

# **ETIOLOGIA,** **CONSEQÜÈNCIES I** **TRACTAMENT DEL PEU EN** **"Z"**



**Identificació del TFG i titulació:** 360416 Podologia

**Data de presentació:** 12/06/2014

**Autor:** Adrià Carné Ureña

**Tutor:** Carles Vergés Salas

## **ÍNDEX TREBALL**

1) DEFINICIÓ	12
2) ANTECEDENTS HISTÒRICS	13
3) ETIOLOGIA	14
4) INCIDÈNCIA	16
5) ANATOMIA	16
6) CLASSIFICACIÓ	17
6.1) CLASSIFICACIÓ DINS DEL METATARS ADDUCTE	17
6.2) CLASSIFICACIÓ DINS DEL PEU BOT	18
6.3) CLASSIFICACIÓ DEL PEU EN Z COM A PATOLOGIA PRÒPIA	18
6.3.1) Peu en Z congènit idiopàtic	18
6.3.2) Peu en Z associat a desordres sistèmics	19
6.3.3) Neurogènic	19
6.3.4) Iatrogènic	19
7) DIAGNÒSTIC	20
7.1) CLÍNIC	21
7.2) EXAMEN RADIOLÒGIC	22
7.3) RESSONÀNCIA MAGNÈTICA	26
7.4) PRESÈNCIA DE PEU EN Z EN PACIENTS AMB ALTRES PATOLOGIES O SÍNDROMES	27
8) TRACTAMENT	29
8.1) CONSERVADOR	30
8.1.1) Manipulacions	31
8.1.2) Ferulització	31

8.1.3) Sense tractament / Observació	32
8.2) QUIRÚRGIC	32
9) EVOLUCIÓ	45

## **ÍNDIX DE TAULES**

TAULA 8.1. Tractaments conservadors i autors que els descriuen\_\_44

TAULA 8.2. Tractaments quirúrgics i autors que els descriuen\_\_\_\_\_44

## **ÍNDIX D'IL·LUSTRACIONS UTILITZADES**

- 1) **Fig. 1.1.** Presentació clínica del Peu en Z. A: Pla frontal anterior; B: Pla frontal posterior; C: Pla sagital medial; D: Pla sagital lateral (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 12
- 2) **Fig. 2.1.** Comparació entre Peu en Z (esquerre) i Peu Pla (dret) (*Döderlein L, 2002; Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 14
- 3) **Fig. 3.1.** Peu en Z iatrogènic degut a Peu Bot tractat amb mètode conservador (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 15
- 4) **Fig. 7.1.** Diferència entre Peu en Z i altres alteracions (*Osborn PM, 2003*)\_\_\_\_\_ 20
- 5) **Fig. 7.2.** Diferència entre un peu normal i un Peu en Z (dret) en un pacient de quatre anys (*Cahuzac JP, 2002*)\_\_\_\_\_ 21
- 6) **Fig. 7.3.** Angle de Kite normal: 20-25°. En aquesta imatge s'observa un cas de Peu en Z amb un angle de 28° (*Hutchinson B, 2010*)\_\_\_\_\_ 24
- 7) **Fig. 7.4.** Angle entre l'eix del Calcani i l'eix del 2n metatarsià. Es considera normal fins a 15°. Més de 20° es signe de severitat. En aquesta imatge es pot observar un angle de 30° (*Hutchinson B, 2010*)\_\_\_\_\_ 24
- 8) **Fig. 7.5.** Mètode per mesurar el desplaçament del Navicular observant-ne el volum en el pla transvers i sagital (*Cahuzac JP, 2002*)\_\_\_\_\_ 26

- 9) **Fig. 7.6.** Peu en Z complexe bilateral en nen de tres anys amb Osteogènesis Imperfecta (*Napiontek M, 2002*)\_\_\_\_\_ 28
- 10) **Fig. 8.1.** Osteotomia d'Evans. Identificació del Canal Tarsià i tendons Peroneals. La branca sural del Nervi Peroneal s'identifica i es marca amb la cinta vermella. Per evitar necrosi tissular, es retracta la pell amb fil de sutura (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 34
- 11) **Fig. 8.2.** Osteotomia d'Evans. Es col·loca un retractor d'Agulles Kirschner i es calcula la quantitat de separació que es necessita per corregir el valgisme de retropeu (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_ 34
- 12) **Fig. 8.3.** Osteotomia d'Evans. Es col·loca el fragment (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 34
- 13) **Fig. 8.4.** Osteotomia d'Evans. Es fixa el fragment amb Agulles de Kirschner. Depenent del cirurgià, se'n posaran de dos a quatre (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 35
- 14) **Fig. 8.5.** Osteotomia de Falca Medial. La incisió inicial es realitza sobre l'espai medial de la Falca Medial i seguint la forma de l'Arc Medial (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 36
- 15) **Fig. 8.6.** Osteotomia de Falca Medial. Es realitza l'osteotomia i s'inserten dues Agulles de Kirschner. Una a cada porció de la Falca Medial (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 36
- 16) **Fig. 8.7.** Osteotomia de Falca Medial. S'inserta el fragment trapezoide (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 36

- 17) **Fig. 8.8.** Osteotomia de Falca Medial. Es fixa el fragment amb dues Agulles Kirschner creuades (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 37
- 18) **Fig. 8.9.** Evolució d'un Peu en Z tractat quirúrgicament en un pacient de tres anys i deu mesos. A: abans de l'operació. B: just després de la intervenció. C: El mateix pacient amb nou anys i set mesos (s'observa com s'ha corregit l'adducció de l'avantpeu). D: Exemple de peu normal (*Napiontek M, 2003*)37
- 19) **Fig. 8.10.** Osteotomia de tancament de Cuboides. Es dibuixen les línies corresponents a les incisions (*Hagmann S, 2009*)\_\_ 38
- 20) **Fig. 8.11.** Osteotomia de tancament de Cuboides. Es realitza l'osteotomia en forma de falca amb Serra Quirúrgica. El còrtex medial no s'ha de tocar (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 38
- 21) **Fig. 8.12.** Osteotomia de tancament de Cuboides. S'uneixen les dues parts del Cuboides a través de sutura trans-ossia absorbible (*Hagmann S, 2009*)\_\_\_\_\_ 39

## **RESUM**

El Peu en Z és una patologia poc freqüent que es caracteritza per presentar l'avantpeu adduït, el mig peu abduït i el retropeu valguitzat. El Cuneïforme medial és més oblic del normal i la inserció del Tibial Anterior es troba més distal. És una patologia que ha passat desapercebuda dins el Metatars Adducte i el Metatars Adducte Var degut a que són molt semblants, i en la majoria d'aquests casos no es realitza diagnòstic per imatge, cosa que en el Peu en Z és fonamental per observar la posició dels elements ossis. El tractament més acceptat consisteix en intentar una correcció amb mètode conservador basat en manipulacions o botes de guix, i si això no és suficient, es realitza una intervenció quirúrgica d'obertura del Cuneïforme Medial i tancament de Cuboides.

**Paraules clau:** Peu en Z, Skewfoot, Adducció, Abducció, Valg.

## **ABSTRACT**

*The Skew foot is a rare pathology characterized by an adducted forefoot, abducted midfoot, and hindfoot valgus. The Medial Cuneiform is more oblique than usual and the Anterior Tibialis Tendon is inserted distally. This pathology has been unnoticed between Metatarsus Adductus and Metatarsus Adductus Varus due to their similitude and the lack of image diagnosis, which is essential for identifying the bones position. The most accepted treatment consists on trying a correction with conservative options such as manipulations and plaster boots. If this is not enough, a surgical intervention is needed, based on opening the Medial Cuneiform and closing the Cuboids.*

**Keywords:** Z foot, Skewfoot, Adduction, Abduction, Valgus.



## **INTRODUCCIÓ / CONTEXTUALITZACIÓ**

El Peu en Z representa un conjunt d'alteracions de diferents parts del peu ja siguin òssies o de teixits tous que condueixen a un desalineament de les estructures i donen una forma serpentejant. Per aquest motiu se li ha acabat donant aquest nom i d'altres com *Serpentine Foot*, *S-shaped foot* o *Skewfoot*.

És un tema molt poc estudiat i amb molt desconeixement sobretot pel que fa a etiologia i incidència degut a que ha passat molt desapercebut dins el Metatars Adducte. Per aquest motiu la major part de la informació trobada son teories realitzades pels diferents autors que s'han dedicat a entendre una mica més aquest tipus de peu.

La motivació principal per a realitzar aquest treball ha sigut el fet de treballar sobre una patologia poc estudiada i aprofundir sobre les seves característiques, alhora que proporcionar una eina de consulta per aquells qui es trobin algun dia amb un peu d'aquest tipus.

## **OBJECTIUS**

- ✓ Recollir els factors patomecànics descrits del Peu en Z.
- ✓ Exposar les conseqüències clíniques d'aquest tipus de peu, en base a la informació trobada.
- ✓ Descriure les diferents alternatives terapèutiques existents.

## **MATERIAL I MÈTODES**

Per realitzar el treball vaig optar per utilitzar la pàgina de documentació biomèdica (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) PubMed.

La primera cerca es va realitzar sense filtre amb el terme "Z foot" (en comptes de "Pie en Z" ja que la pàgina utilitza l'Anglès com a idioma principal) per saber quin volum d'informació tenia davant. La quantitat de documents era molt poca però em van servir per descobrir el nom principal d'aquesta patologia en anglès, "Skewfoot". Vaig cercar informació amb aquest nou nom i van començar a aparèixer resultats i altres sinònims com "Serpentine foot" o "S-shaped foot". Amb "Skewfoot", concretament hi havia vint-i-cinc resultats, amb "Serpentine foot" sis, i amb "S-shaped foot" també vint-i-cinc.

Després de revisar tots els articles, va quedar una llista de trenta-un, que són els que s'han analitzat per realitzar aquest treball final de grau. D'aquests la majoria eren accessibles amb la identificació d'estudiant de la Universitat de Barcelona (UB), però alguns altres eren de pagament. Un d'ells estava disponible en paper a la biblioteca i un altre el vaig comprar perquè vaig creure que era el que podia tenir més rellevància d'entre tots els que no podia accedir.

## 1) DEFINICIÓ

El Peu en Z és un conjunt d'alteracions de la morfologia del peu que es caracteritza per presentar l'avantpeu adduït i el retropeu valg. El nom que rep, és degut a la forma que presenta (*Hagmann, 2009; Osborn, 2003; Asirvatham, 1997*). (Fig. 1.1.)

És una deformació poc freqüent que consisteix en un mal alineament entre el retropeu, el migpeu i l'avantpeu amb adducció de l'avantpeu com a característica principal (*Napiontek, 2002*).

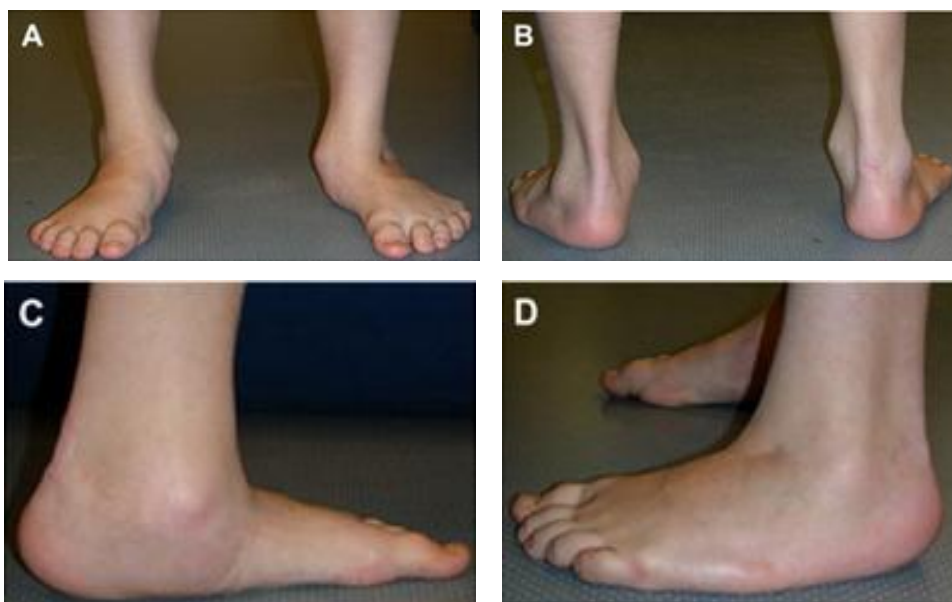


Figura. 1.1. Presentació clínica del Peu en Z. A: Pla frontal anterior; B: Pla frontal posterior; C: Pla sagital medial; D: Pla sagital lateral (*Hagmann, 2009*).

(*Lloyd-Roberts, 1975*) Tracten peus amb Metatars Adducte Var i al final del treball s'arriba a la conclusió de què aquesta alteració cal diferenciar-la completament del Metatars Var, ja que són coses diferents. El terme "Serpentine Foot" és molt adequat per descriure el Metatars Adducte Var, però no se sap si els autors estan dient que aquesta alteració és sinònim de Peu en Z, o si ho diuen sense saber que hi ha una alteració real anomenada Peu en Z (Serpentine Foot).

En l'article de (*Scully, 1993*) s'afirma que el Peu en Z és sinònim de Metatars Adducte Var. Cal diferenciar el peu en Z del metatars adducte, el metatars var i el metatars adducte-var (*Peterson, 1986*). El Peu en Z es descriu com una varització de l'avantpeu i la presència d'un retropeu valg (*Jawish, 1990*).

## **2) ANTECEDENTS HISTÒRICS**

El terme Peu en Z ha estat poc present en la literatura, cosa que ha fet que hi hagués bastanta confusió sobre aquesta deformitat (*Hutchinson, 2010*). En una revisió bibliogràfica realitzada el 2002, només es van trobar catorze articles que en parlessin (*Napiontek, 2002*).

Hi havia autors qui relacionaven el metatars adducte amb el peu en Z com (*Berg, 1986*), qui proposava el següent:

- Metatars adducte simple
- Metatars adducte complexe
- Peu en Z simple
- Peu en Z complex

Aquesta classificació, per això, va estar molt discutida i poc acceptada.

La primera descripció que se'n coneix és de Henke el 1863 (*Hagmann, 2009; Napiontek, 2002*). L'any 1933 es va realitzar el primer anàlisi bibliogràfic sobre el tema i es va fer una descripció sobre 14 casos per Peabody i Muro (segons *Lloyd-Roberts, 1975* el que van descriure Peabody i Muro, va ser un Peu en Z complex). Aquests van dir que s'havia de diferenciar del metatars adducte perquè no responia bé al tractament conservador, mentre en el

metatars adducte sí que funcionava. Van posar-li el nom de "Metatars var congènit". L'any 1949 (*Napiontek, 2002* afirma que va ser el 1947), (*Hutchinson, 2010* també afirma que va ser l'any 1949) es quan apareix per primer cop el terme "Skewfoot" (peu en Z) de la mà de McCormick i Blount, qui fan servir aquesta paraula per descriure genèricament diferents tipus de peu com el metatars var, el metatars adducte, metatars adducte var o metatars adducte buit var (*Lloyd-Roberts, 1975* també diuen que van ser ells els qui van donar el nom de "Skewfoot") (Fig. 2.1.) Després d'això apareixen sinònims de la mà d'altres autors pel qual apareixen els termes Serpentine foot, Serpentine metatarsus adductus i Z-Shaped foot.



Figura. 2.1. Comparació entre Peu en Z (esquerre) i Peu Plà (dret) (*Döderlein, 2002; Hagmann, 2009*).

### **3) ETIOLOGIA**

Es coneix molt poc de la incidència, patogènesis i història d'aquest tipus de peu. Es creu que la majoria de casos tenen una etiologia idiopàtica més que congènita però també està bastant estesa l'opinió

de què molts cops deriva d'un Metatars Adducte o un Peu Bot mal tractat. S'han detectat molts casos de Peu en Z en pacients tractats de Metatars Adducte o Peu Bot amb botes de guix amb excessiu valg de retropeu (*Osborn, 2003*) (Fig. 3.1.)

També es va observar que un úter estret produeix la rotació interna del peu, tibia i peroné. Aquestes alteracions no es solen diagnosticar i augmenten amb el temps (*Tönnis, 1986*).



Figura. 3.1. Peu en Z iatrogenic degut a Peu Bot tractat amb mètode conservador (*Hagmann, 2009*).

Es creu que l'etiologia esta molt lligada a la mateixa que causa el peu adduït i per tant la que té més pes és la de la mal posició intrauterina. També es creu que una causa possible és l'alteració del lloc d'inserció dels músculs que addueixen el peu i una deformació del cuneïforme medial. Aquest és tan oblic que l'espai que ocupa entre el navicular i el primer metatarsià és mínim. Altres autors, per això, han tingut peus en Z diagnosticats on no hi han trobat alteracions tendinoses, per el que al llarg del temps no ha acabat de quedar clara l'etiologia (*Hagmann, 2009*). Una de les causes principals pel qual hi ha aquesta confusió, és la manca d'estudis en cadàver (*Napiontek, 2002; Hutchinson, 2010*).

En definitiva, tot i que no hi ha massa acord global vers l'etiologia del Peu en Z, les possibles causes que més s'han acceptat són la congènita, neurològica, iatrogènica i idiopàtica (*Kaissi, 2011*).

## **4) INCIDÈNCIA**

La incidència descrita és molt baixa, però es creu que pot ser molt major degut a que hi ha molts casos de metatars adducte mal diagnosticats que podrien ser peus en Z. Kite va trobar només 12 casos de peu en Z en 2818 peus adduïts i va concloure que hi ha una forta influència hereditària i molta resistència al tractament conservador (*Hagmann, 2009; Lloyd-Roberts, 1975*).

La incidència exacta és desconeguda, però fins a la realització de l'article, només 4 articles havien tractat el Peu en Z a Anglaterra i el nombre total de casos detectats era de 50 (*Osborn, 2003*).

El motiu principal pel qual costa tant trobar la incidència, és degut a la dificultat que hi ha de detectar aquest tipus de peu i diferenciar-lo d'un simple Metatars Adducte (*Hutchinson, 2010*).

## **5) ANATOMIA**

La deformació consisteix en l'adducció dels metatarsians i la subluxació de l'articulació de Chopart. En els casos més greus l'Astràgal es troba medialitzat i plantar flexionat cosa que fa que el Navicular es desplaci lateralment. Es va trobar que en la majoria de casos la inserció del Tibial Anterior es localitza més distal i plantar cosa que afavoreix l'adducció (*Tönnis, 1986; Browne, 1979*). També existeix un retropeu valg i escurçament del Tendó d'Aquiles (*Osborn, 2003*).

En un estudi on s'analitzava la posició del Navicular amb ressonància magnètica a través d'imatges en tres dimensions, es va mostrar que en el Peu en Z, el Navicular està subluxat lateralment respecte a l'Astràgal (*Cahuzac, 2002*).



## **6) CLASSIFICACIÓ**

No ha quedat clara l'etiologia i això ha fet que el peu en Z hagi quedat discutit dins el camp del peu adducte o del peu pla. Amb el temps també s'ha vist que hi ha peus en Z que apareixen com a resultat d'altres patologies mal tractades, evolucionades, o directament en forma de peu en Z sense altra causa aparent. Això ha fet que dins d'aquest tipus de peu, es cregui que hi ha diverses variants (*Hagmann, 2009*).

### **6.1) CLASSIFICACIÓ DINS DEL METATARS ADDUCTE**

El Metatars Adducte ha rebut diversos noms depenent del país i de l'autor, i està extensa la creença que la variant més greu d'aquest, és el Peu en Z (*Tönnis, 1986*).

El Metatars Adducte no es corregeix sol i per tant cal començar a tractar-lo el més aviat possible. Els estiraments i les immobilitzacions solen donar bons resultats però en casos més complicats sol ser necessari el tractament quirúrgic. Si el Metatars Adducte no es tracta, pot evolucionar a peu en Z i llavors empitjoren els símptomes i les possibilitats de tractar-ho (*Asirvatham, 1997*). En aquests casos, l'única opció que sol ser eficaç és la quirúrgica i es basa en re alinear el Metatars i corregir el peu pla (*Wan, 2006*).

El Peu en Z sempre ha estat molt relacionat amb el Metatars Adducte a causa del desconeixement global d'aquesta patologia. La majoria de Peus en Z són el resultat d'un Metatars Adducte no tractat o mal tractat, i acostumen a ser rígids o semirígids (*Hutchinson, 2010*).

## **6.2) CLASSIFICACIÓ DINS DEL PEU BOT**

Hi ha molt poca informació sobre les deformacions residuals en adults tractats de peu bot. Es troba que de vint-i-cinc peus tractats, un 12% presenten peu en Z (*Docquier, 2006*).

En un estudi on es valorava tri-dimensionalment peus de pacients amb Displàsia Distròfica, es va criticar el fet que sempre s'havia dit que el peu característic dels pacients afectats d'aquesta patologia era el Peu Bot, quan realment, els estudis detallats de la morfologia del peu, indicaven que es tractava d'un Peu en Z (*Weiner, 2008*).

Hi ha una variació del peu bot molt semblant al peu en Z que apareix quan sa tractat malament quirúrgicament (*Kaissi, 2011*).

## **6.3) CLASSIFICACIÓ DEL PEU EN Z COM A PATOLOGIA PRÒPIA**

La classificació més acceptada del Peu en Z com a patologia pròpia, és la següent (*Hagmann, 2009; Napiontek, 2002; Napiontek, 1994*):

### **6.3.1) Peu en Z congènit idiopàtic**

Els congènits són els que porten més controvèrsia, ja que alguns responen bé al tractament conservador amb manipulacions i enguixats. D'altres, responen bé amb aquests tractaments però quan comencen la bipedestació, torna a aparèixer la deformitat. En la majoria de casos, el tractament més indicat acaba sent el quirúrgic, i sovint és un problema fer entendre als pares, que cal operar amb tan poca edat (*Napiontek, 2002*).

### **6.3.2) Peu en Z associat a desordres sistèmics**

En quant els peus en Z associats a altres desordres, les més freqüents són: l'Osteogènesis imperfecta, el síndrome de Larsen i el síndrome de Proteus. En aquests casos, l'únic tractament que ha demostrat tenir efecte ha set el quirúrgic (*Napiontek, 2002*).

### **6.3.3) Neurogènic**

Els peus en Z d'origen neurològic solen evolucionar més ràpidament i també solen donar els casos més extrems (*Hagmann, 2009*). Es creu que són presents en la majoria de casos de greus desordres nerviosos, tot i que no hi ha estudis suficients que en descriguin casos (*Napiontek, 2002*).

### **6.3.4) Iatrogènic**

Els casos de iatrogènia solen ser deguts a peus bots no tractats o Metatarsus Adductes mal tractats (*Hagmann, 2009*). En aquests casos de peus Bots, si s'hiper corregeix es pot alterar el mig-peu produint una subluxació lateral del Navicular i el Cuboides a nivell de l'articulació de Chopart i si s'hiper corregeix el retropeu, es pot causar un valgisme d'aquest. Això fa que el peu bot acabi adquirint una posició aparentment normal, però que realment és un Peu en Z (*Napiontek, 2002*). En el treball realitzat per (*Hutchinson, 2010*) també es cita la classificació descrita per (*Napiontek, 2002*) com la més acceptada fins al 2010.

Altres autors com (*Osborn, 2003*) donen una classificació diferent:

- Peu en Z simple: Avantpeu adduït, retropeu valg però mig-peu normal.

- Peu en Z complexe: Avantpeu adduït, retropeu valg i mig-peu desplaçat lateralment.

## 7) DIAGNÒSTIC

És difícil diagnosticar el Peu en Z al néixer. L'error més comú és diagnosticar-lo com a simple Metatars Adducte o com a Peu Bot. (Fig. 7.1.) Abans de fer un any cal realitzar estudis radiològics en infants diagnosticats de metatars adducte que no evolucionen amb el tractament conservador.

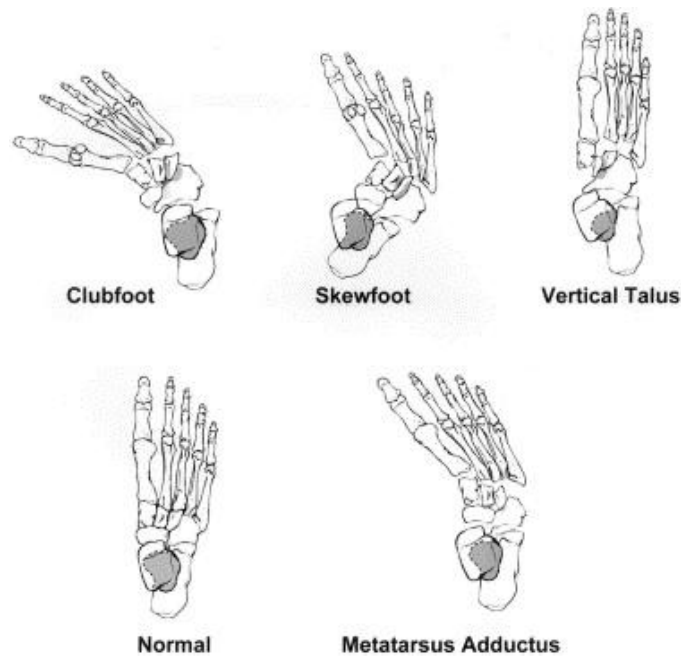


Figura. 7.1. Diferència entre Peu en Z i altres alteracions (Osborn, 2003).

Passat l'any de vida és més fàcil el diagnòstic degut a que la contractura del tendó d'Aquiles limita la flexió dorsal i s'observa l'adducció de l'avatpeu. En casos extrems es més fàcil realitzar el diagnòstic per la quantitat de deformació i solen correspondre a pacients amb desordres neurològics (Napiontek, 2002).

## 7.1) CLÍNIC

El diagnòstic del peu en Z es fa a través de la clínica i la imatge radiològica. (Fig. 7.2.) Cal diferenciar-lo del metatars adducte, del peu equí var i del peu pla. Cal sospitar de possible peu en Z en infants que estan sent tractats de metatars adducte i no s'hi observa millora i cal, també, valorar la mobilitat de les articulacions, ja que si hi ha rigidesa sol indicar una evolució desfavorable (*Hagmann, 2009*).

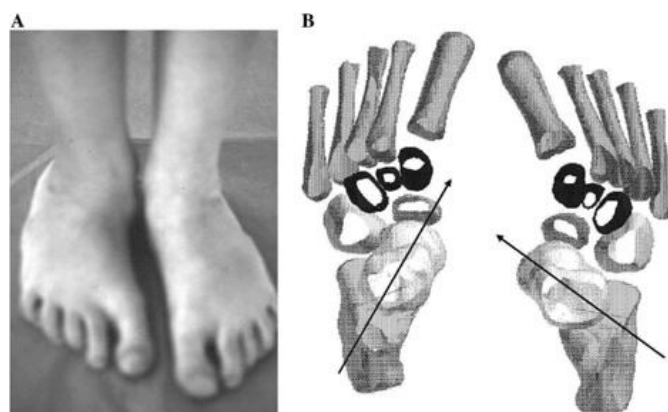


Figura. 7.2. Diferència entre un peu normal i un Peu en Z (dret) en un pacient de quatre anys (*Cahuzac, 2002*).

Una contractura del tendó d'Aquiles juntament amb l'escurçament de l'arc medial per la deformació del cuneïforme medial, fa que hi hagi una limitació de la flexió dorsal. Al col·locar el retropeu en posició neutra s'observa una supinació o varització de l'avantpeu. El problema és que abans de fer l'any d'edat, el valgisme de retropeu no és tant aparent com el metatars adduït, i per tant molts cops passa per alt (*Napiontek, 2002*).

En un cas detectat per (*Osborn, 2003*) la pacient referia dolor en ambdós peus i tenia moltes dificultats per trobar calçat degut a la forma anormal del peu. És dels pocs casos en què s'especifica dolor referit pel pacient amb un peu en Z.

El calcani, cuboides i navicular estan rotats lateralment i cal valorar si l'avantpeu o el retropeu són rígids. Això es pot comprovar explorant el pacient en sedestació i posteriorment valorant l'actitud del peu en bipedestació. Una altra cosa que cal tenir en compte, és el fet que en pacients de més edat, es pot confondre un peu en Z amb una deformitat d'Hallux Valgus (*Hutchinson, 2010*).

(*Asirvatham, 1997*) van tractar divuit pacients amb peus en Z. Quinze d'aquests referien dolor al portar calçat i grans hiperqueratosis a nivell de l'articulació metatarso falàngica del primer dit. Amb el temps el calçat acabava completament deformat.

## **7.2) EXAMEN RADIOLÒGIC**

Berg (1986) realitza una classificació del peu a través d'imatges radiològiques en la qual hi apareix el peu en Z encara que ho relacioni amb el metatars adducte. La classificació és la següent:

- Metatars Adducte Simple: L'eix del 1r Metatarsià està desviat medialment respecte de l'eix de l'astràgal. El migpeu i el retropeu es troben ben alineats.
- Metatars Adducte Complex: Avantpeu adduït juntament amb desplaçament lateral del cuboides respecte del calcani i sense valgisme del retropeu.
- Peu en Z simple: Avantpeu adduït i retropeu valg però amb el migpeu en posició normal.
- Peu en Z complex: Avantpeu adduït, retropeu valg i migpeu desplaçat lateralment.

Bensahel (1995) va proposar una altra classificació per mitjà d'imatges radiològiques antero posteriors, basant-se en els eixos del primer metatarsià i de l'astràgal:

- Metatarsus Adductus: Ambdós eixos es creuen a nivell de la base del 1r Metatarsià.
- Peu en Z de 1r grau: Es creuen en la meitat de la diàfisi del primer Metatarsià.
- Peu en Z de 2n grau: Es creuen a la part distal de la Falange distal del primer dit.
- Peu en Z de 3r grau: Ambdós eixos són paral·lels.

Normalment quan hi ha metatars adducte no es solen sol·licitar radiografies, però si es sospita de possible peu en Z, caldrà realitzar-ne antero posteriors i laterals en càrrega. Les imatges antero posteriors ens mostraran adducció de l'avantpeu, abducció del migpeu i el retropeu valg. (Fig. 7.3. i 7.4.) Les laterals ens mostraran l'avantpeu valguitzat i alteració patològica del migpeu. Trobar el navicular subluxat lateralment i dors flexionat, és un signe identificatiu de peu en Z. També es indicatiu trobar el Cuneiforme medial oblic medial ment i plantar-flexionat (*Hagmann, 2009; Napiontek, 2002*).



Figura. 7.3. Angle de Kite normal: 20-25°. En aquesta imatge s'observa un cas de Peu en Z amb un angle de 28° (Hutchinson, 2010).

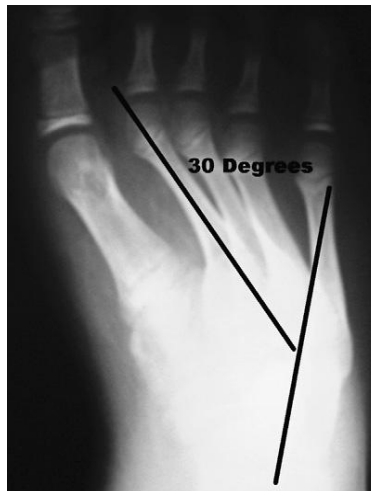


Figura. 7.4. Angle entre l'eix del Calcani i l'eix del 2n metatarsià. Es considera normal fins a 15°. Més de 20° es signe de severitat. En aquesta imatge es pot observar un angle de 30° (Hutchinson, 2010).

En l'estudi que van realitzar (Napiontek, 2003) on es realitzaven osteotomies d'obertura del cuneïforme medial en menors de quatre anys, els angles que es van mesurar van ser els següents: en la vista antero posterior es van mesurar dos angles: l'angle del primer radi i l'angle de l'astràgal-1r metatarsià. En els pacients amb cas unilateral es va mesurar el creixement del cuneïforme medial amb un angle anomenat "I". En aquests casos d'unilateralitat, es va observar la relació entre aquest angle i el del primer metatarsià. En la vista



lateral es va mesurar només l'angle del 1r metatarsià. Els resultats van acabar mostrant que en tots els casos hi havia hagut un creixement del cuneiforme medial degut a que ambdós segments havien crescut per separat.

S'observa l'astràgal rotat medial ment i el complex subltalar rotat externament cosa que fa que l'angle format entre l'astràgal i el calcani es vegi amplificat. El navicular es troba desplaçat lateralment i en alguns casos, també el cuboides. Per valorar-ne el desplaçament, es calcula la distància del centre d'ossificació tant del navicular com del cuboides respecte els eixos de l'astràgal i del calcani. Les radiografies laterals mostren equinisme del retropeu (*Napiontek, 2002*).

Tot i que la majoria d'autors accepten que en infants de curta edat pot ser més efectiu realitzar una RM que una radiografia degut a la manca d'ossificació de molts segments ossis, s'ha comprovat que es pot detectar l'alteració en la estructura del peu observant el calcani, l'astràgal i el primer metatarsià amb radiografies dorso plantars i laterals. S'afirma que la imatge radiològica és la font principal per obtenir el diagnòstic (*Osborn, 2003*). Altres autors com (*Ganley, 1992*) també van idear mètodes per avaluar les alteracions morfològiques del peu en curtes edats on l'ossificació es encara poca, a través de la relació entre el calcani i l'astràgal vers els metatarsians. Això ha set molt útil segons (*Hutchinso, 2010*), ja que existeixen multitud de formes d'analitzar un peu ossificat, però és més complicat fer-ho amb un de parcialment ossificat.

En un estudi realitzat en pacients amb displàsia distròfica (*Weiner, 2008*) els anàlisis tan radiològics com in situ durant les cirurgies, van mostrar com l'articulació calcáneo cuboidea es trobava lateralitzada i

plantar flexionada juntament amb el navicular desplaçat lateralment respecte de l'astràgal.

### 7.3) RESSONÀNCIA MAGNÈTICA

En infants on es sospita la possible presència de peu en Z, la realització d'una radiografia no dóna resultats degut a que gran part dels ossos no estan ossificats. En aquest cas, (Cahuzac, 2002) opten per realitzar ressonàncies magnètiques i valoren les articulacions astràgal navicular i calcàneo cuboidea en els plans sagital i coronal. Calculen el volum de navicular i cuboïdes situats a cada costat de l'eix longitudinal del calcani i de l'astràgal per comprovar si hi ha desplaçament o no. (Fig. 7.5.) Els resultats respecte a set casos de peu en Z, van mostrar que en tres d'ells hi havia un desplaçament lateral molt gran del navicular respecte a l'astràgal, cosa que feia que l'eix longitudinal de l'astràgal ni toques el navicular. En un d'aquests casos, a més a més, hi havia subluxació del cuboïdes. En tots els casos es va observar que en pla sagital, existia un lleuger descens del navicular.

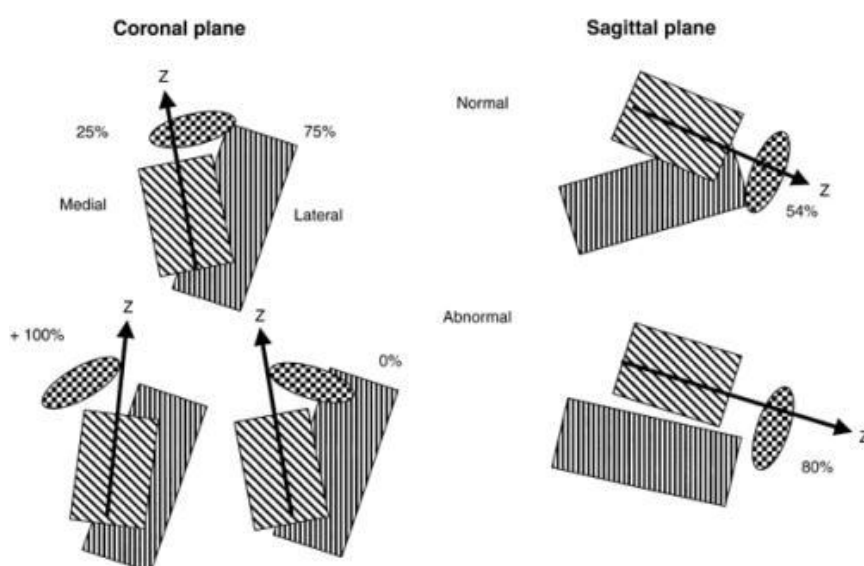


Figura. 7.5. Mètode per mesurar el desplaçament del Navicular observant-ne el volum en el pla transvers i sagital (Cahuzac, 2002).

L'únic estudi realitzat amb anterioritat sobre el peu en Z amb RM va ser fet per (*Hubbard, 1996*), qui van estudiar vint-i-set casos en setze pacients. Van trobar el desplaçament lateral del mig peu i subluxació de la primera articulació metatarso cuneana, però en cap cas van observar subluxació del cuboides. Aquest nou estudi, doncs, mostra que també és possible la presència de subluxació del cuboides en casos de peu en Z.

La ressonància magnètica permet observar el teixit cartilaginós, però que no s'han definit valoracions per realitzar a partir de les imatges obtingudes amb aquest sistema (*Napiontek, 2002*).

#### **7.4) PRESÈNCIA DE PEU EN Z EN PACIENTS AMB ALTRES PATOLOGIES O SÍNDROMES.**

En el treball realitzat per Scully (1993) es relaciona el síndrome d'angelman amb un aparent peu en Z, ja que els autors afirmen que es tracta d'un metatars adducte var però escriuen "peu en Z" entre parèntesis, com si fossin sinònims.

És molt freqüent trobar peus plans en els infants, i tot i que en la majoria de casos no sol haver-hi problemes, cal descartar que hi hagi patologies més greus com, en aquest cas, el peu en Z (*Sullivan, 1999*).

Si el nounat pateix osteogènesis imperfecta i a més a més és híper lax, hi ha predisposició a adquirir un peu en Z (*Mirzayan, 2000*).

Es va detectar un peu en Z en un infant de tres anys amb síndrome de Freeman Sheldon al marge de les altres alteracions òssies. Pel que van poder veure els autors de l'article, era el primer cop que es detectava aquesta deformitat en aquest síndrome. Es van observar

les anomalies conegudes del síndrome i en inspeccionar el peu es va trobar el següent: severa adducció de l'avantpeu, subluxació lateral (abducció) de l'articulació talo-navicular i retropeu valg. Tot amb un fort grau de rigidesa. Les exploracions neurològiques i la resta d'anàlisis realitzades al nen van donar resultats normals (Kaissi, 2011).

També es va observar la presència de peus en Z en alteracions com l'osteogènesi imperfecta, i altres síndromes com el Larsen, el Proteus o el Ehlers-Danlos (Hagmann, 2009). (Fig. 7.6.)

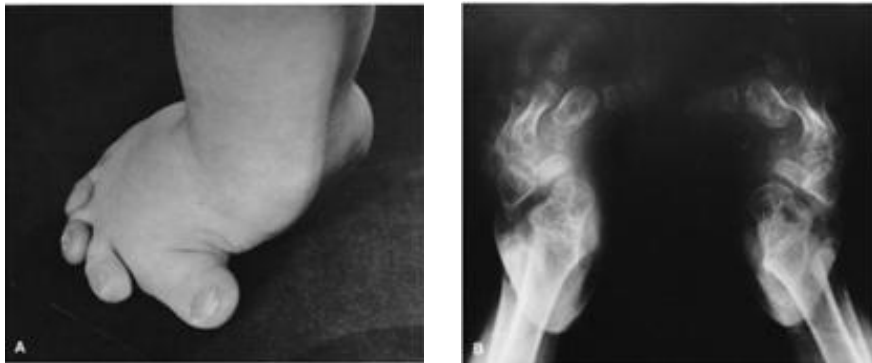


Figura. 7.6. Peu en Z complex bilateral en nen de tres anys amb Osteogènesi Imperfecta (Napiontek, 2002).

Altres autors com (Weiner, 2008) comenten que fins aleshores es tenia entès que els peus dels pacients afectats de displàsia distròfica eren sempre peus bots, però que realment no és així. A l'estudi realitzat es va poder veure que els peus d'aquests pacients tenien les característiques pròpies d'un peu en Z i que, per tant, no s'hauria de seguir cometent l'error de definir-los com a bots.

## 8) TRACTAMENT

Es necessita el doble de temps per tractar un peu en Z en comparació amb el que es necessita per tractar un metatars adducte (*Berg, 1986*).

La història del peu en Z és desconeguda i normalment no són dolorosos. Per aquest motiu cal anar amb compte a l'hora de tractar-los. Si es tracta l'alineació de l'avantpeu, cal, també, establir el retropeu (*Peterson, 1986*).

El tractament del peu en Z ha de ser personalitzat depenent de la severitat, de la localització dels símptomes, de l'edat del pacient i dels rangs de mobilitat articular (*Glancy, 1988*).

Es recomana l'estudi radiològic el més aviat possible. Abans del primer any de vida, el tractament indicat és l'ortopèdic. El tractament quirúrgic està indicat en cas de que el tractament conservador no doni resultats o en nens més grans. Es pot evitar la rigidesa metatarsal abans dels sis anys sense tractament quirúrgic i si a partir d'aquesta edat no s'ha solucionat, es realitza una osteotomia del cuneiforme medial i de cuboides. Els autors de l'estudi afirmen que hauria d'estar prohibit realitzar la correcció quirúrgica del valg de retropeu, ja que sempre causa inestabilitat transversal a nivell del tars (*Jawish, 1990*).

Cal començar a tractar el peu en Z, el més aviat possible (*Sullivan, 1999*).

Tot i que s'han proposat diverses opcions quirúrgiques i conservadores per al tractament del peu en Z, cap ha demostrat una total eficàcia. És molt difícil corregir la deformitat i mantenir aquesta

correcció amb el temps, cosa que ha set objecte de discussió entre molts professionals d'ençà que es coneix la deformitat (*Osborn, 2003*).

Els tractaments que hi ha són (*Hagmann, 2009*):

- Manipulacions
- Botes de Guix
- Ortesis
- Cirurgia

L'únic tractament eficaç per tractar el peu en Z és el quirúrgic a excepció dels peus flexibles. En la majoria de treballs existents sobre el peu en Z, es parla de què cal tractar quirúrgicament aquest tipus de peus després d'haver provat el tractament conservador, però que realment, el que cal saber per escollir la millor opció terapèutica, és davant de quin tipus de peu en Z ens trobem. El que cal tenir més present és l'edat del pacient, si la deformació és flexible o rígida, i si té un origen neuromuscular. Si no es tenen en compte aquestes variants i només es prenen com a referència les imatges radiològiques, hi ha molt risc de prendre la decisió equivocada (*Hutchinson, 2010*).

### **8.1) CONSERVADOR**

Asirvatham (1997) afirma que si un peu en Z es tracta amb mètode conservador, el que es fa és deixar que el retropeu segueixi valguitzant, i que per tant cal plantejar un altre tipus de tractament.

El tractament conservador només és efectiu si es realitza en els primers anys de vida i perllongat durant molt de temps. Els que s'acostumen a realitzar amb més freqüència són les manipulacions i

els embenats de guix amb varització del retropeu (*Osborn, 2003; Hutchinson, 2010*).

### **8.1.1) Manipulacions**

Amb les manipulacions es pot aconseguir una certa millora, però mai completa. En canvi, amb el tractament quirúrgic abans del primer any de vida, es pot corregir el peu completament (*Napiontek, 1994*).

Les manipulacions cal realitzar-les el més aviat possible i educar als pares de com realitzar-les. Si no s'observa millora, cal pensar en altres tractaments com el quirúrgic (*Hagmann, 2009*).

Si es detecta el peu en Z precoçment, es pot tractar efectivament amb estiraments, manipulacions i calçat especial. Per contra, si es detecta en estat més avançat, l'única solució es la quirúrgica. El tractament es basa en realitzar manipulacions i estiraments de varització del retropeu per disminuir-ne la valguització i en fer contra pressió a nivell lateral (cuboides) per corregir la subluxació lateral de l'articulació de Chopard (*Sullivan, 1999; Kaissi, 2011*).

### **8.1.2) Ferulització**

El tractament principal es basa en enguixar les extremitats inferiors en rotació externa, abducció de l'avantpeu i supinació del retropeu (*Tönnis, 1986*).

Berg (1986), qui utilitza embenats de guix, afirma que costa el doble de temps corregir un peu en Z complexe respecte d'un simple metatars adducte. Aquesta afirmació també apareix en el treball realitzat per Hutchinson (2010).

El tractament amb botes de guix pot afavorir la valguització del retropeu, per el que s'han de realitzar amb lleugera varització del retropeu (*Hagmann, 2009*).

### **8.1.3) Sense tractament / Observació**

El tractament del peu en Z porta controversia, ja que alguns autors afirmen que la forma del peu es corregeix sola amb el temps i que si no és simptomàtic no cal tractar-lo, però no hi ha estudis amb suficient seguiment que ho demostrin (*Hagmann, 2009*).

## **8.2) QUIRÚRGIC**

En relació al tractament quirúrgic, si el peu és flexible cal començar amb intervencions de parts toves. Si és rígid caldrà realitzar intervencions osteo articulars. Una de les intervencions que més bons resultats sembla donar, és la d'osteotomia d'obertura del cuneiforme medial, la qual, en alguns casos, es combina amb osteotomia d'allargament del calcani i allargament del tendó d'Aquil·les. Altres autors també descriuen intervencions de falca de tancament del cuboides. També hi ha autors que insisteixen en què cal tractar el retropeu i l'avantpeu, ja que si només es tracta un dels dos, això comporta problemes a la banda no tractada (*Hagmann, 2009*).

### Anestèsia i posicionament:

L'anestèsia que es realitza és l'epidural o la general, depenent de l'edat del pacient. La posició és en decúbit supí i la talla estèril deixa visible la cama des del genoll, per tal de poder observar la torsió tibial durant la intervenció.



### Osteotomia d'Evans:

Es localitza el canal tarsià i es realitza una incisió transversa longitudinal des del centre del calcani fins a la línia articular calcáneo cuboidea. Es realitza la dissecció del teixit subcutani i es protegeixen les branques sural i superficial del nervi peroneal. (Fig. 8.1.) El tendó del peroné llarg i curt es retrauen plantarment i l'extensor curt dels dits, dorsalment. Es localitza la línia articular calcani cuboidea i amb un cisell es marca el lloc on es farà l'osteotomia, a uns 1,5 cm proximals a la línia articular. S'inserta una agulla kirschner que fixa el cuboides i el fragment distal del calcani. Es realitza la primera osteotomia al lloc marcat amb una serra oscil·latòria conservant la cortical medial, dorsal i plantar. S'anirà refredant amb sèrum fisiològic durant tot el procés. Un cop s'ha fet l'osteotomia, es trenca la cortical medial amb l'ajuda d'un cisell. Es clava una agulla de steinman en cada banda del calcani i es separen per comprovar la quantitat d'obertura que es requereix a través d'una radiografia intra operatòria. (Fig. 8.2.) Posteriorment es ressecciona un fragment de la cresta ilíaca en forma de trapezi i s'inserta en l'espai. (Fig. 8.3.) Es retiren les agulles steinman i en clava més l'agulla de kirschner que hi havia al cuboides per fixar-ho tot. Depenent del cirurgià, es col·loquen fins a quatre agulles kirschner en total, per fixar bé el fragment i es dobleguen les puntes que sobresurten de la pell. (Fig. 8.4.) Un cop fet això, es pot realitzar l'osteotomia del cuneïforme medial si es creu convenient.



Figura. 8.1. Osteotomia d'Evans. Identificació del canal tarsià i tendons peroneals. La branca sural del nervi peroneal s'identifica i es marca amb la cinta vermella. Per evitar necrosi tissular, es retracta la pell amb fil de sutura (Hagmann, 2009).

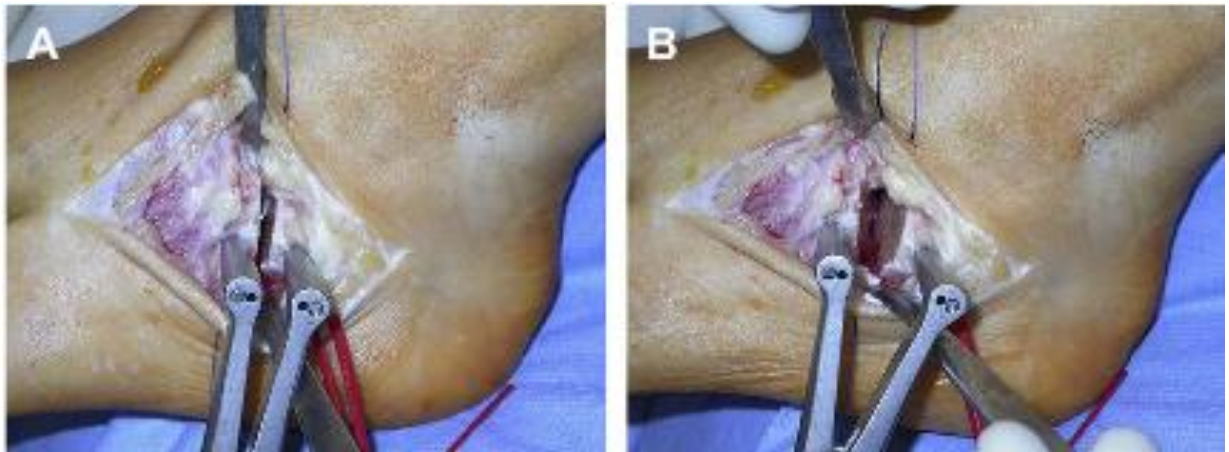


Figura. 8.2. Osteotomia d'Evans. Es col·loca un retractor d'agulles kirschner i es calcula la quantitat de separació que es necessita per corregir el valgisme de retropeu (Hagmann, 2009).



Figura. 8.3. Osteotomia d'Evans. Es col·loca el fragment (Hagmann, 2009).



Figura. 8.4. Osteotomia d'Evans. Es fixa el fragment amb agulles de kirschner. Depenent del cirurgia, se'n posaran de dos a quatre (Hagmann, 2009).

### Osteotomia d'obertura del cuneïforme medial:

Tècnica descrita per Fowler i col·legues. Segons Hutchinson (2010) va ser ideada l'any 1959 per Fowler i col·legues per a corregir peus buits vars. Es va podar molt de moda entre el 1970 i el 1980 per a tractar vars residuals deguts a peus bots. Es realitza una incisió a nivell del cuneïforme medial i les articulacions que la formen seguint la forma de l'arc longitudinal medial. (Fig. 8.5.) Es localitza el múscul abductor del primer dit i es desplaça plantarment amb un retractor. Es col·loquen dues agulles kirschner: una a cada banda del cuneïforme medial segons les parts en les quals es dividirà. (Fig. 8.6.) Es realitza l'osteotomia amb serra mecànica oscil·latòria i refrigerant amb sèrum. Es realitza l'obertura dels segments ossis amb un retractor que agafi les agulles i es calcula la quantitat de separació que es necessita. Es col·loca un fragment trapezoide de la cresta ilíaca i es fixa amb dues agulles de kirschner que englobin el primer metatarsià, el cuneïforme medial i el navicular. (Fig. 8.7. i 8.8.)



Figura. 8.5. Osteotomia de cuneïforme medial. La incisió inicial es realitza sobre l'espai medial del cuneïforme medial i seguint la forma de l'arc medial (*Hagmann, 2009*).



Figura. 8.6. Osteotomia de cuneïforme medial. Es realitza l'osteotomia i s'inserten dues agulles de kirschner. Una a cada porció del cuneïforme medial (*Hagmann, 2009*).



Figura. 8.7. Osteotomia de cuneïforme medial. S'inserta el fragment trapezoide (*Hagmann, 2009*).



Figura. 8.8. Osteotomia de cuneïforme medial. Es fixa el fragment amb dues agulles kirschner creuades (Hagmann, 2009).

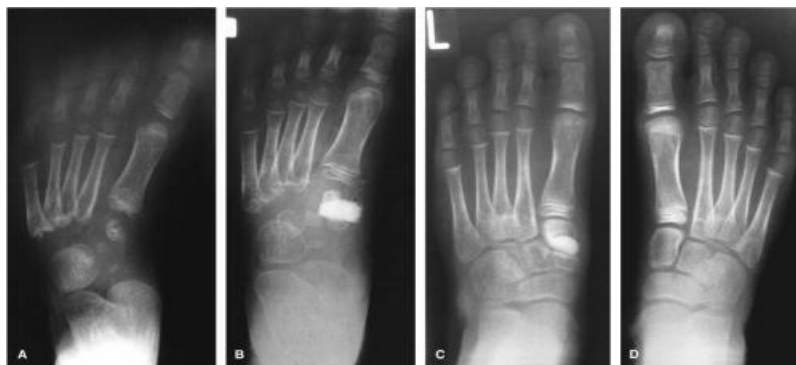


Figura. 8.9. Evolució d'un peu en Z tractat quirúrgicament en un pacient de tres anys i deu mesos. A: abans de l'operació. B: just després de la intervenció. C: El mateix pacient amb nou anys i set mesos (s'observa com s'ha corregit l'adducció de l'avantpeu). D: Exemple de peu normal (Napiontek, 2003).

### Osteotomia de tancament de cuboides i d'obertura del cuneïforme medial:

És una variació de la tècnica descrita per McHale i Lenhart. Es diu que es difícil corregir tota la deformitat només amb l'obertura del cuneïforme medial, i que per tant, és necessari realitzar també el tancament del cuboides. La intervenció comença amb el cuboides. Es realitza una incisió d'uns 4-5 cm longitudinal en el pla transvers que englobi aquest os i les seves articulacions laterals. (Fig. 8.10.) Es realitza la dissecció i es protegeix l'extensor curt dels dits, el peroné

curt i la branca distal del nervi sural amb retractors. Es localitzen les línies articulars calcáneo cuboidea i tarso metatarsal insertant-hi agulles de xeringa. Es marquen les línies on es realitzaran les osteotomies amb un cisell i es procedeix a fer l'osteotomia amb serra mecànica oscil·latòria mentre ho refrigerem amb sèrum. (Fig. 8.11.) Cal conservar la cortical medial. Es retira el segment ossi i es suturen les dues parts amb fil de sutura reabsorbible. (Fig. 8.12.) Es diu que en pacients d'edat avançada on l'ossificació pot no ser massa bona, es pot fixar amb agulles kirschner o altres sistemes. Un cop realitzada aquesta intervenció, es procedeix a fer la de la falca medial, comentada anteriorment. Segons (Hutchinson, 2010) aquesta intervenció va ser ideada (Brink, 1995).



Figura. 8.10. Osteotomia de tancament de cuboides. Es dibuixen les línies corresponents a les incisions (Hagmann, 2009).



Figura. 8.11. Osteotomia de tancament de cuboides. Es realitza l'osteotomia en forma de falca amb serra quirúrgica. El còrtex medial no s'ha de tocar (Hagmann, 2009).

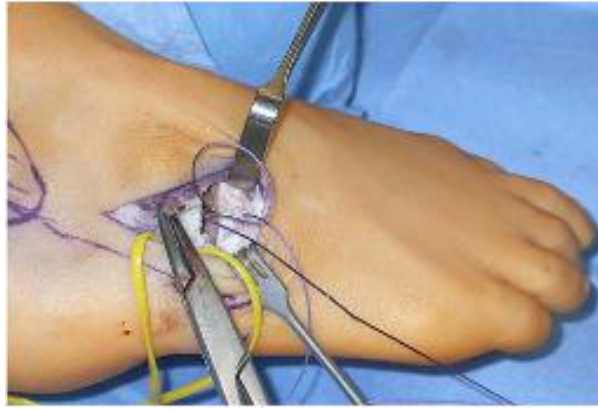


Figura. 8.12. Osteotomia de tancament de cuboides. S'uneixen les dues parts del cuboides a través de sutura trans-ossia absorbible (Hagmann, 2009).

Napiontek (2003) realitza la següent tècnica quirúrgica:

Es realitza una incisió medial corresponent amb la forma de l'arc longitudinal. Es separa el múscul abductor de l'hallux plantarment. El tendó del tibial anterior es desinserta de la seva unió amb el cuneïforme medial. Es realitza l'osteotomia de medial a lateral amb una profunditat suficient per realitzar l'obertura que es desitgi. Es col·loca el fragment trapezoide de material ceràmic porós (Corundum). Si s'obre més la part plantar es pot corregir lleugerament el cavisme. Per fixar-ho es col·loca una Agulla de kirschner que englobi el primer metatarsià, el cuneïforme medial, el navicular i l'astràgal. Posteriorment es sutura el tibial anterior a la zona dorso proximal del cuneïforme medial i si el primer dit es troba en excessiva flexió plantar, es pot realitzar una elongació del flexor llarg de l'hallux. L'embenat de guix arriba fins al genoll i es mantindrà durant 4-6 setmanes. Posteriorment es retira l'agulla kirschner i es torna a embenar amb guix fins al cap de sis setmanes més.

Els resultats demostren que la falca col·locada entre els dos fragments ossis del cuneïforme medial no sempre són satisfactoris, ja que se n'han hagut de retirar 1/4 d'elles per problemes de rebuig.

En l'estudi realitzat per Tönnis D (1986) el que es fa quirúrgicament, es canviar la inserció del tibial anterior i fixar-la a la part dorsal del cuneïforme medial. L'articulació de Chopart es redueix i part del tibial posterior s'inserta al navicular.

En l'estudi realitzat per Bernard (1990) es tracta un nen de nou anys amb peu en Z bilateral mitjançant osteotomies abductores del tars menor i osteotomia en "L" de calcani ja que afirmen que és la que dóna més estabilitat. Aquesta combinació d'osteotomies, és el procediment que menys escurça la columna lateral.

En l'estudi realitzat per Napiontek (1994) es tracten peus en Z a través de la realització de dues osteotomies: una de cuneïforme medial i una de cuboides. El resultat obtingut és una correcta alineació del peu en tots els casos.

En l'estudi realitzat per Mosca (1995) es tracten sis casos de peu en Z a través d'una osteotomia escurçadora de calcani descrita per Evans, juntament amb una osteotomia de falca d'apertura del cuneïforme medial. S'aconsegueix eliminar el dolor i obtenir una imatge radiològica normal en quatre dels sis casos. L'autor de l'article afirma que és una bona alternativa al tractament que s'havia realitzat més habitualment fins al moment, l'artròdesi òssia.

Asirvatham (1997) opta per realitzar una intervenció només de teixits tous, ja que creuen que segons la llei de Heuter-Volkman, en alliberar les tensions anòmales o patològiques, es permet el creixement normal o equilibrat dels fragments osteo cartilaginosa que es veien alterats. Realitzen una incisió longitudinal medial des de la base del primer metatarsià fins al cap de l'astràgal i realitzen una tenotomia parcial del tendó de l'abductor del primer dit juntament amb una desinserció del tibial posterior (si és anòmala), i



capsulotomies plantar, medial i dorsal de les càpsules articulars que connecten el navicular amb el cuneïforme medial i aquesta amb el primer metatarsià. Posteriorment es col·loca una agulla de kirschner de distal a proximal que englobi la base del primer metatarsià, el cuneïforme medial i el navicular, i es realitza un embenat amb guix. Al cap de quatre setmanes es retira l'agulla i es torna a posar un embenat de guix per quatre setmanes més. Els resultats no són peus completament normals, però s'aconsegueix corregir molt la forma de peu i donar més flexibilitat als peus que eren més rígids.

En l'estudi realitzat per Hirose (2004) es du a terme una intervenció quirúrgica d'osteotomia plantar-flexora del cuneïforme medial en diversos peus amb metatarsus varus. De setze peus, un és un peu en Z. Segons la goniometria, els resultats són molt satisfactoris.

El tractament quirúrgic es determina pel tipus de peu en Z que presenta el pacient i l'edat d'aquest. En tots els casos es realitza una capsulotomia i secció dels lligaments de la part medial del peu a nivell de les articulacions escafo cuneana medial i cuneo metatarsal. A més a més depenent del tipus de peu es realitzen les següents accions (*Napiontek, 2002*):

- Peu en Z simple: Es realitza una desinserció de l'abductor del primer dit juntament amb un allargament del flexor llarg del primer dit. Posteriorment es fixa el primer metatarsià, el cuneïforme medial i el navicular amb una agulla kirschner. Si és necessari es realitza, també, un allargament del tendó d'Aquil·les. Es realitza una Z-plàstia cutània per alliberar tensió de la pell en la nova posició. Aquesta intervenció es recomana fer, en pacients majors de dos anys que no han sigut tractats prèviament.

- Peu en Z complexe: Es realitza la mateixa intervenció descrita anteriorment, però primer es fa l'alliberament capsular i lligamentós de la bora lateral a nivell de l'articulació calcáneo cuboidea i la fixació amb agulla de kirschner.
- Peu en Z congènit idiopàtic: Es pot realitzar una osteotomia d'obertura del cuneïforme medial o aquesta juntament amb una osteotomia d'apertura de la part distal del calcani. Si es realitza l'osteotomia de cuneïforme medial abans dels quatre anys, hi ha risc d'hipercorregir i provocar un valgisme fixa de retropeu degut a que radiològicament no es pot observar tota l'estructura òssia per falta d'ossificació. La doble osteotomia està indicada en casos d'adducció de l'avantpeu estructurat i valgisme de retropeu, també estructurat. Per realitzar-les, es poden utilitzar fragments trapezoides sintètics o provinents de la cresta ilíaca del mateix pacient. La realització de l'osteotomia del calcani, a part de corregir el valgisme del retropeu, fa que disminueixi el desplaçament lateral del navicular i el cuboides a nivell de l'articulació de Chopart. Aquesta intervenció està indicada per pacients d'entre quatre i vuit anys d'edat.

En l'estudi realitzat per Osborn (2003) apareix que segons Peterson (1986), el tractament conservador no és efectiu, i menys en pacients d'edat avançada. Cal estabilitzar el retropeu i corregir quirúrgicament l'alineació dels ossos del peu. Un altre autor, Mosca (1996), va tractar deu casos de peu en Z amb allargament del coll del calcani (tècnica d'Evans) juntament amb falca d'obertura del cuneïforme medial (tècnica de Fowler), i va obtenir molt bons resultats en 9 dels 10.

El tractament quirúrgic és l'opció que es pren un cop s'ha vist que el tractament conservador no dóna resultats. Normalment és preferent

realitzat intervencions de parts toves, tot i que depèn de l'estudi clínic i radiològic. En majors de dos anys no hi ha dubtes de què es poden realitzar amb confiança, però en menors de dos anys, cal realitzar-ho només, en pacients amb grans deformitats o etiologia neuromuscular. Tot i això es corre un gran risc operant pacients tan joves, ja que en aquestes edats encara no es pot saber si hi ha simptomatologia o predir com serà l'evolució. En pacients entre els quatre i els deu anys, cal intervenir quirúrgicament si realment la deformitat els impedeix tenir una bona qualitat de vida, ja que a poder ser, és recomanable esperar a la completa maduració òssia (*Hutchinson, 2010*).

Una altra opció de tractament proposada per alguns autors no especificats en aquest treball, és la realització d'allargament de tendó d'Aquil·les juntament amb les altres tècniques que es realitzin al peu. Sobretot s'indica en els casos d'etiologia neurològica degut a la presència d'equinisme. Mosca (1995) va combinar la tècnica d'Evans amb un allargament de tendó d'Aquil·les i una falca d'obertura del cuneïforme medial en 21 pacients molt joves i amb grans deformitats, i els resultats que va obtenir van ser molt satisfactoris. Hutchinson (2010) diu que en alguns casos va bé realitzar l'osteotomia de calcani d'Evans o una osteotomia de medialisació del calcani. També afirma que l'alteració de l'avantpeu es més problemàtica que la del retropeu, i que en casos de molta adducció, i si en l'examen radiològic es veu clar, es recomana realitzar l'osteotomia de falca d'obertura del cuneïforme medial i la de tancament de cuboides.

Si la deformació és molt greu, es creu convenient realitzar osteotomies metatarsals de falca obliqua de tancament de primer i cinquè metatarsià juntament amb el mateix procediment però de menys amplitud de segon a quart metatarsià. En casos excepcionals

es recomana la desinserció de l'abductor del primer dit, i en casos d'etiologia neuro muscular, una artròdesi preferentment de columna medial. Si a part de la deformitat, hi ha una artrosi important, està indicada la triple artròdesi.

<b>TRACTAMENTS CONSERVADORS</b>	<b>AUTORS</b>
Manipulacions	Napiontek, 1994; Sullivan, 1999; Hagmann, 2009; Kaissi, 2011
Ferulització	Tönnis, 1986; Berg, 1986; Hagmann, 2009; Hutchinson, 2010

Taula 8.1. Tractaments conservadors i autors que els descriuen.

<b>TRACTAMENTS QUIRÚRGICS</b>	<b>AUTORS</b>
Osteotomia d'Evans	Hagmann, 2009
Osteotomia d'obertura del cuneïforme medial	Fowler, 1959; Hagmann, 2009; Hutchinson, 2010
Osteotomia de tancament de cuboides i d'obertura del cuneïforme medial	Brink, 1995; Hagmann, 2009; Hutchinson, 2010
Osteotomia d'obertura del cuneïforme medial i canvi d'inserció del tibial anterior	Napiontek, 2003

Taula 8.2. Tractaments quirúrgics i autors que els descriuen.

## **9) EVOLUCIÓ**

Jawish (1990) qui van estudiar cinquanta-cinc casos de peu en Z en trenta-un pacients, van determinar que el valgisme de retropeu era secundari a l'adducció rígida de l'avantpeu.

En l'estudi realitzat per Weiner (2008) es va observar com en els pacients amb Displàsia Distròfica, la deformació del Peu en Z evolucionava amb el temps.

Els pacients menors de tres anys solen presentar peus en Z flexibles o semi flexibles, i a partir dels quatre anys, ja es solen consolidar i es tornen rígids. També és molt important saber la història familiar, ja que si hi ha hagut algun cas més en la família, cal tenir en compte com va ser-ne l'evolució o si va ser tractat, i en cas afirmatiu, com va respondre al tractament segons Hutchinson (2010).

## **DISCUSSIÓ**

En definir el peu en Z, es parla molt d'un avantpeu adduït i un retropeu valg sense mencionar el mig peu (*Hagmann, 2009; Osborn, 2003; Asirvatham, 1997*), que sa vist que és un dels punts claus per definir aquesta deformitat. Perquè sigui realment un peu en Z cal que hi hagi, a més a més de l'alteració d'avantpeu i retropeu, una abducció del mig peu. També sa camuflat entre el metatars adduït i el metatars adducte var, ja que, en ser molt semblants, i ser una patologia molt poc freqüent no sa sabut diagnosticar bé. Aquest és un dels motius pel qual és impossible saber-ne la incidència exacta. Hi ha el cas d'un treball on s'utilitza el terme "Serpentine Foot" (que és un dels noms que rep el peu en Z) per descriure un metatars adducte var (*Lloyd-Roberts, 1975*). Hi ha autors que directament afirmen que peu en Z i metatars adducte var son sinònims (*Scully, 1993*), i d'altres que diuen que cal diferenciar-los bé (*Peterson, 1986*).

Dins l'etiologia també hi ha diversitat d'opinions. Hi ha un grup de professionals que defensen la idea que el peu en Z és el resultat d'un metatars adducte o metatars adducte var mal tractats (*Osborn, 2003*), i un altre grup que defensa que té un origen congènit o idiopàtic (*Napiontek, 2002; Hagmann 2009; Hutchinson, 2010*). Els treballs més recents classifiquen l'etiologia en quatre grups: congènita, neurològica, iatrogènica i idiopàtica (*Napiontek, 2002; Hagmann 2009; Hutchinson, 2010*).

Pel que fa a l'anatomia, la majoria d'autors estan d'acord en què hi ha una subluxació de l'articulació de Chopard, el navicular està subluxat lateralment respecte a l'astràgal i la inserció del tibial anterior es localitza més distalment (*Tönnis, 1986; Browne, 1979*).

Per altra banda hi ha un autor que afirma l'existència d'un escurçament del tendó d'Aquil·les (*Osborn, 2003*).

El mètode de diagnòstic acceptat per unanimitat és el que es realitza per imatge i se sol centrar en la posició dels metatarsians i la relació entre l'astràgal i el navicular. Es coincideix en què la radiografia dorso plantar és suficient, però hi ha un grup d'autors que diuen que en pacients de curta edat, cal realitzar una ressonància magnètica en comptes d'una radiografia, ja que els ossos no estan ossificats (*Cahuzac, 2002*). Sí que és cert que amb aquest sistema es veu molt millor, però amb la radiografia convencional també es pot concloure si es tracta d'un peu en Z valorant la posició de la part ossificada del navicular.

De tractaments n'hi ha de molts tipus i amb protocols diferents però el que acaba predominant és la idea de què cal intervenir quirúrgicament per solucionar el problema. En un extrem hi ha els qui afirmen que el peu en Z és una deformació que acaba solucionant-se per si mateixa amb el pas del temps (*Hagmann, 2009*), i en l'altre extrem hi ha els que creuen que l'única opció és la quirúrgica (*Hutchinson, 2010*). La majoria, però, opinen que el millor es intentar solucionar-ho primer amb un mètode conservador com són les manipulacions i les botes de guix, i si això no és suficient cal realitzar una osteotomia de falca d'obertura del cuneiforme medial juntament amb una osteotomia de tancament de cuboides (*Jawish, 1990; Napiontek, 1994; Sullivan, 1999; Hagmann, 2009; Kaissi, 2011*). Una altra intervenció que apareix és l'osteotomia de falca d'obertura de calcani que es realitza a la part medial. Aquesta tècnica, però, al principi va rebre crítiques per ser excessiva i produir mals resultats com inestabilitat del retropeu (*Jawish, 1990*).

## **CONCLUSIONS**

- El Peu en Z és una patologia poc freqüent i poc coneguda.
- El Peu en Z passa desapercebut dins el Metatars Adducte i el Metatars Adducte Var.
- El diagnòstic es confirma amb imatge radiològica o Ressonància Magnètica.
- El tractament d'elecció és conservador en la infantesa (manipulacions o botes de guix) i quirúrgic si no dóna resultats o en pacients de més edat.



## **BIBLIOGRAFIA**

- 1) Hubbard AM; Davidson RS; Meyer JS; Mahboubi S. Magnetic Resonance Imaging of Skewfoot. *J Bone Joint Surg Am.* [en línia]. Març 1996. 01;78(3):389-97. [Consulta 20 Febrer 2014]. Disponible a:  
<http://jbjs.org/article.aspx?articleid=23222>
- 2) Asirvatham R; Stevens PM. Idiopathic forefoot-adduction deformity: medial capsulotomy and abductor hallucis lengthening for resistant and severe deformities. *J Pediatr Orthop.* Juliol-Agost 1997. 17(4):496-500. [en línia]. [Consulta 2 Abril 2014]. Disponible a:  
<http://pt.wkhealth.com/pt/re/lwwgateway/landingpage.htm;jsessionid=T8qWf8gJGcP111DbQRDHLZyhykd67SZdX1fh7fMKkNfISKvXhLtP!1354214353!181195628!8091!-1?issn=0271-6798&volume=17&issue=4&spage=496>
- 3) Benard MA. Treatment of skewfoot by multiple lesser tarsal osteotomies and calcaneal osteotomy. *J Foot Surg.* Stembre - Octubre 1990. 29(5):504-9. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 4) Berg EE. A reappraisal of metatarsus adductus and skewfoot. *J Bone Joint Surg Am.* [en línia]. Octubre 1986. 68(8):1185-96. [Consulta 20 Febrer 2014]. Disponible a:  
<http://jbjs.org/article.aspx?articleid=19890>
- 5) Cahuzac JP; Navascues J; Baunin C; Salles de Gauzy J; Estivalezes E; Swider P. Assessment of the position of the navicular by three-dimensional magnetic resonance imaging in infant foot deformities. *J Pediatr Orthop B.* Abril 2002. 11(2):134-8. [en línia]. [Consulta 2 Abril 2014]. Disponible a:  
<http://pt.wkhealth.com/pt/re/lwwgateway/landingpage.htm;jsessionid=T8yGqrXSfFTdQVNDHTYVThJKMH5WnF37dJV7j74Z1Ts2qpMrmqJy!-867019713!181195629!8091!-1?issn=1060-152X&volume=11&issue=2&spage=134>
- 6) Cavalier R; Lipton GE; Bower JR. Radiologic case study. Skewfoot. *Orthopedics.* Agost 1997. 20(8):736, 728-30. [Consulta 20 Febrer 2014]

- 7) Docquier PL; Leemrijse T; Rombouts JJ. Clinical and radiographic features of operatively treated stiff clubfeet after skeletal maturity: etiology of the deformities and how to prevent them. *Foot Ankle Int.* Gener 2006. 27(1):29-37. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 8) Glancy GL. Surgical management of the flatfoot. *Instr Course Lect.* 1988. 37:111-5. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 9) Greene WB. Metatarsus adductus and skewfoot. *Instr Course Lect.* 1994. 43:161-77. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 10) Hagmann S; Dreher T; Wenz W. Skewfoot. *Foot Ankle Clin.* Setembre 2009. 14(3):409-34. [en línia]. [Consulta 2 Abril 2014]. Disponible a:  
[http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1083-7515\(09\)00060-6](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1083-7515(09)00060-6)
- 11) Hirose CB; Johnson JE. Plantarflexion opening wedge medial cuneiform osteotomy for correction of fixed forefoot varus associated with flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* Agost 2004. 25(8):568-74. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 12) Hutchinson B. Pediatric metatarsus adductus and skewfoot deformity. *Clin Podiatr Med Surg.* [en línia]. Gener 2010. 27(1):93-104. doi: 10.1016/j.cpm.2009.09.005. [Consulta 20 Febrer 2014]. Disponible a:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891842209001025>
- 13) Jawish R; Rigault P; Padovani JP. [The Z-shaped or serpentine foot in children and adolescents]. *Chir Pediatr.* 1990. 31(6):314-21. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 14) Kaissi AA; Klaushofer K; Grill F. Severe skew foot deformity in a patient with freeman-sheldon syndrome. *J Clin Med Res* [en línia]. Octubre 2011. 3(5):265-7. [Consulta 2 Abril 2014]. Disponible a:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3279490/>

- 15) Lloyd-Roberts GC; Clark RC. Ball and socket ankle joint in metatarsus adductus varus. (S-shaped or serpentine foot). *J Bone Joint Surg Br.* Febrer 1973. 55(1):193-6. . [Consulta 20 Febrer 2014]. Disponible a: <http://www.bjj.boneandjoint.org.uk/content/55-B/1/193.long>
- 16) McCormick DW; Blount WP. Metatarsus adductovarus: skewfoot. *J Am Med Assoc.* 15 d'Octubre. 1949141(7):449-53. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 17) Mirzayan R; Cepkinian V; Yu J. Skewfoot in patients with osteogenesis imperfecta. *Foot Ankle Int.* Setembre 2000. 21(9):768-71. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 18) Mosca VS. Flexible flatfoot and skewfoot. *Instr Course Lect.* 1996. 45:347-54. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 19) Mosca VS. Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hindfoot. Results in children who had severe, symptomatic flatfoot and skewfoot. *J Bone Joint Surg Am.* [en línia]. Abril 1995. 77(4):500-12. [Consulta 20 Febrer 2014]. Disponible a: <http://jbjs.org/article.aspx?articleid=22929>
- 20) Napiontek M; Kotwicki T. [Osteotomy of the medial cuneiform in the treatment of the adducted forefoot]. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 1994. 59(6):529-35. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 21) Napiontek M. Skewfoot. *J Pediatr Orthop.* Gener-Febrer 2002. 22(1):130-3. [en línia]. [Consulta 2 Abril 2014]. Disponible a: <http://pt.wkhealth.com/pt/re/lwwgateway/landingpage.htm;jsessionid=T8yRbCh6dPkzM1n0ysYzJczDBxdh221GSkfqsGTd3f238vBLnP3Y!1354214353!181195628!8091!-1?issn=0271-6798&volume=22&issue=1&page=130>
- 22) Napiontek M; Kotwicki T; Tomaszewski M. Opening wedge osteotomy of the medial cuneiform before age 4 years in the treatment of forefoot adduction. *J Pediatr Orthop.* Gener-Febrer 2009. 23(1):65-9. [en línia]. [Consulta 2 Abril 2014].

- 23) Napiontek M; Józwiak M. [Skew foot--etiology, clinical appearance, management]. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* . 1994. 59(5):461-70. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 24) Osborn PM; Ly JQ; Kendall KR; Beall DP; Currie J. Quiz case. Bilateral complex skewfoot. *Eur J Radiol*. Juliol 2009. 47(1):60-3. [Consulta 2 Abril 2014]. Disponible a: [http://www.ejradiology.com/article/S0720-048X\(03\)00043-3/abstract](http://www.ejradiology.com/article/S0720-048X(03)00043-3/abstract)
- 25) Peterson HA. Skewfoot (forefoot adduction with heel valgus). *J Pediatr Orthop*. Gener - Febrer 1986. 6(1):24-30. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 26) Scully SP; Ferguson R. Association of metatarsus adductovarus (skew foot) with Angelman's (Happy Puppet) syndrome. *Orthopedics*. Novembre 1993. 16(11):1270-3. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 27) Sullivan JA. Pediatric flatfoot: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* [en línia]. Gener 1999. 7:44-53. [Consulta 20 Febrer 2014]. Disponible a: <http://www.jaaos.org/content/7/1/44.full.pdf>
- 28) Sullivan JA. Pediatric flatfoot: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*. Gener 1999. 7(1):44-53. [en línia]. [Consulta 2 Abril 2014].
- 29) Tönns D. [Skewfoot ]. *Orthopade*. Juny 1986. 15(3):174-83. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 30) Wan SC. Metatarsus adductus and skewfoot deformity. *Clin Podiatr Med Surg*. Gener 2006 .23(1):23-40, vii-viii. [Consulta 20 Febrer 2014].
- 31) Weiner DS; Jonah D; Kopits S. The 3-dimensional configuration of the typical foot and ankle in diastrophic dysplasia. *J Pediatr Orthop*. Gener-Febrer 2008. 28(1):60-7. [en línia]. Abril 1995. 77(4):500-12. [Consulta 20 Febrer 2014]. Disponible a: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.11.0a/ovidweb.cgi?QS2=434f4e1a73d37e8c504983e01e4>

6c99a872b4a68a1485de0dd1fdabe9ca7b460be8eba086e63f  
a3f0ccb6b0aa94997d5e47d631253440ccac5a1e0d3cc689e2  
bc7519e01eedc904c550d6dd4971ec3d0f8166ea5da9952b6d  
97cb645f7cf2c346daf870559a5b1928720e1d474d78aa1d46  
a92f70f7dbee8a9357e2fcc169d20017edbf8a1209f0cebeb1f8  
afb0f3c7cd5f5d249b9059066b4d890773301bfd0771453102  
5a4a3133243fc2347f806ecd5754bb09a7cb045b940dd8b191  
5b24e2df9f61807c913f76f87fcd1274060b511960c5ca308f5  
859d09214af68f6329d413fbb876ea6e41fe0dbb46834dcd2d  
96812e6f38c9b450109cea3f2a5627ff45ff69f56d9ceaa971d2  
594fbbb7b4dc898075cc2b35d38393cd5379b5fe031453f6cc  
4686d2a5cd4af024d4ab3955cac71425034d7f9a40e3e3c5a7  
c4c8f9d1d782a981f86537a564c6248e0ba1afdf3ab9196a93a  
cbc37606c250e6588a8f2d068e308bf6422005715baf46d037  
5ea3b1755a5cdc4eda62d64b1214badf1b3bccd2816cfcdf74  
c14af3400356bb5e9a8c2a04b84510085793ab80006a5df5a3  
90a64a270156781083db2f979455adb5f3862ff090bbca

## **AGRAÏMENTS**

Voldria mostrar el meu agraïment a tots els que m'han donat suport i han fet possible que pugues dur a terme aquest treball de final de grau:

Als meus pares i a la meva xicota per animar-me des del primer dia i no dubtar de les meves capacitats i del meu esforç.

A la professora Marugan per haver-me ajudat facilitat fonts d'informació.

Però sobretot al meu tutor, el professor Carles Vergés, qui m'ha recolzat en els bons i els mals moments durant tota la carrera i a qui vaig posar en primera posició a l'hora d'escollir tutor.

Per últim i no menys important, m'agradaria agrair l'interès que han mostrat molts dels altres professors que he tingut a pràctiques, cosa que m'ha motivat m'entres realitzava el treball.