



UNIVERSITAT^{DE}
BARCELONA

Eficàcia de les Ortosis Plantars en el tractament del Peu Pla Infantil. Revisió bibliogràfica

Effectiveness of Plantar Orthoses in the treatment of Pediatric Flat Foot.

Bibliographic Review

Grau de Podologia

Treball de Fi de Grau

Nom alumna: Joana Pons Coll

Tutora: Laura Pérez Palma

Curs acadèmic: 2021-2022

Codi assignatura: 360416

ÍNDEX

FIGURES I TAULES	2
ABREVIATURES	3
RESUM	4
ABSTRACT	4
1. INTRODUCCIÓ	5
2. OBJECTIUS	7
3. MATERIAL I MÈTODES	7
4. RESULTATS	10
5. DISCUSSIÓ	16
5.1 Limitacions	20
6. CONCLUSIONS	20
7. BIBLIOGRAFIA	21
8. AGRAÏMENTS	26

FIGURES I TAULES

FIGURES

Figura 1.....	8
----------------------	----------

TAULES

Taula 1.....	9
Taula 2.....	10
Taula 3.....	12
Taula 4.....	14

ABREVIATURES

PP: Peu pla	Dif: Diferència
PPF: Peu pla flexible	Vr: Var
PPR; Peu pla rígid	CSA: <i>Cross-sectional area</i>
OP: Ortesis plantar	Mob: Mobilitat
FF: Flat foot	OE: Ortesis amb elements (Lelievre)
FFF: Flexible flat foot	OR: Ortesis de resina
RFF: Rigid flat foot	OTP: Ortesis de termoplàstic
POs: Plantar Orthoses	EEII: Extremitat inferior
ALI: Arc Longitudinal Intern	
AST: Articulació Subtalar	
AMT: Articulació Migarsiana	
SIGN: Scottish Intercollegiate Guidelines Network	
AC: Assaig clínic	
AA: Assignació aleatòria	
SC: Sèrie de casos	
EC: Estudi comparatiu	
PRCR: Posició relaxada del calcani en recolzament	
RX: Radiografia	
FPI: Foot Posture Índex	
simp: Simptomàtic	
Bil: Bilateral	
mm: Mil·límetres	
ATC ap: Angle Talo-calcani en projecció antero-posterior	
ATC l: Angle Talo-calcani en projecció lateral	
ATM: Angle Talo-metatarsal	
ACP: Angle Calcani Pitch	
ACTN: Angle cobertura talo-navicular	
TPF: Talus en plantar-flexió	
AM: Angle de Meary	
ACM: Angle calcani-metatarsal	
PF: Plantar-flexió	
DF: Dorsi-flexió	
TPA: Articulació Tibio-peronea-astragalina	
CSI: Índex de Chippaux-Smirak	
II i III: Graus segons <i>Vilador</i> ²²	
TT: Tractament	
GE: Grup experimental	
GC: Grup control	
OP per: Ortesis Plantars personalitzades	
OP pre: Ortesis Plantars prefabricades	
nm: No mencionat	
TP: Termoplàstic	
R: Resina	
A: Any	
m: Mes	
s: Setmanes	
UCBL: <i>University of California Biomechanics Laboratory</i>	

RESUM

Introducció: El peu pla (PP) és una condició molt comuna en nens i és el motiu de consulta més freqüent en pacients pediàtrics. Existeixen el peu pla flexible (PPF) i el peu pla rígid (PPR). No hi ha uns paràmetres de diagnòstics establerts, fet que afecta l'abordatge de la patologia. Les ortesis plantars (OP) són el tractament més utilitzat per tractar el peu pla infantil.

Objectius: L'objectiu d'aquest treball és determinar l'eficàcia de les OP en el peu pla infantil i analitzar relació entre l'efectivitat de les OP en el peu pla infantil i els paràmetres de tipus peu pla infantil, edat, tipus d'OP i temps d'aplicació.

Metodologia: Es realitza una recerca bibliogràfica a les bases de dades *Medline* a través de *PubMed*, *Dialnet* i *SciELO*. 25 articles s'han analitzat tenint en compte els paràmetres establerts en els objectius del treball. Per contrastar la informació obtinguda, s'han consultat 14 articles més.

Conclusions: Les OP són efectives en el tractament del peu pla infantil, però no existeix suficient evidència per establir la seva eficàcia absoluta. El PPF és la patologia que aconsegueix més bons resultats amb aquest tractament, el qual és eficaç en totes les edats, encara que s'acostuma a fer a partir dels 7 anys. Les OP utilitzades tenen un reforç a l'arc longitudinal intern, no hi ha diferències d'eficàcia entre ser prefabricades o personalitzades ni amb els materials utilitzats en la seva confecció. El tractament és més eficaç a partir dels 12 mesos d'aplicació.

Paraules clau: “*peu pla*”, “*infants*”, “*tractament ortèsic*”

ABSTRACT

Introduction: Flat foot (FF) is a very common condition in children and is the most common reason for consultation in pediatric patients. There are flexible flat foot (FFF) and rigid flat foot (RFF). There aren't established diagnostic parameters, that affects the approach to the pathology. Plantar Orthoses (POs) are the most used treatment to treat children flat foot.

Objectives: The aim of this study is to determine the effectiveness of POs in the infant's flat foot and to analyze the relationship between the effectiveness of POs in the infant's

flat foot and the parameters of the infant's flat foot type, age, type of POs and the application time of the treatment.

Methodology: A bibliographic search was performed on the databases *Medline*, through *PubMed*, *Dialnet* and *SciELO*. 25 articles were analyzed considering the parameters established in the objectives of the work. To contrast the information obtained, 14 more articles were consulted.

Conclusions: POs are effective in the treatment of infantile flat foot but there is not enough evidence to establish their absolute effectiveness. FFF is the pathology that get the best results with this treatment, which is effective at all ages but is usually used from the age of 7. POs that are used have a reinforcement in the longitudinal intern arch, there are no differences in PO's efficiency between being prefabricated or customized or with the materials used to manufacture them. The treatment is most effective after 12 months of application.

Keywords: “flat foot”, “children”, “treatment orthosis”

1. INTRODUCCIÓ

El peu pla (PP) és una condició molt comuna en nens que es caracteritza per l'aplanament de l'arc longitudinal intern (ALI) i retropeu valg. És el motiu de consulta més freqüent en pacients pediàtrics per la preocupació que causa als pares i el dolor que ocasiona en algun dels tipus de peu pla. Aquesta deformitat pot existir com a patologia aïllada o a conseqüència d'altres com laxitud lligamentosa, alteracions musculars, alteracions neurològiques, condicions i síndromes genètics i desordres de col·lagen¹.

Estudis epidemiològics indiquen que el 4% dels nens de 10 anys pateixen PP i un 10% d'aquests són tractats per prevenció a patir patologies secundàries durant l'edat adulta².

No hi ha un consens establert per diagnosticar el peu pla infantil. L'eina més important per determinar aquesta afecció és l'exploració clínica, així, la inspecció visual no quantitativa, la petjada plantar valorada per plataformes de pressions, el *Test de Jack*, el *Heel Rise Test* i els paràmetres radiològics. L'etapa de creixement en què es troba el pacient també és fonamental, ja que influeix en el desenvolupament de la patologia. Fins als 10 anys d'edat, el peu pla és fisiològic^{3,4}.

La classificació del peu pla infantil és entre flexible (PPF) i rígid (PPR).

La deformitat del PPF es caracteritza per una pronació excessiva de l'articulació subtalar (AST) i l'articulació mig-tarsiana (AMT), descens o pèrdua de l'ALI quan el pacient està en càrrega, aparició d'una prominència medial del cap de l'astràgal, abducció de l'avantpeu^{4,5} i laxitud lligamentosa².

El PPF acostuma a ser asimptomàtic i a convertir-se en fisiològic amb el desenvolupament del peu. Si és simptomàtic provoca dolor en el seguit de l'ALI, si del tars, diàfisis de la tibia i genoll. A més, pot promoure desordres de la marxa, tendinitis aquil·lià, tensió de la fàscia, rigidesa articular al peu. El peu pla idiopàtic és un tipus de PPF on la deformitat no es pot corregir i el peu buit valg és un peu que en cadena cinètica oberta és un peu buit, però en càrrega es comporta com un PPF.

El PPF la majoria de casos es tracta amb Ortesis Plantars (OP). En menor freqüència, es promouen exercicis terapèutics i rehabilitació. En casos de dolor sever, el tractament amb OP, es combina amb fàrmacs AINE. Com a darrer recurs, es consideren opcions quirúrgiques com la reconstrucció de teixits tous, artroerisis i artròdesis.

El peu pla rígid (PPR) es caracteritza per aplanament del l'ALI, tant en càrrega com en descàrrega, i la disminució de moviment a l'AST i AMT. El PPR també pot ser simptomàtic o asimptomàtic. En molts casos, està associat a altres patologies importants normalment de caràcter articular o ossi com astràgal vertical congènit, escafoide supernumerari o deformat en forma de banya, coalició tarsal i deformitats post-traumàtiques^{1,5}.

El tractament del PPR depèn de la patologia associada causant de l'afecció, però normalment, el tractament inicial és conservador amb OP, immobilitzacions, canvis d'activitat física i medicació antiinflamatòria; tot i que acostuma a finalitzar amb cirurgies com transferències de tendons, artròdesis o osteotomies o reseccions òssies.

Les OP són el tractament estrella en tots els tipus de peu pla, al llarg de la història de la podologia molts autors en fan ús i parlen de diferents tècniques, materials i formes d'adaptació. Així i tot, hi ha una controvèrsia sobre la seva funcionalitat en el tractament. Autors evidencien la seva eficàcia i d'altres conclouen que no presenten

milliores en la patologia. La imprecisió d'aquesta eina terapèutica crea la pregunta d'investigació: Són necessàries i efectives les OP en el tractament del PP?

2. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest treball és determinar l'eficàcia de les ortesis plantars en el peu pla infantil.

Els objectius secundaris d'aquest treball són analitzar relació entre l'efectivitat de les OP en el peu pla infantil i els paràmetres de tipus peu pla infantil, edat, tipus d'OP i temps d'aplicació.

3. MATERIALS I MÈTODES

El treball exposat és una revisió bibliogràfica sistemàtica. La selecció dels articles es va efectuar mitjançant el mètode PRISMA⁶. La recerca es va realitzar en les bases de dades de *Medline* a través de *PubMed*, *Dialnet* i *SciELO*, entre els mesos d'octubre de 2021 i abril de 2022. A més, es va amplificar a altres fonts com revistes relacionades amb la podologia ubicades a la biblioteca del campus de Bellvitge i revisions de les bibliografies dels articles obtinguts en la recerca. Les paraules claus utilitzades per l'estratègia de cerca foren: [“*flat foot*” AND “*pediatric OR children*” AND “*treatment orthosis*”].

Els criteris d'inclusió varen ser: tractament conservador en peu pla, ortesis plantars fetes a mida o prefabricades en peu pla i pacients que tinguin l'edat compresa entre 0 i 18 anys.

Els criteris d'exclusió eren: articles que tracten pacients sindròmics i/o amb alteracions traumàtiques i neurològiques, pacients en edat adulta, tractaments quirúrgics, tècniques de diagnòstic i articles amb la mostra menor a 20 pacients.

Un cop aplicats els esmentats criteris, van ser seleccionats 25 articles. Figura 1

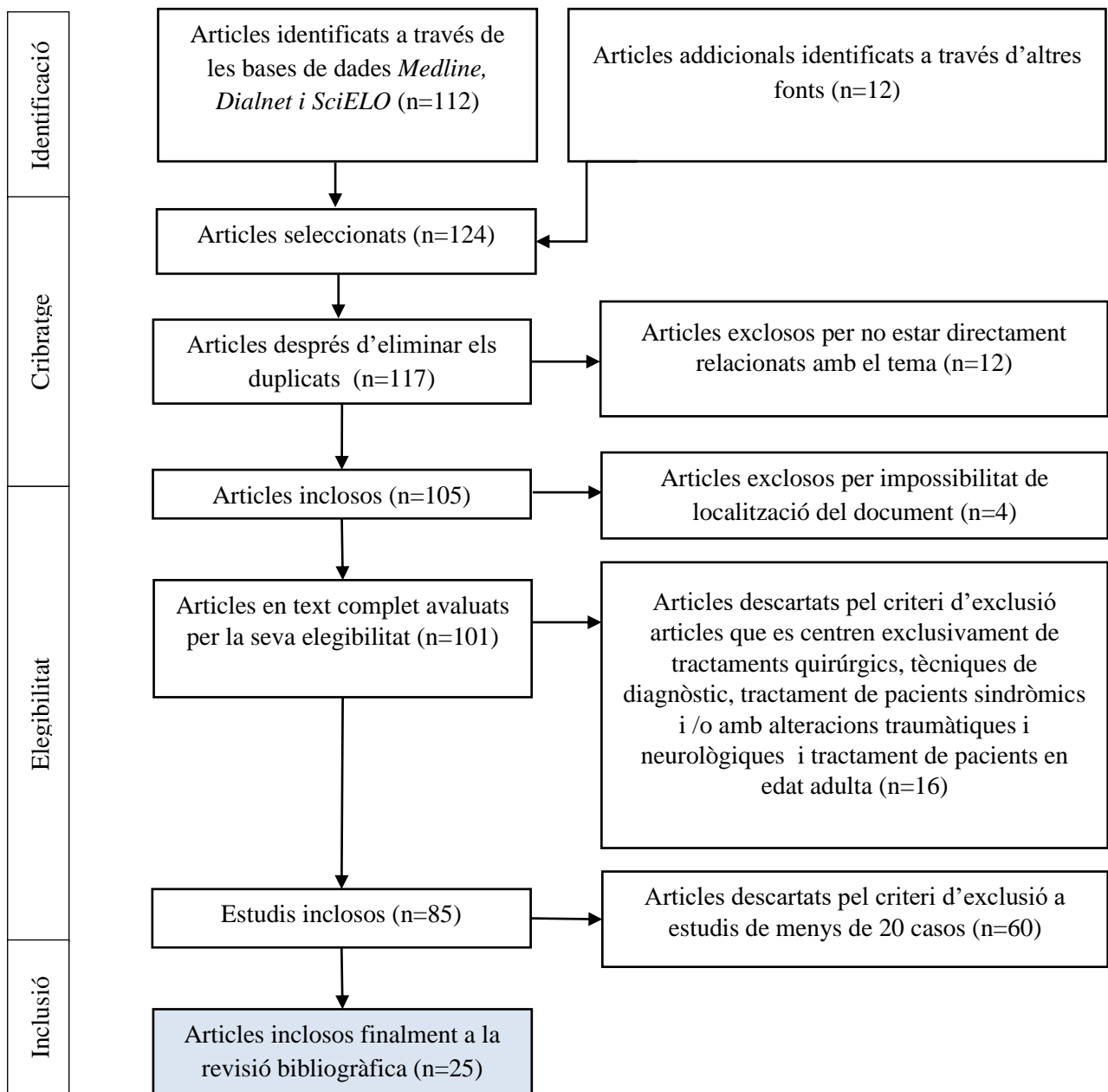


Figura 1. Diagrama de Flux del procés de selecció segons la metodologia PRISMA⁶.

Amb els articles seleccionats, es va elaborar una taula resum per poder organitzar la informació més rellevant relacionada amb els caràcters descriptius de cada estudi que s'analitza als següents apartats del treball. Taula 1.

Per al paràmetre de nivell d'evidència dels estudis, es va seguir la classificació SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network)⁷.

Autor	Any	Lloc	Tipus d'estudi	Nivell d'evidència⁷	Nº Casos	Grup Control
Whitford D et al. ⁸	2007	Austràlia	AC AA	1+	160	1
Radwan NL et al. ⁹	2020	Egipte	SC	3	30	-
Choi JY et al. ¹⁰	2019	Corea del Sud	AC	2+	31	1
Kanatli U et al. ¹¹	2016	Turquia	AC AA	1+	45	1
Jafarnezhadgero AA et al. ²	2020	Iran	AC AA	1+	30	1
Jafarnezhadgero AA et al. ¹²	2018	Iran	AC AA	1+	30	1
Youn KJ et al. ¹³	2019	Corea del Sud	SC	3	42	-
Lee HJ et al. ¹⁴	2015	Corea del Sud	SC	3	24	-
Lee EC et al. ¹⁵	2017	Corea del Sud	SC	3	66	-
Hsieh RL et al. ¹⁶	2018	Taiwan	AC AA	1+	52	1
Aboutorabi AA et al. ¹⁷	2014	Iran	AC AA	1+	50	1
Sinha S et al. ¹⁸	2013	Corea del Sud	AC AA	1+	55	1
Ahn SY et al. ¹⁹	2017	Corea del Sud	AC AA	1+	40	-
Chen KC et al. ²⁰	2019	Taiwan	AC	2+	466	1
Riccio I et al. ²¹	2009	Itàlia	EC	2+	300	-
Jay RM et al. ²²	1995	EEUU	SC	3	50	-
Rusu L et al. ²³	2022	Romania	EC	2+	30	-
Pardos M. ²⁴	2018	Espanya	AC AA	1+	24	-
Bok SK et al. ²⁵	2016	Corea del Sud	EC	2+	21	-
Bordeon L. ²⁶	1980	EEUU	SC	3	20	-
Wenger DR et al. ²⁷	1989	EEUU	AC AA	1+	98	1
Tsigaras G et al. ²⁸	2020	Grècia	SC	3	20	-
Cho DJ et al. ²⁹	2021	Corea del Sud	SC	3	24	-
Bleck EE et al. ³⁰	1977	Rússia	EC	2+	71	-
Camurcu Y et al. ³¹	2021	Turquia	AC	2+	76	1

Abreviatures: AC: Assaig clínic. AA: Assignació aleatòria. EC: Estudi comparatiu. SC: Sèrie de casos.

Taula 1. Característiques de les publicacions incloses.

4. RESULTATS

Per avaluar els tractaments i la seva eficàcia, s'ha d'ubicar el diagnòstic del peu pla i especificar el tipus. La Taula 2 mostra detalladament els criteris del diagnòstic que van seguir en cada article seleccionat.

Autor	Diagnòstic	PRCR	Navicular Drop	Angles RX	Test de Jack	Heel Rise Test	FPI	Índex altura Arc	Hiperlaxitud E. Beighton	ROM TPA	Petjada plantar
Whitford D et al. ⁸	PPF Bil.	≥5° valg	≥10mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Radwan NL et al. ⁹	PPF simp. Bil.	-	-	-	-	-	-	≥ 0,26	-	-	-
Choi JY et al. ¹⁰	PPF simp.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Kanatli U et al. ¹¹	PPF moderat	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Jafarnezhadgero AA et al. ²	PPF	>4° valg	>10mm	-	-	-	-	<0,31	-	-	-
Jafarnezhadgero AA et al. ¹²	PPF	>4° valg	>10mm	-	-	-	-	< 0,31	-	-	-
Youn KJ et al. ¹³	PPF	>4° valg	-	ATC ap >30°	-	-	-	-	-	-	-
				ATC I >45°							
				ATM >4°							
				ACP <20°							
Lee HJ et al. ¹⁴	PPF	>4° valg	-	ACP <20°	-	-	-	-	-	-	-
Lee EC et al. ¹⁵	PPF	>0° valg	-	ATM	-	-	-	-	-	-	-
				AM							
				ACP							
Hsieh RL et al. ¹⁶	PPF simp.	-	>6mm	ACP	-	-	+6	-	>4	-	-
				ACM							
				ACTN							
Aboutorabi A et al. ¹⁷	PPF Bil.	-	-	-	-	-	+6	-	-	-	-
Sinha S et al. ¹⁸	PP simp. Bil.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ahn SY et al. ¹⁹	PPF	>4° valg	-	ATC ap >30°	-	-	-	-	-	-	-
				ATC I >45°							
				ATM >4°							
				ACP <10°							
Chen KC et al. ²⁰	PP simp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CSI
Riccio I et al. ²¹	PPF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stanheli's
Jay RM et al. ²²	PP II i III	>0° valg	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Autor	Diagnòstic	PRCR	Navicular Drop	Angles RX	Test de Jack	Heel Rise Test	FPI	Índex altura Arc	Hiperlaxitud E. Beighton	ROM TPA	Petjada plantar
Rusu L et al. ²³	PP II Bil.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pardos M. ²⁴	PPF	6°-10° valg	-	-	-	-	+6	-	-	-	-
Bok SK et al. ²⁵	PPF sever	≥6° valg	-	ATC >30°	+	+	-	-	-	-	-
				ATM >4°							
				ACP <20°							
Bordeon L. ²⁶	PPF idiopàtic	-	-	ATM >1°	-	-	-	-	-	-	-
Wenger DR et al. ²⁷	PPF	-	-	AT >35°	-	-	-	-	-	-	-
				ATM >10°							
Tsigaras G et al. ²⁸	PPF simp.	-	-	-	-	-	-	-	+4	-	-
Cho DJ et al. ²⁹	PPF simp.	>4° valg	-	ACP <18°	-	-	-	-	-	-	-
				AM >4°							
Bleck EE et al. ³⁰	PPF + talus PF	-	-	TPF >35°	-	-	-	-	-	-	-
				ATC >25°							
Camurcu Y et al. ³¹	PPF	>3°	-	ATC ap >40°	+	+	-	-	+4	>10° DF	-
				ATC l >40							
				ATM >4°							

Abreviatures: PRCR: Posició relaxada del calcani en recolzament. RX: Radiografia. FPI: Foot Posture Índex. PP: Peu pla. PPF: Peu pla flexible. simp: Simptomàtic. Bil: Bilateral. mm: mil·límetres. ATC ap: Angle Talo-calcani en projecció antero-posterior. ATC l: Angle Talo-calcani en projecció lateral. ATM: Angle Talo-metatarsal. ACP: Angle Calcani Pitch. ACTN: Angle cobertura talo-navicular. TPF: Talus en plantar-flexió. AM: Angle de Meary. ACM: Angle calcani-metatarsal. PF: Plantar-flexió. DF: Dorsi-flexió. TPA: Articulació Tibio-peronea-astragalina. CSI: Índex de Chippaux-Smirak. II i III: Graus segons Viladot²².

Taula 2: Característiques del diagnòstic.

Igual que al diagnòstic del PP, cada autor analitzat va seguir un tractament, pautes, materials diferents. En la Taula 3 es resumeixen les característiques més importants del tractament efectuat en cada estudi.

Autor	Grup	Tractament	Tipus d'OP	Material OP	Duració TT
Whitford D et al. ⁸	GE1	OP pre		TP	1 a
	GE2	OP per	ALI	TP + EVA	
	GC	-	-	-	
Radwan NL et al. ⁹	GE	OP pre	ALI	TP	1 a
Choi JY et al. ¹⁰	GE	OP per	ALI	Plastazote + Porón + EVA + Evazote	10 a
	GC	-	-	-	
Kanatli U et al. ¹¹	GE	OP per + calçat ortopèdic	ALI+ talonera 3-4mm	nm	24-57 m
	GC	Calçat ortopèdic	-	-	
Jafarnezhadgero AA et al. ²	GE	OP per	ALI	TP+ EVA	4m
	GC	OP per	Palmilla 2mm	R	
Jafarnezhadgero AA et al. ¹²	GE	OP per	ALI	TP+EVA	4m
	GC	OP	2mm	R	
Youn KJ et al. ¹³	GE	OP per	ALI + <i>invertida de Blake</i>	nm	56m
Lee HJ et al. ¹⁴	GE	OP per	ALI + modificació de guix	TP	3m
Lee EC et al. ¹⁵	GE1	OP per	ALI + <i>invertida de Blake</i>	nm	24m
	GE2				
	GE3				
	GE4				
	GE5				
Hsieh RL et al. ¹⁶	GE	OP pre	ALI	TP	12s
	GC	-	-	-	
Aboutorabi A et al. ¹⁷	GE	OP per + calçat ortopèdic	ALI	TP	Immediat
	GC	-	-	-	
Sinha S et al. ¹⁸	GE	OP per	ALI	TP	2a
	GC	analgèsics	-	-	
Ahn SY et al. ¹⁹	GE1	OP per (RFO)	ALI + <i>invertida de Blake</i>	TP + EVA	12m
	GE2	OP per (TCFO)	ALI+ <i>invertida de Blake</i> + control del navicular	TP+EVA	
Chen KC et al. ²⁰	GE	OP pre	nm	TP+EVA	1a
	GC	-	-	-	
Riccio I et al. ²¹	GE1	Exercis de rehabilitació	-	-	2,75a
	GE2	OP + calçat ortopèdic	Cunya supinadora	nm	
Jay RM et al. ²²	GE	OP per	Talonera 5° var	nm	1m

Autor	Grup	Tractament	Tipus d'OP	Material OP	Duració TT
Rusu L et al. ²³	GE1	Exercicis rehabilitació	-	-	12s
	GE2	Exercicis rehabilitació + OP per	ALI+ ametlla	3D TP	
Pardos M. ²⁴	GE	OP per + calçat esportiu i/o ortopèdic	ALI+ cunya supinadora 5mm. <i>Mètode Lelievre</i>	Cuir	Immediat
		OP per + calçat esportiu i/o ortopèdic	ALI+ cunya supinadora 5mm	Polipropilè	
		OP per + calçat esportiu i/o ortopèdic	ALI+ cunya supinadora 5mm	R	
Bok SK et al. ²⁵	GE1	OP per + calçat ortopèdic	ALI + talonera 10mm	Polipropilè + EVA	Immediat
	GE2	OP per + calçat ortopèdic	ALI 15° inversió		
	GE3	OP per + calçat ortopèdic	ALI 30° inversió		
Bordeon L. ²⁶	GE	OP per	-	Polipropilè	3a
Wenger DR et al. ²⁷	GC	Calçat de pell	-	-	3a
	GE1	Calçat correctiu + OP	<i>Thomas heel</i>	nm	
	GE2	OP	<i>Helfet heel-cup</i>	nm	
	GE3	OP	<i>UCBL</i>	TP	
Tsigaras G et al. ²⁸	GE	OP	nm	nm	6m
Cho DJ et al. ²⁹	GE	OP per	nm	nm	12m
Bleck EE et al. ³⁰	GE1	OP per	<i>UCBL</i>	nm	14,5m
	GE2	OP per	<i>Helfet heel-cup</i>	nm	
	GE3	2 OP per	1 <i>UCBL</i> i 1 <i>Helfet heel-cup</i>	nm	
	GE4	2 OP per	1 <i>helfet heel-cup</i> i 1 <i>UCBL</i>	nm	
Camurcu Y et al. ³¹	GE	OP per	<i>UCBL</i>	nm	1a
	GC	-	-	-	

Abreviatures: TT: Tractament. GE: Grup experimental. GC: Grup control. OP per: Ortesis Plantars personalitzades. OP pre: Ortesis Plantars prefabricades. ALI: Arc Longitudinal Intern. nm: no mencionat. TP: Termoplàstic. R: Resina. a: any. m: mes. s: setmanes. mm: mil·límetres. UCBL: *University of California Biomechanics Laboratory.*

Taula 3: Característiques del tractament.

Seguint el segon objectiu plantejat en el present treball, és important descobrir si hi ha relació entre l'eficàcia dels tractaments i els paràmetres d'edat, tipus de PP i duració del tractament elegit. Per aquest motiu, la Taula 4 mostra tots els paràmetres esmentats anteriorment, l'eficàcia obtinguda en cada tractament i si s'han trobat diferències significatives entre els resultats aconseguits entre el grup experimental i el grup control de cada estudi.

Autor	Edat	Tipus PP	Instrument de mesura TT	Grup	TT	Duració TT	Eficàcia TT	Dif. efectivitat entre Grups
Whitford D et al. ⁸	7-11a	PPF Bil.	Habilitats motores Eficiència exercicis Autopercepció	GE1	OP pre	1 a	No	No
				GE2	OP per			
				GC	-			
Radwan NL et al. ⁹	9-13a	PPF simp. Bil.	mob. Turmell, mob. Genoll, mob. Tíbia i mob. maluc	GE	OP pre	1 a	Si	-
Choi JY et al. ¹⁰	10-11a	PPF simp.	Angles RX	GE	OP per	10 a	Si	No
				GC	-			
Kanatli U et al. ¹¹	1-6a	PPF moderat	Angles RX	GE	OP per + calçat ortopèdic	24-57 m	Si	No
				GC	Calçat ortopèdic			
Jafarnezhadgero AA et al. ²	8-12a	PPF	Coordinació turmell-genoll, turmell-maluc i genoll-maluc	GE	OP per	4m	Si	GE millor
				GC	OP per		No	
Jafarnezhadgero AA et al. ¹²	8-12a	PPF	Anàlisi de la marxa	GE	OP per	4m	Si	GE millor
				GC	OP per		No	
Youn KJ et al. ¹³	≥6a	PPF	PRCR Angles RX	GE	OP per	56m	Si	-
Lee HJ et al. ¹⁴	+6a	PPF	Posturologia Qüestionari dolor	GE	OP per	3m	Si	-
Lee EC et al. ¹⁵	1-12a	PPF	PRCR Angles RX	GE	OP per	24m	Si	-
Hsieh RL et al. ¹⁶	6-8a	PPF simp.	Escala Dolor salut física, anàlisi de la marxa	GE	OP pre	12s	Si	GE millor
				GC	-		Si	
Aboutorabi A et al. ¹⁷	6-9a	PPF Bil..	Amplitud, longitud, velocitat simetria i centre de pressió de pas	GE	OP per + calçat ortopèdic	Immediat	Si	GE millor
				GC	-		Si	
Sinha S et al. ¹⁸	3-17a	PP simp. Bil.	Angles RX Escala Dolor	GE	OP per	2a	Si	GE millor
				GC	analgèsics		Si	
Ahn SY et al. ¹⁹	5-16a	PPF.	Angles RX	GE1	OP per (RFO)	12m	Si	GE2 millor
				GE2	OP per (TCFO)		Si	

Autor	Edat	Tipus PP	Instrument de mesura TT	Grup	TT	Duració TT	Eficàcia TT	Dif. efectivitat entre Grups
Chen KC et al. ²⁰	3-5a	PPF simp.	CSI	GE	OP pre	1a	Si	GE millor
				GC	-		Si	
Riccio I et al. ²¹	2-5a	PPF	Chi-square test	GE1	Exercicis de rehabilitació	2,75a	Si	GE1 millor
				GE2	OP + calçat ortopèdic		Si	
Jay RM et al. ²²	1-14a	PPF II i III.	PRCR	GE	OP per 5° vr	1m	Si	-
Rusu L et al. ²³	7-12a	PPF II Bil.	Anàlisi Plataforma de pressions realitzant diferents accions	GE1	Exercicis rehabilitació	12s	Si	GE2 millor
				GE2	Exercicis rehabilitació + OP per		Si	
Pardos M. ²⁴	9-11a	PPF simp.	Anàlisi de la marxa	GE	OP per (OE)	Immediat	Si	GE millor
					OP per (OTP)		Si	
					OP per (OR)		Si	
				GC	Calçat esportiu / ortopèdic		Si	
Bok SK et al. ²⁵	8-13a	PPF sever	Anàlisi de la marxa i Plataforma de pressions	GE1	OP per 0° vr	Immediat	Si	No
				GE2	OP per 15° vr		Si	
				GE3	OP per 30° vr		Si	
Bordeon L. ²⁶	3-9a	PPF idiopàtic	Angles RX	GE	OP per	3a	Si	-
Wenger DR et al. ²⁷	1-6a	PPF	Angles RX	GC	Calçat de pell	3a	Si	No
				GE1	Calçat correctiu		Si	
				GE2	OP		Si	
				GE3	OP		Si	
Tsigaras G et al. ²⁸	6-7a	PPF simp.	Qüestionari escala de Dolor	GE	OP	6m	Si	-
Cho DJ et al. ²⁹	10-18a	PPF simp.	PRCR Canvis CSA músculs anàlisi de la marxa angles RX	GE	OP per	12m	Si	-

Autor	Edat	Tipus PP	Instrument de mesura TT	Grup	TT	Duració TT	Eficàcia TT	Dif. efectivitat entre Grups
Bleck EE et al. ³⁰	1-12a	PPF + talus PF	Angles RX	GE1	OP per. UCBL	14,5m	No	GE1 millor en PPF sever. GE2 millor en PPF moderat.
				GE2	OP per. Helfet Heel-cup		Si	
				GE3	OP per. UCBL i Helfet heel-cup		Si	
				GE4	OP per. Helfet heel-cup i UCBL		Si	
Camurcu Y et al. ³¹	5-10a	PPF	Qüestionari OxAFQ	GE	OP per	1a	Si	No
				GC	-		Si	

Abreviatures: **PP:** Peu pla. **TT:** Tractament. **Dif:** Diferència. **a:** anys. **PPF:** Peu pla flexible. **simp:** Simptomàtic. **Bil:** Bilateral. **PRCR:** Posició relaxada del calcani en recolzament. **Vr:** var. **RX:** Radiografia. **CSA:** Cross-sectional àrea. **CSI:** Índex de Chippaux-Smirak. **Mob:** mobilitat. **GE:** Grup experimental. **GC:** Grup control. **OP per:** Ortesis plantar personalitzada. **OP pre:** Ortesis plantar prefabricada. **OP:** Ortesis plantar. **OE:** ortesis amb elements (Lelievre). **OR:** Ortesis de resina. **OTP:** Ortesis de termoplàstic. **UCBL:** *University of California Biomechanics Laboratory*. **m:** mesos. **s:** setmanes.

Taula 4: Resultats i paràmetres d'edat, tipus de Peu Pla, instruments de mesura, grups, tractament, durada de tractament, eficàcia, diferència d'efectivitat entre grups.

5. DISCUSSIÓ

Els 25 estudis amb els quals s'està elaborant aquesta revisió bibliogràfica sobre l'eficàcia de les OP en el PP, es basen en diversos mètodes d'actuació, fet que dificulta la seva comparació.

Envers el tipus de PP que es tracten, només es parla de PP i PPF. El PPR queda exclòs de la recerca al no tenir-lo en consideració. El PPR normalment és dolorós i per això s'ha de tractar^{32,33}. El tractament conservador del PPR només està indicat quan no hi ha dolor o els símptomes són mínims. En aquests casos, OP amb taloneres i suport de l'ALI ajuden a reduir la simptomatologia. En casos més severos també s'utilitzen guixos i botes ortopèdiques en var. Si el PPR ja és dolorós o els tractaments esmentats anteriorment fallen, es realitzen tractaments quirúrgics^{34,35}.

La manca d'un protocol establert per elaborar el diagnòstic provoca una diferència abismal entre els paràmetres utilitzats per aconseguir-lo, i en conseqüència, afecta la diversitat de proves que proven l'eficàcia dels tractaments i la millora de la patologia.

El PP i PPF simptomàtic són tractats per 7 autors^{9,10,14,16,18,20,28} i tots ells refereixen que les OP milloren els nivells de dolor. Els mètodes usats pels autors són molt diversos en relació amb edat, durada i tipus d'OP implantada, per la qual cosa es pot afirmar que les OP en general redueixen la simptomatologia de PP i PPF.

La mesura d'angles mitjançant RX és la més utilitzada^{10,11,13,15,18,19,26,27,29,30}, seguida dels dispositius d'anàlisi de la petjada, anàlisi de la marxa i valoració de tota l'EEII en general^{2,9,12,16,17,24,25,29}. Els Qüestionaris són la tercera eina més emprada, els autors^{14,16,18,28,31} que la fan servir destaquen la seva funció pel que fa a plasmar paràmetres de dolor. Les proves clíniques com PRCR, Navicular Drop, FPI i altres, no són tan comunes perquè en població menor a 6 anys no tenen evidència.

Amb relació als paràmetres d'edat òptima per tractar el PP hi ha diverses opinions. La majoria dels articles revisats en aquest treball tracten pacients de + de 6 anys i, excepte Whitford D et al⁸, tots afirmen tenir més efectivitat en el Grup Experimental (GE). 4 autors^{11,20,21,27} que opten per realitzar el tractament en pacients menors de 6 anys, coincideixen en dir que són efectius però que no es diferencien del grup control (GC), per la qual cosa, no es pot descartar que hi tingui a veure el desenvolupament natural de l'ALI. Un grup d'articles estudien pacients amb un rang d'edat més ampli (± 1 - ± 12 anys)^{15,18,22,26,30,31} dels quals se'n destaquen les afirmacions de Lee EC et al¹⁵ que en menors de 7 anys hi ha més marge de correcció de la deformitat. En la revisió bibliogràfica de Távora P et al³⁶, es considera que l'efectivitat de les OP augmenta a partir dels 7 anys, ja que en edats menors el PP millora de forma natural i que el tractament ortèsic fa la seva funció quan les estructures estan pràcticament formades.

Les tècniques de confecció d'OP també són molt variades, però en la majoria dels articles es coincideix en el reforçament de l'ALI. A part, els dispositius afegits a les OP que més es repeteixen són la UCBL que són els suports elaborats a la Universitat de Califòrnia, les quals són unes OP de plàstic que ocupen des del retropeu a la zona retro-

capital als metatarsians i s'elabora amb un guix en posició neutra del calcani en recolzament (PNCR); la talonera *Helpet* heel-cup de 3-4 mm; i la talonera *Thomas*. S'ha de tenir en compte que aquests dispositius s'utilitzen en estudis elaborats fa més de 20 anys^{27,30} i que queden desfasats, encara que Camurcu Y et al³¹ publicat el 2021, defensa l'ús de les *UCBL*.

Quasi tots els autors fan servir materials termoplàstics com el polipropilè, amb la metodologia invertida de *Blake*^{13,15,19}, per confeccionar les seves OP i, cal destacar que certs autors no pertanyen a països europeus i que aquest fet pot influir en els materials i tècniques usades. Pardos M²⁴ enfoca el seu treball en comparar OP invertides de polipropilè, OP de cuir amb elements (metodologia de *Lelievre*) i OP de resina; i conclou que totes tenen més èxit que el GC, ja que dominen el control de l'AMT i l'AST. L'OP de polipropilè i la d'elements superen a l'OP de resina en la reducció de màxima eversió de l'AST, però en l'eversió de l'AMT, domina l'OP de resina. Shonglun et al³⁷, dedica el seu estudi a valorar materials de diferents dureses per identificar-ne l'òptim per tractar PP. En les seves conclusions, destaquen que els materials de 40 Shores tenen un impacte positiu en la millora de la posició del peu, però provoquen molèsties i estrès en lligaments i articulacions.

En referència a l'eficàcia de les OP segons siguin personalitzades o prefabricades, només hi ha 4 autors que utilitzen les segones: Radwan NL et al⁹, Hsieh RL et al¹⁶ i Chen KC et al²⁰ afirmen que són eficaces, però no les comparen amb les personalitzades. Payne C et al³⁸, realitzen un estudi per analitzar en estàtica, 6 OP prefabricades confeccionades amb diferents materials i altures d'ALI, en el que només la meitat de les OP son efectives. Xu R et al³⁹, elabora un estudi comparatiu entre OP prefabricades i OP personalitzades elaborades en 3 dimensions (3D) on es conclou que les OP personalitzades obtenen més bons resultats. Whitford D et al⁸ va dur a terme un estudi on compara les OP personalitzades amb les OP prefabricades i no considera que siguin eficaces ni que es diferenciïn de les personalitzades, fet que coincideix amb les conclusions establertes per Evans AM et al^{40,41}.

Els tractaments basats en la realització d'exercicis de rehabilitació i millora de la musculatura posterior de l'EEII són exposats per Rusu L et al²³ i Riccio I et al²¹, autors que coincideixen en el fet que els exercicis de rehabilitació són efectius i /o milloren

l'efectivitat de les OP. El treball de Riccio I et al²¹ es pot qüestionar, ja que utilitza una cohort històrica de 1984, fet que podria esbiaixar els resultats. Mulligan EP et al⁴², amb el seu treball sobre exercicis d'entrenament de la musculatura plantar intrínseca del peu demostra que els anomenats exercicis ajuden a millorar l'equilibri funcional i reforçar l'ALI durant la marxa.

En els articles de Jafarnezhadgero AA et al^{2,12} es parla sobre la importància que té l'ús d'un bon calçat per l'eficàcia de les OP, coincidint amb Evans AM⁴¹ que afirma que l'ús del calçat forma part del tractament. La incomoditat i intolerància també afecten l'efectivitat del tractament⁴³. Es recomana un calçat tancat que sigui còmode, amb contrafort rígid, puntera alta i amb tancament per velcro^{2,12}.

No hi ha un consens exacte en la definició d'un tractament de llarga o curta durada. En la majoria dels nostres articles, es considera llarg a partir dels 3 mesos. No s'han trobat diferències entre l'efectivitat dels tractaments de curta durada i els de llarga. Radwan NL et al⁹ afirma que les OP produeixen millores des del moment d'aplicació, però aquestes augmenten al cap de 12 mesos. Choi JY et al⁴⁴ realitza una revisió bibliogràfica en la qual conclou que els tractaments de llarga durada són efectius, però no hi ha suficient evidència per considerar-los millors. Távara P et al³⁶ afirma que els tractaments de curta durada són efectius en la reducció d'eversió del calcani i la pronació excessiva i que els de llarga durada són més efectius si els pacients tenen més de 6 anys i si el tractament dura entre 12 i 24 mesos.

Existeix controvèrsia envers l'eficàcia absoluta de les OP com a tractament del PP. Whitford D et al⁸, Choi JY et al¹⁰, Kanatli U et al¹¹, Wenger DR et al²⁷ i Camurcu Y et al³¹ són els únics autors que no troben diferències entre els resultats obtinguts en GE i GCi juntament amb Evans AM^{40,41} i Garcia-Rodríguez A et al⁴⁵ conclouen que no està justificat el tractament del PP amb OP.

La resta d'articles estudiats afirma que les OP són efectives. A més Hsieh RL et al¹⁶ i Chen KC et al²⁰ conclouen que, encara que el PPF pogués revertir de forma natural, les OP redueixen signes i símptomes de la patologia i milloren la qualitat de vida del

pacient. Addicionalment, cal destacar que en cap article analitzat s'han esmentat possibles efectes adversos provocats per l'ús de les OP.

5.1 Limitacions

En aquesta revisió bibliogràfica s'han trobat limitacions que han dificultat la síntesi de resultats i extracció de conclusions. La manca de protocols de diagnòstic del PP i estandardització d'instrumentació per mesurar l'eficàcia dels tractaments ha afectat a la comparació entre estudis.

Tot i haver limitat la mostra mínima en els criteris d'exclusió, aquesta, en alguns casos ha continuat essent insuficient. L'absència de GC en alguns articles també ha perjudicat els resultats obtinguts.

La falta d'especificitat, imatges documentals adjuntes i la diversitat de metodologies a l'hora de parlar sobre la confecció de les OP ajuda a no poder establir un tractament ideal, seguit de la diferència temporal de l'execució dels estudis, que, al seguir tenint en compte articles desfasats en avenços, no permeten avançar a establir un tractament universal actualitzat. Però anomenats articles històrics no es poden deixar de mencionar, ja que presenten un nivell d'evidència molt elevat.

La diferència demogràfica també compromet els resultats.

6. CONCLUSIONS

1. Existeix una gran controvèrsia respecte a l'efectivitat de les OP en el tractament del peu pla infantil. Està demostrat que les OP són efectives en la millora de signes i símptomes de la patologia, però no existeix suficient evidència per establir la seva eficàcia absoluta.
2. Existeix relació entre l'efectivitat de les OP i el paràmetre del tipus de PP. En la majoria de casos només es tracta PP i PPF amb OP. El tractament amb OP del PPR acostuma a fallar.
3. El tractament del PP amb OP és efectiu a totes les edats, però en pacients menors de 6-7 anys poden existir processos naturals que reverteixen la patologia

de forma espontània, per la qual cosa els autors prefereixen actuar a partir dels 7 anys.

4. Les OP utilitzades pel tractament del PP es caracteritzen pel reforçament de l'ALI, són eficaces tant si són prefabricades com personalitzades i la diferència de materials de confecció no condiona l'efectivitat del tractament.
5. Les OP són efectives des del inici, però tenen més efectivitat a partir dels 12 mesos d'aplicació del tractament.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Harris EJ, Vanore JV, Thomas JL, Kravitz SR, et al. Diagnosis and treatment of pediatric flatfoot. J Foot Ankle Surg [Internet]. 2004; 43 (6): 341-73. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15605048/>
2. Jafarnehadgero AA, 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 [Internet]. 2020; 70. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32217211/>
3. Halabchi F, Mazaheri R, Mirshahi M, Abbasian L. Pediatric flexible flat foot; clinical aspects and algorithmic approach. Iran J Pediatr [Internet]. 2013; 23(3): 247-60. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23795246/>
4. Lafuente Sotillos G, Palomo Toucedo I, Manfredi Márquez MJ, et al. Revisión de la efectividad de los soportes plantares personalizados en pie plano valgo infantil. Rev Pediatr Aten Primaria [Internet]. 2017; 19(75): 123-31. Disponible a: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1139-76322017000400014
5. Parra García JL, Bueno Sánchez A. El pie plano; las recomendaciones del traumatólogo infantil al pediatra. Rev Pediatr Aten Primaria [Internet]. 2011; 13 (49): 113-125. Disponible a: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322011000100012

6. Liberati A, Altman DG, Tezlaaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ* [Internet]. 2009; 339. Disponible a: <http://www.bmj.com/>
7. Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia. Niveles de evidencia y grados de recomendación del uso actual. *Rev Chilena Infectol* [Internet]. 2014; 31(6): 705-718. Disponible a: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182014000600011
8. Whitford D, Esterman A. A randomized control trail of two types of in-sole orthoses in children with flexible excess pronation of the feet. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2007; 28(6): 715-23. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17592702/>
9. 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* [Internet]. 2020; 25:485-94. Disponible a: <https://www.seronijihou.com/article/the-long-term-effect-of-foot-insoles-on-kinetic-gait-parameters-in-female-children-with-flexible-flat-foot>
10. 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* [Internet]. 2019; 449-56. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31201010/>
11. Kanatli 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* [Internet]. 2016; 21(5): 662-6. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27212230/>
12. Jafarnezhadgero AA, 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* [Internet]. 2018; 13(10). Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30300405/>
13. Youn KJ, Ahn SY, Kim BO, Park IS, Bok SY. Long-Term Effect of Rigid Foot Orthosis in Children Older Than Six Years With Flexible Flat Foot.

- Ann of Rehabil Med [Internet]. 2019; 43(2): 224-9. Disponible a: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6509577/>
14. 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 [Internet]. 2015; 39(6):905–13. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26798604/>
 15. 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 [Internet]. 2017;41(2):257–65. Disponible a: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5426258/>
 16. Hsieh RL, Peng HL, Lee WC. Short-term effects of customized arch support insoles on symptomatic flexible flatfoot in children: A randomized controlled trial. Medicine (Baltimore) [Internet]. 2018; 97(20). Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29768332/>
 17. Aboutorabi A, Saeedi H, Kamali M, Farahmand B, Eshraghi A, Dolagh RS. Immediate effect of orthopedic shoe and functional foot orthosis on center of pressure displacement and gait parameters in juvenile flexible flat foot. Prosthet Orthot Int [Internet]. 2014; 38(3): 218-23. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23986466/>
 18. Sinha S, Song HR, Kim HJ, Park MS, Yoon YC, Song SH. Medial arch orthosis for pediatric flatfoot. J Orthop Surg (Hong Kong) [Internet]. 2013; 21:37-43. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23629985/>
 19. Ahn SY, bok SY, Kim BO, Park IS. The effects of talus control foot orthoses in children with flexible flatfoot. J Am Podiatr Med Assoc [Internet]. 2017; 107(1): 46-53. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28271943/>
 20. Chen KC, Chen YC, Yeh YC, Hsieh CL, Wang CH. The effect of insoles on symptomatic flatfoot in preschool-aged children: A prospective 1-year follow-up study. Medicine (Baltimore) [Internet]. 2019;98(36). Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31490409/>
 21. Riccio I, Gimigliano F, Gimigliano R, Porpora G, Iolascon G. Rehabilitative treatment in flexible flatfoot: a perspective cohort study. Chir Organi Mov [Internet]. 2009; 93:101-7. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19777377/>

22. Jay RM, Schoenhaus HD, Seymour C, Gamble S. The Dynamic Stabilizing Innersole System (DSIS): the management of hyperpronation in children. *J Foot Ankle Surg* [Internet]. 1995; 34:124-31. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7599609/>
23. Rusu L, Marin MI, Geambesa MM, Rusu MR. Monitoring the role of PhysicalActivity in Children with Flat feet by Aseesing Subtalar Flexibility and plantar Arch index. *Children (Basel)* [Internet]. 2022; 9(3): 427. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35327799/>
24. Pardos M. Eficacia del tratamiento conservador ortésico en el pie plano infantil. *Rev Esp Podol* [Internet]. 2018; 29(1): 2-12. Disponible a: <https://www.revesppod.com/eficacia-del-tratamiento-conservador-orteseico-en-el-pie-plano-flexible-infantileffectiveness-of-conservative-orthotic-treatment-in-flexible-pediatric-flatfoot51>
25. Bok SY, Lee H, Kim BO, Ahn SY, Song YS, Park IS. The effects of Different Foot Orthosis Inverted Angles on Plantar Pressure in Children with Flexible Flatfeet. *PloS ONE* [Internet]. 2016; 11(7). Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27458719/>
26. Bordelon, RL, Lusskin R. *Correction of Hypermobile Flatfoot in Children by Molded Insert*. *Foot Ankle Int* [Internet]. 1980; 1(3): 143–50. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7319430/>
27. Wenger D, Mauldin D, Speck G, Morgan D, Lieber R. Corrective shoes and inserts as treatment for flexible flatfoot in infants and children. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1989; 71:800-10. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2663868/>
28. Tsigaras G, Goulios V, Exadktylou Sotiria, Beisos T, Milioudi M, Chandolias K, Laspa V, Xristara A. Efficacy of costumized Foot Orthoses in Children Aged 6-7 Years Old with Symptomatic Flexible Flat Foot (SFFF). *OJPM* [Internet]. 2020; 10(8):217-44. Disponible a: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=102227>
29. Cho DJ, Ahn SY, Bok SY. Effect of Foot Orthoses in Children With Symptomatic Flexible Flatfoot Based on Ultrasonography of the Ankle Invertor and Evertor Muscles. *Ann Rehabil Med* [Internet]. 2021;45(6):459-70. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35000371/>

30. Bleck EE, Berzins UJ. Conservative Management of Pes Valgus with Plantar Flexed Talus, Flexible. Clin.Orthop [Internet]. 1977; 122:85-94. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/837624/>
31. Camurcu Y, Ucpunar H, Karakose R, Ozcan S, Sahin V. Foot orthoses use for pediatric flexible flatfoot: comparative evaluation of quality of life for children and parents. J Pediatr Orthop B [Internet]. 2021; 282-6. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32453124/>
32. Luhmann SJ, Rich MM, Schoenecker PL. Painful idiopathic rigid flatfoot in children and adolescents. Foot Ankle Int [Internet]. 2000; 21(1):59-66. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10710264/>
33. Staheli LT. Evaluation of planovalgus foot deformities with special reference to the natural history. J Am Podiatr Med Assoc [Internet]. 1987; 77:2-6. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3820110/>
34. Vincent KA. Tarsal coalition and painful flatfoot. J Am Acad Orthop Surg [Internet]. 1998; 6:274-281. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9753754/>
35. Yagerman SE, Cross MB, Positano R, Doyle SM. Evaluation and treatment of symptomatic pes planus. Curr Opin Pediatr [Internet]. 2011; 23:60-7. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21169838/>
36. Távara P, Lafuente G, Palomo I, Manfredi M^AJ. Revisión de los soportes plantares personalizados en el pie plano valgo infantil. Rev Pediatr Aten Primaria [Internet]. 2017; 19: 123-31. Disponible a: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1139-76322017000400014
37. S Su, 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 [internet]. 2017; 2017:861434. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29065655/>
38. Payne C, Oates M, Mitchel A. The response of the foot to prefabricated orthoses of different arch heights. AJPM [Internet]. 2002; 36(1): 7-12. Disponible a: <http://arrow.latrobe.edu.au:8080/vital/access/manager/Repository/latrobe:7737>
39. Xu R, Wang Z, Ren Z, Ma T, Jia Z, Fang S, Jin H. 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 [Internet]. 2019; 25: 3510-9. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31079137/>
40. Evans AM, Rome K. Cochrane review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet. Eur J Phys Rehabil Med [Internet]. 2011; 47(1):69-89. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21448121/>

41. Evans AM, Rome K, Carrol M, Hawke F. Foot orthoses for treating paediatric flat feet. Cochrane Database Syst Rev. [Internet]. 2022; 1(1). Disponible a : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35029841/>
42. Mulligan EP, Cook PG. Effect of plantar intrinsic muscle training on medial longitudinal arch morphology and dynamic function. Man Ther [Internet]. 2013; 18(5):425–30. Disponible a : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23632367/>
43. 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 [Internet]. 2020; 13:5. Disponible a : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31998410/>
44. 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 [Internet]. 2020; 26(2):181-188. Disponible a : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30765257/>
45. García-Rodríguez A, Martín-Jiménez F, Carnero-Varo M, Gómez-Gracia E, Gómez-Aracena J, Fernández-Crehuet J. Flexible flat feet in children: areal problem?. Pediatrics [Internet]. 1999; 103(6):e84. Disponible a : <https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/103/6/e84/62331/Flexible-Flat-Foot-in-Children-A-Real-Problem>

8. AGRAÏMENTS

A la meua tutora, la Dra. Laura Pérez Palma, pel seu temps, coneixements i dedicació. I per la seva comprensió i bon cor.

Als meus companys i amics de la universitat per tot el suport, moments i records que m'han regalat durant aquests quatre anys.

A la meua família que no m'ha abandonat en cap moment i m'han animat en els moments difícils.