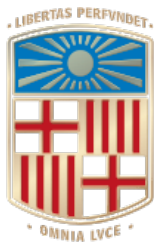


# RELACIÓ DE LA OBESITAT INFANTIL AMB EL PEU PLA EN NENS: REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA

*RELATIONSHIP OF CHILDHOOD OBESITY AMONG  
CHILDREN'S FLAT FEET: BIBLIOGRAPHIC REVIEW*

---



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

Autora: Naomi Collao Jiménez

Tutora: Laura Pérez Palma

Curs: 4º de Podologia

Codi de l'assignatura: 360416

Treball de Final de Grau 2021 - 2022

## **Indèx**

Resum .....	1
Introducció.....	3
Objectius.....	5
Material i mètodes .....	6
Fonts de dades .....	6
Selecció d'estudis .....	7
Resultats.....	10
Discussió:.....	13
Conclusions: .....	17
Bibliografia: .....	18

## **Índex de taules**

Taula 1: Classificació d'IMC segons la OMS .....	3
Taula 2: Taula d'equacions de cerca .....	6
Taula 3: Estudis finalment seleccionats seguint els criteris d'inclusió .....	9
Taula 4: Resultats dels estudis seleccionats .....	11
Taula 5: Resum dels continguts dels articles seleccionats .....	12

## **Índex de figures**

Il·lustració 1 Diagrama de fluxos .....	8
---	---

### **Abreviacions emprades**

OMS: Organización Mundial de la Salud

IMC: Índex de massa corporal

WHO: World Health Organisation

BMI: Body Mass Index

PP: Peu pla

IF: Infrapes

NP: Normopes

SP: Sobrepes

OB: Obesitat

FPI: Foot Posture Index

## **Resum**

Els peus plans es defineixen com la disminució de la mida de l'arc plantar fent que la superfície de contacte amb el terra sigui major, a més hi ha una desviació del taló en valg. Pot ser fisiològic durant els primers 2 – 3 anys i anar-se elevat progressivament amb el creixement de l'arc plantar. I la obesitat i sobrepès, segons la OMS, es defineix com una acumulació anormal o excessiva de greix que pot ser perjudicial per a la salut. Es mesura a través de l'IMC, un indicador simple que estudia la relació entre el pes i la talla.

A Espanya, la prevalença de sobrepès i obesitat infantil és del 40% (Ministeri d'Espanya, 2021). Aquestes dades van resultar alarmants degut a que l'excés de pes durant la infantesa es actualment un dels problemes més greus ja que es poden desenvolupar conseqüències durant la edat adulta. Aquest excés de pes afecta en gran mesura a les extremitats inferiors on el peu, es veu greument afectat, arribant a diferents deformitats, entre elles, els peus plans.

**Objectiu:** Determinar la relació entre l'excés de pes (mesurat a través de l'IMC) amb el desenvolupament de peu pla en infants dels 2 als 16 anys a través d'una recerca bibliogràfica sistematitzada

**Resultats:** El percentatge de peu pla en els pacients estudiats ha estat d'un 64,7%. D'aquests un 35,9% no presentava excés de pes.

**Conclusions:** Existeix una relació positiva entre l'IMC i el peu pla al valorar aquest últim mitjançant anàlisi de la petjada plantar. Dita relació serà negativa al mesurar-se mitjançant proves més fiables d'anàlisi de l'alçada de l'arc.

**Paraules clau:** peus plans, obesitat, sobrepès, infantil, IMC, petjades plantars.

## **Abstract**

Flat feet are defined as decreasing the size of the arch of the foot, making the surface of contact with the ground greater, and there is a deviation of the heel valgus. It can be physiological for the first 2–3 years and gradually rise with the growth of the plant arch. Obesity and overweight, according to WHO, is defined as an abnormal or excessive accumulation of fat that can be harmful to health. It is measured through BMI, a simple indicator that studies the relationship between weight and size.

In Spain, the prevalence of overweight and childhood obesity is 40% (Ministry of Spain, 2021). This data was alarming because excess weight during childhood is now one of the most serious problems as the consequences may develop during adulthood. This excess weight greatly affects the lower extremities where the foot is severely affected, reaching different deformities, including flat feet.

**Objective:** Determine the relationship between excess weight (measured through BMI) and flat foot development in children from 2 to 16 through systematized bibliographic research

**Results:** The flat foot percentage of the studied patients had been 64.7%. Of these, 35.9% did not present overweight, while 28.7 % did.

**Conclusions:** There is a positive relationship between the IMC and the flat foot to assess the latter by analysis of the plant footprint. This relationship will be negative in measuring by more reliable tests of arc height analysis.

**Keywords:** flat feet, obesity, overweight, children, BMI, planter footprints.

## **Introducció**

L'obesitat infantil és una afecció de salut greu i cada cop més comuna que afecta a nens i adolescents. Segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS<sup>1</sup>), l'obesitat ve definida com un excés o acumulació anormal de greix corporal arribant a ser perjudicial per a la salut.<sup>1</sup> Per altra banda, es tracta de sobrepès quan el pes del nen es troba en un rang superior als de la resta de nens de la mateixa edat i alçada, pot provocar-ho el greix, múscul, aigua, ossos, etc. Ambdós termes ens indiquen que el pes d'un infant és superior al que és considerat com a saludable i varien segons la seva edat i la seva alçada, així doncs es poden mesurar tenint en compte l'índex de massa corporal (IMC<sup>2</sup>).

L'IMC és la relació entre la massa corporal d'una persona i la seva estatura. És un indicador de la relació entre el pes i l'alçada per identificar freqüentment el sobrepès i l'obesitat amb uns valors indicats a la Taula 1.<sup>2</sup>

<b>Classificació</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Risc</b>
<b>Infrapès</b>	<18,5	Augmentat
<b>Normal</b>	18,5 – 24,9	Mitjà
<b>Sobrepès</b>	25,0 – 29,9	Augmentat
<b>Obesitat grau I</b>	30,0 – 34,5	Moderat
<b>Obesitat grau II</b>	35,0 – 39,9	Sever
<b>Obesitat grau III</b>	>40,0	Molt sever

Taula 1: Classificació d'IMC segons la OMS

Segons dades de l'OMS, les xifres d'obesitat infantil a Espanya no deixen d'augmentar, esdevenint el tercer país d'Europa amb major índex d'obesitat infantil i juvenil per darrere d'Itàlia i Grècia amb un 14,2% de prevalença.<sup>1,3</sup>

Un nen amb sobrepès o obesitat és més propens a desenvolupar-ho també durant la seva vida com adult. Cada cop s'estan observant més problemes de salut en infants que abans acostumaven a desplegar-se en la vida adulta.



L'aparició d'aquestes afectacions, cada cop més greus, venen molts cops determinades per l'obesitat. Un nen amb obesitat presenta risc de patir, entre altres, diabetis, hipertensió, colesterol i dislipèmia, insuficiència cardíaca, accidents cerebrovasculars, apnea de la son, fatiga diürna, dificultats òssies i articulars, entre altres complicacions socials i emocionals a valorar.<sup>4</sup>

L'excés de pes també produeix un gran impacte sobre les extremitats inferiors, pot afectar seriosament al creixement i a la salut dels ossos, articulacions i músculs. Els ossos es desenvolupen en mida i força a la infantesa. Per tant, un excés de pes en aquestes edats pot perjudicar la placa de creixement, l'àrea de cartílag que es desenvolupa als extrems dels ossos dels braços, cames i altres ossos llargs.<sup>4</sup>

Aquestes plaques regulen a determinar la mida i forma d'un os quan arribi a completar el seu creixement o arribi a la maduresa òssia. Per tant, una càrrega excessiva a la placa de creixement pot arribar a provocar alteracions serioses, artritis precoç, major risc de fractures òssies entre altres malalties com ara la de Blount o diferents trastorns ortopèdics. També pot donar-se que les carregues sobre les articulacions i ossos, es reparteixin de manera anormal tenint com a conseqüència grans alteracions estructurals.<sup>4,5</sup>

Les conseqüències negatives de l'obesitat i el sobrepès infantil no deixen d'augmentar i cada cop són més visibles en l'àmbit de la podologia.

El peu és el principal responsable de l'absorció d'impacte i distribució de forces del cos. Una de les complicacions podològiques més comunes associades a l'obesitat és el peu pla.<sup>6</sup>

Es defineix com a peu pla aquell on l'arc de la zona interna del peu es troba aplanat provocant que la planta del peu sencera toqui el terra quan la persona estigui dret acompanyat d'una torsió de taló en valg.<sup>7</sup>

El peu pla es pot dividir en peu pla rígid i peu pla flexible. Per una banda, , el peu pla rígid o patològic és el menys freqüent. Generalment, s'associa a un problema ossi i acostuma a generar dolor, es manifesta entre els 6 i els 12 anys. Requereix tractament en funció de la simptomatologia, edat i tipus, com ara ortesis, guixos o fins i tot la cirurgia.<sup>7</sup>

Per altra banda, el flexible o fisiològic és més freqüent en infants menors a 6 anys. Acostuma a ser asimptomàtic i associat a l'elasticitat de l'edat. Presenta una estructura òssia en desenvolupament i en general bona mobilitat articular i lligamentosa. Acostuma a no necessitar tractament tot i que s'ha de revisar periòdicament per valorar l'evolució.<sup>7</sup> Aquest aplanament de l'arc s'associa a una laxitud lligamentosa pel que es considera dins dels rangs de normalitat fins als 3 anys del nen on l'aparença plana pot venir provocada per l'elasticitat pròpia de l'edat. L'arc longitudinal intern es va desenvolupant de forma conjunta amb la resta d'estructures del peu fins adquirir la seva forma. Un cop superats els 6 anys, l'arc ha de començar a pronunciar-se i continuant augmentant d'alçada amb el temps fins a l'adolescència.<sup>6,7</sup>

Així doncs, es pot dir que es tracta d'una afectació freqüent que es pot desenvolupar quan els arcs no s'acaben de desenvolupar durant la infantesa.

És una patologia majoritàriament asimptomàtica o amb símptomes molt lleus com dolor al peu en zones com el taló o de l'arc que pot augmentar amb l'activitat.<sup>6</sup>

En condicions d'obesitat o sobrepès aquest arc es pot veure col·lapsat, donant lloc a l'aparició dels peus plans. És aquesta càrrega excessiva la que determina aquest col·lapse. Els peus suporten diàriament aquesta càrrega provocant una tensió i un desgast a la zona del mig peu, concretament als lligaments. Aquesta tensió provoca una deformació donant lloc a una marxa en pronació, una de les característiques més freqüents dels peus plans.<sup>5,6,7</sup>

Però, existeix realment una relació entre la obesitat i el sobrepès amb l'aparició de peus plans en els infants? Per poder determinar-ho s'ha realitzat una recerca bibliogràfica sistematitzada comparant els resultats de diferents investigacions i estudis de casos.

### **Objectius**

- Determinar la relació entre l'excés de pes (mesurat a través de l'IMC) amb el desenvolupament de peu pla en infants dels 2 als 16 anys a través d'una recerca bibliogràfica sistematitzada

## **Material i mètodes**

### **Fonts de dades**

Per poder estudiar si existeix algun tipus de relació entre el peu pla en nens i l'obesitat infantil s'ha realitzat una recerca sistematitzada. Aquesta recerca s'ha dut a terme a les bases de dades del Centre de Recerca per l'Autoaprenentatge i la investigació de la Universitat de Barcelona (CRAI UB), MEDLINE (Pubmed) i Scopus com a bases de dades principal. Es va augmentar la cerca amb altres bases de dades com ara Web of Science i Scielo.

Les paraules clau emprades per la recerca dels articles van ser en llengua castellana i anglesa. Les paraules foren les següents: "pie plano", "obesidad", "infantil", "niños", "flatfoot", "obesity", "overweight", "kids", "childs" i "childhood". Les equacions de cerca queden contemplades a la Taula 2.

<b>Base de dades</b>	<b>Equacions de cerca</b>
<b>PubMed</b>	(((((childhood) OR (children)) OR (kids)) AND (obesity)) OR (overweight)) AND (flatfoot)
<b>Web of Science</b>	(((((childhood) OR (children)) OR (kids)) AND (obesity)) OR (overweight)) AND (flatfoot)
<b>Scielo</b>	Pie plano
<b>Scopus</b>	TITLE-ABS- KEY ( ( ( ( ( ( childhood ) OR ( children ) ) OR ( kids ) ) AND ( obesity ) ) OR ( overweight ) ) AND ( flatfoot ) )

Taula 2: Taula d'equacions de cerca

### Selecció d'estudis

Es van redactar els criteris d'inclusió i exclusió per fer una selecció dels articles d'interès pel treball.

- Criteris d'inclusió: Tots aquells articles que estudien la relació entre peu pla infantil i el sobrepès, obesitat o excés de pes en nens, estudis que incloguin simptomatologia deguda a excés de pes o peu pla, estudis que incloguin alteracions degudes a l'excés de pes o peu pla, articles que considerin l'índex de massa corporal (IMC) en els pacients en l'estudi, articles que considerin la mida de la circumferència de la cintura en els pacients en l'estudi, articles on l'edat dels nens estudiats en les diferents investigacions es troba entre els 3 i els 16 anys, articles amb una mida de mostra major a 100 pacients, articles disponibles en línia
- Criteris d'exclusió: Articles que incloguin altra simptomatologia, alteracions neurològiques, pacients sindròmics.

La selecció dels articles fou realitzada seguint la metodologia PRISMA<sup>8</sup>, incloent-hi els articles que seguien els criteris d'inclusió esmenats.

En una primera cerca, es van obtenir un total de 365 articles on es sumaren 3 a través d'una recerca manual. Es van realitzar els duplicats, quedant així un total de 350 articles. Un cop realitzat un anàlisi dels títols i resums es van eliminar 250 articles per no complir amb els criteris d'inclusió esmentats. Quedant seleccionats un total de 100 articles que foren avaluats per elegibilitat per seguir els criteris d'inclusió.

Es van llegir i estudiar els 100 articles anteriorment seleccionats per tal d'acabar de fer la selecció per del treball, es van descartar 62 per no estar relacionats directament amb els objectius de la recerca, fent així que quedessin 38 articles. Dels quals es varen eliminar 24 articles al tractar-se d'articles sense interès per al nostre estudi.

Tota la recerca realitzada i el procés de selecció fins arribar als 14 articles que s'inclouen en aquest treball, queda reflectida en la Figura 1.

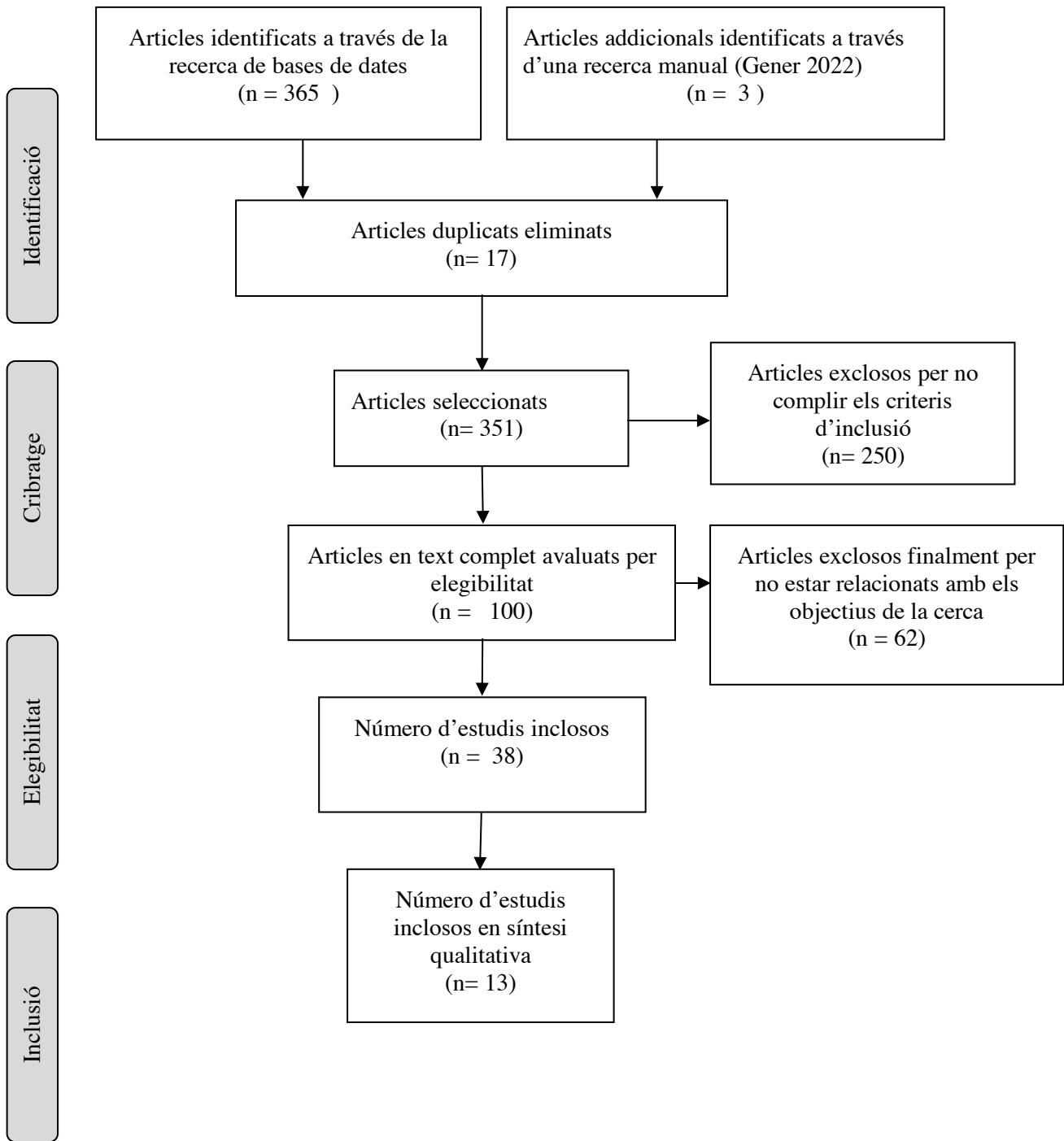


Figura 1. Diagrama de fluxos que mostra el procés de selecció d'estudis seguint la metodologia PRISMA<sup>8</sup>

Els articles finalment seleccionats es mostren a la Taula 3.

<b>Autor(s/es)</b>	<b>Any</b>	<b>Especialitat</b>	<b>Tipus d'estudi</b>	<b>Nivell d'evidència<sup>9</sup></b>
Brzenzinski M i col. <sup>9</sup>	2019	Medicina. Departament de salut pública	Estudi de casos	2+
Yohannes Abich i col. <sup>10</sup>	2020	Fisioteràpia	Estudi de casos	2+
R. Woźniacka i col. <sup>11</sup>	2012	Fisioteràpia	Estudi de casos	2+
Hector Saldivar C. i col. <sup>12</sup>	2015	Medicina	Estudi de casos	2+
Antonio López-Fuenzalida i col. <sup>13</sup>	2016	Pediatria	Estudi de casos	2+
Angela M. Evans i col. <sup>14</sup>	2011	Podologia	Estudi de casos	2+
V. V. Senadheera i col. <sup>15</sup>	2016	Fisioteràpia	Estudi de casos	2+
Javad Shapouri i col. <sup>16</sup>	2019	Endocrinologia pediàtrica	Estudi de casos	2+
Mohsen Pourghasem i col. <sup>17</sup>	2016	Ciència anatòmica, cel·lular i molecular mèdica	Estudi de casos	2+
Ja Aco-Luna i col. <sup>18</sup>	2019	Ortopèdia	Estudi de casos	2+
Amparo Soledad Quisbert Bustamante <sup>19</sup>	2012	Salut Pública i Epidemiologia	Estudi de casos	2+
M.C Hernández López Fernando <sup>20</sup>	2014	Medicina	Estudi de casos	2+
Orbegoso Rodriguez Conny Melissa <sup>21</sup>	2015	Medicina	Estudi de casos	2+

Taula 3: Estudis finalment seleccionats seguint els criteris d'inclusió

## **Resultats**

Els tretze estudis finalment seleccionats són estudis de casos que analitzen la relació entre l'obesitat o el sobrepès amb l'aparició de peu pla infantil. La valoració de l'obesitat ve determinada en tots els estudis seleccionats segons l'IMC, i la valoració del peu pla agrupa diferents mètodes de valoració; el més freqüent és el registre i l'anàlisi de les petjades plantars (des de diferents plans, en podoscopi o amb altres registres de pressions plantars), incloent-hi també altres mètodes com proves complementàries (Rajós X, Ultrasons), proves de realitzar durant l'exploració (FPI, exploració múscul esquelètica, mesura de l'alçada del navicular en posició relaxada i neutra) i mesurant diferents índexs (Sztritzler – Godunow, angle de Clarke, Staheli, índex de l'arc plantar)

De cada estudi s'ha estudiat la relació entre aquest excés de greix amb l'aplanament de l'arc plantar en nens d'entre 3 a 16 anys. S'han analitzat els diferents percentatges de peu pla en diferents situacions de massa corporal (en pacients amb infrapès i normopès, sobrepès i obesitat). No s'ha cregut adient fer separació per sexes i estudiar si existeixen diferències entre ambdós peus en aquest estudi. Els continguts d'aquest apartat de resultats queden reflectits a la Taula 4.

Autor(s)	Nº total	Rang edat	Mètode valoració obesitat	Mètode valoració peu pla	% PP			
					IP	NP	SP	OB
Brzenzinski M i col. <sup>10</sup>	6992	8-12	IMC	Anàlisis de la petjada plantar en podoscopi (Índex de Sztriter – Godunow)	5,5	3,9	8,7	17
Yohannes Abich i col. <sup>11</sup>	823	11-15	IMC	Anàlisis de la petjada plantar en podoscopi (Índex de Staheli)	2,3	17,5	31,2	35,7
R. Wozniacka i col. <sup>12</sup>	1115	3-13	IMC	Anàlisis de la petjada plantar en podoscopi (Angle de Clarke)	0,5	4,4	2,2	0,7
Hector Saldivar C. i col. <sup>13</sup>	1128	9-11	IMC ICC ICT	Anàlisis de la petjada plantar en podoscopi (Classificació de Denis)	4,8	8,0	13,5	19,3
Antonio López-Fuenzalida i col. <sup>14</sup>	388	6-10	IMC	Anàlisis de la petjada plantar en podoscopi (Mètode Hernandez – Corvo)	11,3		13,5	31,5
Angela M. Evans i col. <sup>15</sup>	728	2-16	IMC	FPI	80,9		10,1	
V. V. Senadheera i col. <sup>16</sup>	722	6-10	IMC	NHH (Normalized navicular height)	12,3	19,9	21,05	
Javad Shapouri i col. <sup>17</sup>	20.000	6-7	IMC HC	Navicular drop Navicular height	8,7	12,7	18,7	
Mohsen Pourghasem i col. <sup>18</sup>	1158	6-14	IMC	Anàlisis de la petjada plantar en podoscopi (Classificació de Denis)	13,9	16,1	26,9	30,8
Ja Aco-Luna i col. <sup>19</sup>	530	6-13	IMC	Anàlisis de la petjada plantar en pedígraf	6	50	12	9
Amparo Soledad Quisbert <sup>20</sup>	224	3-11	IMC	Anàlisis de la petjada plantar en podoscopi , fotopodograma i radiologia	29	36	55,5	
M.C Hernández López Fernando <sup>21</sup>	103	5-9	IMC	Anàlisis de la petjada plantar en podoscopi (Classificació de Denis)	31,1	41,7	27,2	
Orbegoso Rodriguez Conny Melissa <sup>22</sup>	237	6-12	IMC	Anàlisis de la petjada plantar en podoscopi (Mètode Hernandez – Corvo)	57,89		42,11	

Taula 4: Resultats dels estudis seleccionats



Per estudiar de millor manera quin és l'efecte real de l'excés de pes amb l'aparició de peu pla s'han separat els percentatges en dos grups, per una banda, es troben els participants amb excés de pes (sobrepès i obesitat) amb peu pla i, per altra banda, els participants sense excés de pes (amb infrapès i normopès) i peu pla. Els continguts resumits es contemplen en la Taula 5.

Autor(s)	Nº total	Rang edat	% PP		Correlació PP i SP / OB
			NO SP / OB	SP / OB	
Brzenzinski M i col. <sup>10</sup>	6992	8-12	9,4	25,7	+
Yohannes Abich i col. <sup>11</sup>	823	11-15	19,8	66,9	+
R. Wozniacka i col. <sup>12</sup>	1115	3-13	38,0	30,0	+
Hector Saldivar C. i col. <sup>13</sup>	1128	9-11	4,8	2,9	+
Antonio López-Fuenzalida i col. <sup>14</sup>	388	6-10	11,3	45,0	+
Angela M. Evans i col. <sup>15</sup>	728	2-16	80,9	10,1	NO
V. V. Senadheera i col. <sup>16</sup>	722	6-10	32,1	21,0	+
Javad Shapouri i col. <sup>17</sup>	20.000	6-7	21,4	18,7	+
Mohsen Pourghasem i col. <sup>18</sup>	1158	6-14	30,0	57,7	+
Ja Aco-Luna i col. <sup>19</sup>	530	6-13	56,0	21,0	NO
Amparo Soledad Quisbert Bustamante <sup>20</sup>	224	3-11	33,0	5,3	+
M.C Hernández López Fernando <sup>21</sup>	103	5-9	72,8	27,2	+
Orbegoso Rodriguez Conny Melissa <sup>22</sup>	237	6-12	57,9	42,1	+

Taula 5: Resum dels continguts dels articles seleccionats

La mostra de resultats del nostre estudi queda composta per un total de 34.148 nens amb un rang d'edat entre els 3 i els 16 anys, tant nens com nenes.

Després de realitzar les taules de resum dels resultats dels articles (Taula 4 i Taula 5) es van poder observar els dos grups comparatius de cada autor. Es van agrupar per una banda el percentatge de pacients estudiats amb peu pla sense presentar excés de pes (infrapes o normopes) i per una altra banda el percentatge de pacients estudiats amb peu pla i presentant excés de pes (sobrepès o obesitat) i es va realitzar la mitja de cadascun.

Dels 34.148 pacients estudiats, el percentatge de peu pla es d'un 64,7%.

El percentatge de pacients amb peu pla i sense excés de pes fou d'un 35,9% mentre que el percentatge de pacients amb peu pla i excés de pes fou d'un 28,8%.

L'excés de pes infantil, segons la nostra revisió té un 28,7% més de prevalença real de peu pla en el rang d'edat de 2 a 16 anys.

D'altra banda, dels 13 articles analitzats s'ha observat que mentre la totalitat fa servir l'IMC com a mètode de valoració per la obesitat, hi ha diferències a l'hora d'emprar un mètode de valoració per al peu pla. 10 dels estudis fa servir diferents mesures, esmentades anteriorment, però totes valorades per imatges de registres plantars; 2 estudis fan servir mètodes de valoració de l'alçada de l'arc plantar i navicular (alçada de navicular, navicular drop) i només 1 article fa servir el FPI. Els 2 articles que varen fer servir diferents mètodes conclouen de la mateixa manera que 9 articles que varen fer servir el FPI, confirmant que sí existeix aquesta relació. En canvi, l'article que fa servir el FPI conjuntament amb l'article restant dels que va fer servir anàlisi de petjades plantars, conclouen que no existeix relació entre obesitat i peu pla.

### **Discussió:**

Actualment, el sobrepès i l'obesitat és una malaltia, cada cop més freqüent, que afecta de manera negativa a la salut de les persones repercutint en diferents àmbits del nostre cos i salut, causant des de complicacions fisiològiques, estructurals, a la salut mental i sobretot produint-nos complicacions tant als músculs com als ossos. Aquests últims punts afecten en major part a l'extremitat inferior derivant en conseqüències molt perjudicials. Els peus són un dels grans afectats d'aquest excés de greix i pes i una d'aquestes conseqüències més freqüents és el patiment de peus plans.

Després de fer una recerca sistematitzada estudiant diversos estudis de casos, analitzant els resultats i conclusions dels autors s'observa que mentre hi ha alguns que corroboren una relació entre el peu pla i l'obesitat, d'altres no troben una relació significativa.

És cert que la majoria dels autors corrobora aquesta relació positiva i, per tant, afirma que l'obesitat és un factor important a l'hora de desenvolupar peus plans. Així i tot, s'ha considerat que hi ha autors que no es troben d'acord amb aquesta afirmació. Per tant, que fa que uns autors confirmin aquesta relació mentre altres la neguen?

Angela M. Evans i col.<sup>17</sup>, esmenta a les seves conclusions que al contrari que la resta d'articles que ella mateixa també va consultar, no troba una correlació entre l'increment de pes i peu pla infantil. Dels 728 pacients estudiats es va aconseguir un percentatge de peu pla en el 40% dels casos (290 pacients) i un 37% presentaven sobrepès (272 pacients). D'aquests dos percentatges, només un 10,1% dels pacients (74 casos) que presentaven obesitat també patiren peus plans.

La mateixa autora<sup>23</sup> estudià en altre article les diferents mesures antropomètriques en 140 infants d'entre 7 i 10 anys, obtenint com a resultats 31 pacients amb peu pla, segons FPI -6. Va comparar aquests resultats amb els resultats d'altres mètodes de valoració (perímetre de la cintura, el pes o l'IMC) analitzant així l'existència de la relació. Els resultats foren significatius, però invers entre la postura del peu i el pes i novament, contrària al que confirmen els articles previs.

A diferència dels altres estudis consultats, Evans<sup>17</sup> va emprar el mètode de classificació de la postura dels peus (FPI). Així doncs, ha fet una comparació de fiabilitat d'aquest mètode amb altres mètodes de valoració com la petjada plantar, on comenta que mesuren en gran part l'adipositat, i l'estructura de l'esquelet del peu.<sup>23,24</sup>

Aquesta última dada és rellevant per les conclusions d'aquest estudi. Dels 13 estudis escollits per aquest treball, la gran majoria han emprat com a mètode de valoració de peus plans diferents mesures i interpretacions en petjades plantars, fos en podoscopi o amb altres registres de pressions. Pocs estudis han fet servir altres mètodes per comparar amb l'anatomia o mètodes de valoració més fiables que considerin l'alçada de l'arc plantar. Per tant, es troba que mentre no existeixen discrepàncies pels mètodes de valoració del sobrepès, sí que existeixen per valorar el peu pla i que, per tant, els autors que confirmen aquesta relació han valorat la segona patologia amb anàlisi de petjada plantar mentre que els que la rebutgen han fet servir altres mètodes de valoració.

Es van consultar una sèrie d'estudis no inclosos en aquest treball per no complir amb els mètodes d'inclusió per tal de verificar aquest fet i s'observa que tots els articles que conclouen que existeix una relació entre l'obesitat i l'aparició de peus plans no ha dut a terme un estudi radiològic, d'imatge anatòmica o altres mètodes de valoració d'alçada de l'arc, de fet la majoria han interpretat imatges plantars.

Un d'aquests estudis concorda amb l'opinió d'Evans<sup>23,24</sup>, el Hassan Daneshmandi<sup>25</sup>. Va ser exclòs del nostre estudi per no aportar un desglossament de la quantitat de pacients amb

peus plans per categoria de pes. Hassan<sup>25</sup> revela que, tot i existir una gran variació de prevalença de peus plans en pacients amb obesitat infantil aquestes conclusions poden explicar pel fet que aquests diagnòstics foren en la seva majoria realitzats al final del procés evolutiu addicional cap als peus sans.

Garcia<sup>26</sup> comenta que l'edat crítica pel desenvolupament de l'arc plantar és durant els 6 anys, per tant, si s'avalua la prevalença de peu pla abans d'aquesta edat, les conclusions poden sobreestimar el problema. En portar-se a cap la valoració en podoscopi, valoració en estàtica, l'augment de massa sigui temporal o prolongat (sobrepès o obesitat) provocarà una major força màxima exercida en les plantes dels peus dels infants i joves estudiats.

Per altra banda, tenim l'Amparo Soledad Quisbert Bustamante<sup>20</sup>, en el seu estudi els resultats donaren que en comparació amb els pacients amb normopès, els pacients amb obesitat presentaven el triple de probabilitats de presentar peu pla i els nens amb sobrepès, el doble. L'Amparo<sup>20</sup> tot i concloure que existeix aquesta relació, comenta que elaborar una anàlisi de petjades plantars en podoscopi sense interpretar les imatges radiològiques dels seus pacients no és un estudi suficient per poder arribar a aquestes conclusions i confirma la poca fiabilitat d'aquest mètode.

Es pot observar, per tant, que els autors que corroboren aquesta relació són autors on dins dels seus estudis han inclòs mètodes de valoració diferents dels autors que neguen aquesta afirmació. Per una banda, tenim les anàlisis de petjades plantars, el mètode de valoració més emprat pels autors dels articles estudiats en el treball i amb el qual els autors confirmen l'existència d'aquesta relació. Per altra banda, tenim mètodes de valoració de peu pla que estudien l'alçada de l'arc plantar i del navicular (navicular drop, navicular drift, índex d'alçada d'arc plantar).<sup>23,24,27</sup> Quin grau de fiabilitat presenten aquests mètodes que determinen l'afirmació o negació d'aquesta relació?

Els mètodes de valoració habituals han estat diversos ja que no existeix un marc estandarditzat des del qual valorar el peu pediàtric i sovint es tracta de forma incorrecta amb pronòstic erroni.<sup>28</sup> Per això és molt important definir un estàndard amb el qual es pugui avaluar i classificar el peu pla pediàtric, avaluar el peu pla pediàtric a partir de mostres representatives i fer servir instruments de valoració validats.<sup>29</sup>

Evans<sup>23,24</sup> estudià les diferències entre diferents mètodes de valoració per al peu pla per poder desenvolupar quin grau de fiabilitat d'anàlisi tenien cadascun. Va trobar un grau de confiança moderat en general, demostrant una millor confiança del FPI que la majoria de mesures com l'alçada de l'escafoide i amb tests com el navicular drop, navicular drift i

l'índex de l'alçada de l'arc, tot i comentar que són mètodes de valoració molt fiables en estudis individuals.

Altres autors<sup>30, 31, 32, 33</sup> també han investigat sobre la fiabilitat de diferents mètodes de valoració, tenint les mateixes conclusions que Evans<sup>23, 24</sup>. L'alçada del navicular i l'índex de l'alçada de l'arc establiren els graus de fiabilitat entre intra i inter observadors més alts, sobretot el segon mètode. Així i tot esmenten la dificultat afegida en aquells pacients que presenten dificultat a la palpació de l'escafoide i que, per tant, a causa de la seva importància clínica seria bo avaluar més a fons i establir variacions i rangs acceptables per determinar uns valors normatius per a mesures clíniques de la posició del peu.

Per exemple, Cornualles i col.<sup>31</sup> van fer ús de tres mètodes de valoració diferents, avaluant ambdós peus en un total de 46 individus. Van concloure que mentre la fiabilitat intraavaluador era alta, la confiança entre avaluadors, era moderada. De la mateixa manera, Morrison i Ferrari<sup>32</sup>, van estudiar la confiança entre avaluadors en 30 nens sans i trobaren una excel·lent confiança entre evaluadors.

Per concloure, s'ha pogut observar en els resultats extrets en el nostre estudi, basat en resultats prèviament aconseguits per altres autors en la bibliografia revisada que, l'excés de pes comporta una major prevalença de peus plans o major risc de desenvolupar-ho en nens, en comparació amb nens amb normopès o infrapès, segons mètodes de valoració d'anàlisis de petjades plantars. Encara confirmant aquesta relació existeixen autors que esmenten la importància de realitzar aquests estudis amb mètodes de valoració de major fiabilitat. Els estudis que conclouen el contrari són estudis que han fet ús de mètodes de valoració de peu pla uns mètodes que tinguessin en compte l'alçada de l'arc, mètodes que es consideren de major fiabilitat de diagnòstic per a peus plans.<sup>25,26,27</sup> Aquells estudis que neguen aquesta relació es recolzen en què per poder assolir uns resultats més concloents per tal de poder-ho afirmar, s'han de dur a terme altres proves complementàries i estudiar aquesta relació fent servir mètodes de valoració amb major grau de fiabilitat.

Així doncs, s'observa una relació entre els autors que han fet servir mètodes de valoració, considerats menys fiables i els autors que han emprat mètodes amb major grau de confiança. Els primers autors conclouen en la seva majoria que si existeix una relació entre l'IMC i l'aparició de peus plans mentre que els segons autors la neguen. Tot i no afirmar aquesta relació, tots els autors conclouen que el fet de patir obesitat és un factor alarmant en aquestes edats i és un factor greu i preocupant per als infants.<sup>17</sup>

### **Conclusions:**

- Existeix una relació positiva entre l'IMC i el peu pla en valorar aquest últim mitjançant anàlisi de la petjada plantar. Aquesta relació serà negativa en mesurar-se mitjançant proves més fiables d'anàlisi de l'alçada de l'arc. Es planteja necessària la realització d'estudis de validació de mesures com el navicular drop, navicular drift i l'índex d'alçada de l'arc en població pediàtrica.

## **Bibliografía:**

1. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Who.int. [citado el 4 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Wikipedia.org. [citado el 4 de abril de 2022]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Índice\\_de\\_masa\\_corporal](https://es.wikipedia.org/wiki/Índice_de_masa_corporal)
3. Uno de cada seis adultos de la UE es considerado obeso, según Eurostat [Internet]. Europaciudadana.org. [citado el 4 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.europaciudadana.org/uno-de-cada-seis-adultos-de-la-ue-es-considerado-obeso-segun-eurostat>
4. Los efectos del sobrepeso y la obesidad en la salud [Internet]. Cdc.gov. 2020 [citado el 4 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/effects.html>
5. Los efectos del sobrepeso y la obesidad en la salud [Internet]. Cdc.gov. 2020 [citado el 4 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/effects.html>
6. Riesgos de la obesidad para la salud [Internet]. Medlineplus.gov. [citado el 4 de abril de 2022]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000348.htm>
7. Karapetyan Shakhpozyan, A. (2017). PIE PLANO EN LA OBESIDAD INFANTIL.
8. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche 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 Jul 21 [cited 2021 Nov 25];339. Available from: <http://www.bmj.com/>
9. Manterola D Carlos, Zavando M Daniela. Cómo interpretar los "Niveles de Evidencia" en los diferentes escenarios clínicos. Rev Chil Cir [Internet]. 2009; 61(6):582-595.
10. Brzeziński, M., Czubek, Z., Niedzielska, A., Jankowski, M., Kobus, T., & Ossowski, Z. (2019). Relationship between lower-extremity defects and body mass among polish children: a cross-sectional study. BMC Musculoskeletal Disorders, 20(1), 1-9.

11. Abich, Y., Mihiret, T., Yihunie Akalu, T., Gashaw, M., & Janakiraman, B. (2020). Flatfoot and associated factors among Ethiopian school children aged 11 to 15 years: A school-based study. *PloS one*, 15(8), e0238001.
12. Woźniacka, R., Bac, A., Matusik, S., Szczygieł, E., & Ciszek, E. (2013). Body weight and the medial longitudinal foot arch: high-arched foot, a hidden problem?. *European journal of pediatrics*, 172(5), 683-691
13. Saldívar-Cerón, H. I., Garmendia Ramírez, A., Rocha Acevedo, M. A., & Pérez-Rodríguez, P. (2015). Obesidad infantil: factor de riesgo para desarrollar pie plano. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 72(1), 55-60.
14. López-Fuenzalida, A., Rodríguez Canales, C., Reyes Ponce, Á., Contreras Molina, Á., Fernández Quezada, J., & Aguirre Polanco, C. (2016). Asociación entre el estado nutricional y la prevalencia de pie plano en niños chilenos de 6 a 10 años de edad. *Nutrición Hospitalaria*, 33(2), 249-254.
15. Evans, A. M., & Karimi, L. (2015). The relationship between paediatric foot posture and body mass index: do heavier children really have flatter feet?. *Journal of foot and ankle research*, 8(1), 1-7
16. Senadheera, V. V., Nawagamuwa, B. M., Nidhya, K., Sivappriyan, S., Warnasooriya, W. M. S. M., Madhuranga, P. M., & Peiris, H. R. D. (2016). Prevalence and associated factors of flatfoot among 6 to 10 aged children in central province of Sri Lanka. *International Journal of Physiotherapy*, 3(3), 310-315.
17. Shapouri, J., Aghaali, M., Aghaei, M., Iranikhah, A., Ahmadi, R., & Hovsepian, S. (2019). Prevalence of lower extremities' postural deformities in overweight and normal weight school children. *Iranian Journal of Pediatrics*, 29(5).
18. Pourghasem, M., Kamali, N., Farsi, M., & Soltanpour, N. (2016). Prevalence of flatfoot among school students and its relationship with BMI. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 50(5), 554-557.
19. Aco-Luna, J. A., Rodríguez-Jiménez, F., Guzmán-Coli, M. G., Enríquez-Guerra, M. A., & Chavarría-Bernardino, I. G. (2019). Frecuencia de alteraciones de la huella plantar en escolares de una comunidad mexicana. *Acta ortopédica mexicana*, 33(5), 289-291



20. Quisbert Bustamante, A. S. (2011). PREVALENCIA DE PIE PLANO EN NIÑOS DE 3 A 11 AÑOS, EN LA ESCUELA DE DEPORTES, AÑO 2011 (Doctoral dissertation).
21. Hernández López, F., & Reyes Jimenez, O. (2014). “FACTORES PREDISPONENTES ASOCIADOS A PIE PLANO EN NIÑOS”.
22. Orbegoso Rodríguez, C. M. (2015). Asociación entre obesidad y huella plantar aplanada en niños de 6 a 12 años.
23. Evans, A. M., Copper, A. W., Scharfbillig, R. W., Scutter, S. D., & Williams, M. T. (2003). Reliability of the foot posture index and traditional measures of foot position. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 93(3), 203–213.
24. Evans et al. The foot posture index, ankle lunge test, Beighton scale and the lower limb assessment score in healthy children: a reliability study. *Journal of Foot and Ankle research* 2012, 5:1
25. Daneshmandi, H., Rahnema, N., & Mehdizadeh, R. (2009). Relationship between obesity and flatfoot in high-school boys and girls. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 3(1), 43-49.
26. Garcia-Rodríguez, A., Martín-Jiménez, F., Carnero-Varo, M., Gómez-Gracia, E., Gómez-Aracena, J., & Fernández-Crehuet, J. (1999). Flexible flat feet in children: a real problem? *Pediatrics*, 103(6), e84-e84.
27. Brody DM. Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. *Orthop Clin North Am.* 1982 Jul;13(3):541–58.  
Menz HB. Alternative techniques for the clinical assessment of foot pronation. *J Am Podiatr Med Assoc.*
28. Evans, A. M., & Rome, K. (2011). A Cochrane review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 47(1), 69–89.
29. Good, C., & Walker, G. (1984). *J Bone Joint Surg Br.* The hip in the moulded baby syndrome, 66, 491-2.
30. Weiner-Ogilvie, S. H. A. R. O. N., & Rome, K. (1998). The reliability of three techniques for measuring foot position. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 88(8), 381-386.
31. Cornwall MW, McPoil TG, Lebec M, Vicenzino B, Wilson J (2008) Reliability of the modified Foot Posture Index. *J Am Podiatr Med Assoc* 98: 7-13.

32. Morrison SC, Ferrari J (2009) Inter-rater reliability of the Foot Posture Index (FPI-6) in the assessment of the paediatric foot. J Foot Ankle Res 2: 26.

**Agraïments:**

En primer lloc vull agrair a la meva tutora, la professora Laura Pérez la seva dedicació dins d'aquest treball per a què tot sortís de la millor manera. Gràcies per tota la paciència, la seva guia i recolzament. Sense ella la realització d'aquest treball no hagués estat possible.

Agrair als meus pares l'esforç que han fet durant tots aquests anys per finalment poder brindar-me la oportunitat d'estudiar a la universitat. Soc conscient que no sempre ha estat fàcil.

Als meus germans i a la meva parella, per confiar en mi des del primer moment i donar-me el suport que he necessitat en els moments més difícils.

I per últim a les meves companyes de grau, en especial a la Mar, amb les que he compartit aquests últims anys. Gràcies pels consells, per l'ajuda i per fer d'aquesta etapa una experiència d'allò més enriquidora.