



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA E INVESTIGACIÓN

SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ORTOPEDIA

“Incidencia de pie plano y patologías asociadas en la población pediátrica que acude al Hospital Pediátrico San Juan de Aragón”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA:

DR. CARLOS ALBERTO BAUTISTA GARDUÑO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

ORTOPEDIA

DIRECTOR DE TESIS

DR. JORGE ARTURO AVIÑA VALENCIA

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“Incidencia de pie plano y patologías asociadas en población pediátrica que acude al Hospital Pediátrico San Juan de Aragón”

DR. CARLOS ALBERTO BAUTISTA GARDUÑO.

Vo.Bo.
DR. JORGE ARTURO AVIÑA VALENCIA

DIRECTOR DE TESIS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA

Vo.Bo.
Dr. ANTONIO FRAGA MOURET

DIRECTOR DE EDUCACION E INVESTIGACIÓN

Vo.Bo.
DR. FLORENTINO OLGUIN HERNANDEZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ORTOPEDIA

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

GRACIAS POR LA FAMILIA TAN MARAVILLOSA DE LA QUE FORMO PARTE, A TI PAPA POR TU INCASABLE LUCHA POR HACER DE MI ALGUIEN MEJOR A PESAR DE QUE MUCHAS VECES YO NO LO ENTENDIA Y A TI MAMA POR HABER CREIDO SIEMPRE EN MI POR TU INFINITO AMOR Y COMPRENSION

A TI PAU:

MI AMIGA, MI COMPAÑERA TU AMOR ES CONSUELO EN LA TRISTESA, SERENIDAD EN EL TUMULTO, REPOSO EN LA FATIGA, ESPERANZA EN LA DESESPERACION
GRACIAS.

A MIS PROFESORES Y AMIGOS:

A USTEDES MAESTROS Y AMIGOS POR MOSTRARME LA SENDA A SEGUIR POR COMPARTIR CONMIGO SUS CONOCIMIENTOS Y AMISTAD GRACIAS
A USTEDES COMPAÑEROS RESIDENTES POR SU COMPAÑÍA Y APOYO LES DOY LAS GRACIAS POR PERMITIRME NO SOLO SER SU AMIGO SINO SU HERMANO

POR UTLIMO ME GUSTARIA EXPRESAR MI MAS SENTIDO AGRADECIMIENTO A TODOS AQUELLOS PACIENTES QUE ME PERIMITIERON FORMARME COMO ORTOPEDISTA, COMO TRAUMATÓLOGO PERO PRINCIPALMENTE COMO UN MEDICO HUMANISTA.

GRACIAS.....

INDICE

	Página
1. Introducción.....	1
2. Material y métodos.....	19
3. Resultados.....	23
4. Discusión	29
5. Conclusiones.....	31
6. Bibliografía.....	33

INTRODUCCIÓN

El pie es una obra arquitectónica compleja coordinada por 107 ligamentos, 19 músculos intrínsecos, 26 huesos los cuales nos van a llevar a recorrer más de 150000 kms a los largo de nuestras vidas, es por esto que el conocimiento de lo normal y lo anormal nos tiene que hacer sentir cómodos así como el conocer la historia natural de cada proceso, tener presente el desarrollo evolutivo la osificación y la variaciones epifisarias son importantes en el estudio del pie.

Es importante así mismo distinguir entre las malformaciones y las mal posiciones, valorar la irreductibilidad y la flexibilidad, lo cual debe ser asociado a la exploración de la cadera ante la presencia de estas mal posiciones lo cual debe ser complementado con la correcta anamnesis así como la exploración general ante un infante con dolor en el pie.¹

DESARROLLO NORMAL DEL PIE

La historia de la vida puede ser mejor entendida usando la analogía del árbol. Todas las cosas vivas, siendo los animales, las plantas, fungí, bacterias o virus están fuera del árbol, pero todos ellos son descendientes de un antecesor común en su base. La historia de la evolución de todas estas formas de vida es representada por las ramas en el árbol; los humanos son relativamente una rama corta. Es fehaciente la evidencia genética que sugiere que nuestro vecino más cercano en el árbol de la vida es el chimpancé, con otros simios africanos, el gorila siendo el más próximo vecino. La combinación humano/chimpancé es parte de una rama superior, los cuales son los dos componentes del árbol de la vida que incluye estos animales.

Desde un punto de vista arquitectónico los componentes esqueléticos del pie forman un arco longitudinal cuya función sería la de un resorte resistente durante la locomoción, siendo este más alto en sentido interno lateral, sitio en que está delimitado por el borde lateral del pie, conserva sus características gracias a la estructura y relación de las partes Óseas los ligamentos y el tono muscular de los cuatro músculos plantares largos, tibial posterior, flexor común largo de los dedos, flexor largo del primer dedo, y peroneo lateral largo^{1,2}

El periodo embrionario abarca las primeras 7 semanas, después de la ovulación, es la fase de la organogénesis en la cual la yema del miembro inferior surge por primera vez a las 4 semanas como una prominencia pequeñísima que se alarga y se desarrolla en dirección proximal y distal, el pie se identifica por primera vez a la cuarta semana y media de gestación, poco después se observan tres o cuatro prolongaciones digitales.

El tarso se identifica en forma de mesenquima condensado entre las 5ta y 6ta semana, días después la condricación comienza en el centro de cada blastema, los huesos individuales del pie se condrican en una sucesión definida, primer, segundo, tercero y cuarto metatarsianos, a los que siguen el cuboides y el quinto metatarsiano, siendo el escafoides el último elemento tarsiano que se condricifica. En los dedos la condricación sigue una dirección proximal a distal y la última en condricarse es la falange distal del quinto dedo.^{1,5}

La osificación de los huesos del pie no se produce durante el periodo embrionario en sí, pero las articulaciones sinoviales comienzan a desarrollarse como interzonas, entre los elementos integrantes, por la razón ya comentada al considerar la patogenia de las malformaciones congénitas de los pies es importante recordar que su estructura y sus componentes esqueléticos están predeterminados antes de la séptima semana postovulatoria de vida intrauterina.⁶

La penetración de los vasos al tarso es un fenómeno que anticipa su osificación la cual se inicia en el astrágalo, los conductos vasculares del primordio cartilaginoso del astrágalo se identifican ya en un embrión de 43mm de longitud y persisten en los de 78mm. Los vasos de los conductos nacen principalmente de las arterias del seno del tarso y el hueso calcáneo-astragalino; es importante destacar que los vasos mencionados son encargados del riego sanguíneo en el astrágalo adulto, la invasión de los vasos se lleva a cabo después en el calcáneo, el escafoides, el cuboides, la cuñas, los metatarsianos y las falanges.^{1,3,6}

La osificación en el pie se inicia en los extremos de las falanges distales y continúa en sentido proximal, poco después se forman collares de periostio alrededor de las diáfisis de los metatarsianos y más tarde alrededor de las falanges proximal y media en este orden.

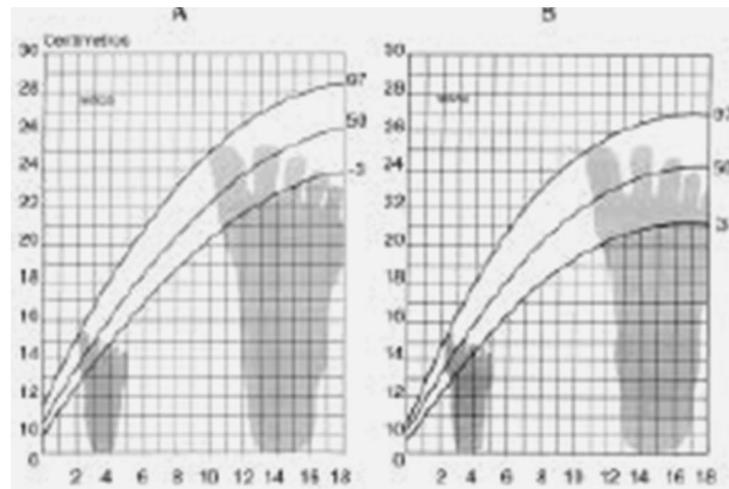
El calcáneo es el primero de los huesos en osificarse su centro de osificación aparece entre el primero y el sexto mes de vida fetal, su apófisis se osifica a los 4, 6 años en niñas y 5, 9 años en niños, los centros primarios de osificación del segundo y tercer metatarsiano surgen en novena semana de vida fetal, en tanto que los cuarto y quinto metatarsianos aparecen en la décima semana, en las epífisis surgen centros secundarios de osificación en situación distal y son visibles entre los 3 y 4 años aunque con orden variable, el centro primario de osificación del primer metatarsiano puede verse ya en la décima semana de vida fetal y el centro secundario de la epífisis surge entre los 3 y 4 años y se fusiona con la diáfisis a los 16 a 18 años.^{1,3,6,5}

Los sesamoideos son cartilaginosos se identifican desde los comienzos del periodo fetal, es decir cuando el embrión tiene 30 y 45mm la osificación de los sesamoideos interno y externo del primer dedo del pie suele producirse entre los 12 y 14 años de vida pero a veces ocurre a los 8 años. Los

sesamoideos del segundo y quinto dedos no son constantes de aparecer se osifican después de los 15 años de edad.^{1,2,3}

CRECIMIENTO DEL PIE NORMAL

El pie de los niños y niñas crece a un ritmo menor desde la lactancia hasta los 5 años de vida, de los 5 a los 12 años de edad en las niñas y de los 5 a los 14 en los niños, la longitud del pie aumenta en promedio 0.9 cm por año, este ritmo disminuye notablemente después de los 12 años de vida en mujeres y a los 14 en varones, el pie alcanza la longitud del pie maduro a los 14 años en los jóvenes; por otra parte el fémur y la tibia alcanzan la mitad de su longitud madurada a los 3 años de edad en las niñas y a los 4 en los niños, por esto, los factores que alteran el crecimiento afectarán la longitud definitiva del pie en forma proporcionalmente menor a los que ocurriría con el fémur o la tibia.^{1,2,4}



BIOMECÁNICA

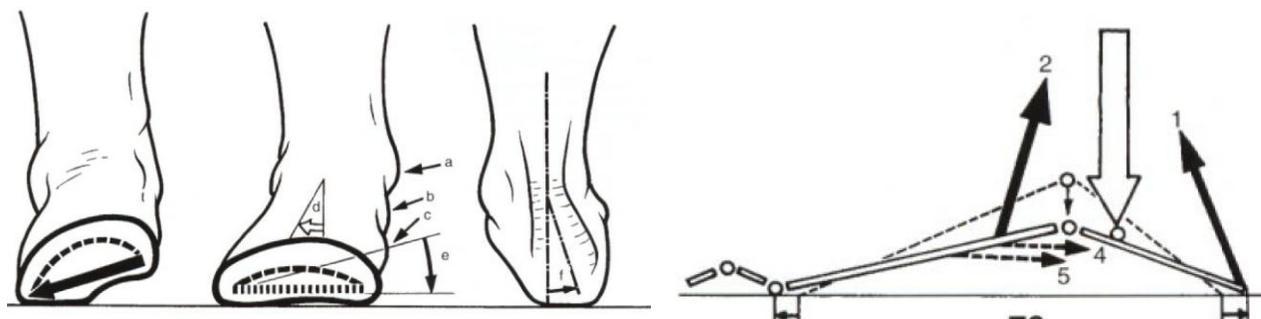
El hundimiento de la bóveda plantar se debe a la debilidad de sus medios naturales de sostén ya sean los músculos o los ligamentos, pero bastan los ligamentos para mantener la curva normal de la bóveda plantar durante un corto periodo de tiempo, ya que la huella plantar de una amputación es normal excepto si se seccionan los ligamentos. Sin embargo en el ser vivo, si los soportes musculares se debilitan, los ligamentos acaban por distenderse y la bóveda se hunde definitivamente.¹⁷

Por lo tanto el pie plano se debe ante todo a una insuficiencia muscular, ya sea del tibial posterior o del peroneo lateral largo, sin apoyo el pie adopta una actitud de varo puesto que el peroneo lateral largo es abductor, sin embargo, en el momento en que el peso descansa sobre la bóveda, el arco interno se hunde y el pie gira en valgo esto debido a los siguientes factores²⁴

1. La curva transversal del PLL se aplana al mismo tiempo que descende el arco interno, le sigue una rotación del antepie, sobre su eje longitudinal de modo que la planta del pie contacta en el suelo con toda su amplitud a la vez que el antepie se desplaza hacia fuera.
2. El calcáneo gira en pronación sobre su eje longitudinal y tiene a inclinarse sobre su cara interna. Este valgo visible y medible sobrepasa los 5 grado de variación fisiológica para alcanzar los 20 grados en el caso de algunos pies planos. Este valgo desplaza el centro de presión hacia el borde interno del pie y la cabeza del astrágalo se desplaza hacia abajo y adentro. Aparecen entonces en el borde interno del pie 3 prominencias.^{17,24,,26}

- El maleólo interno prominentemente anormal
- La parte interna de la cabeza del astrágalo
- El tubérculo del escafoides

Estas últimas deformidades ya han sido descritas, aunque no minuciosamente a propósito de las fuerzas estáticas ejercidas en la bóveda plantar lo cual es la génesis del pie plano valgo doloroso o tarsalgia del adolescente²⁴.



EXPLORACIÓN FÍSICA

La Marcha

Uno de los motivos más frecuentes de consulta por parte de los padres en una consulta de Ortopedia Infantil, o incluso del Pediatra, no es el de revisarles los pies, intentando buscar por parte de los padres una posible patología que justifique la "anormal forma de caminar de su hijo", ya que le encuentran, que se cae con frecuencia, o que camina " diferente ".¹⁷

Las alteraciones de la marcha debidas a defectos en los pies, son las menos frecuentes a partir del año, ya que las anomalías mas frecuentes que presenta el pie del niño, y que pueden afectar a su apoyo y la marcha, ya se deben de tratar ortopédicamente en los primeros meses de vida.^{17,26,25}

Hay numerosas definiciones de la marcha, pero de una forma simple, la podríamos definir como el desplazamiento del cuerpo apoyado sobre los pies, voluntario, progresivo y cómodo para el organismo.²⁴

Es importante destacar, que al caminar influyen numerosos factores muy complejos que, coordinados entre sí, van a determinar la marcha y que está íntimamente ligada al desarrollo psicomotor del niño, al igual que la adquisición del lenguaje. El caminar o marcha bipodal y el habla solo son propias de la especie humana.^{24,1,3,17}

Igual que el inicio del habla es lento y progresivo, el inicio de la marcha también lo va a ser, ya que tiene que influir en el caminar una serie de movimientos, que coordinados con los sentidos táctiles en especial, y otros del sistema nervioso y del sistema circulatorio, van a determinar que podamos ponernos de pie, y caminar una superficie que va a ser detectada por estos sentidos como de "apropiada", ya que si no es así, no es posible caminar.^{17,15,19}

La marcha que comienza sobre el año de edad no va a alcanzar su madurez hasta pasados los 5-6 años de edad, tiene una gran influencia la coordinación motora del niño, siendo unos más habilidosos que otros y coordinados en sus movimientos, sin tener que pensar que tengan ninguna alteración nerviosa u ósea.¹⁹

Es muy importante para adquirir un buen tono muscular de los miembros inferiores del niño, que contribuirá en el futuro a mantener una postura de la columna más erecta. Hacer lo posible para que los niños caminen a diario y distancias largas. Se ha comprobado la relación entre la debilidad muscular o flacidez, con el llevar a los niños siempre en la "sillita" o en brazos.¹⁹

La fase previa de coordinación a la marcha, es el gateo, que hoy en día solo lo hacen un 24 % de los niños, debido al excesivo uso del "parque", siendo más conveniente para favorecer el desarrollo muscular el dejar a los bebés en una alfombra acolchada en el suelo.^{17,24}

Marcha de puntillas

Hay que resaltar esta alteración de la marcha, por su frecuencia y en la mayoría de los casos de corrección espontánea, destacando su diagnóstico diferencial entre las musculopatías, valorando el acortamiento del tendón de Aquiles y las neuropatías explorando los reflejos tendinosos profundos exaltados que nos indicarían por ejemplo, una parálisis cerebral leve.^{19,17}

Los pies

Si nos referimos al diccionario, encontramos como definición de pié: a la extremidad distal del miembro inferior que sirve para el apoyo y la deambulación.⁴

El 80 % de los adultos presentan problemas en los pies, en su madurez y es quizás por esta causa, lo que lleve a ser un motivo de consulta tan frecuente, por parte de los padres en la consulta de Ortopedia Infantil.⁵

El pie del bebé es redondeado, con una capa de grasa que oculta la bóveda plantar en los primeros meses. Las deformidades en los pies afectan a 1 de cada 400 bebés, siendo la mayoría de causas hereditarias, o de malas posiciones en útero materno.

Al nacimiento el pie suele medir sobre los 7.5 cm. (40% del tamaño del adulto), al año mide sobre los 12 cm., aumentando 10 cm. En los siguientes 5 años, llegando a los 10 años a tener el 91% de su tamaño final en las niñas y al 85% en los niños. Siendo estos datos de importancia para el calendario terapéutico.⁵

Historia familiar

La forma del pie a menudo es similar en otros miembros de la familia. Si existe la deformidad en un adulto, informarse acerca del grado de invalidez que representa puede ayudar a tratar el problema del niño.⁵

Exámen de detección

Realicé un examen general. Observe la zona dorsal buscando datos sobre un posible disrafismo espinal que puede asociarse con un pie cavo.^{3,7,20}

Evalué la laxitud articular como una causa de un pie plano flexible.

1. Hiper-extensión de los codos de más de 10 °.

2. Tocar, en forma pasiva, el antebrazo con el pulgar, teniendo la muñeca en flexión.
3. Extensión pasiva de los dedos o extensión del dedo meñique a más de 90 °. Este se usa como “screening test”, o lo que es equivalente, la hiper-extensión de los dedos a 90° o más.
4. Híper-extensión de las rodillas de 10 ° o más (genu-recurvatum).
5. Tocar el suelo con la palma de las manos al agacharse sin doblar las rodillas. Esto es posible gracias a la hiper-movilidad de las caderas (no de la columna, como podría creerse).

Referencia: Beighton PH, Solomon L, Soskolone CL. Articular mobility in an African population. Am. Rheum. Dis.1973; 32: 413-18

Exploración del pie

El diagnóstico de la mayoría de las alteraciones del pie puede hacerse con una simple exploración física. Los huesos y las articulaciones del pie presentan una escasa cantidad de partes blandas sobre su superficie, así la deformidad y el edema se observa fácilmente. Además, la localización del punto de máximo dolor (PMD) se establece rápidamente.¹⁹

Observación

Observe la piel en la planta del pie para descartar señales de zonas de carga excesiva. Un exceso de carga de forma localizada que cause hiperqueratosis no es normal en los niños.⁶

Las zonas comunes de carga excesiva incluyen las cabezas metatarsianas, la base del quinto metatarsiano, y bajo la cabeza del astrágalo. Es probable que las deformidades que causan los callos provoquen dolor más adelante en la adolescencia.

Observe el pie en bipedestación. Advierta cualquier cambio en la alineación del talón. El talón valgo es común. Fíjese en la altura del arco longitudinal. Luego, pídale al niño que se coloque de puntillas. El arco longitudinal se recupera en los niños con un pie plano flexible. Con el niño sentado y el pie en descarga, también aparece el arco longitudinal en el niño con un pie plano flexible.^{3,7}

Rango de movilidad

Estime el rango de movilidad de los dedos del pie, articulación subastragalina y articulación del tobillo. Estime la movilidad subastragalina en el movimiento de inversión y eversión. Evalúe la movilidad del tobillo con la rodilla en flexión y extensión y con la articulación subastragalina en posición neutra. Al menos deben conseguirse 20" de extensión con la rodilla flexionada y 10" con la rodilla extendida.³

Palpación

Establezca los puntos dolorosos mediante la palpación. La determinación del PMD es especialmente útil en el pie porque gran parte del pie se encuentra subcutáneo. El PMD a menudo es diagnóstico o por lo menos útil para tomar decisiones con respecto a la petición de pruebas de imagen.

PLANTOGRAFÍA

La impresión de la huella plantar en el podoscopio sirve para clasificar los pies planos en cuatro categorías de gravedad progresiva. El grado uno corresponde a un pie en el que el borde externo de la huella es mayor del habitual. En el grado dos existe apoyo en el arco interno y en el externo dejando un punto central de la bóveda sin apoyo. En el de tercer grado queda impresa toda la huella del pie y en el

de cuarto, la correspondiente a un pie en balancín, la anchura de la huella es mayor en la parte central que en la anterior o posterior.^{1,9,15}

En apoyo bipodal el peso del cuerpo se transmite a lo largo de ambas extremidades inferiores llegando a cada pie el 50% de su valor total. El primer hueso del pie, el astrágalo, tiene por misión distribuir esta fuerza hacia sus puntos de apoyo. El pie en estática presenta dos triángulos, uno posterior o de apoyo, que va desde el calcáneo hasta la cabeza de los metatarsianos, y otro anterior o de propulsión que está constituido por los metatarsianos y los dedos.^{15,17}

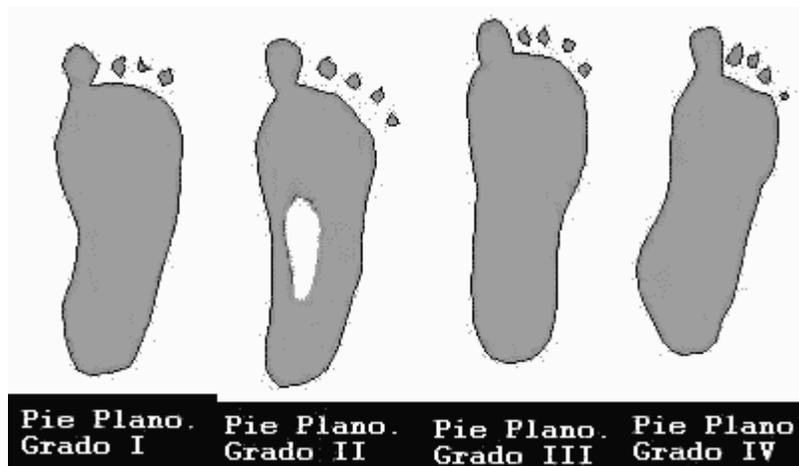
Al analizar la biomecánica del pie estático y tratar de entender cuál es la proporción de peso que iría hacia el talón y cuál hacia el antepié se han planteado muchas teorías. Según Morton esta proporción es la misma, se distribuye en un 50% hacia cada lugar, sin embargo, Viladot, Padovani, Arcan, entre otros, dicen que hay una carga mayor en el talón. La verdad es que la distribución del peso es difícil de calcular, ya que en una misma persona varía significativamente debido al balanceo normal del cuerpo o lo que Smith denomina como “dynamic standing”. El balanceo hace que el peso que soportan las diferentes zonas varíe constantemente, y esta distribución depende también de la posición del pie. Además, es importante anotar que la metodología utilizada en los diferentes estudios que se han realizado para registrar las presiones plantares influye también en que éstas sean muy variadas.^{18,20}

En general, casi todos los estudios coinciden en que la presión en el talón es superior a la hallada en el resto del pie y en que en la banda externa del mediopié los valores de presión son muy bajos. En el antepié, al cargar, se produce un descenso del arco transversal con apoyo de las cabezas de los cinco metatarsianos, cuya forma de apoyo ha sido muy debatida.^{2,6}

Los dedos del pie presentan un apoyo relativamente débil, pero en el dedo gordo se observan valores de presión superiores; de esta manera Hughes *et. al.* indican que durante el apoyo estático el primer dedo apoya en un 97% de los sujetos del estudio, recibiendo la mayor presión de todos ellos, aunque Rozema *et. al.* diferencian entre el dedo gordo y los demás, habiendo hallado un valor similar.²⁰

Por otra parte, si el apoyo es unipodal todos los puntos del pie estarán sometidos a mayor presión, pues la carga no se reparte. Se sabe que el talón posterior se sobrecarga y la presión es superior al doble de su valor en apoyo bipodal, y la banda externa en el mediopié aumenta su anchura y su presión.

En el antepié las presiones también se elevan en relación con el apoyo bipodal, pero de modo uniforme entre todos los metatarsianos , aunque según Pisani , en posición monopodal la carga se reparte entre el primero y el cuarto. Los dedos presentan una presión superior en apoyo monopodal debido, además del aumento de la carga, al trabajo de los músculos flexores, solicitados por las oscilaciones del pie, que realizan una labor de agarre al suelo y de estabilización.¹⁷



Pie plano de primer grado. Se trata de un pie que es normal en reposo, pero que al recibir el peso del cuerpo produce un moderado aplanamiento del arco longitudinal con un discreto componente de valgo de retropié. Es una condición entre lo normal y el pie plano, por lo que debe ser objeto de vigilancia.¹⁵

Pie plano de segundo grado. Es un pie plano valgo ya bien definido. Hay aplanamiento de la bóveda plantar y un valgo del retropié claramente por encima de lo que hay que esperar como normal a una edad temprana del paciente.¹⁵

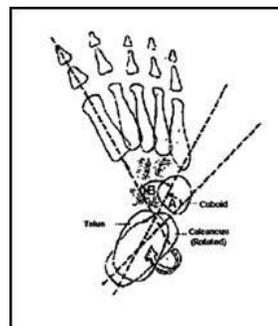
Pie plano de tercer grado. Al hacerse más marcado el pie plano, su porción anterior soporta una sobrecarga en la primera cuña y en el primer metatarso, por lo que se desvía hacia lateralmente en valgo. Esta eversión del antepié es la que caracteriza al tercer grado; lógicamente ocurre un aplanamiento y el valgo de calcáneo, ya apuntados en el segundo grado.¹⁵

Pie plano de cuarto grado. Es la condición más grave del pie plano, ya que hay una evidente lesión en la articulación astrágalo-escafoidea. A las deformidades ya señaladas en el tercer grado, se agrega la pérdida de la relación normal entre el astrágalo y escafoides con una prominencia de la cabeza del astrágalo en la planta del pie. El valgo del calcáneo es todavía más intenso y, de persistir sin tratamiento, el tendón de Aquiles resulta sensiblemente acortado. La deformidad puede hacerse rígida y no es corregida manualmente.¹⁵

Evaluación radiográfica

Ángulo astrágalo-calcáneo

Está formado por el eje longitudinal del astrágalo y el calcáneo, el eje de astrágalo se continúa con el primer metatarsiano. El eje del calcáneo pasa por dentro del 4to metatarsiano o entre el cuarto y el quinto, también biseca el escafoides, los ejes de los 4 últimos metatarsianos son paralelos, y el calcáneo y el astrágalo se superponen entre sí en la mitad en un tercio. Sus valores promedio son de 30 a 50 grados en el recién nacido con un promedio de 40 y de 30 en niños mayores de cinco años.²⁷



ÁNGULO DE MOREAU-COSTA- BERTAIN

Define 2 arcos longitudinales el más medial y el más latera los cuales están limitados por las siguientes líneas: desde el punto más inferior del sesamoideo medial hasta el punto más bajo de la articulación astrágalo escafoidea y de ahí al punto más bajo de la tuberosidad inferior del calcáneo.

El externo está delimitado por una línea que le une con la parte más baja de la cabeza del 5to metatarsiano,} al punto más bajo de articulación calcáneo cuboidea y de la línea que une este último punto con la parte más baja de la tuberosidad inferior del calcáneo, el valor normal será de 145 grados el lado interno y 115 el arco lateral.^{27, 9}

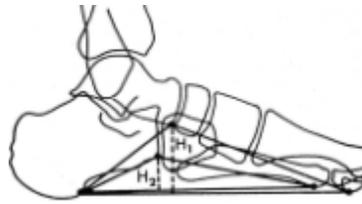


ÁNGULO DE KITE O ÁNGULO DE DISPERSION ASTRÁGALO CALCÁNEO

Medir los ángulos que forman los ejes longitudinales del astrágalo y el calcáneo ,para dibujar el eje del astrágalo(cuello) y el punto medio de su parte posterior (cola)para dibujar el eje del calcáneo se sigue el mismo procedimiento el valor normal es de 15 a 20°, el ángulo aumenta cuando se coloca en aducción y flexión plantar lo que equivale a un aumento de la pronación del pie, por el contrario disminuye cuando el astrágalo y el calcáneo se alinean en supinación.^{27, 10}

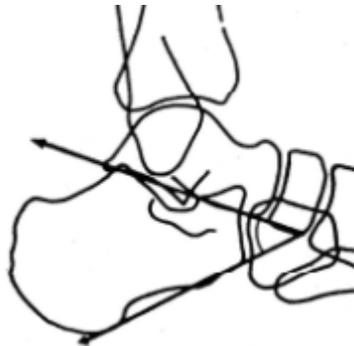
TRIANGULOS DE LEORUX-COLLETTE-RENOTTE

Los puntos definidos para la formación del ángulo de Moreau-Costa-Bertain permiten la formación de 2 triángulos, la relación de la altura de cada uno de ellos define un valor llamado flecha de la bóveda interna o externa.²⁷



ÁNGULO DE CAIDA DEL BORDE INFERIOR DEL CALCÁNEO

Trazar la tangente del borde inferior del calcáneo y medir el ángulo que forma con el suelo tendrá un valor normal de 15 grados entre mayor es el calcáneo tiende a verticalizarse y el arco plantar a aumentar y en caso contrario a menor angulación el pie se tornará plano.²⁷



Proyección dorso plantar

Ángulo de dispersión metatarsal entre 1° y 2° metatarsianos	8-12 grados
Ángulo de dispersión metatarsal entre 1° y 5° metatarsiano°	20-28 grados
Ángulo de Kite	30-35 grados

Proyección lateral

Ángulo de Moreau-Costa-Bertani	Lado externo: 140-150 grados Lado interno: > de 6 años-120-130 grados
Triángulos de Leroux-Colette-Renotte	H' = 1-2 cm. H = < de 6 años: 1,5-2,5 cm > de 6 años: 2,8-3,5 cm
Ángulo de caída del borde inferior de calcáneo	14-20 grados
Ángulo bostezo articular astrágalo-calcáneo	< de 4 años: 30 grados
Ángulo de divergencia astrágalo-calcáneo	25-38 grados

TRATAMIENTO

Tratamiento fisiátrico

Basado en ejercicios activos libres, que pueden realizarse en posición sedente y en bipedestación.^{15,11}

En posición sedente: además de fortalecer la musculatura, permiten al paciente concentrarse sobre los movimientos del pie.



1. - Elevación y descenso del talón, con ambos pies juntos.
2. - Con los talones apoyados sobre el suelo, flexión de los dedos y aducción del antepié.
3. - Elevación del talón, primero sobre la prominencia plantar del primer dedo, después sobre los dedos y descenso. El movimiento debe realizarse por fases al comienzo y después realizarlo en forma de movimiento suave.
4. - Sentado en posición de sastre, realizar círculos con el pie.
5. - Coger objetos con los dedos: lápices, canicas, toallas, etc.

En bipedestación: se trabaja conjuntamente una reeducación postural y reeducación de la marcha, a la vez que se fortalece la musculatura del pie. Los músculos que se tonifican son:

1. - Tibial anterior.
2. - Tibial posterior.
3. - Tríceps sural.
4. - Músculos intrínsecos del pie: Interóseos, Flexor largo de los dedos del pie, Músculos propios del primer dedo del pie.^{11,15}

Los ejercicios a realizarse son:

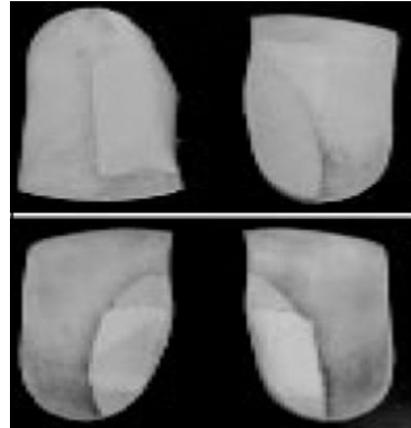
1. - Bipedestación correcta. Que cumple doble función, trabaja reeducando la postura frente al espejo y fortalece los músculos. El paciente permanecerá con los pies paralelos y con una separación aproximada de 8 cm. a nivel de los talones. En esta posición, el tibial anterior no solamente actúa como inversor al transmitir el peso hacia fuera, sino que actúa también como sinergista de los flexores largos de los dedos. Fija el tobillo, permitiendo que los flexores largos dediquen toda su potencia a los dedos, y hacerlo así, eleva el arco longitudinal interno. ¹⁴
2. - Formas no naturales de deambulación, como: caminar sobre los bordes externos de los pies, caminar de puntillas, caminar de talones, etc.
3. - Caminar descalzo por superficies irregulares como: arenilla, césped, alfombras, etc. Es otro ejercicio con doble finalidad, porque el paciente al caminar marcando el talón – planta – punta, trabaja con información sensitiva, reeducando su marcha y a la vez reeducando postura, ambos fortalecen la musculatura del miembro inferior. De esta manera se entrenan a los músculos a mantener una buena postura mientras se camina. Y el pie libre, presentará mayor flexibilidad, menos deformidades y una tendencia menor a desarrollar pie plano. ^{14,15}

Posteriormente se realizan elongaciones, a tolerancia del paciente, con ejercicios asistidos como:

- Elongación del tríceps sural: paciente en decúbito dorsal, con una almohada bajo la rodilla para impedir la hiperextensión. Se estabiliza la pierna, el paciente flexiona el pie hasta sentir una ligera tensión, se la mantiene durante 20 segundos, siguen 20 segundos de reposo, y se inicia nuevamente, pero esta vez, el terapeuta va aumentando progresivamente la flexión del pie, durante otros 20 segundos.
- Elongación del Tibial anterior: paciente sentado, con los miembros inferiores sobre el borde de la camilla, se estabiliza la pierna y el paciente realiza una dorsiflexión e inversión del pie, hasta sentir una ligera tensión, se mantiene esa posición por 20 segundos; reposo de 20 segundos, se repite el movimiento, y el terapeuta aumenta progresivamente la amplitud, durante otros 20 segundos.

Tratamiento ortésico

Las alteraciones de las funciones del pie y del alineamiento se pueden realizar por modificaciones del zapato y por la órtesis del pie. Quienes buscan corregir las deformidades que presenta el pie y prevenir su progresión; e intentar la corrección de las alteraciones del retropié (pronación). Las cuales tratan elevar mecánicamente el grado de torsión de la hélice que representa el pie plano.^{14,19}



Las modificaciones internas se pegan a la suela interna. Como están más cerca del pie son mecánicamente más efectivas que las externas. Sin embargo, como reducen el espacio disponible para el pie en el zapato, el uso debe ser considerado cuando se selecciona el tamaño del zapato.^{18,19,20}

Las órtesis para pie participan en muchos de los atributos de las modificaciones internas, es decir, en la efectividad mecánica y disminución del espacio para el pie. Sin embargo, órtesis amovibles de otro modo con modificaciones agregadas proporcionan al usuario la posibilidad de intercambiar zapatos.

Los materiales seleccionados para las órtesis deben ser rígidos, semirrígidos o elásticos, dependiendo de los objetivos terapéuticos.

En el Pie plano valgo, el uso de aditamentos debe cumplir unos objetivos como:

1. Corrección de la eversión.¹⁹
2. Descarga del arco medial longitudinal para aliviar el esfuerzo ligamentoso.

Prescripción:

1. Plantilla con arco medial longitudinal.
2. Tacón alargado (Thomas) y contrafuerte largo medial para corregir la eversión y soportar el arco medial longitudinal.

3. Cuña interna medial para corregir la eversión.
4. Asiento de talón para mantener el calcáneo verticalmente.
5. Plantilla UCBL para resistir la eversión por la estabilización de la articulación subtalar en la posición correcta; los contrafuertes medial y lateral del tacón deben ser reforzados.

Por lo que debemos tener en cuenta que:

Una **ÓRTESIS DE PIE (plantillas)** es un dispositivo amovible que se coloca en el pie. Es usualmente una plantilla de tres cuartos de longitud, la cual se extiende desde el borde posterior del zapato a un punto justo posterior a las cabezas metatarsales. Una plantilla de longitud total, que cubra la suela completa del pie, es usada menos frecuentemente.^{2,4,5}

La órtesis es a menudo es engrosada en varias áreas para servir como una cuña. Algunos diseños incluyen paredes laterales; como:

- La **plantilla UCBL** (Laboratorio Biomecánica de la Universidad de California) es una órtesis de plástico rígido moldeada desde la mitad hasta la parte posterior del pie. El pie se moldea en máxima corrección y el molde positivo de yeso que mantenga el control de la posición del pie. La plantilla se adapta al talón y se extiende hacia adelante terminando justo posterior a las cabezas metatarsianas.^{15,17,20}

Tiene pared lateral y posterior cubriendo el talón debajo de los maléolos. Las plantillas UCBL es un apoyo muy efectivo longitudinal porque mantiene la mejor posición del calcáneo en relación con el talón y estabiliza las articulaciones intertarsal y tarsometatarsales.

Otra alternativa, teniendo en cuenta que la actitud del pie es en valguismo de calcáneo; existe aplanamiento del arco plantar y desviación del antepié en eversión y pronación; se modifican con artificios que se colocan en un zapato tipo botín.

- **El zapato ortopédico:** Debe ser un botín, tiene por misión sostener el pie y el tobillo. Cuando se usa un zapato normal, el pie deforma el zapato y no ayuda a corregir el defecto del pie, sobre todo sostener el calcáneo que está en valgo.

Por dentro del zapato y en la planta se coloca una elevación llamada plantilla escafoides, tiene como finalidad levantar el arco longitudinal interno del pie que está aplanado. En la planta exterior del zapato se une al tacón una prolongación en su vertiente interna llamada tacón de THOMAS o un virón; este tipo de tacón impide que la parte interna del pie se hunda con el uso, el peso y el defecto en valgo. Además en el tacón y en su parte interna se eleva unos milímetros para levantar el calcáneo inclinado hacia fuera.^{19,20}

TRATAMIENTO QUIRURGICO

Las indicaciones quirúrgicas para el tratamiento del pie plano son muy limitadas e incluso actualmente tienden a bajar. Es imprescindible que el niño previamente haya sido tratado conservadoramente con plantillas y adecuado calzado durante un periodo mínimo de 3.4 años y si al cabo de este periodo continua con dolores, depresión importante del ángulo longitudinal interno, valgo de talón, caídas frecuentes, fatiga etc.... es cuando precisara ser intervenido quirúrgicamente amenos que esta clínica sea observada por primera vez después de los 10 años^{10,11,13,14}

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio transversal, descriptivo y observacional en niños que acuden por primera vez a consulta en el Hospital Pediátrico San Juan de Aragón entre mayo y junio del 2010.

Los niños fueron seleccionadas, de manera aleatoria, incluidos por censo fueran del sexo masculino o femenino y que estuvieran dentro de grupo etéreo a estudiar que comprendía entre los 3 y 8 años de edad obviamente siendo excluidos aquéllos que estuvieran fuera del mismo, con diagnóstico de plano previo en cualquiera de sus variedades. Se excluyeron los que tenían alguna alteración de la columna y en quienes los padres no permitieron a sus hijos participar.

Se estableció un riesgo mínimo, ya que aunque la simple exploración es considerada una transgresión tanto física como psicológica para el paciente, se le informó al tutor de las características de la investigación, así como de los riesgos que ésta implica, con lo cuál quedan de enterados, asentando si firma en un consentimiento informado que anexo al final de este estudio, una vez realizado todo el preámbulo procedemos de la siguiente manera:

Se interroga a los participantes en cuanto a sintomatología asociada

Se procedió a valorar la marcha del paciente primero con y sin zapatos, se colocó bata de exploración (todo en presencia del padre o tutor legal) y se realizaron mediciones de peso y talla lo cual nos permitió observar la posición de los hombros, la cadera, pelvis, piernas, pies y el área de desgaste de los zapatos.

Posterior a esto se valoró la bóveda plantar mediante un plantoscopio convencional, se le tomó proyección digital mediante escáner cama plana y cual nos permitió obtener imágenes para estudio de la forma en que apoyan y posición adoptada por el retropié en apoyo, esto permitió mediante la maniobra Jack y Rodríguez Fonseca valorar la flexibilidad del arco plantar y otorgarle el grado de flexible o rígido. Se realizaron así mismo maniobra para valorar laxitud ligamentaría en base a los criterios de Beighton y Brighton, primero con la medición de la extensión de los codos, la cuál no excede normalmente a los 180 grados, es más se considera positivo, si realizando maniobra de movilización pasiva del pulgar hacia la cara volar del antebrazo, con la muñeca en flexión, el pulgar contacta con el antebrazo. Así mismo se realizó la extensión pasiva de los dedos o extensión de dedo meñique resultando positivo si es mayor de 90 grados, seguido se realizó extensión de las rodilla siendo positivo a más de 180 grados y por último se observó la medida en la que el paciente era capaz de alcanzar el suelo con la palma de la mano sin flexionar las rodillas. Otorgando 1 punto por esta última maniobra y uno más por cada miembro en el cual resultara positiva en caso de acumular más de 4 puntos.

Posteriormente se tomó proyección digital mediante plantoscopia, al cuál previamente había sido adaptado escáner de cama plana, lo cual permitió obtener imágenes digitales para el análisis del área de apoyo de la bóveda plantar a lo cual se aplica el método de Hernández Corvo. Mediante la hoja de cálculo se introdujeron valores X y Y lo que determina el porcentaje de arco longitudinal, los valores resultan directamente de la imagen digital al dividir en cuartos la longitud máxima del pie, lo cual se obtiene de la línea longitudinal desde el centro del talón hasta el eje longitudinal del segundo rayo, siendo x la longitud transversal correspondiente al nivel de la línea, mientras que Y corresponde a la longitud transversal del máximo apoyo del mediopié a nivel de la línea del 50%.

Una vez obtenidos y ordenados los datos recolectados se realizó el estudio de análisis de las variables siendo las variables de peso y talla necesaria para obtener el IMC, y las demás consideradas variables complejas útiles para identificar aquellos paciente con pie plano el cual se definió como aquella entidad clínica de la bóveda plantar caracterizada por la pérdida del arco longitudinal de 0 a 39% según el método de Hernández Corvo, con valgo del retropié de más de 5 grados angulares .

El método de Hernández Corvo se fundamenta a partir del método plantográfico, se toman las huellas plantares y se realizan las mediciones, tomando como referencia X el ancho del metatarso y Y la distancia entre los arcos llevando los valores a la siguiente fórmula:

$$\frac{X-Y}{X} \times 100 = \%X$$

De esta manera podemos estadificar el grado de alteración de la bóveda plantar en base al porcentaje de apoyo del pie de la siguiente manera:

Pie plano	de 0 a 34
Plano normal	de 35 a 39
Normal	de 40 a 54
Normal cavo	de 55 a 59
Cavo	de 60 a 74
Cavo fuerte	de 75 a 84

Lo anterior nos permitió obtener las siguientes variables de contexto:

Pie plano de primer grado. Se trata de un pie que es normal en reposo, pero que al recibir el peso del cuerpo produce un moderado aplanamiento del arco longitudinal con un discreto componente de valgo de retropié. Es una condición entre lo normal y el pie plano, por lo que debe ser objeto de vigilancia.

Pie plano de segundo grado. Es un pie plano valgo ya bien definido. Hay aplanamiento de la bóveda plantar y un valgo del retropié claramente por encima de lo que hay que esperar como normal a una edad temprana del paciente.

Pie plano de tercer grado. Al hacerse más marcado el pie plano, su porción anterior soporta una sobrecarga en la primera cuña y en el primer metatarso, por lo que se desvía hacia lateralmente en valgo. Esta eversión del antepié es la que caracteriza al tercer grado; lógicamente ocurre un aplanamiento y el valgo de calcáneo, ya apuntados en el segundo grado.

Pie plano de cuarto grado. Es la condición más grave del pie plano, ya que hay una evidente lesión en la articulación astrágalo-escafoidea. A las deformidades ya señaladas en el tercer grado, se agrega la pérdida de la relación normal entre el astrágalo y escafoides con una prominencia de la cabeza del astrágalo en la planta del pie. El valgo del calcáneo es todavía más intenso y, de persistir sin tratamiento, el tendón de Aquiles resulta sensiblemente acortado. La deformidad puede hacerse rígida y no es corregida manualmente.

Por último fue enviado el paciente a toma de proyecciones dorso-plantar y lateral comparativas para obtener una valoración radiológica lo cual nos permitiría otorgar un diagnóstico integral en cuanto a la conformación del pie plano.

RESULTADOS

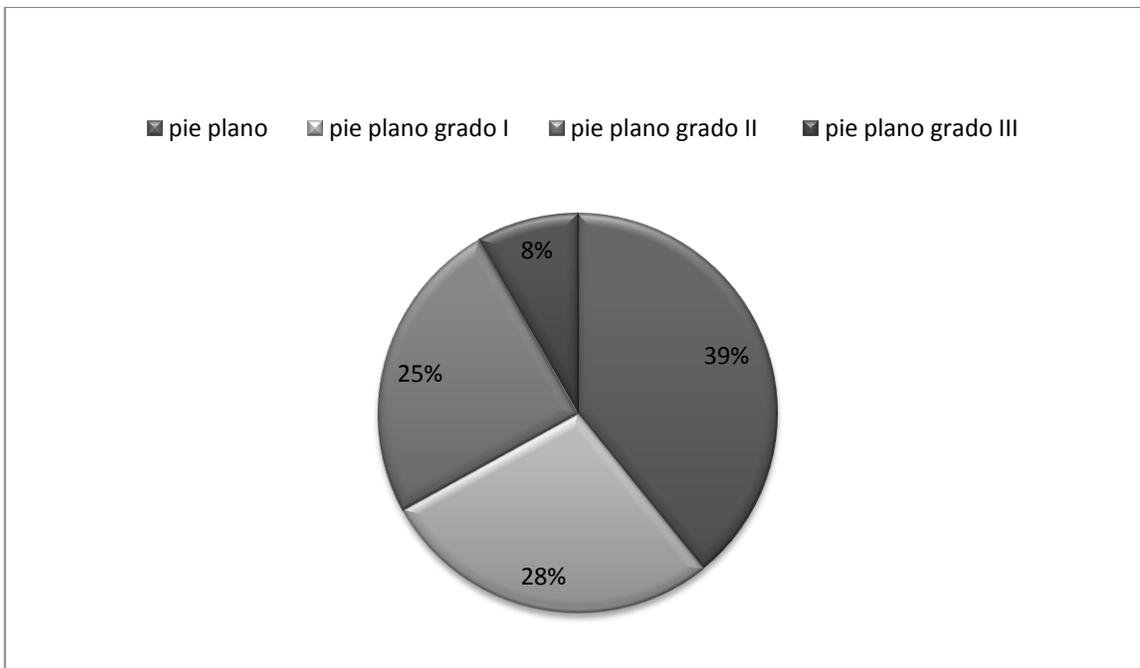
Se estudiaron 45 pacientes, todos ellos dentro de un rango de edad que les confería el mote de preescolar o escolar de los cuales 27 fueron del sexo femenino y 18 del sexo masculino siendo la media de edad de 4.48 años (rango de 3 y 8 años de edad) y la moda fue de 4 años, siendo el grupo del sexo femenino el de mayor número de individuos.(fig. 1)



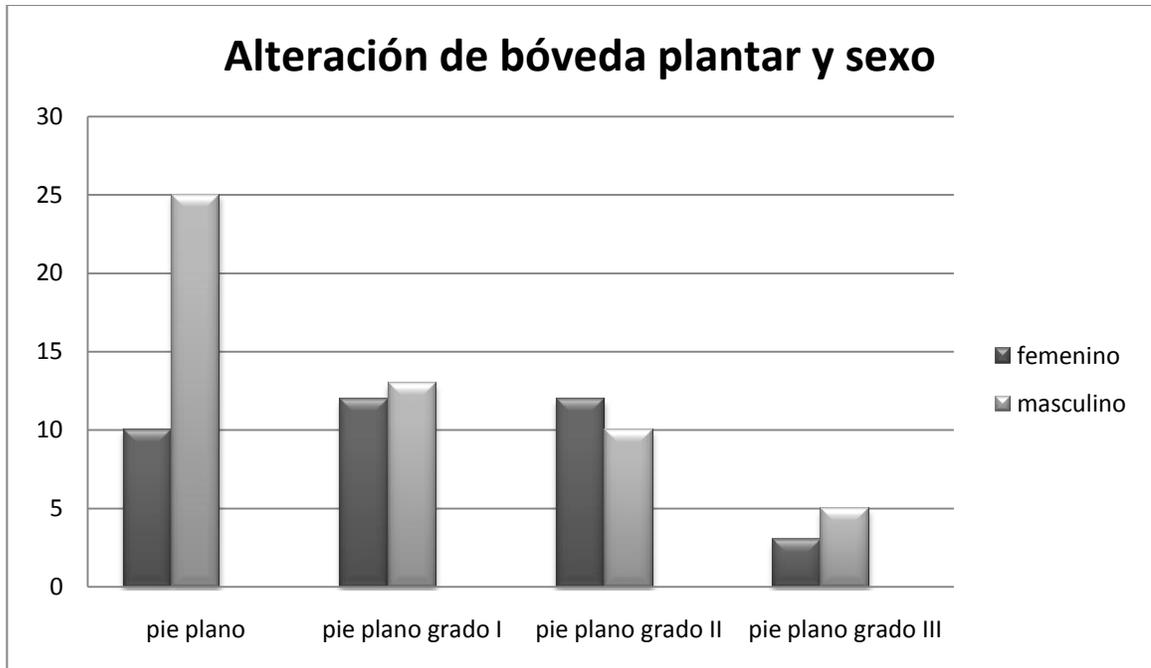
En cuanto a la presentación los casos de los 45 pacientes estudiados mostraron bilateralidad pero se mostró predominio por el lado dominante que en la mayoría de los casos fue el derecho. Así mismo todos ellos presentaron cierto grado de valgo del retropié (mayor a 5 grados angulares), por lo que se les confirió la denominación de talo valgo.

En total se observaron noventa pies, los cuales correspondieron a 45 pacientes con afectación en mayor o menor grado de la bóveda plantar, de tal modo que encontramos lo siguiente: de los 90 pies estudiados 35 presentaron pie plano (38%), 25 pie plano de primer grado (27%), 22 pie plano de segundo grado (24%) y por último 8 con pie plano grado III (8.8%).

PORCENTAJE DE PIES ESTUDIADOS SEGÚN EL GRADO DE APOYO PLANTAR

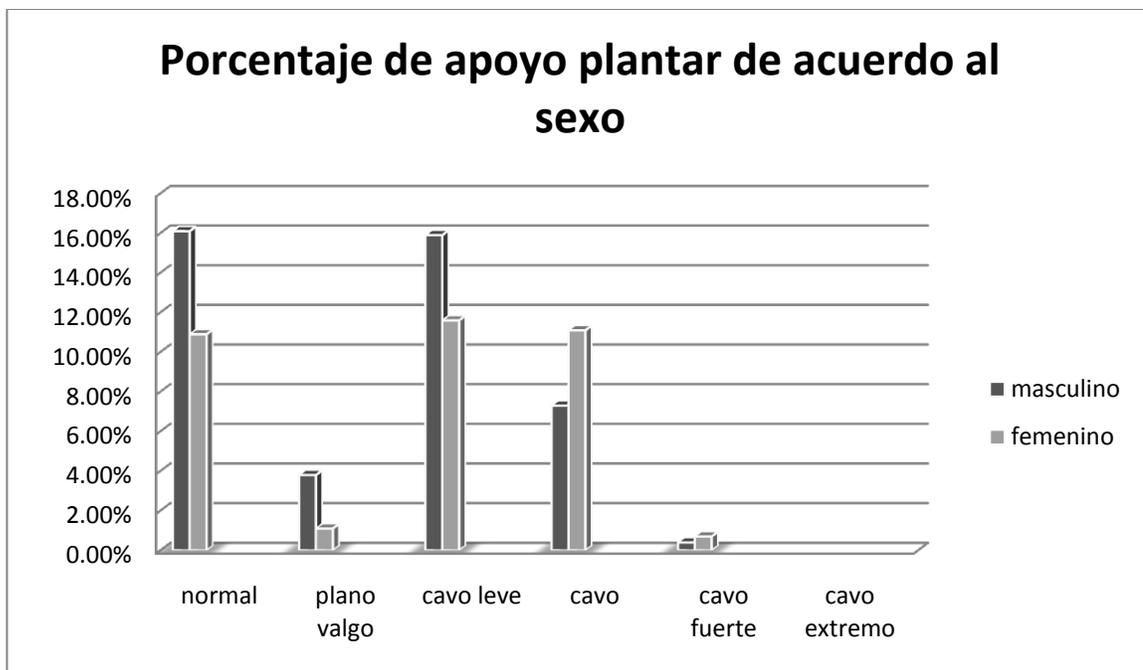


En cuanto a la relación de alteración de la bóveda plantar y el sexo se encontró una tendencia ligeramente marcada hacia niños sobre todo en el primer grupo etareo ya que dentro de la población estudiada fueron los más afectados, presentándose 12 casos en el grupo 1 del sexo femenino (5.4%) y 20 masculinos(44%), del grupo 2 fueron 4 del sexo femenino (8.8%) y 3 del masculino (6.6%) y del grupo 3: 3 femeninos (6.6%) y 3 masculinos(6.6%). El 38.8% se vieron afectados con pie plano, el 27.7% con pie plano de primer grado, 27.7%. con pie plano de segundo grado el 24.4%, y por último 8.8% con afectación de tercer grado.



Se evaluó así mismo el grado de apoyo plantar y el sexo por medio del método de Hernández Corvo donde encontramos que existía cierto componente de plano en todos los niños probablemente por inmadurez muscular pero aun así nos permitió estadificarlos de la siguiente manera:

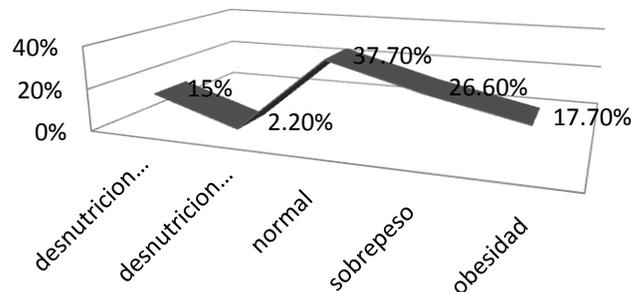
GRUPO	EDAD	NIORMAL	PIE PLANO VALGO	CAVO LEVE	CAVO	CAVO FUERTE	CAVO EXTREMO
1	3-4	19.4	61.2	11.9	7.5	0	0
2	5-6	29.1	37.1	19.2	13.9	0.6	0
3	7-8	33.8	24.2	20.2	20.9	0.8	0



En esta ocasión podemos observar una importante incongruencia entre los datos obtenidos mediante el método de Hernández Corvo y la clasificación ordinaria de pie plano, ya que esta ofrece solo una valoración subjetiva con múltiples diferencias interobservador mientras, que el método de Hernández Corvo no ofrece estos inconvenientes, ya que los resultados obedecen a una ecuación matemática.

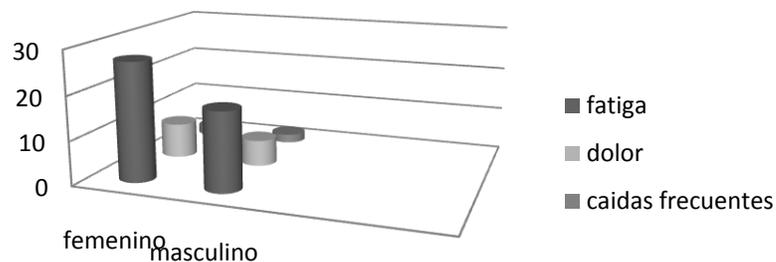
En cuanto al perfil nutricional se encontró que la mayoría de los pacientes se encontraba dentro de los parámetros establecidos de talla y peso para su edad lo que les permitía ingresar con el diagnóstico de desnutrición moderada a 3 niñas y 4 niños con el 15%, así mismo como desnutrición leve 1 niño que constituía el 2.2% , así mismo con un perfil nutricional normal el 37.7%, así mismo pacientes con sobrepeso 6 niños y 6 niñas lo cual constituía el 26% y en obesidad 3 niñas y 5 niños, lo cual constituía el 17%.

Estado nutricional de los pacientes estudiados

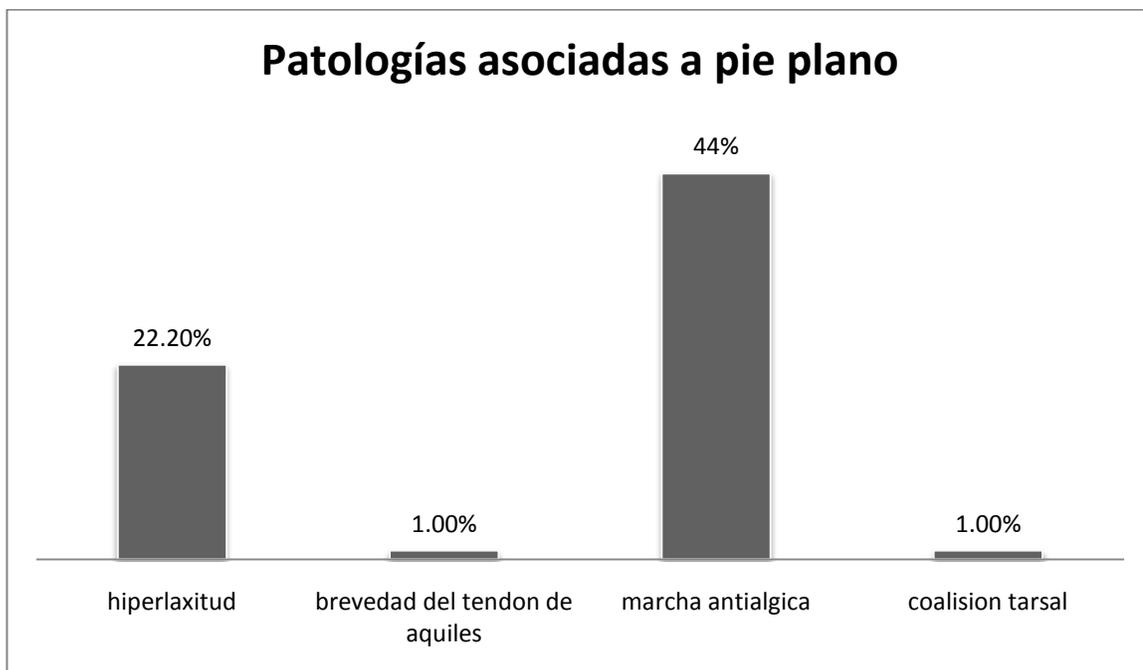


En cuanto a la sintomatología la fatiga fue la que tuvo una mayor incidencia, ya que el 100% de los niños estudiados se quejaban de esto, seguido del dolor de predominio vespertino- nocturno y que de manera principal se presentaba al termino de sus actividades como un dolor referido a los tobillos en una intensidad de 4/10 de EVA (escala visual análoga) y por último las madres se quejaron de las constantes caídas que presentaron los niños con esta patología pero se veía principalmente asociado a marcha aducta. Esta última fue evaluada en presencia del tutor y con el niño primero con zapatos y luego sin estos. En esta serie el 100% (45 pacientes) se quejó de fatiga, cerca del 30% dijo además de lo anterior presentar dolor de predominio vespertino- nocturno el cual se exacerbaba al termino de sus actividades escolares (14 pacientes) y por último el 10% sobre todo en el grupo 1 que eran los de menor edad se observaron caídas frecuentes probablemente asociado a alteraciones en la marcha (4%).

sintomatologia asociada



Ahora bien dentro de las patologías asociadas a esta alteración de la bóveda plantar encontramos que, en la mayoría de los casos, los individuos del sexo femenino presentaban cierto grado de hiperlaxitud probablemente por la acción estrogénica a la que están sometidas y por la acción de ésta sobre la síntesis de colágeno dentro de esta serie de los 19 individuos del sexo femenino al menos 10 (22.2%) mostraron cierto grado de hiperlaxitud ligamentaria en base a lo descrito por Beighton y Brighton, así mismo dentro del grupo I una de las niñas mostro tendencias al equino por brevedad del tendón de Aquiles, se detectaron así mismo zonas anormales de presión en 20 de los pacientes estudiados, las cuales se presentaban a modo de zonas hiperqueratósicas principalmente en cabezas de los metatarsianos (44%), de igual manera dentro del grupo II en un paciente masculino se detecto un caso de coalición tarsal (0,45%). Cabe mencionar que todos estos pacientes fueron sintomáticos en mayor o menor grado, siendo la molestia principal el dolor de predominio vespertino.



DISCUSIÓN

Como podemos observar por medio del análisis estadístico aquí mostrado la incidencia del pie plano es inversamente proporcional a la edad del individuo de estudio, esto aunado a la estructuración del pie la cual tiene sus inicios en los primeros años de la vida, siendo esta en principio un pie graso la cual va sufriendo modificaciones con el paso del tiempo conforme el arco va adquiriendo fortaleza muscular de todos aquellos músculos implicados en la formación de la bóveda plantar, así mismo, se encontró una mayor afectación de los individuos del sexo masculino lo cual concuerda con la literatura mundial pero lo cual contrasta si contraponemos esto a la incidencia de hiperlaxitud ligamentaria, dado que este rubro se vieron afectadas en mayor medida los individuos del sexo femenino, como ya se había comentado, seguramente por la acción estrogénica a la que son sometidos.

Ahora podemos observar que a pesar de que existe una pobre dinámica encaminada a la detección de esta patología, esta misma coexiste con la contraparte lo cual es el sobre tratamiento, ya que todos los pacientes de esta serie invariablemente fueron tratados con órtesis, ya sea con zapatos ortopédicos o con plantillas, y ninguno de ellos fue sometido a rehabilitación con fortalecimiento de la musculatura encargada de la conformación del arco plantar, todo esto podría significar un menor golpe a la economía familiar del paciente si simplemente fuera tratada en base al protocolo de Risser en el cual con el uso de ejercicios simples de ejecutar e indicar se puede lograr el fortalecimiento de la musculatura flexora del pie lo cual ayudaría a lograr la correcta estructuración del pie. Ahora bien tenemos que tomar en cuenta que en la mayoría de los casos existieron entidades asociadas a la patología como la presencia de hiperlaxitud, alteraciones nutricionales alteraciones en la marcha y el porcentaje de apoyo lo cual condiciona también la presencia de pie plano las cuales son susceptibles de ser tratadas y no lo son a menos de que su expresión sea muy grave.

Por último es importante mencionar que los niños estudiados eran todos sintomáticos sin embargo de forma inicial no acudían a una revisión ortopédica del pie, lo cual deja una ventana muy amplia para el sesgo en cuanto a la detección del pie plano, lo cual es consecuencia directa de la no existencia de un protocolo dirigido a la exploración podológica por parte del médico tanto ortopedista

como de primer contacto, ya que de ser así no existirían pacientes como los del grupo III de este estudio en el cual la edad del paciente que alcanza ya los 8 años, 1 año posterior a la estructuración definitiva del pie, lo cual ensombrece el tratamiento a no ser que sea tratado de forma quirúrgica en base a endoprotesis de expansión con sus diferentes complicaciones.

CONCLUSIONES:

Al término de esta investigación pudimos cumplir con los objetivos previstos los cuales fueron de forma general realizar una revisión bibliográfica de la patología incluyendo nuevos conceptos en su tratamiento, así mismo corroboramos la congruencia existente en cuanto a la literatura pero al igual modo no encontramos nada concluyente en cuanto a las variables aplicadas como hiperlaxitud y peso ya que existen pocos precedentes sobre la interacción de estos en la génesis del pie plano pero por los datos encontrados al final podemos inferir una relación muy fuerte entre estos.

Así mismo es importante instituir un protocolo encaminado a la detección del pie plano y las diferentes asociaciones patológicas en infantes preescolares mayores de los 3 años, ya que al no existir este no es posible detectar el problema en un inicio, ya que es muy poca la cantidad de consulta en la cual el pie plano es la causa de la visita al médico o en ocasiones el médico no infiere el problema y por lo tanto no da tratamiento. Así mismo deben existir directrices para el tratamiento del mismo.

El médico debe hacer el diagnóstico temprano y correcto y practicar un examen general al niño para descartar anomalías esqueléticas asociadas. De esta manera podrá reconocer las condiciones que pueden ser discapacitantes que requieren tratamiento, y tranquilizar a los padres y miembros de la familia, por lo que la observación y seguimiento de los niños es la acción más apropiada.

Existe una importante diferencia entre la plantoscopia convencional y el método de Hernández Corvo ya que la primera está regida por la observación y la experiencia del investigador mientras que la segunda obedece a una ecuación aritmética con constantes no alterables y por lo tanto exenta del juicio del observador.

Por último debemos insistir en que uno de los problemas principales de esta patología es el sobretratamiento ya que como se mencionó en páginas anteriores todos los niños sintomáticos o no, con diagnóstico de pie plano, fueron sometidos de forma invariable al tratamiento ortésico y no fueron

sometidos a tratamiento de rehabilitación con fortalecimiento de la musculatura intrínseca y extrínseca el pie lo cual permitiría, ya que según Aboitiz Rivera el tratamiento ortésico no está científicamente justificado y que en estos casos es útil tranquilizar primero a los papas, en la mayoría de los casos basta el tratamiento fisiátrico manteniendo la posición normal del pie y esperar a que este pierda su laxitud ligamentaría y se estructure el pie, así mismo García Rodríguez y sus colaboradores concluyeron que los criterios de selección del tratamiento ortésico son muy estrictos y refiere que solo deben ser tratados los adultos con pie plano doloros. Por otra parte el tratamiento ortésico suele ser costoso, el niño generalmente se siente incomodo con los zapatos correctivos, baja su autoestima, además de que estos no alteran en un grado eficaz la formación del arco plantar , de esta forma podemos concluir que no existen bases científicas que sustenten el uso de plantilla o zapato correctivo, ya que el pie plano blando normalmente no requiere tratamiento solo el especifico en aquellos paciente que presentes lesiones estructurales , por lo tanto si valoramos el costo beneficio no resulta justificable el uso indiscriminado de plantillas.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Díaz A, Christian A, **Descripción de un sistema para la medición de presiones plantares fase por medio de procesamiento de imágenes fase I**, revista de la escuela de Ingeniería de Antioquia ISSN paginas 1794-1237 número 6, p. 43-55. diciembre 2006
- 2.-Albotiz Rivera M, **Conceptos actuales acerca del pie plano en niños**, revista mexicana de pediatría, pp. 257-259
vol. 66, núm. 6 • nov.-dic. 1999
- 3- secretaria de salud, norma oficial mexicana nom-031-ssa2-1999, para la atención a la salud del niño., apéndice A tablas de peso y talla
- 4.-Garcia Suarez, **Tratamiento del pie plano valgo flexible elástico o hipomóvil**, revista española de cirugía osteoarticular pag 309-314,1989
- 5.-Legorreta cuevas, Ruiz Torres, **Evolución angular y huella plantar en niños**, revista mexicana de ortopedia pediátrica 24-32,1998,2(1)
- 6.-Martinez Lozano G, **Pie plano en la adolescencia y la infancia: conceptos actuales**, revista mexicana de ortopedia pediátrica, pp. 5-1,vol. 11, núm. 1 enero-diciembre 2009
- 7.-Arizmendi Lira D, Pastrana Huanaco L, **Prevalencia del pie plano en niños de Morelia**, revista mexicana de pediatría pp 66-69, vol. 71, núm. 2 • mar.-abr. 2004
- 8.-Gonzales Trujano, Alfonso Fuentes, **Valoración radiográfica de pie plano flexible tratado con endoprotesis cónica**, acta ortopédica mexicana 169-174, 2008; 22(3): may.-jun:
- 9.-Bencano Carranza, Duque Gimeno, **Seguimiento a largo plazo de pies planos intervenidos con endoprotesis y técnica de Vidalot**, revista de ortopedia y traumatología, pag363-367 volumen 42,
- 10.-Guzman S, Pelaez R. **Tratamiento del pie plano valgo flexible en niños tratados con endórtesis de expansión**, acta ortopédica mexicana 207-210 2002, vol 16, no 4
- 11.-De Yoe B, Wood Jeremy, **the evas calcaneal osteotomy clin**, podiat med surgery, 256-276, 2005, no22
- 12.-Rush K, Shanonn, **reconstructive options to failed flatfoot surgery**, clin pediatric foot surgery, pag 779 788, 2007, no 24
- 13.-Kanatli U ,Yetkin H, **Evaluation of the conservative treatmen for flexible pes planus**, journal of bone and joint surgery, 186-192, 2001 vol, 83b,
- 14.-Cheh G, Huang M, **the correlation between selected measurements form foot printand radiograft in flaat foot**, arch phys rehabilitation ,235-240, no 2006 87
- 15.-Rodriguez de Jose, **Patología ortopédica del pie**, ped rur ext ,59 a 62 ,2005, vol no 327 ,

- 16.- Baar z Alejandro, **Pie plano flexible que y porque tratar**, revista chilena de pediatría, pag 350- 354, 2006 vol 77no 4
- 17.-Vidalot R, **pie plano laxo infantil**, revista mexicana de ortopedia y traumatología ,pag 49 57, 1996,vol 40 supl1
- 18.-Capello T , **Determining treatment of flatfeet in children**, current opinion in pediatrics, pag 77-81 1998no 10
- 19.-Stahelli t Lynn , **ortopedia pediátrica**, marban pag 106 110
- 20.- Breunner R, Freudler F, **pediatrics orthopedics in practice**, springuer berlin 2007 388-408
- 21.- Manrique M, Infante García M,**Cronología de la osificación del pie, radiogoniometría**, El Peu, 148-148,2004 (3)
- 22.- Iñigo E, **Surgical treatment of infantile flexible flan using the calcaneus-stop technique**, *gaceta medica de Bilbao*, paginas 149, 153 2006 (103)
- 23.- Hernández Guerra, R.H. (2006) Prevalencia del pie plano en niños y niñas en las edades de 9 a 12 años. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* pp. 165-172 vol. 6 (23)
- 24.- A.I. Kapanji, **fisiología articular: miembro pélvico. Editorial medica panamericana**, Paris Francia, pag 148-1501998
- Iñarritu A, *Pie plano*, in *pac mgi*. 1997: México.
- 25.- T., Z.-E., *The lax juvenile flexible flat-foot-disease or normal variant*. 1995.
- 26.- Negrín Pérez, R. *El pie, su importancia en la función de apoyo y su relación con la actividad física*. Julio 2001
- 27.- Franh Manrique M, cronología de la osificación del pie: Radiogonoemtria, El PEU, 2004;24(3)148-158.