hemos encontrado con un mismo patrón que repiten todos los autores; este patrón es mínimo dos test/pruebas positivas para la confirmación del diagnóstico del PPI. Por lo que aunque no haya consenso se podría concluir que para diagnosticar un PPIF

tendríamos que tener un mínimo de dos pruebas positivas de toda la batería de test clínicos. Además encontramos que dentro de las mismas pruebas no se usan los mismos valores para la exploración, por ejemplo para Jafarnezhadgero et al (56,65) el test de Navicular Drop lo considera positivo cuando es mayor a 10 mm y sin embargo Hsieh et al (64) cuando es mayor o igual a 6 mm. Lo mismo sucede con las mediciones radiográficas. Dada esta ambigüedad, no es de extrañar que los tratamientos como las OP, no tengan evidencia científica. A la hora de realizar revisiones, meta-análisis o los propios estudios es muy difícil sacar resultados claros, y mucho más difícil poder hacer comparaciones entre los diferentes resultados. Morrison et al (61) hace unos meses publicó un artículo en el cual encuestaron a podólogos, ortopedistas y fisioterapeutas del Reino Unido y llegaron a la conclusión de que los podólogos lo que más usan es el Heel Rise Test, FPI y la movilidad articular para diagnosticar el PPIF y para valorar la efectividad de las OP, la escala EVA y los cambios morfológicos del pie.

El objetivo principal de esta revisión es conocer la eficacia de las OP para la disminución de signos y síntomas característicos del PPIF. De los 6 artículos incluidos, el GC de 5 de ellos (56–58,64,65) los deja sin tratamiento o les pone un OP placebo. Esto hace que los resultados cobren más importancia pues el que no se le aplique ninguna terapia hace que podamos afirmar que la mejoría se debe a la OP y no a la evolución natural de la entidad. Sin embargo los datos de artículo de Ahn et al (63) podemos ponerlos en duda pues las mejorías no se pueden asegurar que sean debidas al tratamiento.

Otro de los objetivos específicos de este estudio fue conocer el mejor tipo de OP y el tiempo mínimo de uso. En la literatura no se han encontrado un tipo de OP “modelo”. Cada autor usa una OP distinta, en la cual la toma de molde, fabricación, tipo de órtesis y material empleado es diferente. La toma de molde según el autor se hace en negativo, sobre espuma fenólica, con escayola o con técnica en directo (excepto Chen et al (57) que usa una OP prefabricada la cual luego adapta al pie del sujeto). Las piezas añadidas a cada OP también cambian de un autor a otro, teniendo todas en común un gran soporte del ALI. Un estudio reciente ha demostrado que el uso de OP personalizadas para el PPIF son más efectivas que las OP prefabricadas, redistribuyen mejor la presión y ofrecen una mayor comodidad (59). En cuanto al material utilizas diferentes termoplásticos,

todos ellos son materiales rígidos (polipropileno o resinas). Su et al (76) en su estudio demuestra que cuanto más rígido/duro sea el material de las OP más correcciones se conseguirán, pero que esto afecta negativamente al estrés de los tejidos y un estrés irracional en las articulaciones y ligamentos, por lo que habría que encontrar el punto intermedio.

Estas características del tratamiento tan heterogéneas hacen que sea difícil la comparación de los diferentes resultados obtenidos. Respecto al uso de las OP, todos los autores la usan durante todo el día, pero el tiempo de tratamiento global también varía mucho (desde 3 meses a 6 años). Se supone que todos miden el efecto de las OP a largo plazo, sin embargo, para cada autor, "a largo plazo" significa un tiempo determinado. Revisando literatura hemos hallado que no existe consenso sobre cuánto tiempo es "a largo plazo", considerando este periodo de tiempo desde 3 meses hasta 2 años. Otros autores consideran 3 meses tiempo insuficiente para encontrar una posible eficacia, si la hubiera (16,45). Radwan et al (60) determina que las OP producen cambios desde el primer momento en el que se implantan, pero es a los 12 meses cuando más cambios y mejoras se producen.

Otro factor que ha podido influir en los resultados dentro de la educación al paciente, es que los autores recomiendan la implantación del uso de OP progresivamente, pero solamente Jafarnezhadgero et al (56,65) da recomendaciones sobre el tipo de calzado. El uso del calzado forma parte del tratamiento, para así asegurar efectividad de las OP (21,45).

Es muy difícil contrastar los resultados puesto que cada autor mide variables distintas para ver la eficacia de sus OP. Consistentemente se han encontrado que todos los grupos (GC y GE) han obtenido mejoras significativas de las diferentes variables medidas. Todos los autores, excepto Choi et al (58), encuentran cambios más grandes significativamente en los GE. Aunque Choi et al (58) reporte que no encuentra cambios significativos entre los dos grupos, el GE presenta más cambios en las mediciones radiográficas que el GC. Al final concluye que las OP pueden no hacer cambios estructurales, pero sí mejorar el dolor y la funcionalidad. Ahn et al (63) sin embargo sí encuentra correcciones en las mediciones radiográficas, concluyendo que la OP invertida de Blake junto con un ALI es eficaz.

Jafarnezhadgero et al (56,65) concluyen que el uso a largo plazo de las OP es factible y efectivo para mejorar alineación y coordinación de MMII y cinética y cinemática de la marcha (reduce los momentos pico de eversión de tobillo, ABD de antepié, cadera y rodilla, reduce el ángulo de pronación, además de la velocidad y tiempo de pronación máxima, también reducen la rotación interna de la tibia o extensión de cadera y aumentan la flexión dorsal de tobillo). Estos hallazgos coinciden con diferentes estudios (60,84). Chen et al (57) y Hsieh et al (64) también concluyen que las OP son eficaces, y que aunque el PPIF pudiese resolverse espontáneamente, las OP reducen los signos y síntomas característicos del PPIF y mejoran la calidad de vida. A estas conclusiones también llegan numerosos estudios (66–75,77). Estos además añaden que las OP tienen un efecto correctivo, que los índices radiográficos de astrágalo y calcáneo son los que más cambian, mejoría de la distribución de las diferentes presiones plantares y FRS y que el equilibrio, la funcionalidad y el dolor es lo que más mejora con el uso de OP.

En la literatura incluida para la síntesis de resultados no se han encontrado efectos adversos, o estos no han sido reflejados por los autores. Sin embargo, en la literatura revisada, nos encontramos que los efectos adversos más frecuentes derivados de las OP son irritación localizada en la piel (por ejemplo ampollas) y aumento del dolor. También se ha encontrado con la problemática del ajuste al calzado y la intolerancia o incomodidad. Estos pequeños problemas no suceden en la mayoría de los sujetos (61).

De la lectura realizada se pudo constatar que no hay una definición estandarizada de PPIF, así como tampoco un protocolo de diagnóstico o un modelo de OP específica para el PPIF. Después de nuestra revisión nos sumamos y apoyamos los hallazgos de las revisiones publicadas anteriormente (13,14,16,21,50,54). En la actualidad falta evidencia para la afirmación rotunda de que las OP son eficaces, aun así, creemos que esta revisión pone de manifiesto que aunque falta evidencia, las OP son eficaces. Cada día hay más estudios que respaldan la eficacia de las OP, que estas tienen un impacto positivo en una gran variedad de resultados como dolor, postura del pie, marcha, función, medidas estáticas y dinámicas (cinética), etc. en el PPIF. Esta revisión nos ofrece una perspectiva diferente a las investigaciones previamente

publicadas, las cuales no pudieron concluir ningún impacto positivo, exceptuando la revisión de Dars et al (50). Las razones que podrían explicar esto es que las revisiones anteriores incluyen cualquier tipo de estudio, los estudios son muy antiguos, desde hace 5 años la cantidad de publicaciones respecto al tema del PPIF y las OP ha aumentado, la cantidad de bases científicas que han revisado es muy escasa o las estrategias de búsqueda muy escuetas, todos estos factores, entre otros podría explicar la diferencia respecto a esta revisión y las anteriores, y en consecuencia las conclusiones extraídas.

5.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Como cualquier investigación, esta revisión sistemática ha encontrado limitaciones que han dificultado la síntesis de resultados y la extracción conclusiones generales.

Entre ellas, se evidencia que no hay estandarización de los instrumentos usados para medir los resultados dificultando la comparación entre los diferentes estudios incluidos en la revisión, esto sumado a que no hay heterogeneidad de las técnicas empleadas y los grupos comparación hacen muy difícil el extraer conclusiones.

Las áreas de mayor preocupación son debidas a que no se sabe con certeza si las mejorías se deben a las OP o a las características que rodean al sujeto o el propio periodo evolutivo. Seguidas del tamaño de la muestra, grupo control placebo, técnicas de muestreo, criterios diagnósticos, etc.

Debido a la diversidad de las medidas de resultado utilizadas y a la heterogeneidad de las intervenciones y de los grupos de estudio, no es posible hacer una comparación directa de los resultados entre los estudios, es decir, es muy difícil homogeneizar toda la información que se ha extraído de los distintos artículos incluidos.

Otra de las limitaciones a la hora de elaborar esta revisión es que a la hora de hacer las búsquedas había muy pocos estudios que incluyeran dos o más grupos en su estudio (para así poder hacer una comparación), era uno de nuestros criterios de inclusión, por lo que probablemente se nos hayan pasado por alto artículos de gran interés.

5.2. APLICACIÓN CLÍNICA

Las OP se presentan como una de las principales herramientas terapéuticas, en cuanto al tratamiento conservador del PPIF. La efectividad quedaría demostrada tras esta revisión sistemática, aunque quedan muchos frentes por estudiar.

Como se ha visto, el PPIF presentar una prevalencia alta en la población infantil, y ni el diagnóstico ni el abordaje terapéutico están claros. Los recientes estudios van enfocados a que las OP personalizadas son más eficaces y que estas pueden modificar la progresión de los ángulos radiográficos, siendo los cambios mayores cuanto más temprana es la edad en el abordaje de tratamiento

No debemos olvidarnos de otras terapias mencionadas a lo largo de este estudio como los ejercicios físicos, los cuales también han demostrado ser eficaces para la mejora de signos y síntomas del PPIF. Este tipo de ejercicios se podrían usar para complementar el tratamiento de la implantación de OP.

En definitiva se trata de una opción de tratamiento segura, sin necesidad de grandes efectos adversos además de ser un tratamiento no invasivo el cual ha demostrado que mejora todo lo que implica el desarrollo de PP. No existe ningún estudio que nos indique que el uso de OP dificulte el normal desarrollo del pie o que empeore la situación en la que se encuentran los sujetos al inicio del tratamiento. El único contra que encontramos respecto a las técnicas invasivas es el largo periodo de tratamiento que implica el uso de OP.

5.3. OBJETIVOS EN POSTERIORES ESTUDIOS, IMPLICACIONES EN FUTURAS INVESTIGACIONES

Cada vez hay más estudios y evidencia que respalda la teoría de que las OP son beneficiosas para mejorar los signos y síntomas del PPIF (dolor, FPI, cinética y cinemática de la marcha, etc.). Sin embargo, nos encontramos que la gran mayoría de estudios siguen cometiendo los mismos fallos que hacen que estas evidencias no sean sólidas.

Las investigaciones futuras deberían ceñirse a desarrollar protocolos diagnósticos estandarizados, además de usar las mismas medidas de resultado.

Estos estudios deberían hacerse con un mayor tamaño muestral y un seguimiento a más largo plazo. El estudio ideal debería incluir un grupo control placebo, OP personalizadas y test que estuviesen validados. Además se debería hacer distinción entre los sujetos en edad preescolar (menos de 6 años) y aquellos que están en edad escolar (6-12 años).

Solo así se podría afirmar rotundamente la eficacia de las OP, ya que de lo contrario existiría el sesgo de la evolución natural del pie (maduración fisiológica normal del ALI), la clasificación del tipo de PP y la imposibilidad de comparación con el resto de evidencia.

Por último, a la hora de evaluar la efectividad hacerlo de manera global, medir la mejoría de la sintomatología dolorosa y calidad de vida, cambios estructurales en el pie y marcha/biomecánica de los sujetos, no solamente fijarse en un aspecto.

6. CONCLUSIONES

- 1- El uso de órtesis plantares es efectivo para la mejora de signos y síntomas en el pie plano infantil flexible.
- 2- No hay ningún algoritmo para el diagnóstico de esta entidad, existiendo una gran diversidad de pruebas clínicas, signos y síntomas característicos y mediciones radiográficas para su diagnóstico.
- 3- No existe una definición universalmente aceptada para el pie plano infantil, aunque todos los autores lo definen cuando hay dos o más hallazgos/pruebas características.
- 4- Todas las órtesis plantares incorporan un marcado arco longitudinal interno, respecto a lo demás, no se pueden sacar conclusiones claras respecto al mejor tipo de órtesis plantar o el tiempo óptimo de uso, pues en los estudios revisados, existe una gran heterogeneidad respecto a estas dos variables.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Cappello T, Song KM. Determining treatment of flatfeet in children: *Curr Opin Pediatr*. 1998 Feb;10(1):77–81.
2. del Castillo Codes M, Martínez AD. Síndromes dolorosos del pie en el niño. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2001;3:67–84.
3. Fabry G. Clinical practice: Static, axial, and rotational deformities of the lower extremities in children. *Eur J Pediatr*. 2010 May;169(5):529–34.
4. Harris EJ, Vanore JV, Thomas JL, Kravitz SR, Mendelson SA, Mendicino RW, et al. Diagnosis and treatment of pediatric flatfoot. *J Foot Ankle Surg*. 2004 Nov 1;43(6):341–73.
5. Evans MJ. Podiatry and paediatrics. *Curr Paediatr*. 1998 Dec 1;8(4):237–41.
6. Evans AM. The flat-footed child—to treat or not to treat: what is the clinician to do? *J Am Podiatr Med Assoc*. 2008;98(5):386–393.
7. Halabchi F, Mazaheri R, Mirshahi M, Abbasian L. Pediatric Flexible Flatfoot; Clinical Aspects and Algorithmic Approach. *Iran J Pediatr*. 2013 Jun;23(3):247–60.
8. Alguacil JM. Evaluacion del pie plano infantil flexible. [dissertation]. Pittsburgh (PA): Universidad de Málaga; 2016. 167 p.
9. Cala L, Losa ME. Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas en el pie infantil: estudio preliminar. *Rev Int Cienc Podol*. 2015 Jan 7;9(1):1-16.
10. Napolitano C, Walsh S, Mahoney L, McCrea J. Risk factors that may adversely modify the natural history of the pediatric pronated foot. *Clin Podiatr Med Surg*. 2000 Jul;17(3):397–417.
11. Rodriguez N, Volpe RG. Clinical Diagnosis and Assessment of the Pediatric Pes Planovalgus Deformity. *Clin Podiatr Med Surg*. 2010 Jan 1;27(1):43–58.
12. Whitford D, Esterman A. Un ensayo controlado aleatorio de dos tipos de ortesis en zapatos en niños con pronación flexible excesiva de los pies. *Foot Ankle Int*. 2007 Jun 1;28(6):715–23.
13. Marchena A, Cortés M, Gijón Noguero G. Revisión bibliográfica de los tratamientos del pie plano flexible. Análisis retrospectivo (1977-2011). *Rev Int Cienc Podol*. 2013 Jan 15;7(1):9-22.
14. Andersen A, Romaris MJ, Fontenla AR, Bouso C. Eficacia del tratamiento ortopédico en pie plano flexible pediátrico: revisión sistemática. *Med Infant*. 2017 Dec;24(4):325–8.

15. Harris EJ. The Natural History and Pathophysiology of Flexible Flatfoot. *Clin Podiatr Med Surg*. 2010 Jan;27(1):1–23.
16. Choi JY, Hong WH, Suh JS, Han JH, Lee DJ, Lee YJ. The long-term structural effect of orthoses for pediatric flexible flat foot: A systematic review. *Foot Ankle Surg*. 2020 Feb 1;26(2):181–8.
17. Pratt DJ, Sanner WH. Paediatric foot orthoses. *The Foot*. 1996 Sep 1;6(3):99–111.
18. Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, Hauser G, Sluga M. Prevalence of Flat Foot in Preschool-Aged Children. *PEDIATRICS*. 2006 Aug 1;118(2):634–9.
19. Chen K-C, Tung L-C, Tung C-H, Yeh C-J, Yang J-F, Wang C-H. An investigation of the factors affecting flatfoot in children with delayed motor development. *Res Dev Disabil*. 2014 Mar;35(3):639–45.
20. Tenenbaum S, Hershkovich O, Gordon B, Bruck N, Thein R, Derazne E, et al. Flexible Pes Planus in Adolescents: Body Mass Index, Body Height, and Gender—An Epidemiological Study. *Foot Ankle Int*. 2013 Jun;34(6):811–7.
21. Evans AM, Rome K. A Cochrane review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2011 Mar;47(1):69–89.
22. Lin CJ, Lai KA, Kuan TS, Chou YL. Correlating factors and clinical significance of flexible flatfoot in preschool children. *J Pediatr Orthop*. 2001 Jun;21(3):378–82.
23. Mosca VS. Flexible flatfoot in children and adolescents. *J Child Orthop*. 2010 Apr;4(2):107–21.
24. Lozano AGM. Pie plano en la infancia y adolescencia. Conceptos actuales. *Rev Mex Ortop Pediátrica*. 2009;11(1):5–13.
25. Baar Z A, Ibáñez L A, Gana A N. Pie plano flexible: ¿Qué y por qué tratar? *Rev Chil Pediatría*. 2006 Aug;77(4):350–4.
26. Mortazavi SJ, Espandar R, Baghdadi T. Flatfoot in children: How to approach? 2007;
27. Sachithanandam V, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 1846 skeletally mature persons. *J Bone Joint Surg Br*. 1995 Mar;77(2):254–7.
28. Rao UB, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. *J Bone Joint Surg Br*. 1992 Jul;74(4):525–7.
29. Didia BC, Omu ET, Obuoforibo AA. The use of footprint contact index II for classification of flat feet in a Nigerian population. *Foot Ankle*. 1987 Apr;7(5):285–9.

30. Jane MacKenzie A, Rome K, Evans AM. The Efficacy of Nonsurgical Interventions for Pediatric Flexible Flat Foot: A Critical Review. *J Pediatr Orthop*. 2012 Dec;32(8):830–4.
31. Levy JC, Mizel MS, Wilson LS, Fox W, McHale K, Taylor DC, et al. Incidence of Foot and Ankle Injuries in West Point Cadets with Pes Planus Compared to the General Cadet Population. *Foot Ankle Int*. 2006 Dec;27(12):1060–4.
32. Ballesteró Pérez R, Ballesteró Pérez R. Análisis clínico y baropodométrico de los niños con pie plano valgo flexible infantil en edad: [dissertation]. Pittsburgh (PA): Universidad Complutense de Madrid; 2015. 368 p.
33. Bordin D, De Giorgi G, Mazzocco G, Rigon F. Flat and cavus foot, indexes of obesity and overweight in a population of primary-school children. *Minerva Pediatr*. 2001 Feb;53(1):7–13.
34. Guerra RH. Prevalencia del pie plano en niños y niñas en las edades de 9 a 12 años. *Rev Int Med Cienc Act Física Deport J Med Sci Phys Act Sport*. 2006;6(23):165–172.
35. Revenga-Giertych C, Buló-Concellón MP. El pie plano valgo: evolución de la huella plantar y factores relacionados. *Rev Ortop Traumatol Madr Ed Impr*. 2005 Aug;49(4):271–80.
36. Staheli LT, Chew DE, Corbett M. The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. *J Bone Joint Surg Am*. 1987 Mar;69(3):426–8.
37. Dare DM, Dodwell ER. Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment, and treatment. *Curr Opin Pediatr*. 2014 Feb;26(1):93–100.
38. Sadeghi-Demneh E, Jafarian F, Melvin JMA, Azadinia F, Shamsi F, Jafarpishe M. Flatfoot in School-Age Children: Prevalence and Associated Factors. *Foot Ankle Spec*. 2015 Jun;8(3):186–93.
39. Vanderwilde R, Staheli LT, Chew DE, Malagon V. Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children. *J Bone Joint Surg Am*. 1988 Mar;70(3):407–15.
40. Finite element simulation on posterior tibial tendinopathy: Load transfer alteration and implications to the onset of pes planus. *Clin Biomech*. 2018 Jan 1;51:10–6.
41. Bresnahan PJ, Juanto MA. Pediatric Flatfeet-A Disease Entity That Demands Greater Attention and Treatment. *Front Pediatr*. 2020;8:19.
42. Butterworth ML, Marcoux JT. *The Pediatric Foot and Ankle: Diagnosis and Management*. EEUU: Cham Springer International Publishing; 2020.
43. Hegazy FA, Aboelnasr EA, Salem Y, Zaghloul AA. Validity and diagnostic accuracy of foot posture Index-6 using radiographic findings as the gold standard

to determine paediatric flexible flatfoot between ages of 6–18 years: A cross-sectional study. *Musculoskelet Sci Pract.* 2020 Apr;46:102107.

44. Nemeth B. The Diagnosis and Management of Common Childhood Orthopedic Disorders. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care.* 2011 Jan 1;41(1):2–28.

45. Urrea VP. Evaluación del tratamiento ortopodológico en el pie plano flexible en niños de tres a cinco años de edad. *REDUCA Enferm Fisioter Podol.* 2011;3(2).

46. Taylor TL. Idiopathic flexible flatfoot in the adolescent. *Clin Podiatr Med Surg.* 1989 Jul;6(3):537–53.

47. Mulligan EP, Cook PG. Effect of plantar intrinsic muscle training on medial longitudinal arch morphology and dynamic function. *Man Ther.* 2013 Oct;18(5):425–30.

48. Kodithuwakku Arachchige SNK, Chander H, Knight A. Flatfeet: Biomechanical implications, assessment and management. *The Foot.* 2019 Mar;38:81–5.

49. Blitz NM, Stabile RJ, Giorgini RJ, DiDomenico LA. Flexible Pediatric and Adolescent Pes Planovalgus: Conservative and Surgical Treatment Options. *Clin Podiatr Med Surg.* 2010 Jan 1;27(1):59–77.

50. Dars S, Uden H, Banwell HA, Kumar S. The effectiveness of non-surgical intervention (Foot Orthoses) for paediatric flexible pes planus: A systematic review: Update. *PloS One.* 2018;13(2):e0193060.

51. Jay RM, Schoenhaus HD, Seymour C, Gamble S. The dynamic stabilizing innersole system (DSIS): The management of hyperpronation in children. *J Foot Ankle Surg.* 1995 Mar 1;34(2):124–31.

52. Taylor TL. Idiopathic flexible flatfoot in the adolescent. *Clin Podiatr Med Surg.* 1989 Jul;6(3):537–53.

53. Telfer S, Abbott M, Steultjens M, Rafferty D, Woodburn J. Dose-response effects of customised foot orthoses on lower limb muscle activity and plantar pressures in pronated foot type. *Gait Posture.* 2013 Jul;38(3):443–9.

54. Távara Vidalón P, Lafuente Sotillos G, Palomo Toucedo I, Manfredi Márquez M. Revisión de la efectividad de los soportes plantares personalizados en el pie plano valgo infantil. *Pediatr Aten Prim.* 2017 Sep;19(75):e123–31.

55. Távara Vidalón P, Lafuente Sotillos G, Palomo Toucedo I, Manfredi Márquez MJ. Revisión de la efectividad de los soportes plantares personalizados en el pie plano valgo infantil. *Pediatría Aten Primaria.* 2017;19(75):123–131.

56. Jafarnezhadgero A, Mousavi SH, Madadi-Shad M, Hijmans JM. Quantifying lower limb inter-joint coordination and coordination variability after four-month wearing arch support foot orthoses in children with flexible flat feet. *Hum Mov Sci.* 2020 Apr 1;70:102593.

57. Chen K-C, Chen Y-C, Yeh C-J, Hsieh C-L, Wang C-H. The effect of insoles on symptomatic flatfoot in preschool-aged children: A prospective 1-year follow-up study. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Sep;98(36):e17074.
58. Choi JY, Lee DJ, Kim SJ, Suh JS. Does the long-term use of medial arch support insole induce the radiographic structural changes for pediatric flexible flat foot? - A prospective comparative study. *Foot Ankle Surg*. 2019 May 31
59. Xu R, Wang Z, Ren Z, Ma T, Jia Z, Fang S, et al. Comparative Study of the Effects of Customized 3D printed insole and Prefabricated Insole on Plantar Pressure and Comfort in Patients with Symptomatic Flatfoot. *Med Sci Monit*. 2019 May 12;25:3510–9.
60. Radwan NL, Ibrahim MM, Eid MA, Aly SM. The long-term effect of foot insoles on kinetic gait parameters in female children with flexible flat foot. *IMJ*. 2020 Feb 25: 485-494.
61. Morrison SC, Tait M, Bong E, Kane KJ, Nester C. Symptomatic pes planus in children: a synthesis of allied health professional practices. *J Foot Ankle Res*. 2020 Dec Apr 21;13(1).
62. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clínica*. 2010 Oct;135(11):507–11.
63. Ahn SY, Bok SK, Kim BO, Park IS. The Effects of Talus Control Foot Orthoses in Children with Flexible Flatfoot. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2017 Jan;107(1):46–53.
64. Hsieh R-L, Peng H-L, Lee W-C. Short-term effects of customized arch support insoles on symptomatic flexible flatfoot in children: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2018 May;97(20):e10655.
65. Jafarnezhadgero A, Madadi-Shad M, Alavi-Mehr SM, Granacher U. The long-term use of foot orthoses affects walking kinematics and kinetics of children with flexible flat feet: A randomized controlled trial. *PLoS One*. 2018;13(10):e0205187.
66. Youn K-J, Ahn SY, Kim B-O, Park IS, Bok S-K. Long-Term Effect of Rigid Foot Orthosis in Children Older Than Six Years With Flexible Flat Foot. *Ann Rehabil Med*. 2019 Apr;43(2):224–9.
67. Lee EC, Kim MO, Kim HS, Hong SE. Changes in Resting Calcaneal Stance Position Angle Following Insole Fitting in Children With Flexible Flatfoot. *Ann Rehabil Med*. 2017 Apr;41(2):257–65.
68. Bok S-K, Lee H, Kim B-O, Ahn S, Song Y, Park I. The Effect of Different Foot Orthosis Inverted Angles on Plantar Pressure in Children with Flexible Flatfeet. *PLoS One*. 2016;11(7):e0159831.

69. Lee H-J, Lim K-B, Yoo J, Yoon S-W, Yun H-J, Jeong T-H. Effect of Custom-Molded Foot Orthoses on Foot Pain and Balance in Children With Symptomatic Flexible Flat Feet. *Ann Rehabil Med*. 2015 Dec;39(6):905–13.
70. Jafarnezhadgero AA, Shad MM, Majlesi M. Effect of foot orthoses on the medial longitudinal arch in children with flexible flatfoot deformity: A three-dimensional moment analysis. *Gait Posture*. 2017 Jun;55:75–80.
71. Jafarnezhadgero A, Madadi Shad M, Ferber R. The effect of foot orthoses on joint moment asymmetry in male children with flexible flat feet. *J Bodyw Mov Ther*. 2018 Jan;22(1):83–9.
72. Alavi-Mehr SM, Jafarnezhadgero A, Salari-Esker F, Zago M. Acute effect of foot orthoses on frequency domain of ground reaction forces in male children with flexible flatfeet during walking. *Foot Edinb Scotl*. 2018 Dec;37:77–84.
73. Ho M, Kong PW, Chong LJ-Y, Lam W-K. Foot orthoses alter lower limb biomechanics but not jump performance in basketball players with and without flat feet. *J Foot Ankle Res*. 2019 Apr 23;12:24.
74. Karimi MT, Tahmasebi RB, Satvati B, Fatoye F. Influence of foot insole on the gait performance in subjects with flat foot disorder. *J Mech Med Biol*. 2019 Aug 29;19(06):1950050.
75. Kanatlı U, Aktas E, Yetkin H. Do corrective shoes improve the development of the medial longitudinal arch in children with flexible flat feet? *J Orthop Sci*. 2016 Sep 1;21(5):662–6.
76. Su S, Mo Z, Guo J, Fan Y. The Effect of Arch Height and Material Hardness of Personalized Insole on Correction and Tissues of Flatfoot. *J Healthc Eng*. 2017;2017:8614341.
77. Ohuchi H, Chavez JS, Alvarez CAD. Changes in calcaneal pitch and heel fat pad thickness in static weight bearing radiographs while wearing shoes with arch support and heel cup orthotics. *Asia-Pac J Sport Med Arthrosc Rehabil Technol*. 2019 Jul;17:21–4.
78. Chang J-H, Wang S-H, Kuo C-L, Shen HC, Hong Y-W, Lin L-C. Prevalence of flexible flatfoot in Taiwanese school-aged children in relation to obesity, gender, and age. *Eur J Pediatr*. 2010 Apr;169(4):447–52.
79. Carr JB, Yang S, Lather LA. Pediatric Pes Planus: A State-of-the-Art Review. *Pediatrics*. 2016 Mar;137(3):e20151230.
80. Cho Y, Park J-W, Nam K. The relationship between foot posture index and resting calcaneal stance position in elementary school students. *Gait Posture*. 2019 Oct;74:142–7.
81. Evans AM, Karimi L. The relationship between paediatric foot posture and body mass index: do heavier children really have flatter feet? *J Foot Ankle Res*. 2015 Aug 27;8(1):46.

82. Martínez-Nova A, Gijón-Noguerón G, Alfageme-García P, Montes-Alguacil J, Evans AM. Foot posture development in children aged 5 to 11 years: A three-year prospective study. *Gait Posture*. 2018 May 1;62:280–4.
83. Morrison SC, McClymont J, Price C, Nester C. Time to revise our dialogue: how flat is the paediatric flatfoot? *J Foot Ankle Res*. 2017;10:50.
84. Leung AK, Mak AF, Evans JH. Biomedical gait evaluation of the immediate effect of orthotic treatment for flexible flat foot. *Prosthet Orthot Int*. 1998 Apr;22(1):25–34.

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA.

FUENTES DOCUMENTALES	ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA
PUBMED/ MEDLINE	<p>(("Flatfoot"[Mesh] AND ("Pediatrics"[Mesh] OR "Child"[Mesh] OR "Child, Preschool"[Mesh]) AND "Foot Orthoses"[Mesh])</p> <p>OR</p> <p>(("Flexible Flatf**t"[tw] OR "Flat F**t"[tw] OR "Pes Planus"[tw] OR Flatf**t[tw] OR Splayfoot[tw] OR "F**t, Flat" [tw] OR "Flatf**t, Flexible"[tw]) AND (Pediatrics[tw] OR "Preschool Child**"[tw] OR Child*[tw] OR "Child*, Preschool"[tw]) AND ("Foot Orthosis"[tw] OR "Orthotic Insole**"[tw] OR "Orthos*s, Foot"[tw] OR "Foot Orthotic Device**"[tw] OR "Device*, Foot Orthotic"[tw] OR "Orthotic Device*, Foot"[tw] OR "Arch Support*, Foot"[tw] OR "Foot Arch Support**"[tw] OR "Support*, Foot Arch"[tw] OR "Orthotic Shoe Inserts"[tw] OR "Insole*, Orthotic"[tw] OR "Orthotic Insole**"[tw])))</p>
EBSCO (CINAHL, SPORTDISCUS, PSYCINFO, ACADEMIC SEARCH COMPLETE)	<p>MH ("Flatfoot" AND ("Pediatrics" OR "Child" OR "Child, Preschool") AND "Foot Orthoses")</p> <p>OR</p> <p>TX (("Flexible Flatf**t" OR "Flat F**t" OR "Pes Planus" OR Flatf**t OR Splayfoot OR "F**t, Flat" OR "Flatf**t, Flexible") AND (Pediatrics OR "Preschool Child**" OR Child* OR "Child*, Preschool") AND ("Foot Orthosis" OR "Orthotic Insole**" OR "Orthos*s, Foot" OR "Foot Orthotic Device**" OR "Device*, Foot Orthotic" OR "Orthotic Device*, Foot" OR "Arch Support*, Foot" OR "Foot Arch Support**" OR "Support*, Foot Arch" OR "Orthotic Shoe Inserts" OR "Insole*, Orthotic" OR "Orthotic Insole**"))</p>
WEB OF SCIENCE (WOS, SCIELO)	<p>TS=((("Flexible Flatf**t" OR "Flat F**t" OR "Pes Planus" OR Flatf**t OR Splayfoot OR "F**t, Flat" OR "Flatf**t, Flexible") AND (Pediatrics OR "Preschool Child**" OR Child* OR "Child*, Preschool") AND ("Foot Orthosis" OR "Orthotic Insole**" OR "Orthos*s, Foot" OR "Foot Orthotic Device**" OR "Device*, Foot Orthotic" OR "Orthotic Device*, Foot" OR "Arch Support*, Foot" OR "Foot Arch Support**" OR "Support*, Foot Arch" OR "Orthotic Shoe Inserts" OR "Insole*, Orthotic" OR "Orthotic Insole**"))</p>

SCIENCE DIRECT all(("Flexible Flatf**t" OR "Flat F**t" OR "Pes Planus" OR Flatf**t OR Splayfoot OR "F**t, Flat" OR "Flatf**t, Flexible") AND (Pediatrics OR "Preschool Child*" OR Child* OR "Child*, Preschool") AND ("Foot Orthosis" OR "Orthotic Insole*" OR "Orthos*s, Foot" OR "Foot Orthotic Device*" OR "Device*, Foot Orthotic" OR "Orthotic Device*, Foot" OR "Arch Support*, Foot" OR "Foot Arch Support*" OR "Support*, Foot Arch" OR "Orthotic Shoe Inserts" OR "Insole*, Orthotic" OR "Orthotic Insole*"))

BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD (LILACS, IBECs) mh:("Flatfoot" AND ("Pediatrics" OR "Child" OR "Child, Preschool") AND "Foot Orthoses")
OR
tw (("Flexible Flatf**t" OR "Flat F**t" OR "Pes Planus" OR Flatf**t OR Splayfoot OR "F**t, Flat" OR "Flatf**t, Flexible") AND (Pediatrics OR "Preschool Child*" OR Child* OR "Child*, Preschool") AND ("Foot Orthosis" OR "Orthotic Insole*" OR "Orthos*s, Foot" OR "Foot Orthotic Device*" OR "Device*, Foot Orthotic" OR "Orthotic Device*, Foot" OR "Arch Support*, Foot" OR "Foot Arch Support*" OR "Support*, Foot Arch" OR "Orthotic Shoe Inserts" OR "Insole*, Orthotic" OR "Orthotic Insole*"))

COCHRANE LIBRARY #1 "Flexible Flatf**t" OR "Flat F**t" OR "Pes Planus" OR Flatf**t OR Splayfoot OR "F**t, Flat" OR "Flatf**t, Flexible"
#2 Pediatrics OR "Preschool Child*" OR Child* OR "Child*, Preschool"
#3 "Foot Orthosis" OR "Orthotic Insole*" OR "Orthos*s, Foot" OR "Foot Orthotic Device*" OR "Device*, Foot Orthotic" OR "Orthotic Device*, Foot" OR "Arch Support*, Foot" OR "Foot Arch Support*" OR "Support*, Foot Arch" OR "Orthotic Shoe Inserts" OR "Insole*, Orthotic" OR "Orthotic Insole*"
#4 MeSH descriptor: [Foot Orthoses]
#5 MeSH descriptor: [Flatfoot]
#6 MeSH descriptor: [Child]

Búsqueda (#1 AND #2 AND #3) OR (#4 AND #5 AND #6)

Abreviaciones: IBECs, Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud; Lilacs, Latin American and Caribbean Health Sciences Literature; Scielo, Scientific Electronic Library Online; WoS, Web of Science

8.2. ANEXO 2. HERRAMIENTAS DE VALORACIÓN DEL RIESGO DE SESGO

8.2.1. Valoración del riesgo de sesgo de ENSAYOS CLÍNICOS ALEATORIZADOS

Herramienta Cochrane Collaboration

RIESGO DE SESGO	Jafarnejzhadgero et al (2020)	Hsieh et al (2018)	Jafarnejzhadgero et al (2018)	Ahn et al (2017)
Generación adecuada de la secuencia				
Ocultación de la secuencia de asignación				
Cegamiento de los participantes y del personal				
Cegamiento de los evaluadores del resultado				
Datos de resultado incompletos				
Notificación selectiva de los resultados				
Otras fuentes de sesgo				

: Bajo riesgo de sesgo. : Alto riesgo de sesgo. : Riesgo poco claro

8.2.2. Valoración del riesgo de sesgo de ENSAYOS CLÍNICOS NO CONTROLADOS

Before-After Quality Assessment Tool (BAQA)

RIESGO DE SESGO	Chen et al (2019)	Choi et al (2019)
Definición clara de objetivos	Si	Si
Criterios de selección y población de estudio	Si	Si
Representación de la muestra	Si	Si
Todos los sujetos elegibles fueron incluidos	Si	Si
Tamaño de la muestra	No	No
Intervención claramente descrita	Si	Si
Resultados descritos, fiables y válidos	Si	Si
Cegamiento de los evaluadores	NR	NR
Tasa de seguimiento	NR	NR
Análisis estadístico	Si	Si
Medidas de resultado múltiples	No	No
Resultados a nivel de grupo y a nivel individual	NA	NA

(Si): Bajo riesgo de sesgo. (No): Alto riesgo de sesgo. (ND/NA/NR): Riesgo poco claro.

No puede ser determinado (ND); No aplicable (NA); No reportado (NR)

8.3. ANEXO 3. CARACTERÍSTICAS DE LA PUBLICACIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LA PUBLICACIÓN							
AUTORES	PAÍS	AÑO	REVISTA	DISEÑO DE ESTUDIO	NIVEL DE EVIDENCIA	OBJETIVOS	PALABRAS CLAVE
Jafarnezhadgero et al	Irán	2020	Human Movement Science (Elsevier)	ECCA (simple ciego)	I++ A	Efecto de las OP a largo plazo en la coordinación entre articulaciones y la variabilidad de coordinación.	"Coupling angle"; "pes planus"; "insole"; "long-term wearing"; "pronation"
Chen et al	Taiwan	2019	Medicine (United States)	ECC	II++ A	Cambios en las huellas con tto. De OP durante 1 año.	"Chippaux-Smirak index"; "flatfoot"; "insole"; "preschool-aged children"
Choi et al	Corea del Sur	2019	Foot and Ankle Surgery (Elsevier)	ECC	II++ B	Efecto del uso a largo plazo de las OP.	"Flexible flat foot"; "Medial arch support"; "Natural course"; Orthoses; "Pediatric flat foot"
Hsieh et al	Taiwan	2018	Medicine (United States)	ECCA (simple ciego)	I++ B	Efectos a corto plazo de OP personalizadas.	Children; Effect; Flatfoot; Insoles
Jafarnezhadgero et al	Irán	2018	PLoS ONE	ECCA (simple ciego)	I++ A	Efectos a largo plazo de OP en la cinemática y cinética durante la marcha.	N/A
Ahn et al	Corea del Sur	2017	Journal of the American Podiatric Medical Association	ECA	I+ B	Identificar el efecto terapéutico de las OP	N/A

Abreviaciones: et al, y colaboradores; **ECCA**, Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado; **ECC**, Ensayo Clínico Controlado; **tto**, tratamiento; **N/A**, no aparece; **OP**; órtesis plantar

8.4. ANEXO 4. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA									
AUTORES	TAMAÑO (Nº DE SUJETOS)	EDAD (MEDIA/SD)	SEXO (M/F)	PESO EN KG (SD)	ALTURA EN CM (SD)	IMC EN KG/M2 (SD)	DOLOR	TTO. ANTERIOR	DIAGNÓSTICO
Jafarnezhadgero et al (2020)	GC: 15	GC: 10,4 (1,5) años	GC: (15/0)	GC: 48,2 (5,4)	GC: 141,2 (6,1)	GC: 20,1 (4,2)	N/A	N/A	PPIF
	GE:15	GE: 10,5 (1,4) años	GE: (15/0)	GE: 48,1 (9,1)	GE: 142,4 (5,7)	GE:20,0 (4,0)			
Chen et al (2019)	GC: 343	GC: 52,2 (7,9) meses	GC: (187/156)	GC:18,0 (3,4)	GC:104,5 (6,7)	GC:16,4 (2,0)	PP sintomático	No	*GE: Pie Plano Sintomático
	GE: 123	GE: 51,8 (11,2) meses	GE:(77/46)	GE:18,2 (4,0)	GE:105,0 (7,6)	GE:16,4 (2,1)			
Choi et al (2019)	GE:18	GE:10,22 (0,43) años	GE: (10/8)	N/A	N/A	N/A	PP sintomático	N/A	PPIF
	GC:13	GC:10,15 (0,38) años	GC: (9/4)						
Hsieh et al (2018)	GE: 26	GE: 6,9 0,6	GE: (14/12)	N/A	N/A	N/A	PPIF sintomático	N/A	PPIF sintomático
	GC:26	GC: 6,2 (0,4)	GC: (14/12)						
Jafarnezhadgero et al (2018)	GC: 15	GC: 10,4 (1,5)	GC: (15/0)	GC: 48,2 (5,4)	GC: 141,2 (6,1)	GC: 20,1 (4,2)	N/A	N/A	PPIF
	GE:15	GE: 10,5 (1,4)	GE: (15/0)	GE: 48,1 (9,1)	GE: 142,4 (5,7)	GE:20,0 (4,0)			
Ahn et al	GE: 20	GC: 10,4 (4,99)	GC:(12/8)	GC:35,13 (16,93)	GC:138,23 (10,17)	GC:18,37 (4,67)	N/A	N/A	PPIF
	GC:20	GE: 9,59 (4,24)	GE:(12/8)	GE:37,41 (11,33)	GE: (139,28 ±12,78)	GE:19,18 (2,39)			

Abreviaciones: et al, y colaboradores; Nº, número; SD, desviación estándar; M/F, masculino/femenino; cm, centímetros; Kg, kilogramos; m, metros; m², altura al cuadrado; tto, tratamientos; PPIF, pie plano infantil flexible; N/A, no aparece; GC, grupo control; GE, grupo experimental

8.5. ANEXO 5. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

SELECCIÓN DE LA MUESTRA		
AUTORES	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Jafarnezhadgero et al (2020)	Ambos pies: *Navicular Drop > 10mm *PRCA >4º de eversión *Índice de altura del arco < 0,31	Antecedentes de fx óseas, qx, enf. Ortopédicas, problemas neuromusculares, disimetría de > 5mm, sensación de fatiga o si había realizado ejerc. pesado 2 días antes.
Chen et al (2019)	Signos de PP, GE: sujetos con mayor signos y síntomas de PP	Antecedentes de lesión músculo-esquelética, enfermedad neurológica, uso anterior de OP
Choi et al (2019)	Sujetos con PPIF, GC: sujetos que sus padres no quisieron implantar OP., GE: PPIF	Enf. inflamatoria sistemática, deformidad, trauma predisponente que afecte a la alineación de MMII, antecedentes de qx
Hsieh et al (2018)	PPIF sintomático (dolor en pie o pantorrilla, fatiga al caminar o trastornos de la marcha)	Antecedentes de lesiones o qx del pie, anormalidades del pie que afecten a locomoción o movilidad, diagnóstico de retraso del desarrollo, como trastorno de la coordinación del desarrollo o déficits neurológicos.
Jafarnezhadgero et al (2018)	Varones de 8 a 12 años, con PPIF (*Navicular Drop > 10mm *PRCA >4º de eversión *Índice de altura del arco < 0,31)	Antecedentes de fx óseas, signos de inestabilidad funcional de los MMII, lesión/ reconstrucción de lig., disfunción neuromuscular, disfunción de la mús. de MMII, disimetrías > 1 cm y antecedentes de traumatismo del MMII o qx.
Ahn et al (2017)	Diagnóstico de PPIF	PP rígido, enfermedades hereditarias o neuromusculares, deformidad fija del pie o qx previa.

Abreviaciones: et al, y colaboradores; mm, milímetros; MMII, miembro inferior; PRCA, posición relajada de calcáneo en apoyo; qx, cirugía; tto, tratamientos; PPIF, pie plano infantil flexible; enf, enfermedad; GC, grupo control; GE, grupo experimental; lig, ligamentos, mús. músculos; ejerc, ejercicio; fx, fractura; PP, pie plano

8.6. ANEXO 6. CARACTERÍSTICAS DEL DIAGNÓSTICO

CARACTERÍSTICAS DEL DIAGNÓSTICO						
AUTORES	DEFINICIÓN DE PP	Dx. RADIOLÓGICO	PRUEBAS CLÍNICAS DIAGNÓSTICAS		LIMITACIONES	
Jafarnezhadgero et al (2020)	PPF	No	Navicular Drop	PRCA	Índice de altura del arco	*Sólo se incluyen niños de 8 a 12 años *Uso del modelo Plug-in-Gait
	ALI se colapsa durante la marcha y se restaura en descarga					
	Navicular Drop > 10mm					
	PRCA >4º de eversión Índice de altura del arco < 0,31					
Chen et al (2019)	PP	No	Pedigrafía (Índice de Chippaux-Smirak)	Escala de Beighton	*Falta de recursos económicos *Franja de edad de 3 a 5 años *Tiempo de seguimiento corto	
	Síntomas como dolor, fatiga e inestabilidad en la marcha y cambios en la morfología normal del pie Pedigrafía + (CSI > 62,7 %)					
Choi et al (2019)	PPF	Rx en carga: Proyecciones AP, Lat y Post (de alineación del retropié, Saltzman y el-Khoury)	Test de Windlass	Double/Single Heel Rise Test	*Pequeño tamaño muestral *Pacientes no aleatorizados	
	PP: Signos y síntomas característicos Flexible: Windlass + y Double/Single Heel Rise Test +					
Hsieh et al (2018)	PPI flexible y sintomático	Rx en carga: Proyecciones AP y Lat	Escala Beighton	Navicular Drop	FPI	*Pequeño tamaño muestral *Grupos no comparables *Sujetos no cegados
	Escala de Beighton >4					
	Navicular Drop ≥ 6 mm FPI>6					
	2 de los 3 ángulos radiográficos compatibles con PP					
Jafarnezhadgero et al (2018)	PPIF	NO	Navicular Drop	PRCA	Índice de altura del arco	*Conclusiones para niños de 8 a 12 años. *Tiempo de uso de OP puede estar sesgado. *Marcadores en la superficie del zapato. *Modelo Plug in Gait.
	ALI se colapsa durante la marcha y se restaura en descarga					
	Navicular Drop > 10mm PRCA >4º de eversión					
	Índice de altura del arco < 0,31					
Ahn et al (2017)	PP	Rx en carga: Proyecciones AP y Lat	PRCA	PRCA	*Problemas éticos para poner un grupo control sin ninguna intervención	
	PRCA: 4º de valgo Hallazgo radiográfico : α astrágalo-calcáneo (AP: +30º y Lat: 45º), 4º α astrágalo-metatarsal y - de 10º α inclinación de calcáneo					

Abreviaciones: et al, y colaboradores; mm, milímetros; PRCA, posición relajada de calcáneo en apoyo; ALI, arco longitudinal interno; PP, pie plano; PPIF, pie plano infantil flexible; CSI, Índice de Chippaux-Smirak; AP, antero-posterior; Lat, lateral; Post, posterior; rx: radiografía; α, ángulo; FPI, Foot Posture Index; OP, órtesis plantares

8.7. ANEXO 7. CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN							
AUTORES	INTERVENCIÓN	TOMA DE MOLDES	TIPO DE ÓRTESIS	MATERIAL OP	USO OP	EDUCACIÓN	DURACIÓN DEL TTO.
Jafarnejhadgero et al (2020)	GC (n=15): OP placebo	Impresión en negativo	GC: OP plana de 2mm (sin elementos correctivos)	GC: Resina de poliéster	Durante act. Diarias	Aumento progresivo del tiempo de uso de OP Mismo modelo de calzado neutral (New Balance 749, USA)	4 meses
	GE (n=15): OP con arco medial		GE: OP con soporte del ALI, longitud máx. 25 mm	GE: EVA y caucho microcelular			
Chen et al (2019)	GC (n=343): No tto; GE (n=123): OP con arco medial	No se toman moldes	Prefabricada, adaptada por ortopedia	Polipropileno y EVA	Todo el día	N/A	Promedio de 11,3 meses
Choi et al (2019)	GE (n=18): OP	Espuma fenólica en carga.	OP personalizada, aumento del ALI	EVA, plastazote, porón, evazote o ucolite.	Diario	Implantación de la OP y cambio de OP cada 6 meses	De 3 a 6 años (desde inicio de estudio hasta cierre de las fisis).
	GC (n=13): No tto.						
Hsieh et al (2018)	GE (n=26): OP	Téc. en directo, en carga (ASA neutra y corrección de antepié y del retropié)	Personalizadas, con soporte de ALI (1 sujeto cuña medial en talón y otro cuña medial en talón y antepié, todas de 0,4 cm)	Termoplástico y en ALI EVA de alta densidad.	Diario, mínimo 5 horas al día. (24% 5 h/d; 67% entre 5-10 h/d y el 10% >10 h/d)	GE: implantación de las OP progresivas y uso de calzado cómodo, contrafuerte rígido, cerrado, puntera alta y atado de velcro.	3 meses
	GC (n=26): Sin tto., ninguna intervención						
Jafarnejhadgero et al (2018)	GE (n=15): OP con arco medial	Técnica de yeso en negativo con ASA neutra	GE: OP con ALI (altura máxima del ALI 25 mm)	GE: EVA y caucho microcelular	Durante las actividades cotidianas *GC: 6,8h (3,8)*GE: 7,0h (3,7)	Uso de los mismos zapatos (New Balance 759, USA) e implantación de las OP progresiva	4 meses
	GC (n=15): OP placebo		GC: OP plana de 2 mm (sin elementos correctivos)	GC: resina de poliéster			
Ahn et al (2017)	GE (n=20): OP con inversión de Blake + ALI (control de astrágalo y escafoides)	Impresión en negativo	*GE: invertida de Blake + ALI	N/A	Más de 8 h/d	Instrucción de uso de OP más de 8h/d.	12 meses
	GC (n=20): OP con inversión de Blake (OP rígida)		GC: invertida de Blake				

Abreviaciones: et al, y colaboradores; mm, milímetros; n, tamaño muestral; OP, órtesis plantar; cm, centímetros; tto, tratamiento; act, actividades; h/d, horas/diarias; GC, grupo control; GE, grupo experimental; téc, técnica, ASA, articulación subastragalina; máx, máximo; h, horas; ALI, arco longitudinal interno; N/A, no aparece; EVA, etilvinilacetato

8.8. ANEXO 8. RESULTADOS POR VARIABLES

Autor (año)	Grupos	Datos variables					
		PRE-TTO	POST-TTO				
Jafarnezhadgero et al (2020)	GC	Navicular Drop (mm) 13,1 (1,9)	Índice de altura del arco 0,18 (0,06)	PRCA (° eversión calcáneo) 7,1 (0,9)	Evalúa datos cinéticos y cinemáticos con VICON		
	GE	13,0 (2,1)	0,18 (0,07)	7,2 (1,1)			
Chen et al (2019)	GC	CSI (%) 69,3 (8,3)	Escala Beighton 2,7 (2,0)	CSI (%) 63.2 (10.1)	Escala Beighton 2.1 (1.7)		
	GE	73,3 % (7,5)	2,9 (1,7)	63.7 (10.8)	2.0 (1.6)		
Choi et al (2019)	GE	Rx AP	Rx LAT	Rx Post	Rx AP	Rx LAT	Rx Post
		α astrágalo calcáneo: 23,08° (7,00)	α astrágalo calcáneo: 52,45° (7,60) α astrágalo-1º meta: -22,85° (10,38)	α HAA: 7,44° (3,56)	α astrágalo calcáneo: 21,30° (4,91)	α astrágalo calcáneo: 52,08° (8,66) α astrágalo-1º meta: -19,49° (12,27)	α HAA: 7,76° (3,67)
		α astrágalo-1º meta: 17,19° (6,78)	α CPA: 12,35° (4,23)	α HAR: 0,05° (0,19)	α astrágalo-1º meta: 15,99° (7,38)	α CPA: 14,32° (3,95)	α HAR: 0,05° (0,20)
		α TNCA: 28,44° (9,35)	MCH: 16,00mm (3,26)	HMA: 10,02mm (4,80)	α TNCA: 24,67° (7,72)	MCH: 19,95mm (4,92)	HMA: 11,21mm (5,33)
	GC	α astrágalo calcáneo: 21,22° (4,98)	α astrágalo calcáneo: 48,59° (6,16) α astrágalo-1º meta: -17,03° (8,95)	α HAA: 7,67° (4,08)	α astrágalo calcáneo: 22,08° (4,04)	α astrágalo calcáneo: 47,17° (6,72) α astrágalo-1º meta: -13,53° (10,23)	α HAA: 7,40° (4,43)
		α astrágalo-1º meta: 12,00° (7,81)	α CPA: 11,91° (4,83)	α HAR: 0,05° (0,19)	α astrágalo-1º meta: 11,25° (8,17)	α CPA: 12,57° (5,19)	α HAR: 0,09° (0,19)
		α TNCA: 22,15° (9,19)	MCH: 17,86mm (5,00)	HMA: 10,47mm (4,82)	α TNCA: 21,90° (11,75)	MCH: 20,12mm (4,38)	HMA: 10,51mm (6,68)

		Datos variables					
Autor (año)	Grupos	PRE-TTO			POST-TTO		
		Escala Beighton	Navicular Drop (mm)	FPI	Rx		
					AP:α talo-navicular	Lat:α calcáneo -1º meta	Lat:α inclinación de calcáneo
Hsieh et al (2018)	GE	7,2 (1,9)	12,7 (4,2)	9,0 (1,9)	18,2° (6,7)	13,7° (6,8)	15,0° (5,0)
	GC	7,7 (1,2)	14,2 (2,4)	9,6 (1,9)	19,0° (8,1)	11,5° (6,7)	16,1° (5,2)
Evalúa con la clasificación ICF (PODCI, PedsQL)							
		Navicular Drop (mm)	Índice de altura del arco	PRCA (° eversión calcáneo)			
Jafarnezhadgero et al (2018)	GC	13,1 ± 1,9	0,18 ± 0,06	7,1 ± 0,9°			
	GE	13,0 ± 2,1	0,18 ± 0,07	7,2 ± 1,1°			
		PRCA	Rx		PRCA	Rx	
Ahn et al (2017)	GC	-7,55° (4,07)	AP: α astrágalo-calcáneo 35,75° (8,46)		-3,55° (3,21)	AP: α astrágalo-calcáneo 33,42° (7,42)	
			Lat: α astrágalo-calcáneo 43,67° (11,89)			Lat: α astrágalo-calcáneo 47,17° (6,78)	
			Lat: α astrágalo-metatarsal 20,29° (12,94)			Lat: α astrágalo-metatarsal 21,54° (13,85)	
			Lat: α inclinación de calcáneo 8,33° (6,04)			Lat: α inclinación de calcáneo 13,31° (5,66)	
	GE	-9,25° (2,95)	AP: α astrágalo-calcáneo 36,91° (7,37)		-2,05° (1,93)	AP: α astrágalo-calcáneo 33,08° (7,05)	
			Lat: α astrágalo-calcáneo 46,50° (9,01)			Lat: α astrágalo-calcáneo 48,87° (7,56)	
		Lat: α astrágalo-metatarsal 18,27° (7,83)				Lat: α astrágalo-metatarsal 18,51° (6,84)	
		Lat: α inclinación de calcáneo 8,94° (4,34)				Lat: α inclinación de calcáneo 15,05° (4,84)	

Abreviaciones: et al, y colaboradores; mm, milímetros; PRCA, posición relajada de calcáneo en apoyo; Pre-tto, pre-tratamiento; Post-tto, post-tratamiento; °, grados; CSI, Índice de Chippaux-Smirak; AP, antero-posterior; Lat, lateral; Post, posterior; rx: radiografía; α, ángulo; FPI, Foot Posture Index; GC, grupo control; GE, grupo experimental; HAA, ángulo alineación del retropié; HAR, relación alineación del retropié; HMA, momento de brazo del retropié; CPA, inclinación del calcáneo; MCH, altura cuneiforme medial; TNCA, articulación talo-navicular; ICF, Clasificación Internacional de funcionalidad; PODCI, : Instrumento de recopilación de datos de resultados pediátricos; PedsQL, Inventario de Calidad de Vida Pediátrica

8.9. ANEXO 9. SEGUIMIENTO, MEDIDAS DE RESULTADO Y RESULTADOS

AUTORES	MEDICIONES Y SEGUIMIENTO	MEDIDAS DE RESULTADO	RESULTADOS
Jafarnezhadgero et al (2020)	Pre (sin OP) y Post. (con OP), ambas con mismo calzado	Sistema VICON MX Motion Systems (Marcadores Plug-in-Gait) y 2 placas de fuerza Kistler	**Amplio análisis estadístico con múltiples diferencias significativas. (Las OP cambiaron el movimiento relativo de las art. y numerosos cambios para el GE en la variabilidad de coordinación articular) **Los cambios más destacados tras 4 meses de uso de OP: La coordinación tobillo-cadera y de rodilla-cadera en el plano frontal en GE cambió a un patrón antifase; (p=0,002) y (p=0,004). La variabilidad del ángulo de acoplamiento tobillo-cadera del plano sagital aumentó para el GE, (p=0,005).
Chen et al (2019)	Pre y post.	Pedígrafo (CSI)	*CSI: cambios significativos en ambos grupos P<0,001; en GC CSI cayó un 7,0%, disminuyendo con el aumento de la edad; en GE CSI cayó un 9,7%, aumentando con la edad (los niños de 5 años presentaron mayor cambio, tamaño del efecto 1,25) *Peso e IMC P<0,05 (sobrepeso en GE, niños con PP) *Laxitud articular mayor en GE (43,1%) respecto a GC (17,7%) *Tras 1 año de uso de OP el CSI disminuyó un 9,7% (Las huellas cambiaron a normales en el 34.1% de los niños)
Choi et al (2019)	Cada 6 meses hasta osificación de la fosa.	Grados y mm de las mediciones radiográficas	*No diferencias significativas entre los 2 grupos **Diferencias significativas en los grados radiográficos: *GE: α astrágalo-1º meta (p=0,012), AP TNCA (p=0,025), MCH (p=0,001) y CPA (p=0,001) *GC: α astrágalo-1º meta (p=0,011) y MCH (p=0,001)
Hsieh et al (2018)	Pre y post.	ICF (PODCI, PedsQL)	*GE mejora significativamente: Dolor y comodidad (p=0,048), salud física (p=0,035), tiempo de ascenso de la escalera (p= 0,015), extremidad superior y función física (p=0,016), transferencia y movilidad básica (p=0,042) durante el período de intervención. El en GE el 76,2% refleja mejoría de la sintomatología.
Jafarnezhadgero et al (2018)	Pre (sin OP) y Post. (con OP), ambas con mismo calzado	Sist. VICON (6 cámaras, 16 marcadores reflectantes, marcadores Plug in Gait, software Nexus) y 2 plataformas de fuerza Kistler.	*Mejoras significativas en la cinemática (P.ej. α máx. de RI de tobillo, α máx de RE y RI de rodilla todas ellas con p<0,001) y cinética (P.ej. FRS máximas posteriores (p=0,012) y verticales (p=0,017))
Ahn et al (2017)	Pre y post.	Grados de PRCA y α radiográficos	*Mejoras clínicas y radiológicas en ambos grupos. Cambios hacia la dirección correctiva. *El GE obtiene una mejora mucho mayor en medición radiológica del α astrágalo-calcáneo en la proyección AP y en los grados de la PRCA con un p<0,05.

Abreviaciones: et al, y colaboradores; mm, milímetros; PRCA, posición relajada de calcáneo en apoyo; Pre-tto, pre-tratamiento; Post-tto, post-tratamiento; CSI, Índice de Chippaux-Smirak; AP, antero-posterior; FRS: Fuerzas reactivas del suelo; α , ángulo; GC, grupo control; GE, grupo experimental; CPA, inclinación del calcáneo; MCH, altura cuneiforme medial; TNCA, articulación talo-navicular; PODCI, : Instrumento de recopilación de datos de resultados pediátricos; PedsQL, Inventario de Calidad de Vida Pediátrica; máx, máxima; RE, rotación externa; RI, rotación interna; IMC, Índice de masa corporal; CSI, Índice de Chippaux-Smirak; ICF, Clasificación Internacional de funcionalidad

8.10. ANEXO 10. CONCLUSIONES

AUTORES	PRINCIPALES CONCLUSIONES
Jafarnehadgero et al (2020)	El uso a largo plazo de OP en PPIF sugiere ser efectivo para alterar la coordinación de los MMII y la variabilidad de coordinación durante la marcha.
Chen et al (2019)	Aunque el PP en preescolares puede resolverse espontáneamente, el uso de OP puede reducir los signos en PPI sintomático (ppal. en niños que tras 1 año de seguimiento sus huellas continúan planas) **Estos resultados se pueden tomar como referencia para tratar el PPI
Choi et al (2019)	Mejoras radiográficas en ambos grupos, aunque valores fuera del rango normal. La alineación del retropié no mejoró en ningún grupo. Las OP podrían no hacer cambios cambios estructurales, pero sí reducir el dolor y mejorar la funcionalidad
Hsieh et al (2018)	Los niños con PPIF que usaron OP personalizadas durante 12 sem. mejoraron significativamente el dolor/comodidad, salud física, tiempo de ascenso de escaleras, extremidades superiores y función física, y transferencia y movilidad básica (ICF).
Jafarnehadgero et al (2018)	El uso a largo plazo de las OP demostró ser factible y efectivo en niños con PPIF para mejorar la alineación de las extremidades inferiores, cinética y cinemática durante la marcha.
Ahn et al (2017)	El uso de OP mejoran las mediciones clínicas y radiológicas. Las mayores mejorías pertenecen a la OP invertida + ALI.
Abreviaciones: et al, y colaboradores; PP , Pie plano; PPI , Pie plano infantil; PPIF , Pie plano infantil flexible; OP , órtesis plantar; ppal , principalmente; sem , semanas; ICF , Clasificación internacional de funcionalidad; ALI , arco longitudinal interno	