

11245



Universidad Nacional Autónoma de México ⁵⁷
_{2ej}

Facultad de Medicina
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL GENERAL TACUBA
I. S. S. S. T. E.

LA REALIDAD DEL PIE PLANO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

QUE PRESENTA EL

DR. GUILLERMO EMILIO RAMIREZ CABRERA

PARA OBTENER EL

DIPLOMADO UNIVERSITARIO EN
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA



MEXICO, D. F.

1992



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

SUMARIO

| | Paginas |
|--|---------|
| Introducción | 1 |
| Resumen | 2 |
| Filogenia y ontogenia | 3 |
| Historia | 5 |
| Embriología | 9 |
| Anatomía estructural del pie | 10 |
| Biomecánica del pie | 26 |
| A.- Forma y dimensiones de la bóveda plantar | 31 |
| B.- Presiones y líneas de fuerza | 39 |
| Marco de referencia | 48 |
| Definición y terminología | 49 |
| Etiología | 52 |
| Clasificación | 55 |
| Cuadro clínico | 60 |
| Examen clínico | 65 |
| Exámenes complementarios | 70 |
| Radiográfico | 70 |
| Fotopodograma | 71 |
| Podoscopio o plantoscópio | 72 |
| Examen del calzado | 73 |
| Impresiones plásticas y de yeso | 74 |
| Impresiones dinámicas | |
| Baropodometro | |
| Podostatigrama | 75 |
| Tratamiento | 85 |
| Médico | |
| Ortésis móviles | |
| Plantillas | |

INTRODUCCION

El pie plano constituye una entidad clinica de las mas frecuentes en la consulta externa de ortonedia.

Es causa frecuente de preocupaci6n por parte de padres y familiares de ni1os y adolescentes basicamente , por la forma de caminar y por la sintomatologia que a veces lo acompa1a como es el dolor, cansancio, caidas frecuentes , rotaci6n de los miembros p6lvicos etc. y mas tarde por la incapacidad fisica, por la disminuci6n del rendimiento individual trayendo como consecuencia perdida en actividades deportivas , laborales , que aveces pueden ser parciales y otras permanentes con graves consecuencias sociales para el nucleo familiar y para el pa1s.

Desde el punto de vista m6dico acad6mico se muestran algunas controversias sobre todo en cuanto al tratamiento como la escuela franco latina y la sajona y las combinaciones de las mismas.

No hay duda que las condiciones actuales de vida han desvirtuado el uso correcto de zapatos para el desarrollo del pie humano imperando en algunas ocasiones intereses econ6micos , de moda , publicitarios -- etc. ganando por lo tanto un lugar preponderante el pie plano como -- trastorno ortopedico.

El pie plano representa un problema tanto social como m6dico por las repercusiones que puede traer a un individuo ya sea ni1o , adolescente , adulto , viejo , obeso etc. ya que van desde trastornos leves hasta incapacidad parcial o total para efectuar deportes , ejercicios y algun tipo de trabajo , con el consecuente deterioro fisico y emocional.

Por ultimo hemos observado que no es muy abundante la literatura m6dica existente sobre todo de exponerlo ampliamente en todos sus -- aspectos y que ademas a un nivel de instituciones hospitalarias grandes de gran concentraci6n , los medios para su diagn6stico son escasos y no se utilizan los metodos de gabinete necesario por carecer de ellos y por sobresaturaci6n de la consulta externa y por no darle la importancia debida , dejando una problematica que probablemente despu6s sera de repercusiones m6s serias o con secuelas permanentes.

RESUMEN
=====

En el presente trabajo de investigación clínica, se hace una recolección de aspectos que forman este verdadero síndrome clínico llamado pie plano, como son: su historia, anatomía, biomecánica, definición y terminología, filogenia y ontogenia, forma y dimensiones de la bóveda plantar, etiología, clasificación, cuadro clínico, exámenes complementarios, el calzado y su estudio y su tratamiento tanto conservador a base de zapatos y ortésis, y por último mencionamos algunas técnicas quirúrgicas, a diferentes edades, por diversos autores; para su manejo del pie plano, tanto en sí mismo, como sus complicaciones y fenómenos acompañantes.

Se hace una revisión de varios años, y se toma una muestra de tres, en los hospitales de la secretaria de hacienda y crédito público (Hoy hospital gral. Tacuba del ISSSTE), Instituto nacional de radiología DF; Hospital general de zona # 1, IMSS de Pachuca Hgo. Hospital civil, clínica hospital del ISSSTE, y a nivel particular en la clínica de rehabilitación Margarita AC y consultorio privado todos en Pachuca Hgo.; tratando de transmitir una experiencia en cuanto al manejo del pie plano, conservador básicamente, ya que consideramos que es un tema en gral. no tratado ampliamente en la literatura médica, y que aun a nivel médico y a veces de especialidad no se le da la debida importancia y solo se trata y diagnóstica de manera superficial y sin seguimiento de los pacientes, trayendo como consecuencia la no resolución del problema y generando una problemática médica posterior con las repercusiones sociales, clínicas y económicas para nuestro país.

FILOGENIA Y ONTOGENIA

Las primeras criaturas que poblaron la tierra eran ineficientes en su lucha con la gravedad y movimientos desgarbados y torques, posteriormente desarrollaron gradualmente sus extremidades locomotoras para levantar su cuerpo sobre el terreno eficazmente.

La pentadactilia actual de los mamíferos procede de las aletas lobuladas de los anfibios primitivos (género latimeria) que se hicieron terrestres hace 350 millones de años.

A finales del periodo mesozoico hace 120 millones de años con el advenimiento de los mamíferos placenteros nace el orden de los primates.

Una mejoría ulterior en la disposición de los huesos y de los músculos sitúa a los pies una alineación anteroposterior.

En el periodo eocénico, el primer metatarsiano se vuelve independiente, móvil y prensil con objeto de acomodarse a las exigencias de las funciones arbóreas (primates notharcus).

Hace 40 millones de años tuvo lugar un segundo avance principal, la aparición de los primates superiores (dryopithecinae).

Hace 14 millones de años apareció el australopithecus africano con capacidad para la bipedestación, gracias a la cual era capaz de correr tras la caza menor manteniendo sus manos libres para las armas primitivas.

En el último millón de años de esta evolución humana especies de -- homo erectus (500,000 años) homo neanderthalensis (150,000 años) y el hombre moderno homo sapiens de hace 40,000 años.

De aquí se desprende que la principal y reciente evolución del pie humano con el desarrollo de los arcos como eficientes brazos de palancas y marcha bípeda, dio la pauta para que el empleara sus manos hasta llegar a la situación actual.

El resultado evolutivo fue un órgano único plantigrado humano que nos permite la bipedestación, calidad única en la naturaleza que nos distingue de todos los animales.

ONTOGENIA

El pie humano consta de tres segmentos morfológicos funcionales que aparecen de proximal a distal en el embrión (tarso, metatarso y falanges).

el esbozo de las extremidades se observa por primera vez cuando el embrión tiene 4 mm. de longitud a las 4 semanas de edad. Los esbozos de las extremidades aparecen como elevaciones en cada extremo de una protuberancia mesodérmica bilateral.

Antes de las 5 semanas puede observarse una indicación del pie. El dedo gordo se puede identificar cuando el embrión tiene 12 mm. de longitud a los 18 mm. se identifican el astrágalo el calcáneo y los cinco radios. La osificación del pie se inicia en el periodo fetal y continúa en la vida posnatal y tiene la peculiaridad de iniciar en las falanges (novena semana) y de aquí avanza en sentido proximal.

HISTORIA

La historia del pie humano empieza , según cree Wood Jones , en cierta época lejana , cuando el primer anfibio emergió de la superficie de las aguas. Su miembro inferior se componía de un muslo , una pierna y un pie provisto de cinco dedos. De este esquema inicial se han aislado el ala del pájaro , el casco del caballo , el pie del mono , el del hombre , etc. Nuestro pie sería el resultado de una evolución regresiva a partir de múltiples huesos que formen las aletas de los peces. Sin embargo , son posibles muchas explicaciones , aunque débiles e hipotéticas todas ellas .

La semejanza entre el hombre y el mono hizo que se buscara un antepasado común. Ciertos autores lo sitúan en el periodo miocénico , hace veinte millones de años .

Se trataba de un pequeño animal arborícola de la familia de los lemuroideos. Más que el pie de un mono , su pie se parecía al nuestro .
Fig. 1 .

Por halagueños que sean estos retratos familiares , muy discutibles por otra parte , no nos detendremos mucho tiempo sobre ellos . Sin embargo , los restos fósiles parecen demostrar que , por las proporciones del tarso y metatarso , el hombre fue uno de los grandes primates de los tiempos prehistóricos fig. 2 .

El pie pre histórico , tal como lo describe Dudley Morton , tiene mucho interés en la patología . Era grande , con el dedo gordo dirigido hacia dentro , separado netamente de los otros , y en él la longitud decrecía del borde interno al borde externo .

El eje de los dedos no era oblicuo hacia dentro , como en las especies anteriores , sino paralelo al eje del pie , que pasaba por el segundo metatarsiano . Por ello , los dedos eran aptos para levantarse sobre la punta , take off de los anglosajones .

El segundo metatarsiano era mucho más largo que el primero y también más grueso que actualmente , pues el apoyo predominaba allí .

Encontramos en patología esta disposición con el nombre de NEanderthal foot o pie ancestral .

El pie primitivo era flexible y prehensil .ERA PLANO; la cúmul nlan
 tar rpareció más tarde , cuando el hombre adoptó la posición vertical
 Este importante acontecimiento modificó toda nuestra estética. Para -
 mantener el equilibrio: cabeza , requis, caderas rodillas y articulación
 tibiotarsianas, es necesaria una vigilancia muscular constante.
 Mientras que la mano se especializaba en la prehensión fina, el pie
 se adaptó a la función portante. Este hecho dominará en adelante su
 patología.

Este paso de pronogrado a ortogrado condujo según Keith, a
 una modificación de las inserciones y trayectos musculares. La tracc
 ión del músculo modeló el calcáneo , lo inclinó hacia atrás y hacia -
 abajo, y lo curvó. Hemos observado calcáneos en los que el eje era --
 horizontal y la cara plantar rigurosamente plana.

La radiografía mostraba , a nivel del apoyo, una zona --
 osteoporótica. Se traducía clínicamente por una talsgia rebelde.
 Parece que toda supervivencia de pie prehistórico reviste un carácter
 patológico.

Es preciso resaltar que el pie de un feto de nueve semanas
 se parece al de un pronogrado por la importancia del metatarsos y de
 los dedos, la insignificancia de los elementos tarsianos fig. 3 ---
 En el niño se ve el dedo gordo dirigido hacia dentro y netamente ---
 separado de los otros. Pero en el nacimiento ya hay una bóveda plantar.

La transparencia a los rayos X , así como el espesor de las
 partes blandas, nos oculta este esqueleto NO calcificado. Las prepa-
 rativas anatómicas , sin embargo, muestran la realidad. ^{verdadera}

Merced a adaptaciones sucesivas a través de los tiempos,
 el pie posee una función perfecta. Su equilibrio osteoligamentoso --
 permite la estabilidad con un mínimo de tensión muscular.

Se adapta al suelo desigual , apoyando aquí una parte de la
 planta y allá la otra.

Hoja # 7

Los pasos son todos diferentes y el esfuerzo está armónicamente --- repartido. Se ha dicho incluso que un terreno desigual era particularmente relajante.

Como sea, está fuera de duda que los movimientos este rectificados provocan una rápida fatiga y que un desarrollo armonioso exige el juego de todos los músculos.

Teniendo un pie perfectamente adaptado, el hombre se impuso el deber de deformarlo con un calzado antifisiológico. Sin embargo, se han podido ver niños e indigenas que sin haber hecho uso jamás del zapato, presentaron un hallux valgus, dedos en martillo, un pie plano etc. El calzado es culpable a menudo, pero no siempre.



Fig. 1 -- El pie en un pronado asher-
(según Dudley J. Morton).

Figura # 1



Fig. 2 -- El pie prehistórico (según
Dudley J. Morton).

Figura # 2



Fig. 3 -- Pie humano en la
décima semana de la vida fetal
(según Dudley J. Morton).

Figura # 3

EMBRIOLOGIA

Los miembros empiezan a aparecer al final de la tercera semana. En la sexta semana se encuentran indicios de los dedos en el segmento marginal. Músculos y nervios empiezan a diferenciarse entre la sexta y octava semana. El pie, la pierna y los dedos se distinguen alrededor de la novena semana. Las uñas aparecen en el tercer mes, adquiriendo más tarde su posición definitiva en la cara dorsal de los dedos.

El miembro inferior se diferencia un poco menos de prisa que el superior, y sobrepasa a éste en longitud durante el quinto mes.

Es interesante subrayar que el feto está apelotonado sobre sí mismo, con las piernas cruzadas, los dos pies en equinovero, apoyados contra las regiones inguinales o colocados el uno contra el otro. Me ha querido ver aquí el origen del pie zambo equinovero.

ANATOMIA ESTRUCTURAL DEL PIE

El pie es una unidad compleja compuesta por 26 huesos, los cuales pueden soportar el peso total del cuerpo en posición de pie, y son capaces de transportarlo sobre cualquier terreno.

Estos 26 huesos son: 14 falanges; 5 metatarsianos; 7 huesos tarsianos.

— El pie se divide en TRES SEGMENTOS FUNCIONALES:

1.- EL SEGMENTO ANTERIOR: contiene 5 huesos metatarsianos y 14 falanges. El dedo grueso está formado por 2 falanges y los dedos restantes están formados por 3 falanges cada uno.

2.- EL SEGMENTO MEDIO: contiene cinco huesos del tarso, los que forman un romboide irregular con una base medial y un vértice lateral. Los 3 cuñas y la parte anterior del cuboide forman una fila con el hueso navicular y la porción posterior del cuboide por detrás.

3.- EL SEGMENTO POSTERIOR yace directamente bajo la tibia a la cual soporta. Está formado por el astrágalo en el vértice del pie, siendo parte de la articulación del tobillo y por el calcáneo, siendo la parte posterior del pie, que se halla en contacto con el suelo.

Fig. 4.

LIGAMENTOS.

Los ligamentos dan mayor estabilidad a la articulación del tobillo. La integridad de la mortaja de éste es mantenida por los ligamentos interoseos, la cápsula y los ligamentos anterior y posterior tibio-peroneos.

La articulación del tobillo tiene sus soportes más fuertes en los ligamentos colaterales:

El ligamento lateral colateral está compuesto por 3 bandas y sostiene la porción lateral del tobillo.

A) El ligamento peroneo astragalino anterior que parte del cuello del astrágalo y se adhiere a la punta del peroneo.

B) El ligamento calcáneo peroneo que va del calcáneo a la punta del peroné.

C) El ligamento posterior astrágalo peroneo que va del cuerpo del -- astrágalo a la punta del peroné.

La porción interna de la articulación del tobillo está fuertemente -- sostenida por el ligamento deltoideo, el cual va del maleolo interno al escafoideo, a la apófisis menor del calcáneo y a la porción posterior del astrágalo.

El ligamento deltoideo está compuesto por 4 bandas:

- 1.- El tibia escafoideo.
- 2.- El astrágalo tibial anterior .
- 3.- El calcáneo tibial.
- 4.- El astrágalo tibial posterior.

La DORSIFLEXION (extensión) así como la FLEXION PLANTAR (flexión) del tobillo se hacen con relación a un eje que pasa transversalmente por el cuerpo del astrágalo Figs. 5 y 6.

La ARTICULACION ASTRAGALO CALCANEA O SUBASTRAGALINA consta de varias articulaciones en diversos planos que permiten movimientos simultáneos en diferentes direcciones. La articulación astrágalo calcánea se divide por medio de un canal oblicuo formado por un surco en el astrágalo y otro correspondiente en el calcáneo y en dos cámaras sinoviales. Las cavidades llamadas respectivamente surco del astrágalo y surco del calcáneo al oponerse una sobre la otra forman " el canal o seno del -- tarso" este canal en forma de embudo tiene su porción más ancha en su extremo lateral. Su orificio lateral, el hueco calcáneo astragalino -- puede ser palpado por enfrente del maleolo tibial, y especialmente -- cuando el pie está exageradamente invertido. Este canal se dirige -- medial y posteriormente a su orificio medial justamente por atras -- y arriba de la apófisis menor del calcáneo.

La articulación posterior en la superficie superior del -- calcáneo es convexa y cóncava en la superficie inferior del astrágalo .el movimiento en esta articulación es el de INVERSION y EVERSION principalmente Fig.7 siendo el calcáneo el que proporciona la mayor parte del movimiento , mientras el astrágalo queda " atrepano" en la mortaja del tobillo.

Este movimiento se puede examinar clínicamente poniendo primero el pie en dorsiflexión exagerada "estrépando" así al astrágalo y luego agarrando el calcáneo para producir el movimiento lateral y medial.

La ARTICULACION /STRAGALO ESCAPOIDEA está en relación con la articulación subastragalina y está formada por el acoplamiento -- de la gran superficie convexa del astrágalo dentro de la superficie cóncava posterior del escafoide. Fig.8 esta articulación es --- parte de la articulación transverse del tarso.

El EJE SUBASTRAGALINO con relación al cual gira el calcáneo respecto del astrágalo tiene un ángulo de 45 grados con relación al piso , y un ángulo de 16 grados medial a una línea trazada a través del segundo metatarsiano Fig. 9. .

Una combinación de tres tipos de movimientos puede ocurrir con relación a éste eje:

- 1.- Con respecto al eje longitudinal, INVERSION, la que consiste en elevación del borde medial y depresión del borde lateral del pie y el movimiento opuesto , de EVERSION.
- 2.- ABDUCCION que es la rotación hacia afuera con relación al eje vertical de la tibia y ADUCCION que es la ROTACION INTERNA.
- 3.- DORSIFLEXION Y FLEXION PLANTAR , estos con relación al eje -- transverso. Este último movimiento es similar pero significativamente menor que el movimiento del astrágalo sobre la tibia.

Cuando todos estos tipos de movimientos subastragalinos y ocurren simultáneamente , producen la SUPINACION del pie o sea una combinación de INVERSION, ADUCCION Y FLEXION PLANTAR; y de PRONACION del pie es decir una combinación de EVERSION, ABDUCCION Y DORSIFLEXION O - EXTENSION.

El ligamento interóseo astrágalo calcáneo Fig.10 une al calcáneo con el astrágalo ; el cual corre a lo largo del canal del tarso y forma una división entre las porciones anterior y posterior de la articulación astrágalo calcánea. En su extremo peroneo existe una --

pequeña banda fibrosa que une a los pequeños tubérculos del astrágalo y el calcáneo o puestas entre sí. Esta pequeña banda con relación a la cual puede existir cierta rotación es llamada el ligamento del cuello

Debido a que el ligamento interóseo calcáneo subastrágalo - corre perpendicular al eje subastrágalo y por estar la mayor parte de este ligamento, así como el ligamento del cuello, por fuera de este eje, entran en tensión durante la inversión del pie, y en relación durante la eversión. Esta acción de los ligamentos aumenta la estabilidad del pie en supinación. El ligamento interóseo se puede palpar en el orificio mayor del canal del tarso y justamente enfrente del maleolo peroneo, cuando el canal es abierto por la inversión. El grado de inversión y eversión de la articulación astrágalo calcánea es ulteriormente limitada por una pequeña eminencia ósea -- localizada en la parte lateral e inferior del cuerpo del astrágalo -- que se proyecta sobre otra eminencia similar en el calcáneo adyacente. Estas eminencias se ponen en contacto durante la eversión del talón restringiendo aún más la eversión.

La articulación TRANSVERSA DEL TARSO está formada por las articulaciones astrágoescapoides y calcaneocuboides, la cual ha sido -- llamada "LA ARTICULACION TARSIANA DE LOS CIRUJANOS ; ARTICULACION MEDIOTARSIANA O ARTICULACION DE CHOPART. La cual es frecuentemente el sitio de amputación en el pie.

La cabeza redondeada del astrágalo ajusta dentro de la ---- superficie en forma de copa del escapoides, teniendo esta articulación un movimiento de rotación en relación a un eje que pasa por el astrágalo permitiendo el deslizamiento hacia delante, hacia abajo y hacia dentro de la articulación. Siendo la superficie articular de la cabeza del astrágalo más grande que la superficie adyacente del escapoides, permite un importante deslizamiento del art. astrágalo escapoides. /

facilitando la inversión y eversión del pie.

La articulación calcáneo-cuboides tiene un margen limitado en su movimiento permitiendo cierta ABD y ADD. Cuando el eje de la articulación astrálgulo escafoides va paralelo al eje de la articulación calcáneo cuboides hay libertad en el movimiento quedando el pie inestable. Esta es la situación del pie en pronación. Cuando los dos ejes son divergentes como sucede en el pie en supinación, el movimiento de la articulación transversa del tarso está restringido y el pie es más estable. Esta función unida a la tensión de los ligamentos interóseos es la razón por la cual el pie es más estable en la posición -- supina.

Las articulaciones del tarso distales a la articulación subastrálgulo dan la elasticidad que permite al pie adaptarse a las superficies irregulares sobre las que camina el hombre. El inflexible y -- firme calzado moderno restringe acentuadamente este movimiento.

El segmento funcional medio Fig. 4 consta de 5 huesos tarsianos: el escafoides, el cuboides y las 3 cuñas (cuneiformes). Las 3 cuñas y el cuboides unidos por los ligamentos interóseos, forman un rígido arco transversal en el cual el cuneiforme medio es la piedra angular Fig. 11.

El margen anterior del segmento no presenta un borde recto a la base de los huesos metatarsianos. La 2ª. cuña está situada hacia atrás formando una indentación dentro de la cual la base del 2o. metatarsiano está firmemente situada. Encontrándose el 2o. metatarsiano entre la 1ª. y 2ª. cuñas, sus movimientos se reducen a la flexión plantar y la dorsiflexión, articulándose además en su base con la 1ª. y 3ª. cuñas.

Las bases del 3o. 4o. y 5o. metatarsianos son de forma --- oblicua lo que permite un movimiento de rotación de la 3ª. sobre la 2ª. y de la 4ª. sobre la 3ª. y de la 5ª. sobre la 4ª. el quinto metatarsiano y en contacto únicamente con la base del 4o. y el cuboides --- describe un arco mayor. Este movimiento de rotación incrementa el --

arco transverso produciendo la concavidad de la planta del pie. La base del 5o. metatarsiano, prominente en la porción lateral, forma un surco por el cual pasa el tendón del músculo peroneo lateral largo.

MUSCULOS

Los músculos cuyo origen está fuera del pie y actúan sobre éste constituyen los músculos extrínsecos del pie.

Mientras que los intrínsecos se originan e insertan en el propio pie.

No es posible examinar individualmente a los músculos de la planta del pie comúnmente llamados intrínsecos, en forma clínica importante. SU FUNCION PRINCIPAL ES LA DE AHUECAR LA PLANTA DEL PIE, actúan como una fuente de refuerzo del arco longitudinal del pie en conjunción con la arquitectura ósea y la estabilidad de los ligamentos y los músculos largos y sus tendones que pasan por debajo del pie.

SON 4 CAPAS:

Primera capa.- ABD del dedo pequeño; ABD del dedo grueso; flexor corto de los dedos.

Segunda capa.- Cuadrado plantar, lumbricales, tendón del flexor largo de los dedos.

Tercera capa.- ADD del dedo grueso, porción transversal; ADD del dedo grueso porción oblicua; flexor corto del dedo grueso; flexor corto del dedo pequeño.

Cuarta capa.- Músculos interóseos plantares.

Músculos interóseos dorsales.

Extrínsecos:

1.- Sóleo y gemelos, flexores plantares del tobillo.

Todos los tendones que pasan por atrás de los maleólos son considerados como flexores.

En la parte interna estos son: El tibial posterior, el flexor largo de los dedos y el flexor largo del dedo gordo.

En el lado externo se encuentran los peroneos largo y corto.

Estos grupos de músculos contribuyen únicamente con aproximadamente un 5% de la tracción total empleada para elevar el talón del piso. La mayor responsabilidad de esta acción corresponde a los músculos gemelos-sóleo.

El tibial anterior y el tibial posterior son músculos internos que invierten el pie.

El peroneo lateral largo y el corto evierten el pie.

Tanto el tibial posterior como el peroneo lateral largo colocan al pie en flexión plantar.

El extensor de los dedos y el tibial anterior lo dorsiflexionan.

CENTRO DE GRAVEDAD EN LA BIPEDNESTACION:

Cuando la persona esté de pie, guardando el equilibrio con ambos pies, estos describen un arco teniendo sus puntas hacia afuera de 30 -- grados. el CENTRO DE GRAVEDAD (C-G) está en el centro, entre los 2 huesos escafoideos.

INERVACION

Los nervios de los músculos de la porción baja de la pierna y pie. Nervio tibial.- Es básicamente la continuación del nervio ciático y se interna en la pierna pasando entre los cuerpos de los gemelos y profundiza hasta el sóleo pasando al compartimiento posterior de la pierna.

El nervio ciático termina en el ángulo superior del hueso popliteo donde se divide en los nervios tibial y peroneo común.

El nervio tibial inerva los músculos posteriores de la pierna y los flexores plantares del pie. Termina en las divisiones de los nervios plantares, una rama interna y otra externa.

El nervio plantar interno da ramas cutáneas sensitivas a la superficie plantar de los 3 dedos internos y a la porción interna del 4o. Sus -- ramas motoras inervan al ABD y flexor corto del dedo grueso, flexor corto de los dedos y a los 2 primeros lumbricales.

El nervio plantar externo cruza la superficie plantar del pie. y después de dividirse en una rama profunda y otra superficial da sensibilidad a la superficie plantar de los dedos restantes de la porción externa del pie. Da la inervación motora al cuadrado plantar, al flexor corto del 5o

dado, el ABD del 5o. dedo y a los músculos restantes interóseos y lumbricales.

La otra división del nervio ciático, el nervio peroneo común pasa lateralmente por fuera del hueco popliteo pasa por detrás de la cabeza del peroneo, debajo de la fascia y alrededor de la cara externa del cuello del peroné. El nervio peroneo común no da inervación muscular, únicamente da pequeñas ramas a la articulación de la rodilla para dividirse finalmente en las ramas peroneas superficial y profunda Fig. 12 el nervio peroneo superficial desciende en la pierna por enfrente del peroné. Inerva los músculos eversores del pie. El área sensorial del nervio peroneo superficial comprende la cara externa en inferior de la pierna y del pie.

El nervio peroneo profundo continua por la membrana interósea entre la tibia y el peroneo para inervar los músculos dorsiflexores del pie---, terminan en el extensor corto de los dedos. Da además una pequeña zona sensorial del pie entre los dos primeros dedos. Ambos nervios peroneos --- peroneos profundo y superficial terminan en ramas sensoriales que inervan el dorso del pie y la cara anterolateral de la pierna Fig. 13

IRRIGACION

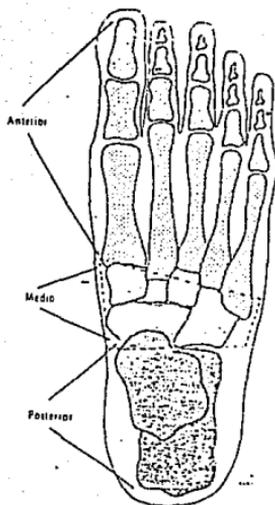
Arteria poplitea.- Continuación directa de la arteria femoral (superficial) se divide en arteria tibial anterior y posterior por abajo de la rodilla.

La arteria tibial posterior irriga los músculos posteriores de la pierna a la altura del maleolo interno pasa a la superficie --- plantar del pie dividiéndose en plantar interna y externa.

Por debajo del hueco popliteo la bifurcación poplitea de origen a la arteria tibial anterior que pasa haciéndose anterior entre la tibia y el peroné Fig. 14 irriga los músculos del compartimento anterior de la pierna y pasa al dorso del pie como la arteria pedis.

Las ramas terminales son las arterias metatarsianas dorsal y dorsal de los dedos. Estas se comunican con las ramas plantares distales de las arterias plantares.

Hoja # 18



Figura# 4

Fig. 1-1. Los tres segmentos funcionales del pie.

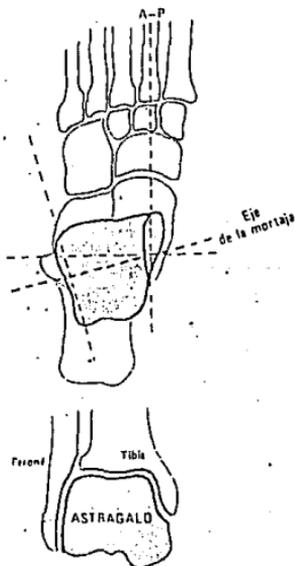


Figura # 5

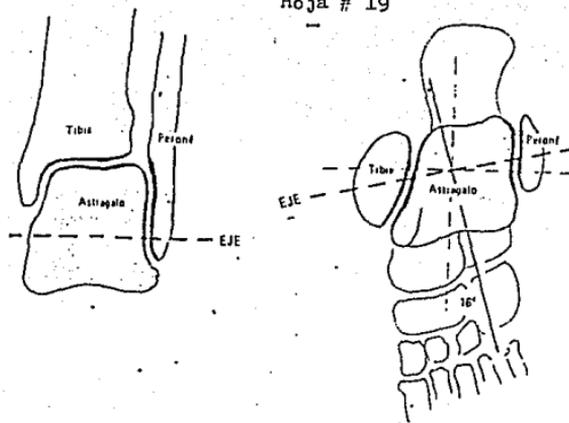


Figura # 6

Fig. 1-4. Relación de la mortaja del tobillo con el astrágalo. A la izquierda se muestra el eje de rotación de la mortaja, en flexión plantar y dorsal, pasando por el pesoné y por abajo del extremo de la tibia. Vista desde arriba, la tibia tiene una posición anterior con relación al peroné, produciendo una desviación externa de los dedos de 16°.

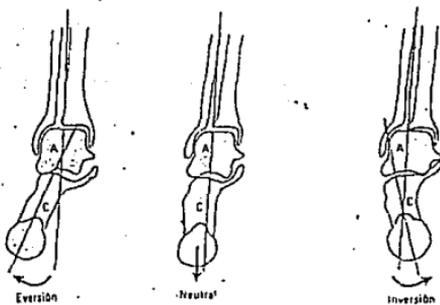


Figura # 7

Fig. 1-9. Movimiento de la articulación subastragalina (astragalocalcánea). El astrágalo está colocado dentro de la mortaja del tobillo, y no tiene movimiento lateral. El calcáneo tiene movimiento medial y lateral sobre la superficie inferior del astrágalo. El grado de inversión y evasión está restringido por el ligamento astragalocalcáneo y por los ligamentos colaterales del tobillo.

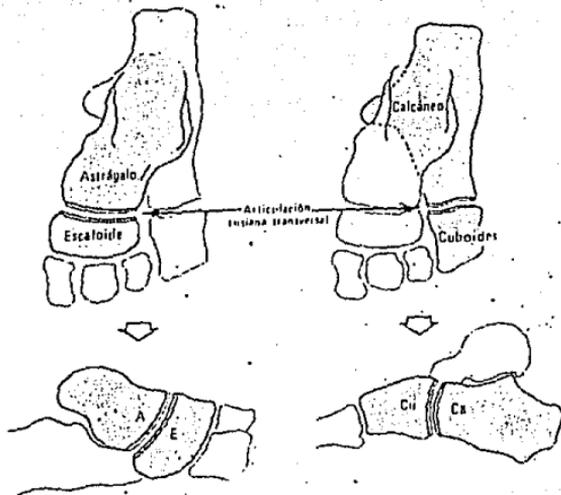


Fig. 1-10. Articulación tarsiana transversal.

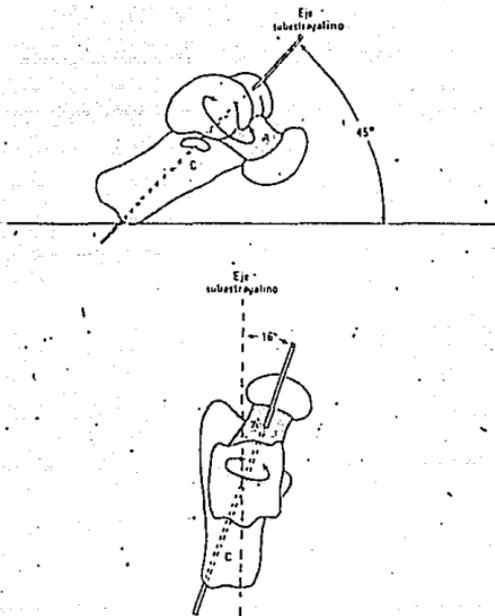
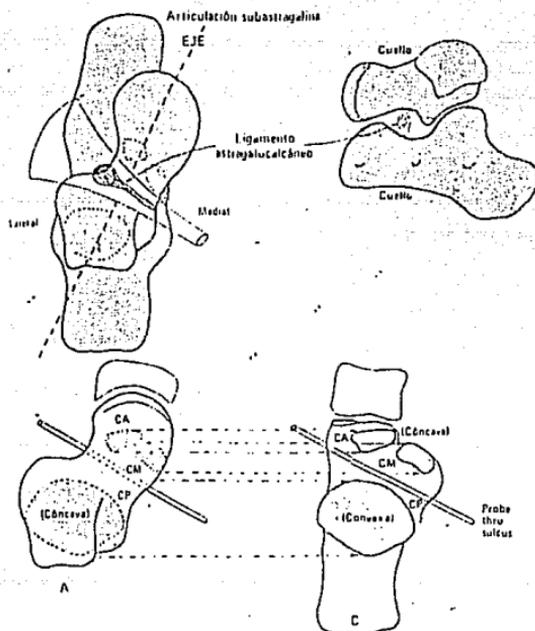


Fig. 1-11. El eje subastragalino. El movimiento del eje subastragalino consiste en la supinación y pronación del pie. El eje forma un ángulo de 45° con el suelo; y uno de 16° a la mitad de una línea longitudinal trazada a través del segundo metatarsiano



14 J-K. Articulación subastragalina (astragalocalcánea). El astrágalo y el calcáneo están articulados por tres cavidades. CA, anterior, CM, medial, CP, posterior. El seno del seno (cavidad tarsiana), en su curso oblicuo contiene al ligamento astragalocalcáneo, que une a los dos huesos.

Figura # 10

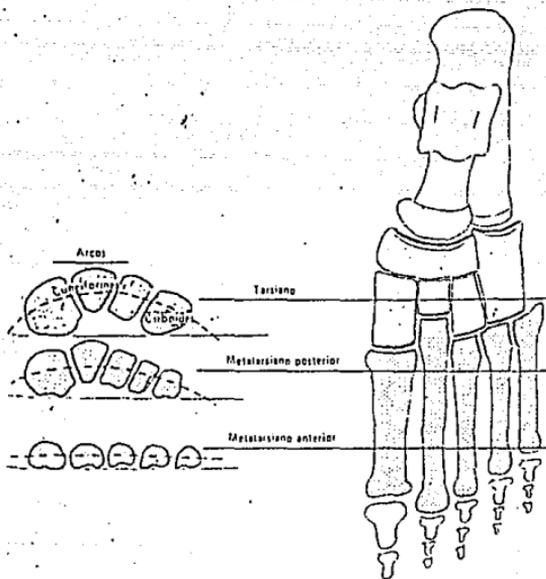


Fig. 1-12. Los arcos transversales del pie.

Figura # 11

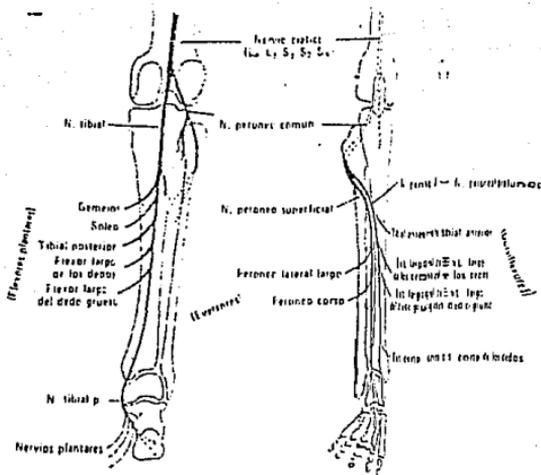


Fig. 1-26. Inervación de la pierna y del pie. El nervio ciliar (5) se divide a la altura del ángulo popliteo formando el nervio tibial y el peroneo con:

Figura # 12

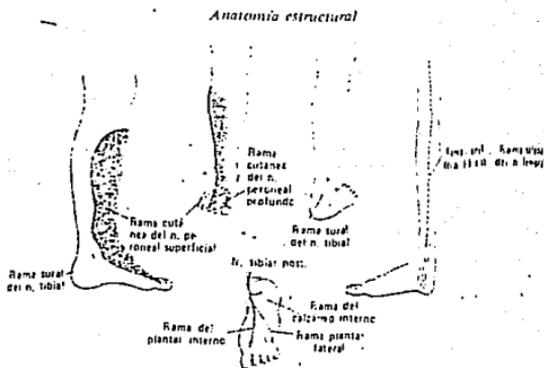


Fig. 1-27. Partes sensoriales de los nervios periféricos de pie.

Figura 13

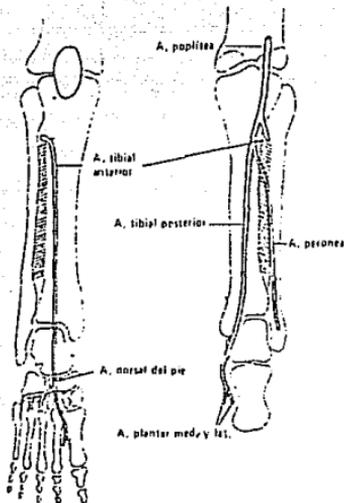


Fig. 1-25. Irrigación de la pierna y del pie.

Figura # 14

BIOMECÁNICA DEL PIE

Los huesos del pie se hallan ordenados en forma ABOVEDADA, con el objeto de darle al mismo elasticidad, fuerza y facilidad de movimientos. Así se tienen constituidos DOS ARCOS LONGITUDINALES: uno INTERNO Y OTRO EXTERNO que, superpuestos en la parte posterior, se hacen -- divergentes hacia delante, originando entre sus dos extremos anterior es el llamado ARCO ANTERIOR TRANSVERSO.

EL ARCO LONGITUDINAL INTERNO

Se halla constituido por el calcáneo, astrágalo, escafoides, primera -- cuña y primer metatarsiano. Este arco tiene su punto más alto a nivel del escafoides y sus puntos extremos en el calcáneo y cabeza del primer metatarsiano.

EL ARCO LONGITUDINAL EXTERNO

Más bajo que el interno, tiene su punto más alto en la articulación calcáneo cuboideas está formado por el calcáneo, cuboideas y los dos -- últimos metatarsianos. Este arco tiene en común con el anteriormente citado su porción posterior (calcáneo) siendo sus puntos extremos -- el calcáneo por detrás y las cabezas de los dos últimos metatarsianos por delante.

EL ARCO ANTERIOR

Está extendido transversalmente entre las cabezas del primer y quinto metatarsianos cuando el pie está desgravitado, pero durante la carga del peso corporal todas las cabezas metatarsianas apoyan en el suelo. Otro concepto concibe el pie como la unión de dos entidades anatómico -- funcionales de disposición longitudinal:

EL PIE ASTRAGALINO Y EL PIE CALCÁNEO:

El pie astragalino articulado, con la pierna está formado por el astrágalo, el escafoides, los 3 cuneiformes y los tres primeros metatarsianos.

Mientras el pie calcáneo que no se articula con la pierna sino por medio del proceyente, está constituido por el calcáneo, cuboideas y los 2 -- últimos metatarsianos.

Se considera que el pie astragalino , que recibe directamente la carga ponderal de la pierna y la transmite al suelo especialmente al iniciar el paso, es el PIE DINAMICO o de CARGA , a tiempo que el calcáneo -- sería el PIE ESTÁTICO o de EQUILIBRIO.

CARACTERÍSTICAS COMUNES: Metatarsianos internos rígidos, metatarsianos-externos móviles y provistos de músculos activadores propios (peroneo lateral largo para el primero y peroneo lateral corto para el 5o.).

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS: Transmisión longitudinal tetraédica para el pie astragalino (astrágulo, escafoides, cuneiforme, metatarso) y tríaxea (calcáneo, cuboide, metatarso) para el calcáneo; 3 metatarsianos para el pie astragalino , el primero de los cuales es el más fuerte de todo el sistema , y solo dos para el pie calcáneo, siendo el quinto el más débil.

La unión entre ambas unidades funcionales se efectúa según un plano que representa UN SEGMENTO DE HELICE HORIZONTAL , que se visualiza trazando los ejes perpendiculares de los diversas articulaciones , desde la subastragalina posterior hasta la intermetatarsiana, y con un movimiento de torsión en sentido heterométrico.

El pie cumple un doble papel desde el punto de vista funcional:

1.- SOPORTE.

2.- DESCARGA DE PESO.

El PESO de cuerpo a través de los astrágalos , es distribuido sobre los puntos de apoyo ya descritos (calcáneo, cabezas de metatarsianos) ; el punto posterior (tuberosidad de ambos calcáneos) es común a ambos arcos. Que se intercalan con una serie de articulaciones plásticas -- cuya función sería mantener la forma anatómica funcional del pie.

FUNCION DE PALANCA. Durante la marcha el pie actúa como un elemento motor , comportándose como una palanca de segundo grado o tercer -- genero , según sea el tiempo del peso. Al iniciarse el paso, el punto de apoyo se halla en las cabezas de los metatarsianos; la potencia en el calcáneo (inserción del tríceps), y la resistencia en el punto -- que el peso corporal incide sobre el pie (astrágulo) . En este tiempo , por lo tanto, el pie se comporta como una palanca de 2o. genero.

En el segundo tiempo del paso, cuando se produce el movimiento de tracción del miembro, éste actúa como una palanca de tercer grado la resistencia es el peso del antepié que tiende a caer; el punto de apoyo, la articulación tibio tarsiana y la potencia la acción del músculo tibial anterior.

Puesto que estamos ocupados de los vicios del paso y su corrección, conviene disponer de un esquema que permita identificar los momentos de la marcha y las fases en que descomponemos convencionalmente el paso, para estudiar y ser sus características y sus defectos.

PARTIDO DE LA PASE BIPODALICA INDIFERENTE, DEL PASO:

1.- APOYO ESTÁTICO

El inicio de la marcha determina.

2.- LA CARGA

El desplazamiento del baricentro delante determina la flexión dorsal de una tibiotarsiana (A) por lo que la pierna correspondiente se mueve hacia delante mientras el pie permanece firme sobre el suelo. Al proyectar todavía hacia delante el baricentro, el talón se eleva del suelo y el peso se desplaza a la parte anterior del pie.

3.- LA OSCILACION

El otro pie (B) entre tanto siguiendo el desplazamiento del centro de gravedad, se levanta, oscila pasivamente hacia delante y en posición de supinación delante el pie A, que en ese momento sufre la carga máxima en su parte anterior.

4.- EL ARRANQUE

El pie A completa la evolución del paso, después de recibir todo el peso sobre las cabezas metatarsianas, lo transmite a las articulaciones metatarsodigitales que activadas, impulsan el cuerpo hacia delante.

5.- EL APOYO BIPODALICO

El pie B llega al suelo por delante el pie A un instante antes de que este último abandone el suelo, apoyándose en la unidad calcárea

, concretamente en la tuberosidad del calcáneo.

El peso se ejerce sobre éste progresivamente, hasta reflejarse en el apoyo total.

Prosiguiendo el movimiento de traslación, el apoyo evoluciona hacia la carga y se renueva el ciclo, pero teniendo esta vez como protagonista el pie B.

Así pues, en el paso se alternan para cada pie las fases de:

1.- APOYO.

2.- CARGA.

3.- ARRANQUE.

4.- OSCILACION.

5.- APOYO.

DIRECCION DEL PASO:

Cuando se cubre a pie la distancia entre dos puntos, el peso evoluciona según una línea sorprendentemente recta: EL EJE de la marcha fig. 15

Los pies se disponen a un lado y otro de la línea según un esquema más o menos regular: el talón se separa del eje de la marcha en unos 5 o 6 cms.: ANCHURA DEL PASO (15°); mientras el EJE DEL PIE (15^β) forma con el eje de la marcha un ángulo de aproximadamente 15° grados: ANGULO DEL PASO.

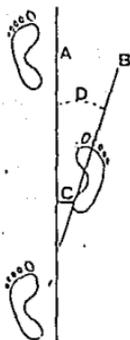


Fig. 18 . Dirección del pie en la marcha normal
A) Eje de la marcha; B) Eje del pie; C) Anchura del paso; distancia entre el talón y el eje de la marcha (5-6 cm); D) Ángulo del paso (formado por el eje de la marcha y el eje del pie. El seno anterior, cerca de 13° de magnitud.

Figura # 15

FORMA Y DIMENSIONES DE LA BOVEDA PLANTAR

La forma abovedada del pie normal se conserva a pesar del peso corporal que soporta y que tiende a aplastarlo, y ocurre así gracias al equilibrio que existe entre las diversas estructuras óseas, ligamentosas y musculares que lo constituyen. Cuando algunos de estos elementos se hallen alterados en su conformación anatómica o funcional se rompe este equilibrio; y si esta perturbación no es corregida a tiempo, de terminará el aplastamiento de la bóveda plantar. En la estación de pie, la correcta disposición de los elementos óseos y la integridad del sistema ligamentoso. Son los principales factores de equilibrio; pero --- durante la marcha es la acción muscular la que pasa a ser el factor principal del mantenimiento de la bóveda ósea.

LA POSICION INTERMEDIA DEL PIE entre la PRONACION y la SUPINACION está mantenida por el equilibrio existente entre los músculos pronadores por un lado (peroneos y extensor común de los dedos) y los músculos supinadores por otro lado (tibial anterior y posterior).

En individuos débiles y fatigados después de largas marchas, o --- como consecuencia de sobrecargas por la profesión que ejercen (corredores, carteros, vigilantes, mozos etc.) los músculos que sostienen la bóveda sufren los efectos de la fatiga muscular y ceden en su función de sostén activo, apreciándose de ésta manera el pie plano.

Este equilibrio entre el peso que soporta el pie y la acción contraria del aparato musculo-ligamentoso, no sólo puede quebrarse por las condiciones recién mencionadas, sino también por el excesivo --- peso del cuerpo (obesidad) el valgismo del pie se debe a la rotación del calcáneo hacia dentro y abajo, por lo que su cabeza se aproxima al suelo y hace prociencia en el borde interno del pie.

Forma y dimensiones de la bóveda plantar.- La bóveda plantar es el volumen "hueco" comprendido entre el plano de apoyo y las partes de la planta del pie que no tocan el suelo.

Conviene distinguir, tanto en sus formas como en sus dimensiones, la bóveda plantar ósea de la real, recubierta de las partes blandas, tal como se observe en el ser vivo.

La bóveda plantar OSEA, comprendida entre el apoyo lineal de la hilera de cabezas metatarsianas y el apoyo prácticamente puntiforme del calcáneo, presenta una forma muy compleja que no se adapta a la de ningún cuerpo geométrico; su proyección en el suelo es a grandes rasgos, un triángulo-esceleno cuya base media está constituido por la línea que une la cabeza del primer metatarsiano con el calcáneo, y los otros lados por la hilera de cabezas metatarsianas y por la línea que une el calcáneo con la cabeza del IV y V metatarsianos. FIG. 16

el "techo" de esta figura está constituido por un plano que desciende de brusco desde el calcáneo y culmina a $\frac{1}{2}$ altura de la cabeza del astrágalo para descender luego suavemente hacia delante hasta la línea de las cabezas metatarsianas y lateralmente, hasta el cuboide y el V metatarsiano.

Las dimensiones de dicha figura son, por término medio las siguientes: altura hasta la cabeza del astrágalo 55 mm.; longitud, desde la primera cabeza metatarsiana hasta el apoyo calcáneo 158 mm.; y anchura, desde la base media a la epífisis del V metatarsiano 58 mm. fig. 4.

Con todo, la forma y dimensiones reales, que comprenden el conjunto de las partes blandas varían notablemente.

En el punto del apoyo metatarsiano las partes blandas hacen que entre en contacto con el suelo una extensa superficie, denominada TALÓN ANTERIOR, de forma ovalada y unos 20 mm. más ancha que la línea de apoyo metatarsiano, y el menos tres veces más larga que la superficie de la primera cabeza.

EL TALÓN POSTERIOR, también de forma ovalada, pero dotado de un gran eje sagital, presenta una superficie bastante más amplia que la proyección del calcáneo en el suelo.

Por su parte, y lateralmente; los tegumentos que revisten el V metatarsiano y parte del IV tocan tierra dando lugar a la formación del ISTMO que une el talón anterior con el talón posterior, cuya anchura es aproximadamente un tercio de la anchura del propio talón anterior. Fig. 18.

Por consiguiente las dimensiones reales de la bóveda, prescindiendo de los espacios ocupados por las partes blandas, son siempre nor-

término medio, las siguientes: longitud desde los límites del talón anterior a los límites del talón posterior, 97 mm. anchura en la línea media por la culminación hacia el istmo, 34 mm.; altura sin carga --- ponderal, 21.2 mm.; y altura con carga 17.9 mm. (reducción por tanto, del 17%) fig. 19.

LA BÓVEDA METATARSIANA

Es una subdivisión artificial de la bóveda plantar, en cuanto que se presenta meramente la parte anterior de ésta última, esta delimitada anteriormente, como la bóveda plantar de la que --- forma parte, por la línea de las cabezas metatarsianas, y posteriormente se confunde con ella sin límites bien definidos.

A los lados se destaca por la mayor altura de la diáfisis del 1o. metatarsiano con respecto a las otras y por la menor inclinación del V que configuran más o menos una pared media y otra lateral fig. 20

La inclinación diferenciada de las diáfisis metatarsianas:

- 20 grados la primera.
- 15 grados la segunda.
- 10 grados la tercera.
- 8 grados la cuarta.
- 5 grados la quinta.

Le confiere una altura decreciente de dentro a fuera Fig. 21 en sentido sagital, la bóveda metatarsiana aumenta en altura de adelante a atrás, culminando en la misma altura que la bóveda plantar.

Fig. 22

La concavidad plantar anterior es un hecho que atestiguan varias pruebas:

- 1.- Ferabeuf ha demostrado que el primero y el quinto metatarsiano poseen una cara plantar amplia, mientras que los metatarsianos medios poseen solamente un borde inferior. Es preciso ilustro que la naturaleza haya previsto un arco metatarsiano y haya colocado las cabezas sobre el mismo plano. Lenoir encuentra una bolsa serosa bajo la 1a. y 5a. cabezas, y bajo la cara plantar del calcáneo.

No Hay Alogis

34
L



Fig. 3 - Bóveda plantar con huesos y apófisis estilizadas. Las partes representadas en gris están en contacto con el suelo.

Figura # 16

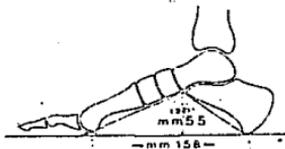


Fig. 4 - Longitud y altura de la bóveda plantar posterior. En un pie normal (ángulo de Costa-Ricenses = 120°) su altura mide de 55 mm. y su longitud media de 158 mm.

Figura # 17



Fig. 5 - Proyección en el suelo de la bóveda plantar en el individuo vivo. 1) Talón anterior en apoyo. 2) Talón posterior en apoyo. 3) Arco longitudinal, parte del 4º y del 5º metatarsiano, en apoyo. 4) contorno de la bóveda plantar.

Figura # 18

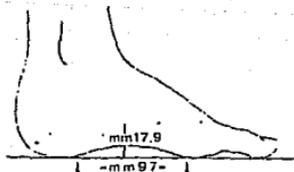


Fig 6 - Longitud y altura de la bóveda plantar en el individuo vivo: en un pie medio normal de adulto (en apoyo), la bóveda tiene 17,9 mm de alto y 97 mm de largo.

Figura # 19



Fig. 9 - Bóveda metatarsiana ósea. Sus límites con la bóveda plantar son vagos y artificiales.

Figura # 20

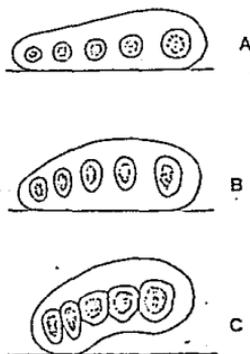


Fig. 10 - Desarrollo longitudinal y transversal de la bóveda metatarsiana. A) Sección a nivel retrocapital; no existe bóveda ósea ni de las partes blandas. B) Sección en el tercio medio-proximal de las diáfisis metatarsianas; existe una bóveda ósea, pero la de las partes blandas es virtual. C) Sección en la base de los metatarsianos; la bóveda ósea, oblicua de dentro afuera, se acompaña del hueso que se confunde con la bóveda plantar.

Figura # 21

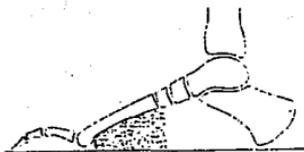


Fig. 11 - Límites de la tuberosidad metatarsiana desde a la altura del 2.º metatarsiano

Figure # 22

B = PRESIONES Y LINEAS DE FUERZA

Según Costot, la cúpula plantar es comparable a UN MEDIO PLATO EXCAVADO e INVERTIDO. Si las líneas de fuerza cesan en el borde interno, la cúpula plantar bascula hacia adentro y se hunde. Es preciso, para asegurar el equilibrio, que las presiones se ejerzencE:CADELBORDE EXTERNO DE LA -- BOVEDA PLANTAR.

EL ASTRAGALO NO PERTENECE A LA BOVEDA, pues está colocado en una superestructura. Recibe el peso del cuerpo del pilon tibial y lo transmite por una parte al calcáneo y por otra parte al antonio. Asegura la transferencia, la descarga, la selección y la dirección de las presiones.

LAS LINEAS DE FUERZA

EL ASTRAGALO posee tres ángulos, cuyo valor ha sido bien estudiado por Vilédot, Roig Puerta y Escarpenier:

A) El ángulo de declinación del cuello y del cuerpo, que se mide en la cara dorsal del hueso, está abierto hacia dentro. Regula la orientación de las líneas de fuerza. Su valor oscila de 102° a 110 grados. La media es de 105 grados.

B) Angulo de Inclinación, visible de perfil, está abierto hacia abajo -- Su valor oscila clásicamente entre 110 y 120 grados. Las mediciones de Cosse, Vilédot, Roig y Escarpenier dan cifras hasta de 141 a 158 grados.

C) El ángulo de Torsión, visible en la cara anterior, está situado entre el eje mayor de la cabeza y la recta tangencial al borde inferior del cuerpo. Oscila entre 45 a 61 grados.

El astrágalo descansa sobre el calcáneo por sus dos superficies articulares inferiores que separan el seno del tarso. La superficie postero-externa concave se adapta a la superficie convexa y oblicua a 45 grados, que tiene el cuerpo del calcáneo. La superficie antero-interna, convexa y -- alargada, descansa sobre su homólogo calcáneo.

EL CALCÁNEO posee una gruesa cortical de 4 a 5 mm. bajo la superficie -- posteroexterna y el seno del tarso. ES EL MACIZO TALAMICO. La cortical es también espesa por detrás de la superficie articular cuboidea.

Fig. 23.

El hueso esponjoso posee 4 sistemas trabeculares visibles en un corte sagital Fig. 24.

el más importante es el sistema Talámico. Iniciados en la cara profunda del talamo, las trabéculas divergen en abanico: las posteriores casi horizontales hacia atrás las anteriores casi verticales. Constituyen una serie de ojivas que terminan en diversos puntos de la superficie del calcáneo. Prolongan las trabéculas del cuerpo del astrágalo.

Por delante del sistema Talámico, se halla el sistema sinusal o epofisario anterior. Parte del seno del tarso y de la pared superior de la epífisis mayor, irradiando en abanico al cuello y a la superficie cuboidea de éste. El sistema sinusal continúa la dirección de las líneas de fuerza del cuello y de la cabeza astrágalina.

Entre estos dos sistemas, el tejido esponjoso se rarifica, constituyendo un punto débil.

Las fibras del sistema anterior son anteroposteriores, Forman un feje - en el cual la concavidad superior corresponde al seno del tarso. Se cruzan en ángulo recto con las trabéculas de los sistemas precedentes. El sistema aquiliano refuerza el hueso a nivel de su ángulo posteroinferior, prolongando de alguna manera, a través de él, las fibras del tendón de Aquiles.

Roig, Viladot y Escarpenier describen dos sistemas suplementarios:

El sistema maleólo astrágalo calcáneo visible en un corte frontal, está formado por trabéculas verticales o laterales poco importantes en la cara externa del astrágalo y del calcáneo. Son más acentuadas en la cara interna de estos huesos, formando entonces el sistema sustentacular de Arrndes y Viladot Fig. 25

Roig describe el sistema de cohesión interna que forman en el astrágalo un arbotante que constituye el techo del seno del tarso.

Las trabéculas óseas del escifoideas prolongan las del cuello del astrágalo, las del cuboideas se alinean sobre el sistema epofisario anterior del calcáneo.

Los ligamentos y los músculos forman un todo con las trabéculas óseas lo cual ha permitido describir el sistema equileo-calcáneo.

El equilibrio dinámico se realiza a nivel del tarso posterior por la contracción armónica de los músculos.

Existe una sinergia entre el talón y el antepié. Modificando la posición de uno, se modifica la posición del otro. Es el calcaneo el que condiciona las continuas variaciones del apoyo anterior al suelo y la adaptación a las asperezas del terreno (Petrogrande).

Las entodésis del tarso privan al pie de la indispensable elasticidad -- según nuestra opinión, solo deben ser prácticas cuando no es posible hacer absolutamente nada más.

Se han reducido considerablemente sus indicaciones, sustituyéndolas por otras intervenciones en particular las artroplasis laterales del tarso, que permiten el apoyo al cabo de pocos días (polio y pie plano).

SISTEMAS DE SUSTENTACION Y DIRECCION

La extremidad inferior de la tibia está ligeramente torcida hacia dentro, lo cual implica que el centro de presión esté un poco por detrás y por fuera del centro de la figura del platillo tibial Fig. 26. Por otra parte, el maléolo externo está situado en un plano posterior al maléolo interno. Por ambas razones, el eje que une los dos maléolos forma con el plano un ángulo abierto hacia fuera y un poco abierto hacia atrás.

El nilón tibial transmite la totalidad de la carga. El solo verter la -- misión de sistema de sustentación.

La nariz maléolar comprime los caros laterales del astrágalo y mantiene el equilibrio transversal del pie. CONSTITUYE EL SISTEMA DE DIRECCION.

El reborde posterior de la tibia es robusto y prominente. Destota lo --- llamaba maléolo posterior. Verdadero tope, impide que el astrágalo se deslice hacia atrás en un movimiento de flexión plantar forzada. El astrágalo está mantenido también en su lugar por su epífisis externa, verdadero tope, y por la oblicuidad del tálamo.

TRANSMISION DE PRESIONES

Colocado entre el nilón tibial y los huesos del pie, el astrágalo es el distribuidor, la pieza que transmite el peso del cuerpo y lo reparte -- de manera diferente, en la función plantigrada y en la función digitigrada

Se halla por fuera del gran eje del pie, en el punto donde se cortan los ejes del plátano tibial, del astrágulo y del calcáneo.

Si se unen por rectas los tres puntos de apoyo inmediatos del pie, se obtiene un triángulo cuyos dos lados mayores son externo e interno -- se le conoce como TRIANGULO DE SUSTENTACION, término inusitado, y que se presta a confusión con la base de sustentación Fig. 27. Es preferible designarlo como TRIANGULO DE APOYO DEL PIE. En el interior de este -- triángulo, hacia atrás, es donde está situada la línea de fuerza que baja por la pierna. Si el pie se coloca en valgo, la línea de fuerza no está encajada en el triángulo y se proyecta por dentro de su borde -- interno. Fig. 28.

Columna interna El cuello del astrágulo transmite la presión recibida -- del escorfoides y las tres cuñas y los tres metatarsianos internos. La parte más importante va directamente al suelo mediante el 1er. metatarsiano del dedo gordo. El resto de la carga lo alcanza directamente por las partes blancas, subyacentes a la 2a. y 3a. cabezas metatarsianas.

Columna Externa La presión transmitida al tálamo por el cuello del -- astrágulo termina en el cuboide por el arbotante de la anósis mayor de aquí pasa a los dos metatarsianos externos; el apoyo principal está constituido por la quinta cabeza.

Solo resta decir que el reparto de las presiones variará según la posición.

REPARTO DEL PESO DEL CUERPO SEGUN LA POSICION DEL PIE

Es necesario insistir sobre la variabilidad de las presiones, lo cual requiere una vigilancia muscular constante.

Iguales a cero con el pie en descarga, representan el peso del cuerpo con el pie en apoyo.

Cuando el pie está en talus (posición taligrada), todo el peso se -- transmite directamente al talón posterior. Fig. 29.

Cuando un pie está en ángulo recto (posición plantigrada), el peso del cuerpo se reparte entre el talón posterior y el anterior.

Cuando el pie está en equino (posición divitigrada), toda la carga la soporta el talón anterior. Fig. 30. Es lógico admitir que la mayor

parte sigue por la columna interna, y que proviene directamente de la cabeza astragalina y el primer metatarsiano es, con mucho, el más voluminoso. Esto se manifiesta al máximo en la danza realizada con las puntas del pie. Si, por el contrario, el antepié está en aducción, es la columna externa la que recibe el máximo de presión.

BASE DE SUSTENTACION

ES NECESARIO NO CONFUNDIR LA BASE DE SUSTENTACION con el TRIANGULO DE APOYO DEL PIE, así como tampoco la LINEA DE GRAVEDAD del cuerpo con el PUNTO DE APLICACION DE LA PRESION TIBIAL.

Base y triángulo de sustentación.- El eje del pie derecho y el eje del pie izquierdo se unen por detrás del talón, forman los dos lados mayores. La base es la recta que une la extremidad de ambos dedos gordos. Por tanto, el triángulo es muy estrecho cuando los pies están unidos. Para que nuestro equilibrio quede salvaguardado, la línea de gravedad debe caer, con el sujeto en posición de pie, en éste triángulo. También buscamos instintivamente aumentar la base de sustentación separando los pies.

La línea de gravedad del cuerpo desciende desde la bóveda craneal, pasa por delante del región cervical y dorsal, cruza la 16. vértebra lumbar y es tangencial al plano anterior de las sacroilíacas.

Desde allí desciende por detrás del plano de las caderas, por que los gemelos están relajados en posición vertical. El equilibrio de las coxofemorales está conservado por el potente ligamento anterior (o ligamento de Bertán).

La línea de gravedad pasa por delante del plano de las rodillas. El cuádriceps está relajado, son los músculos y ligamentos posteriores de la rodilla los que mantienen el equilibrio cuando el individuo se halla erguido.

Finalmente, la línea de gravedad incide en el suelo dentro del triángulo de sustentación, sobre la línea que une los dos metatarsianos.

El pie se hundiría por una brusca flexión dorsal durante la marcha si la tensión del tríceps no regulara la abertura de la tibiotarsiana.

No HAS Hosi

44

2



FIG. 58. — a. ángulo de declinación; b. ángulo de inclinación; c. ángulo de torsión.

Figura # 23

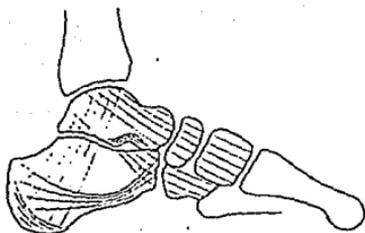


FIG. 59.

FIG. 59. — Sistema trabecular del tarsiopt.



FIG. 60.

FIG. 60. — Sistema malleolo-tarso-calcáneo, de ROIG, VILARÓ y ESCARPEYER (sección frontal).

Fig. 61. — La montaja, el astrágalo y el calcáneo están esquematizados en superposición.

En \bullet convergen los ejes del calcáneo, del astrágalo y de la montaja. Este punto está situado por fuera del eje mayor de la pierna y por detrás del eje de rotación que se encuentran de nuevo en \ast . El punto negro representa el centro de presión (según Destot)

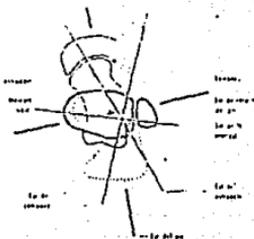


Figure # 26



FIG. 62. — Proyección de la línea de gravedad del miembro inferior.
(X): a, en el pie plano valgus; b, en el pie normal.

FIG. 62 — Triángulo de apoyo del pie.
En X, se sitúa la línea de gravedad del miembro inferior.

Figure # 27

Figure # 28

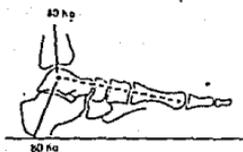


FIG. 66.

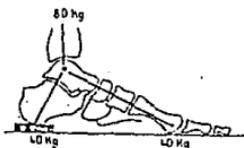
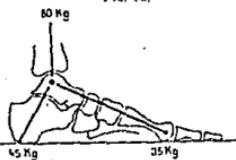


FIG. 67.

Figura # 29

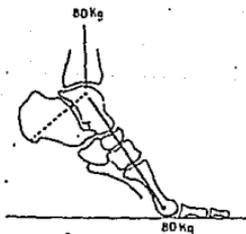


FIG. 68.

Figs. 66, 67 y 68. — Distribución teórica de las presiones.

Figura # 30

MARCO DE REFERENCIA

Con base en lo expuesto el pie plano se considera como la deformación caracterizada por el descenso o desaparición de la bóveda plantar , habiendo una marcada controversia de si existen dos arcos que serian el longitudinal y el anterior dando lugar al pie plano longitudinal y anterior o pie plano mixto.

Asi mismo se debe definir el pie plano valgo que es aquel en el cual , la bóveda plantar es normal pero el pie no está colocado en posición media sino que se halla en pronación y abducción.

Constituye como ya hemos mencionado una de las causas más frecuentes de consulta externa en ortopedia y para su manejo se aconsejan varias formas de tratamiento que van desde los ejercicios , uso de ortesis, plantillas y zapatos ortonédicos , férulas para uso nocturno y hasta tratamiento quirúrgico.

Para que este padecimiento se constituya son necesarias básicamente dos condiciones:

- 1.- Valgo del calcáneo (por hiperlaxitud ligamentosa)
- 2.- Hipo-tonía plantar.

Ha sido poco apreciado al menos hasta hace poco tiempo por los padres, de familia, los pacientes y hasta por los médicos por desconocimiento a fondo del problema ya que antes estaba en manos de empiricos como los quiropeistas y pedicuristas y a veces de fabricantes de zapatos.

El estudio sistemático de la anatomía , la biomecánica, osteología y nosología del mismo han dado lugar a un estudio y conocimiento a fondo de este cuadro clinico con excelentes resultados y de diferentes escuelas como la francesa o la sajona no existiendo creemos en México una verdadera escuela sobre manejo del pie plano.

DEFINICION Y TERMINOLOGIA

Definición :Se denomina pie plano a la deformación caracterizada por el descenso o desaparición de la bóveda plantar.

Definición clásica: Descenso del arco plantar longitudinal (no es una idea de la situación geométrica) y dinámica real de la condición ni permite identificar con certeza los métodos de corrección.

Hay controversia marcada de si existen dos arcos, por ejemplo Valcanti dice que debemos suprimir el adjetivo longitudinal dado que el arco transversal NO existe y que por lo tanto debe llamarse ARCO PLANTAR. NO ES UNA ESTRUCTURA DE SECCION HEMISFERICA o COMO pretendia Destot "UN PLATO HONDO INVERTIDO Y PARTIDO POR LA MITAD" más bien es la sección de una estructura geométrica "abierta" cuyos confines sobrepasan por delante y por detrás no solo los del arco, sino los del propio pie.

Definiremos pues el pie plano, sobre todo en lo que respecta a la corrección ortésica como "UNA DISTORSION DE LAS ARTICULACIONES PLASTICAS DEL PIE CON VALGO DEL TALON, SUPINACION DEL ANTEPIE, TRONCACION HACIA ABAJO Y ADETRÁS DE LA CABEZA DEL ASTRAGALO Y DESPLAZAMIENTO HACIA AFUERA DEL ESCAFOIDES Y DEL RESPECTIVO ANTEPIE ASTRAGALINO"

Es un hecho sabido que la clave y "CONDICION SINCRONA" de todos estos desplazamientos es el valguismo del calcáneo.

se denomina PIE VALGO a aquel en que la bóveda plantar es normal; pero el pie no está colocado en POSICION MEDIA sino que se halla en -- PRONACION Y ABDUCCION.

PIE PLANO VALGO.-- Es el resultado de la combinación de las dos alteraciones antes descritas, o sea, el descenso o desaparición de la bóveda plantar interna junto con la abducción y pronación de todo el pie.

El pie valgo y el plano propiamente dicho, en general, se suceden como etapas de una misma deformación, pero en ciertos casos pueden presentarse como entidades independientes.

PIES PRONADOS

Los pies en pronación son lo que , bajo la carga de peso , experimentan deformidad valga producida por laxitud ligamentosa y r menudo se trata de un rasgo familiar. Cuando no se carga peso los pies en pronación tienen contorno y arco longitudinales normales. Sin embargo , bajo la carga de peso el talón entra en eversion y la parte distal del pie se "tuerce" hacia afuera , y el centro de gravedad del cuerpo cae sobre el 1er. metatarsiano o por dentro del mismo (en condiciones normales el peso cae sobre el segundo rayo , que es el centro del pie).

Los pies en pronación son muy comunes en niños. El trastorno se conoce a menudo como " pie plano " término vago usado para describir -- cualquier deformidad del pie en el que haya disminución del arco longitudinal del mismo.

Es débil desde el punto de vista mecánico , puesto que los ligamentos que sostienen los huesos del tarso se encuentran bajo tensión excesiva a causa del desplazamiento del peso corporal hacia dentro. No es lo plano del arco longitudinal , sino el cambio de la carga de peso hacia dentro, el factor importante en la distensión del pie.

PIE VALGO, PIE PLANO y PIE VALGO PLANO.

Estos defectos se nombran en conjunto , y que en diferente grado casi siempre se presentan combinados, o sea una forma defectuosa --- puede originar otra y todas ellas tienen los mismos factores etiológicos y mecanismos patogénéticos.

El recién nacido posee una bóveda plantar que disimulan las partes blandas , pero son posibles diversas variaciones. A veces la planta está hundida y girada en valga. El crecimiento , en ocasiones , puede restituirla a su posición normal.

La deformidad que llamamos pie VALGO CONGENITO CONVEXO es rara y muy particular. (Luxación teratológica de la art. astrágalo escafoides o astrágalo vertical congénito).

PIE PLANO REVERSIBLE

Este pie tiene un buen arco longitudinal el cual degenera cuando se apoya , y se vuelve a formar cuando el paciente se para de puntas

Este edo. implica laxitud de los ligamentos , la cual puede ser de origen congénito.

PIE PLANO RIGIDO

Es un pie plano , el cual tiene un arco deprimido inflexible , que --
implica contractura de tejido blando, daño articular , dislocación
o anquilosis ósea. Puede ser el resultado de una contractura fibro-
sa de los músculos peroneos.

ETIOLOGIA

El pie plano es mucho menos frecuente de lo que se ha dicho.

EL VALGUS no es ^{en}efectivo, de ninguna forma, sinónimo de hundimiento plantar.

PARA QUE SE CONSTITUYA UN PIE PLANO ESTÁTICO SON NECESARIAS DOS CONDICIONES:

1.- EL VALGUS DEL CALCÁNEO.

2.- HIPOTONIA DE LA PLANTA.

EL VALGO es el primer dato

Rompe el equilibrio de la cúpula plantar; se ha demostrado en efecto, que la extremidad inferior de la tibia está ligeramente torcida hacia dentro, así normalmente, el centro de las presiones asienta un poco por detrás y por fuera del centro de la figura del astrágalo. Esta es la condición de estabilidad. La pronación del calcáneo lo desplaza hacia adentro de donde procede la hiperpresión de la articulación astrágloloescafoidea. La cabeza del astrágalo se hunde hacia abajo y hacia dentro. Mientras que el arco interno desciende.

ESTE HUNDIMIENTO SÓLO PUEDE PRODUCIRSE CUANDO EXISTE UNA HIPERTAXITUD PLANTAR.

Si por el contrario los ligamentos son sólidos y hay un buen tono muscular se constituye una barrera eficaz.

Los ligamentos no son vínculos inertes sino "portanervios", si están elongados constituyen el punto de partida de una contractura refleja. En la génesis del pie contracturado, el ligamento astrágalo calcáneo en Y adquiere un papel importante.

El pie plano aumenta progresivamente por un doble mecanismo:

El tibial anterior y el tibial posterior, arbotantes del arco interno-

, y el peroneo lateral largo principal ^{guardián del cavo, se encuentra} distendiéndose. El peroneo lateral corto se encuentra retraído.

Además en el niño interviene la LEY DE DELPECH. En las superficies articulares, descomprimidas se exalta su osteogénesis.

En adelante, la deformación es irreductible.

Finalmente, se constituye una artrosis de o menos tardía, o de mayor o menor importancia.

HAY QUE ANALIZAR TAMBIEN LOS SÍNTOMAS PRINCIPALES:

1.- Valgus del Calcáneo.

2.- Hiperlaxitud.

EL VALGUS DEL CALCÁNEO

Hasta 5 grados el valgus no puede ser considerado como patológico. En el pie plano alcanza 10, 15, 20 y a veces excede de grados. ¿Curl es la causa? Generalmente se trata de un defecto de la construcción de la articulación subastragalina. El ligamento interóseo, que es deficiente: demasiado largo, largo o laxo, deja girar el calcáneo en pronación y las superficies encaradas se adaptan a su nueva posición. Si siempre existe una Anlaxia externa subastragalina, primaria o secundaria a la hiperlaxitud.

HIPERLAXITUD PLANTAR

A) si se examina un pie normal, se reconoce que el tono muscular es indispensable en el mantenimiento de la bóveda.

Si se realizan dos radiografías: una en descarga (Individuo en posición sentada) y otra en carga (individuo en posición de pie) solo se observa en la segunda un ligero hundimiento del arco interno.

¿Y si se practica una anestesia local tenemos el derecho de admitir que el tono muscular está abolido. Sin embargo aquí todavía persiste la bóveda. Se puede repetir la experiencia sobre después de la amputación de la pierna. El resultado es idéntico pero si se secciona el gran ligamento plantar, se observa como el arco interno se hunde de una manera clara. Sin embargo persiste cierta convexidad bédica, aunque se hayan seccionado todos los ligamentos plantares. La bóveda posee una arquitectura autónoma sólida.

Basmajian y Stecko han demostrado por el electrográfico que un peso de 50 a 100 Kgr. era soportado cómodamente por las estructuras pasivas de la cúpula plantar (ligamentos). Los músculos entran en juego a partir de los 200 Kg. constituyen una reserva dinámica y destinada a interve-

nir en caso de sobrecarga. PERO LA PRIMERA LINEA DE DEFENSA DE LOS ARCOS DEL PIE ES LIGAMENTOSA.

B) Al principio algunos hechos parecen contradictorios. El pie de el -- indigena que nunca ha llevado calzado, es absolutamente PIEDO, cuando los músculos se hallan relajados. La bóveda se excava cuando los músculos potentes entran en juego. Así los ligamentos poseen una gran elasticidad, y solo los músculos mantienen la concavidad plantar.

En el adulto "civilizado", el calzado se opone al juego elastico de la planta. Los elementos fibrosos se retraen impidiendo que se hunda el arco interno. La usencia de tacón favorece el pie plano, mientras que el tacón femenino tiende a producir un pie cavo.

C) Pero no podemos olvidar el factor constitucional entre indigenas -- (de Kilimanjero, masai etc), se encontró un pie parecido al europeo, provisto de un arco interno alto y largo.

Hay que hacer justicia a la opinion corriente según la cual las bailarinas de ballet tendrían en reposo, sin contractura un pie plano.

CLASIFICACION

Se puede clasificar desde varios puntos de vista: En primer lugar.

1.- CONGENITO

2.- ADQUIRIDO:

A) Infancia.

B) Adolescente.

C) Adulto.

En segundo lugar :

1.- PIE PLANO ARTROSICO.- Viejos, indígenas.

2.- PIE PLANO ESPASTICO.- Neurológico, doloroso puramente ; y como secuela de un problema espástico.

3.- FUNCIONAL O ESTATICO.- Es de los más comunes , se valoro con apoyo de pie y medio a dos pies.

4.- PIE PLANO FLACIDO O FLANO .

5.- PIE CONTRACTURADO.

6.- PIE PLANO APERTOR.

7.- PIE PLANO MIXTO.

8.- PIE PLANO VALGO:

A) esencial.

B) Espástico.

C) Pertrósico.

Esto es de acuerdo a su evolución.

9.- DE ACUERDO A SU CAUSA:

A) por hiperlexitud ligamentosa.

B) sobre peso.

C) Astrágulo vertical congénito.

D) Sinostosis (1º).

10.- DE ACUERDO AL GRADO DE AFECTACION:

A) Severo o grave.

B) Moderado.

C) Mixto o asociado a otras alteraciones.

11.- TOMANDO COMO GUIA EL FOTOPODOGRAMA:

- A.- PRIMER GRADO.
- B.- SEGUNDO GRADO.
- C.- TERCER GRADO.
- D.- PIE PLANO TOTAL.

En el pie plano de primer grado, el istmo entre talón anterior y posterior aparece en el podograma más amplio de lo normal. Como dato normal se entiende que el centro del istmo debe tener una anchura igual a $1/3$ de la del talón anterior Fig. 31 Sin embargo para hablar de pie plano el istmo debe tener una anchura superior a la mitad del talón anterior.

En el de segundo grado, toda la planta exceptuando tal vez una pequeña luna medial, está en contacto con el suelo Fig. 32 la imagen del talón es rechoncha y redondeada.

En el de tercer grado, la huella del borde medial del pie sobre pasa el límite medial de los talones con una gran media luna. Fig. 33.

Pie plano total, Es una forma rara y gravísima de pie plano en el que solo las malformaciones mediales se apoyan en el suelo.

El fotopodograma muestra una imagen "invertida" existe un arco plantar cuya concavidad se orienta hacia afuera. El apoyo se hace predominantemente sobre la mitad medial del talón anterior y del calcáneo Fig. 34.

12.- TRES VARIABLES PRINCIPALES RELACIONADAS SOBRE TODO CON LA EDAD cada una con sus características propias:

- A) El pie laxo de la infancia.
- B) El pie plano del adolescente (o del muchacho).
- C) El pie plano inveterado del adulto.

13.- SEGUN EL TIPO Y EXTENSION DE LA CONTRACTURA EXISTENTE:

- A.- Pie plano valgo MUSCULAR.
- B.- Pie plano valgo LIGAMENTOSO.
- C.- Pie plano valgo OSEO.

14.- DE ACUERDO A SU ETIOPATOGENIA:

Los siguientes factores causan o favorecen la formación de un PIE VALGO PLANO O DE UN PIE PLANO.

1.- DEFORMACION DEL ESQUELETO DEL PIE:

- A) Traumatismo (fractura del calcáneo).
- B) Proceso destructivo de huesos y articulaciones del pie (tuberculosis, osteomielitis, infecciones, reumáticas).
- C) Procesos que debilitan los huesos (raquitismo, necrosis sépticas, atrofia por inactividad).

2.- SOBRECARGA DEL ESQUELETO DEL PIE:

- A) Sobre peso (obesidad, embarazo).
- B) Piernas en X (sobrecarga del rayo de soporte interno del pie); piernas en O (formación compensadora de pie valgo, estar parado y caminar largo tiempo sobre piso duro: meseros, panaderos, enfermeras, vendedores).

3.- DISMINUCION DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL PIE (huesos, cápsulas, ligamentos, tendones, músculos).

- A) Debilidad constitucional del tejido conjuntivo y músculos.
 - B) Debilidad de cápsulas, ligamentos, tendones, músculos.
- después de períodos de inactividad (inmovilidad en cama, fijación en yeso).
- C) Parálisis.
 - D) Daños de músculos, tendones, ligamentos y cápsulas articulares por traumatismo, infecciones específicas o inespecíficas.



Fig. 106 - Pie plano de 1^o grado: en el fotopodograma se observa que la anchura del istmo en su punto medio (43 mm) es superior a la mitad de la anchura del talón anterior (84 mm).

Figura # 31



Fig. 107 - Pie plano de 2^o grado: toda la planta, salvo una delgada media luna, está en contacto con el suelo.

Figura # 32



Fig. 108 - Pie plano de 3° grado el borde medial se desborda hacia el exterior.

Figura # 33



Fig. 109 - Pie plano en pronación total; las formaciones mediales ejercen un fuerte apoyo y el borde interno sobrepasa el talón anterior y el posterior, medialmente. Existe una hóveda plantar de concavidad externa

Figura # 34

GUANO CLINICO

EL PIE PLANO DEL NIÑO PEQUEÑO

A) UN EMPONCHAMIENTO DE LA HUELLA PLANTAR no tiene nada de patológico en los DOS PRIMEROS AÑOS DE LA VIDA. Es debido al espesor de las partes blandas, pero el arco interno está construido normalmente. Veremos --- como se va excavando la huella de forma progresiva.

Pero si existe un pie valgus calcáneo notable; si el niño tarda en --- iniciar la desambulación y presenta una hipotonía generalizada; es --- necesario poner en marcha el tratamiento.

B) MARCHA SOBRE EL BORDE EXTERNO DEL PIE Y GIRAR LA PUNTA HACIA DENTRO. Se reconoce en este hecho una hipercorrección instintiva. Un signo --- precoz de hiperlaxitud lo constituye el dedo gordo desviado hacia dentro. Se trata de un pie débil que hay que tratar so pena de ver aparecer en el adolescente un pie plano, con posterioridad.

La marcha con los puntas hacia dentro en el pie plano valgo del niño --- represente el intento inconsciente de corrección y o más bien de hiper--- corrección por parte del pequeño y que trata así de poner en tensión el el músculo peroneo lateral largo, " GUARDIAN DE LA BOVEDA ".

Puede obedecer a múltiples causas, las más frecuentes son:

- 1.- El pie laxo o plano valgo inicial.
 - 2.- El pie en aducción o metatarso varo.
 - 3.- El pie zambo insuficientemente corregido.
 - 4.- Las excurveduras tibiales en rotación interna.
 - 5.- La enteversion del cuello femoral.
 - 6.- Malformaciones diversas de la extremidad inferior (menos frecuen--- tes).
 - 7.- Secuelas de fracturas de consolidación viciosa, a distintos niveles, desde el fémur al tobillo.
 - 8.- Excesiva altura del tacón al zapato.
- (reparaciones, correcciones mal hechas) que puede determinar la postura en intraversión, en ausencia de toda deformidad.

Frecuencia.- Cincuenta por ciento de los casos de pie débil infantil , igual en ambos sexos.

Exámen de la marcha.- La marcha se desarrolla en intraversión más o -- menos marcada , a veces asimétrica por ser más evidente la disposición en uno u otro pie.

En algunos casos la intraversión es alterna.

La disposición puede ser marcada hasta el punto de chocar las puntas de los pies provocando caídas.

Disminuye en la carrera y aumenta en la marcha lenta, el talón se dirige hacia afuera haciendo aumentar la " anchura del paso "

El ángulo del pie aparece disminuido , anulado o invertido ; en ocasiones la disposición , bien evidente con los zapatos puestos , desaparece al descalzarse en estos casos es claro el papel causal del calzado. (tacon alto, espolonado o prolongado, plantillas duras, suelas rígidas, contra fuertes alitos).

No es infrecuente la marcha " de puntillas ".

PIE PLANO DEL ADOLESCENTE

Se describen tres periodos:

1.- PIE PLANO FUNCIONAL

La marcha parece normal.

Los zapatos están más gastados por dentro que por fuera.

Por la tarde , fatigado aparece dolor que cede con el reposo.

A la exploración física se analiza la deformación:

CURVATURA HACIA AFUERA DEL EJE LONGITUDINAL DEL PIE. Si se observa la -- línea según la cual el borde interno apoyado en el suelo se ve que presenta una angulación abierta hacia afuera y que el vértice está en la medio tarsiana.

INVERSION DEL CALCULO HACIA FUERA.- El hueso está apoyando sobre su -- flanco interno. El eje de la pierna forma con el del talón UN ANGULO DE vértice interno Figs. 35 y 36.

LAS PROMINENCIAS INTERNAS.- Si se mire el borde interno del pie , se ven dos prominencias: una es el maleolo interno, óptica el pie , lo rechaza hacia afuera. La prominencia subyacente está constituida por la cabeza 25422662.

A veces aparece una tercera que corresponde al escolofoides hipertrofiado.
SUPINACION DEL ANTEPIE.— De Jachef y Socar han propuesto la fórmula siguiente:
PRONACION DEL TALON + SUPINACION DEL ANTEPIE = DESAPARICION DE LA
BOVEDA PLANTAR.

NUUEVAS PLANTARES.— De uno a cinco grados normal, la banda entera posterior es frecuentemente cóncava hacia dentro.

En el 1er. grado de pie plano esta banda es menos cóncava.

En el segundo grado es rectilínea.

En el tercer grado es convexa hacia dentro.

2.- FASE DE CONSERVACION

Dolor intenso, irradiando a la cara anterior de la pierna, cojera ---
 ,evite el apoyo sobre el pie más debilitado.

Dolor al subir una escalera por que al apoyar sobre los metatarsianos --
 se exagera el aplastamiento de la bóveda. Bajar es fácil por que el paciente por instinto solo apoya el talón.

La presión es dolorosa en la línea peroneotibial anterior, bajo los dos maléolos, bajo la base del 2o. y 1er. metatarsianos. Dolor en la articulación de Chopart.

3.- PIE PLANO INVETERADO

Actitud viciosa permanente.

Marcha muy pesada.

Solo apoyo en el suelo el borde interno y la hiperpresión hace aparecer allí bursas serosas y callosidades.

El enfermo no puede apoyarse sobre un pie, ya que una plomada que bajara de la cresta tibial caería por dentro del borde interno.

Luxaciones y subluxaciones.

Artrosis estática dolorosa.

Anquilosis.

PIE PLANO DEL ADULTO Y DEL VEJEO

Constituyen a veces el final del pie plano del adolescente.

Lesión fija.

Dolor de sobrecarga.

La bóveda no se hunde pues los ligamentos han perdido toda su elasticidad

Pero la distensión ligamentosa causa dolor violento irradiado a las piernas, al muslo y a la región lumbar(FIL: HIPERESTÉSICO) y a veces-EDUCATIVO.

SON FRECUENTES LOS ESPASMOS DE REFRIGERACION.

La obesidad, menarquia o endometriosis, embarazo, debilidad muscular, infecciones, reposo prolongado en cama son causas de enfermedades.

La radiografía presenta pequeñas espículas óseas, depósitos calcáreos intraligamentosos y osteoporosis. Todo ligamento crónicamente distendido se defiende oscificándose.

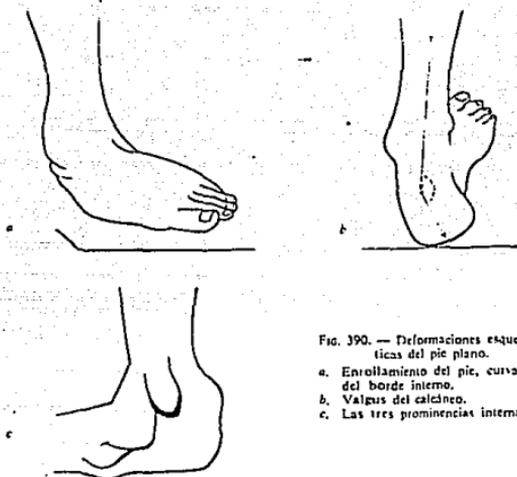


FIG. 390. — Deformaciones esquemáticas del pie plano.

- a. Enrollamiento del pie, curvatura del borde interno.
- b. Valgus del calcáneo.
- c. Las tres prominencias internas.

Figure # 35

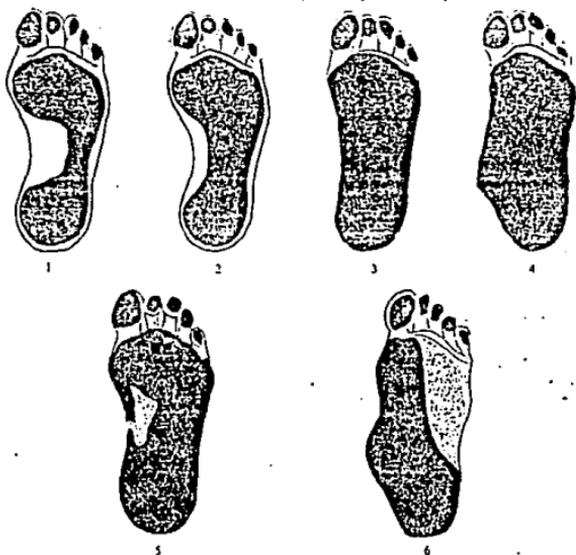


FIG. 391. — Huellas plantares.

- 1. Pie normal. 2. Pie plano de primer grado. 3. Pie plano de segundo grado. 4. Pie plano de tercer grado. 5. Pie plano de cuarto grado, de Vilatou. 6. Hiperapoyo interno.

Figure# 56

EXAMEN CLINICO

AN TROGUMENTES:

Forma de nacimiento-Término, procedencia o prolapso de los miembros.

deformaciones o vicios del peso en la familia.

Inicio de la deambulación espontánea.

Tipo de calzado que el niño llevo en los primeros momentos.

Hábitos de vida- Deportes, juegos de movimiento, postura.

En el adulto: diabetes, gota, aumento de peso corporal.

Tipo de trabajo.- sedentarios, posición de pie por largos períodos, marchas por largos períodos, transporte de pesos etc.

Enfermedades neurológicas

Número de calzado.

Si es o no cómodo.

Tipo de zapato.

Suela fina o gruesa.

Tacon alto o bajo.

Si camina bien descalzo.

Averiguar sobre otras malformaciones de carácter estético.

(escoliosis, cifosis etc.).

Antecedentes de fracturas de miembro inferior, pelvis o columna.

EXAMEN DE LA MARCHA

Primero, con su calzado habitual (un zapato nuevo proporciona escasa información sobre el peso).

Se observará: dirección de las puntas hacia dentro, hacia afuera o indiferente.

DISPOSICION DEL ANTEPIE

Supinación, pronación, reducción, abducción.

Resquebrajamiento o el tacón hacia dentro o hacia afuera en cada paso; durante la marcha, se pedirá al paciente se detenga bruscamente para observar -- a " pie firmes" una disposición viciada, fugaz, difícil de juzgar en el movimiento.

El examen se repetirá con los pies descalzos y en sus mismas fases.

Estudiando los mismos elementos en idéntico orden (el cual podrá variar

a voluntad del observador) para constatar equivalencias o variaciones en la evolución del pie.

EXAMEN DEL PIE

Se efectuará con la máxima atención.

Se observará de atrás y delante; La posición de los metatarsos con respecto al pie (el interno aventaja al externo en cerca de 1 cm.)

La línea del dorso debe elevarse suavemente hacia los dedos Fig. 37 sin salientes ni entantes, la presencia de tendones tensos (es bien evidente solo en el extensor del dedo gordo) fig. 38, la presencia de tensión en los tendones extensores de los dedos externos es un dato patológico. Fig. 34.

Los dedos se estudiarán en CONJUNTO Y POR SEPARADO.

En su conjunto, observaremos la fórmula digital:

"egipcia" presente en el 70% de los individuos, en la que el dedo gordo es más largo que los demás. O griega 18% con el segundo dedo de 4 a 8 mm más largo que el dedo gordo, y los demás en escala.

Entre estas dos fórmulas existen numerosas variantes, unas veces leves y otras veces marcadas, pero que reúnen el mismo modelo.

Los dedos deben estar en contacto sin distanciarse ni superponerse, deben ser móviles en flexoextensión, intensamente en los metatarsos frangiales y menos en los interfalangiales.

El dedo gordo puede exhibir una desviación hacia fuera de hasta 8 grados, tanto en la metatarsofalangia como en la interfalangia; dentro de estos límites la deformación es tolerada y se debe al uso del calzado.

En el dorso del dedo gordo no deben observarse callos Fig. 40 la uña puede aparecer también notablemente engrosada pero pulida de color rojo amarillento y translúcida. En los dedos externos se pueden observar engrosamientos cutáneos que llegan a formar callosidades (clavos) en casos patológicos. Las uñas finas y translúcidas deben tener un grosor homogéneo.

En el borde interno del pie, de atrás y delante, se observará:

Presencia de hiperqueratosis moderada de color blanco amarillento en el límite del talón, provocada por la fricción contra el contrafuerte del calzado. La de color blanco sucio y áspera irregular y descamada es patológica y signo de sobre carga medial del calcáneo (pie plano ; pie cavo valgus).

La prominencia de la cabeza del astrágalo no debe ser visible , y apenas perceptible la del escafoides.

En la metatarsofalange se observará una leve prominencia medial,recubierta a veces de hiperqueratosis que interesa la cabeza del metatarsiano y está producida por la presión del zapato.

En el borde medial del dedo gordo se visualizara a veces otra hiperqueratosis ,difuminada,amarillabrillante determinada por la fricción contra la punta del zapato.

Borde externo.- El límite del talón es por lo común menos redondeado -- se palpara la prominencia de la epófisis del 5o. metatarsiano;una exageración de ésta debe considerarse patológica (pie en ADD , pie cavo)

El 5o. dedo presenta con bastante frecuencia fenómenos regresivos (hipo-óstrófia ,ausencia de contacto con el suelo).

Estos fenómenos ,originados por el calzado, son de observación frecuente y no revisten un caracter declaradamente patológico.

PLANTA DEL PIE

Es sin lugar a dudas el más importante e instructivo.

Permite deducir gran parte de los desequilibrios de la carga y el apoyo. Observaremos sobre el calcáneo una zona de hiperqueratosis que interesa toda la superficie del talón.

Este hallazgo , obra de la continua sollicitación que se produce tanto en el apoyo como en el paso , es de observación frecuente y a veces de -- significado patológico.

Una estría de hiperqueratosis medial o lateral , dura y áspera es sin duda patológica , é indica sobre carga.

EL TALON ANTERIOR

Puede presentar en el adulto una banda de hiperqueratosis de color -- amarillento,blanda,difuminada que recubre practicamente toda la ---

superficie de aquél, estróo más desarrollada a nivel de la 2a. y 3a. falanges. En caso de sobrecarga, la piel presentará callosidades más o menos intensas en el nivel de las cabezas interdigitales, mientras que la que recibe las cabezas insuficientes aparece blanda y rosada por la falta de apoyo. Cuando más delicata y curva son las callosidades mayor es el exceso de carga.

En reposo, no existiendo carga, el talón anterior es cóncavo a causa de las prominencias de la 1a. y 5a. cabezas metatarsianas, debido a la relajación de sus sistemas motores y no como se creía en el pasado --, a elevación de los metatarsianos intermedios.

Los dedos presentan una piel blanda y rosada en las falanges proximales, e hiperqueratosis leves en las distales. La hiperqueratosis ha de localizarse en la planta; de existir hiperqueratosis en la punta, los dedos cargan en "garras".

Entre el talón anterior y el posterior se sitúa el istmo, que representa la zona de contacto con el suelo del 5o. y a veces del 4o. metatarsiano. También a lo largo del istmo se puede observar una banda de hiperqueratosis leve que se considera normal.

El examen del pie infantil comporta la detección de datos cuya valoración es esencialmente distinta del caso del adolescente y el adulto.

Al nacer el pie enjuto, surcado de pliegues, adoptando generalmente una leve aducción del antepie que desaparece en poco tiempo.

A partir del 1er. mes el pániculo aumenta notablemente, rodea todo el pie de manera que el arco plantar aún después de iniciada la deambulación y hasta 12 o 15 meses, es poco o nada evidente.

ESTE ASPECTO DEL PIE NO SE DEBE CONFUNDIR COMO A VECES OCURRE, CON EL PIE PLANO Y NUNCA SE ADOPTARAN MEDIDAS CORRECTIVAS.

El talón que en el momento de nacer muestra un ligero VARUS, puede -- exhibir algo bajo la carga, al iniciar la deambulación. Tampoco este dato hasta el 18 o 20o. mes reviste carácter patológico ni precisa -- correcciones o prevenciones, y excepción de un buen calzado normal.

EL PIE INFANTIL NO DEBE EXHIBIR CALLOSIDADES DE NINGUN TIPO.

Descalzado no debe mostrar enrojecimientos si aparecen el calzado es inadecuado.

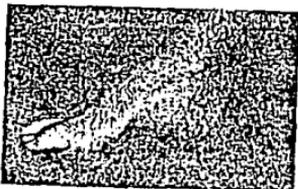


Fig. 62 - La línea del dorso del pie debe descender regularmente. En la ilustración: Ibisidad a nivel escafo-cuneiforme en el pie cavo anterior.

Figure # 37



Fig. 63 - Pie normal; evidencia del tendón del extensor propio del dedo gordo. Los tendones del extensor común son prácticamente invisibles.

Figure # 38



Fig. 64 - Pie cavo con agarrazos iniciales en los dedos: evidencia de los tendones del extensor común.

Figure # 39



Fig. 65 - Callu en el dorso del dedo gordo, provocado por una pala agresiva sobre un principio de agarrazo.

Figure # 40

EXAMENES COMPLEMENTARIOS1.- EXAMEN RADIOGRAFICO

Proyecciones: ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL SIN CARGA.

OBLICUA

ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL CON CARGA (PROYECCION DE COSTA BARTANI).

Las proyecciones en posición SIN CARGA son las de rutina.

Las realizadas en posición durante la carga precisan de un TUPETE cuyo plano horizontal presenta una división vertical con un canal en su base para flojar el chasis Fig. 41.

Se obtiene así la proyección que permite traer en la radiografía --- el ángulo de COSTA BARTANI que se constituye así:

- 1.- UNA LINEA QUE TOCA LA PARTE MÁS BAJA DEL CALCÁNEO Y LA PARTE MÁS BAJA DEL ASTRÁGALO.
- 2.- UNA LINEA QUE UNE LA PARTE MÁS BAJA DEL ASTRÁGALO CON LA PARTE MÁS BAJA DE LA CABEZA DEL PRIMER METATARSIANO POR ENCIMA DE LOS SESAMOIDEOS. Fig. 42.

El ángulo se abre hacia la planta (seno plantar), pero su valor puede calcularse también sobre el ángulo opuesto por el vértice del seno --- dorsal; iséntico.

En el pie normal, el ángulo posee un valor de 120 grados, con una tolerancia de 5 grados más o menos.

Valores inferiores a 115 grados denuncian un pie en arco leve, pero ciertos valores superiores a 125 grados son signos de aplanamiento del arco Figs. 43 y 44.

Los metatarsianos se estudiarán a fondo durante carga; se obtendrá el tipo de índice metatarsiano: índice minus (el más frecuente) en el que el 1er. metatarsiano es más corto que el 2o. y a veces que el 3o. ; e índice Plus en el que el 1o. metatarsiano es más largo que los --- demás Fig. 45.

Observaremos la relación entre dedos y metatarsianos y poniendo el --- descubierto la posible existencia de luxaciones y subluxaciones.

Y se controlará la correspondencia radiográfica con la fórmula digital observada a nivel clínico.

Estos datos son esenciales para el proyecto de ortesis de compensación ; además de mostrar los estructuras que sufren , nos permiten identificar las zonas y que podrán aprovecharse como vicariantes.

3. EL FOTOPODOGRAMA

Es la observación del apoyo efectivo por medio de las partes blandas. Además pone de relieve otros elementos de importancia ortésica: VARISMO O VALGUISMO DEL CALCANEOS ; SOBRECARGAS ; ANOMALIAS DE APOYO DE LOS DEDOS ETC.

El método ideado por Vidalot, Roig Puerta , no es otra cosa que la --- FOTOGRAFIA QUIMICA DE LAS PARTES DEL PIE EN APOYO.

Se obtiene estando el paciente en pie y humedeciendo la planta con -- cualquier líquido revelador (radiográfico o fotográfico).

A continuación se hace apoyar el pie sobre la lámina de papel fotográfico positivo de dimensiones proporcionadas a las del pie, previamente expuestas a la luz.

A falta de papel fotográfico se puede emplear , con parecidos resultados , una película radiográfica.

Transcurridos unos 30 segundos , de estación bipodélica indiferente , se retire la hoja, se sumerge en un líquido fijador , correspondiente al revelador empleado (radiográfico o fotográfico).

Aparecerá la imagen de las partes que soportan la carga de la planta -- del pie, imagen que la experiencia enseña a obtener *extremadamente clara* con una visión perfecta de los dermatoglifos. Fig. 46.

Las partes sometidas a mayor carga (sobrecargas metatarsianas , callos, verrugas) aparecerán más claras.

Porque la mayor presión retire de ellas el líquido revelador limitando el ennegrecimiento del papel sensible; por su parte , las zonas de menor carga , al acumularse en ellas el líquido , ennegrece más la substancia sensible , aparecerán más oscuras.

En el Observaremos:

- 1.- El apoyo de los dedos.
- 2.- El talón anterior.
- 3.- El istmo.
- 4.- El talón posterior.

En un pie normal todos los dedos deben apoyarse.

El apoyo del 1er. dedo es total tanto en el apoyo estático como en las posturas dinámicas Fig. 47 Su imagen se continuará con la del talón anterior sin solución de continuidad con pequeñas interrupciones --- lineales Fig. 45-1-.

No todas las falanges de los demás dedos (externos) tocan el suelo : solo el pulpejo se adhiere al suelo. Por tanto en el fotopodograma - solo se impresionará la imagen del pulpejo del dedo.

El talón anterior:

Oval, alargado y eje mayor levemente oblicuo de dentro afuera y de -- delante a atrás , delimita con su borde postero-medial el arco plantar. Exteriormente , se une en ángulo casi recto con el istmo. Representa la zona de apoyo de las cabezas metatarsianas.

El Istmo:

Une el talón anterior con el posterior. Representa el punto de apoyo del 5o. metatarsiano , de los tegumentos, que recubren el 4o. se une anteriormente con el talón anterior en ángulo casi recto, posterior-- mente se continúa de manera insensible con la imagen del talón posterior. Medialmente delimita el arco plantar , poniendo de relieve todas sus -- alteraciones. Lateralmente debe ser rectilíneo. Sus dimensiones son reveladores de muchas alteraciones: en su mitad debe tener una anchura equivalente a cerca de 1/3 de la anchura del talón anterior.

UNA ANCHURA MAYOR ES INDICE DE PIE PLANO. Fig. 48:

Talón Posterior:

Representa la imagen del apoyo del calcáneo .De forma ovalada regular , es en cambio puntiagudo en el pie plano estabilizado Fig. 49. y fino , en forma de media luna en el pie en supinación o pronación total.

3- PODOSCOPIO O PLANTOSCOPIO Figs. 50-51 y 52.

Tener en cuenta sus límites exactos:

- 1.- Aparato desconocido para el paciente.
- 2.- Cristal cuyo grosor y resistencia se ignoran (en nuestro hospital usamos cristal de 20 mms.).
- 3.- Equilibrio no siempre estable.

4.- Estado de " alerta " del paciente=Contracción muscular defensiva.

El paciente debe:

1.- Familiarizarse con el mismo y que es capaz de soportar su peso.

2.- Solo después de unas cuantas pruebas se podrá observar el verdadero aspecto del pie.

3.- El examen se hará primero en apoyo bipoédico y después en apoyo monopédico alterno.

EL PLANTOSCOPIO , además de ser un valioso medio diagnóstico , resulta de gran utilidad en la proyección de la forma y volumen de los sostenes de una plantilla y que pueden aplicarse directamente a las partes interesadas controlando así el comportamiento del otro pie, y con la posibilidad --- además de variar forma, dimensiones y ubicación de los propios sostenes gracias a la observación y las indicaciones del paciente.

4.- EXAMEN DEL CALZADO

Puede proporcionarnos datos muy importantes como para permitir el diagnóstico sin necesidad de ver el pie. (calidad regular y contruicón con materiales idóneos).

El aparato debe tener cierto periodo de servicio un mes por lo menos en el niño tres meses en el adulto. En los niños pequeños 15 a 20 días y un mes en los muchachos.

NOS REVELA EL ASPECTO DEL PASO.

En la pala , observaremos en la punta sobre todo si está desprovisto de la espelleada.

La huella de la uña del dedo gordo en los zapatos demasiado cortos.

La posible impresión de dedos en garra e incluso la moldura de posibles callos existentes en el dorso de los dedos(en el caso normal , los dedos no dejan huellas en la pala).

" en el copete " observaremos una serie de pliegues transversos Fig.53. que lo atraviesan de parte a parte regularmente , atestiguando el normal desarrollo del peso.En los zapatos de niño un copete indeformado , carente de pliegues indicará excesiva rigidez de la suela . Un solo pliegue profundo revelará en cambio excesiva longitud del zapato.

En los contrafuertes laterales se detectará un ligero abultamiento hacia afuera, debido al empuje del calcáneo.

(que normalmente durante la carga sufre un ligero valgismo).

Sin embargo en un pie normal , el hormo del calcáneo , los contrafuertes aparecen decididamente indeformados incluso después de años de uso Fig. 54. La coña, cuando existe debe presentar pliegues arciformes de concavidad inferior, signo de la flexión extensión normal de la tibio-tarsiana -- , que no encuentre obstáculos. Si la coña es rígida , aparecerá rectilínea: en este caso , el intento de " forzarla " por parte de la tibio tarsiana se traducirá en una deformación de los ojales, cordones, que estarán en cambio bien en la coña blanda.

En la union de la coña con los contrafuertes laterales, se observará el diseño que forman estos últimos por debajo del cuero; signo de su resistencia , y de la capacidad de ceder(por otra parte deseada)del resto. Si el calzado no tiene contrafuertes y la pala se hundirá a los 15 a 20 días de uso.

Un pie normal desgasta poco la suela y el tacón de los zapatos , que pueden llevarse durante años sin deterioros importantes.

La suela aparece: con un desgaste homogéneo , que predomina levemente -- en el borde medial de la planta, debido a la adopción frecuente de --- posturas dinámicas y sobre el 1er. metatarsiano Fig. 55.

El enfrenque de un buen calzado mantiene largo tiempo su brillo, por que no toca ni debe tocar el suelo.

En caso de fuerte supinación, por ejemplo Fig. 56 el enfrenque termina -- tocando el suelo casi hasta el tacón.

El tacón normal , debido al impacto con el terreno , ejercido primero por el pie calcáneo , por el mismo calcáneo en supinación , se desgastará según una media luna situada en la parte posteroexterna del propio -- tacón Fig. 57.

5.- IMPRESIONES PLÁSTICAS Y DE YESO

Nos dan una imagen tridimensional de la planta y del perfil perimétrico del pie. Fig. 58.

Aunque de gran utilidad , no crecen por ello de defectos.

una plantilla ortésica: que se elige siguiendo exactamente el modelo

, sera inaplicable en el 80% de los casos.

Ademas el molde no nos da ningún dato fidedigno sobre la forma del -- apoyo anterior.

Hay que emplearlo con prudencia y que no se confie ciegamente en los -- datos que proporciona.

6.- IMPRESIONES DINAMICAS

Para metatarsalgias, obtención complicada proporcionan una imagen del -- entepié en carga y no solo tridimensional, sino tambien de un caracter "progresivo" que ningún molde podría facilitar. Fig 59.

7.- BAROPODOMETRO

Apurato muy preciso para el estudio de las insuficiencias y sobre cargas metatarsianas. Muy caro y dificil de conseguir.

8.- PODOSTATIGRAMA

Tiene por objeto identificar las zonas de presión.

Graeper utilizaba una placa de caucho punteado regularmente, la impregna ba de pintura blanca y la colocaba sobre una hoja de papel negro. El apoyo hacia avarecer puntos blancos bastante más netos donde la presión era -- más importante.

Roig-Puerta sitúa un panel fotográfico en una cubeta rectangular. La cara sensible mira hacia arriba. Se coloca sobre ella el punteado regular de un tapiz de caucho, midiendo cada punto saliente 3 mm. de alto y 3 mm. de -- ancho. El pie se aplica sobre la cara lisa del tapiz y permanece un minuto encima. Las zonas de presión son marcadas por una agrupación de puntos -- blancos sobre el fondo negro (fig. 60.

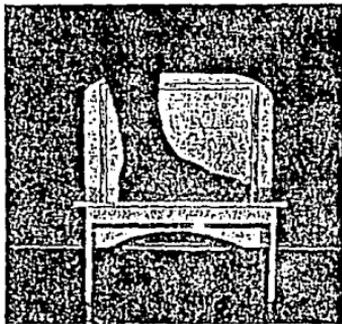


Fig. 67 - Taburete porta-chasis para el examen radiográfico del pie sometido a carga, según Costa y Bartani.

Figura # 41



Fig. 68 - Angulo de Costa-Bartani, construido sobre radiografía de pie sometido a carga en proyección lateral: A, parte más baja del calcáneo; B, parte más baja del astrágalo; C, borde inferior de la cabeza del 1° metatarsiano; D, Angulo de Costa-Bartani (valor normal = 120°).

Figura # 42

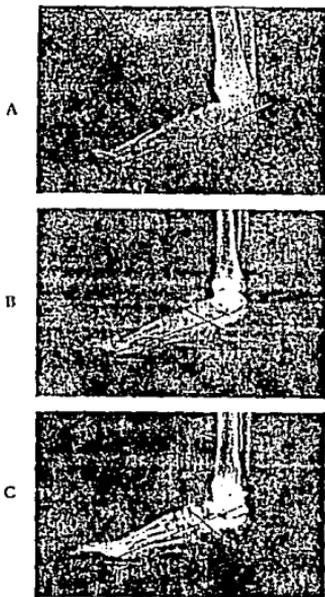


Fig. 69 - Al Angulo de Costa-Bartani y su importancia diagnóstica: radiografía de 3 pies en apariencia semejantes: A) Pie normal (Angulo C-B = 120°); B) Pie plano leve (Angulo C-B = 130°); C) Leve cavismo (Angulo C-B = 115°).

Figura # 43



Fig. 70 - Angulo astrárgalo-calcáneo de Costa-Bariani. Su valor es de 20°. En la ilustración: pie plano (ángulo C-B = 35°).

Figura # 44

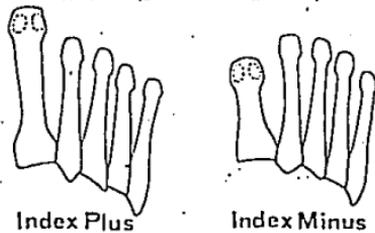


Fig. 72 - Fórmula metatarsiana. Index plus: el 1° metatarsiano es más largo que los demás. Index minus: el 1° metatarsiano es más corto que el 2°

Figura # 45



Fig. 73 - Fotopodograma. 1) Impresión del dedo gordo (debe ser continua con la del talón anterior); 2) Impresión de los dedos (la falta de impresión del 3° carece en el adulto de significado patológico); 3) Talón anterior (medida en anchura igual a 3 veces la del istmo); 4) Istmo; 5) Perfil de la bóveda plantar; 6) Talón posterior.

Figura # 46



Fig. 74 - Fotopodograma en actitud dinámica (carga). La impresión del dedo gordo se continúa con la del talón anterior.

Figure # 47



Fig. 78 - Istopodograma de pie cavo. La anchura del talón (10 mm) se reduce a 1/8 de la del talón anterior.

Figura # 48

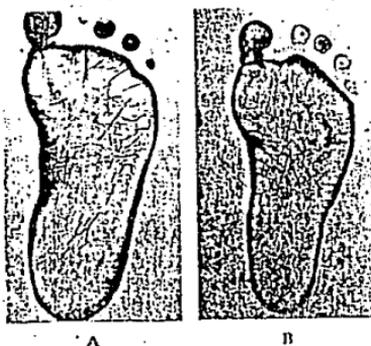


Fig. 79 - A: pie plano evolutivo de 2° grado. La imagen del talón es ancha y rechoncha. B: pie plano de 2° grado estabilizado. La imagen del calcáneo es fina.

Figure # 49

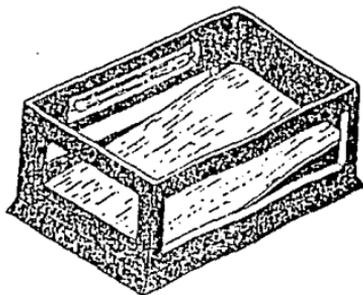


FIG. 135. — Nuestro podoscopio.

Figura # 50



Figure # 51

FIG. 136. — Fotografia con el podoscopio. Se trata de un pie cavo valgus de 3.° grado, tratado durante años como pie plano (véase pie cavo anterior, figs. 369, 370 y 371).

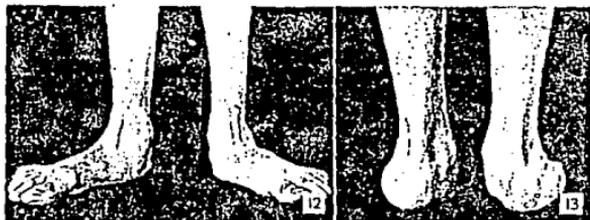


FIG. 24-13. Pie plano valgus bilateral (vistas anterior y posterior).

Figure # 52



Fig. 81 - Sobre la sola de un zapato calzado por un pie normal, los pliegues transversales atestiguan el juego normal de los dedos y el desarrollo normal del paso.

Figure # 53



Fig. 82 - Incluso después de años de ejercicio (véase el desgaste del tacón), el zapato calzado por un pie normal no exhibe sensibles deformaciones de los contrafuertes.



Fig. 83 - Suela de zapato calzado por un pie normal: el desgaste es homogéneo, predominando ligeramente en el borde medial (donde se descubre la costura) por las sollicitaciones, en la pronación, en el arranque. El enfranque está bien conservado.

Figure # 54

Figura # 55



Fig. 84 - En la marcha en fuerte supinación, el desgaste de la suela se extiende rápidamente al borde externo del enfranque.

Figura # 56

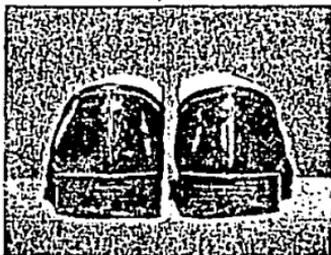


Fig. 85 - El desgaste del tacón, en un zapato calzado por un pie normal, se observa en su borde postero-externo.

Figura # 57



Fig. 86 - Vaclado en yeso de un pie patológico. La copia no corresponde a ninguna postura real del pie durante la carga, y las oresis construidas sobre ella pueden resultar inadecuadas.

Figure # 58

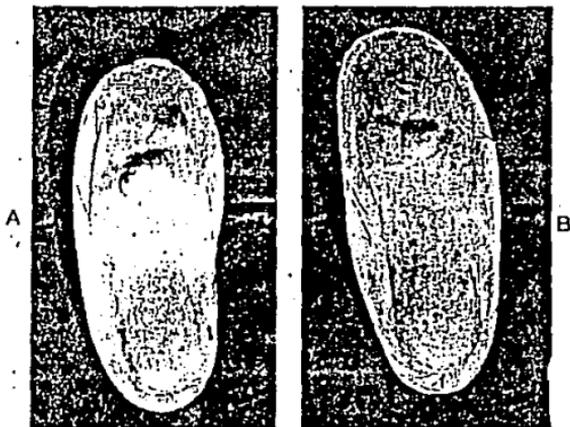


Fig. 87 - Vaclados dinámicos. A, pie izquierdo: clara sobrecarga del 2°, 3° y 4° metatarsianos; B, pie derecho: notable sobrecarga del 2° metatarsiano.

Figure # 59

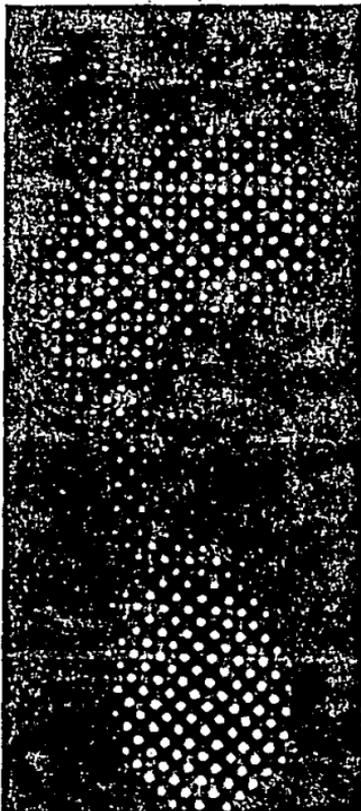


FIG. 132. — *Podocauligrama* (ROIG-PUERTA).

TRATAMIENTO

MEDICO

Solo se corrige un trastórno estático restableciendo los ejes normales y el equilibrio de presiones.

PROBLEMA ORTESICO :

En el pie laxo de la infancia.- Varizar el calcáneo y pronar establemente el antepie: con ello habremos obtenido el arco.

En el pie plano del adolescente.- Varizar el calcáneo, pronar el antepie, devolver el astrágalo a su posición por encima del " sustentaculum -- tali" , aducir el antepie y sostener la bóveda plantar.

En el pie plano inveterado del adulto.- Distribuir las cargas apoyando suavemente la bóveda plantar (o sus restos) y relajar las partes -- blandas plantares.

ORTESIS MOVILES:

Correctiva.- En gral. obtiene la CORRECCION ESTABLE de la condición de pie plano o , cuando menos ,UNA REDUCCION ESTABLE al grado inferior -- (pie plano de 1er. grado) y , en los casos graves , la reducción a pie plano estabilizado de segundo grado, Fig. 61.

LA CORRECCION NO DEBERA INICIARSE ANTES DEL SEGUNDO AÑO , y se PROSEGUIRA HASTA EL 8o. DE SER NECESARIO.

Los signos del exito correctivo sin embargo deberán manifestarse en los 3 primeros años de *te. p. e. s. a.*

PLANTILLAS

Es probablemente la *primeva* ortesis diseñada y ciertamente la más dis-- cutida.

Es el instrumento principal de la corrección y la compensación ortésica de las afecciones del pie.

Como su propio nombre indica , es una pieza que se pone en contacto -- con la planta en el interior del calzado, a fin de modificar la disposi-- ción recíproca de las estructuras del pie , en apoyo y durante la carga. El plano de una plantilla ortopedica debe ser tratada de manera tan -- precisa como el de un cristal corrector.

REQUISITOS

- 1.- Ocasionar poco estorbo , con el fin de evitar el calzado de zapatos mucho más grandes que el pie.
- 2.- Escasez de peso, evitando cargar fastidiosamente un zapato ya "sobrecargado" por eventuales ortesis fijas.
- 3.- Flexibilidad que , unida a la de la suela , mantiene la libertad de movimientos de las articulaciones metatarso-digales.
- 4.- Estabilidad por debajo del pie, para evitar que las estructuras -- sostenidas , en el interior del calzado, sean sometidas a fricciones dobles en cada paso.
- 5.- Elasticidad=Plasticidad.- Para evitar la compresión rígida de las partes blandas del pie , y su aplastamiento entre la plantilla y el esqueleto.
- 6.- Indiferencia bioquímica y electrostática.

Recordemos :

PROMACION DEL TALON + SUPINACION DEL ANTEPIE =DESAPARICION DE LA BOVEDA.

Tengamos en cuenta que: SE CORRIGE EL PIE PLANO COLOCANDO EL TALON EN LIGERA SUPINACION Y EL ANTEPIE EN PRONACION.

El problema de la recuperación de la bóveda , una vez corregido el -- asentamiento del antepié y retropié por medio de ORTESIS , se resuelve reconduciendo el astrágalo por encima del " sustentaculum tali " e hipersosteniendo entonces la cabeza del astrágalo, la apófisis anterior del calcáneo , sin levantar el escafoides, cuneiforme ni ler. metatarsiano , so pena de una mayor supinación del antepié, y favoreciendo -- " la caída " del cuboides y del 5o. metatarsiano Fig. 62.

La PLANTILLA IDEAL está constituida por un soporte plano sobre el que se aplica un sostén de material deprimible al 20 o 30% cuya forma -- corresponde aun segmento de esfera (dividida en 4 partes) Fig. 63.

Este sostén corresponde exactamente a las formaciones anatómicas que contribuyen a formar la bóveda , en su asentamiento normal Figs. 64-65.
De acuerdo ALA ESCUELA FRANCESA la plantilla ortopédica se compone de cuatro elementos:

- 1.- CUÑA SUPINADORA.-Se coloca bajo el talón una cuña de base interna.

debe de detenerse por delante debajo del escafoides. Puede ensancharse debajo del calcáneo (tuberosidad anterior) pero jamás debajo del escafoides, pieza móvil, ya que abriría una dislocación de los ligamentos. La altura de esta base está calculada de manera que el eje del calcáneo esté situado en la prolongación del de la pierna.

Es aconsejable una ligera supinación, al menos en el niño.

En el adulto, en ocasiones es necesario proceder por etapas para evitar el dolor de latencia de los ligamentos.

En la práctica varía entre 5 y 18 mms.

2.- CUÑA PRONADORA

En el pie plano, el arco anterior gira en supinación actitud que -- acentúa la corrección del talón. Al final del paso, la ¹2. cabeza -- se hunde bruscamente y se reproduce el valgo. Por ello es necesario situar siempre una cuña pronadora por debajo del antepié. Es aproximadamente triangular. Su base externa de una altura de 5 mms., levanta el cuboide y el quinto metatarsiano hasta el nivel del cuello. Desde allí el plano inclinado desciende insensiblemente hacia delante y -- hacia dentro. El ángulo antero interno está situado debajo del cuello del 3er. metatarsiano.

3.- APOYO RETROCAPITAL

Tiene por objeto excavar el arco anterior. Es un saliente ovoideo, que mide 4 mms. de delante hacia atrás y de 25 a 40 mm. en su mayor --- amplitud. Su espesor es máximo en la línea media, en la unión del 1/4 anterior con los 3/4 posteriores. El borde anterior ancho aflora en el cuello de los 3 metatarsianos medios. La extremidad posterior es afilada. El apoyo retrocapital desborda en la parte interna de la cuña -- pronadora.

4.- CÚPULA MEDIO-PLANTAR INTERNA

Es la bóveda, media cúpula rebajada, que no debe en ningún caso ser traumatizante. De atrás hacia delante se extiende desde el tercio -- anterior del calcáneo hasta la primera cuña o el tercio posterior del primer metatarsiano. Por fuera aflora en el borde interno del

cuboide. Su altura máxima bajo la ¹interlínea de Chopart, no debe---

blocuear jamás el juego de los resortes del arco interno.

Es preciso usar un material suave que aplaste en una carga de 20 a 30%.
Sus dimensiones serán de 6 a 8 cms. de longitud y de 30 a 35 mms. de --
amplitud , de 12 a 18 mms. de altura.

ESTOS 4 ELEMENTOS SE COMBINAN SEGUN LAS NECESIDADES.

La corrección debe conseguirse por DETORSION DEL PIE. es decir por ---
acción de las cuñas pronadora y supinadora.

Delievre - Figs- 66-67-68.

Cuando persiste una CIERTA TONICIDAD PLANTAR , el restablecimiento de las
presiones normales descomprime por fuera la articulación subastragalina.
Por la ley de Delpech , la aplasiaexterna se reduce y la bóveda se --
excava. Cuando la hiperlaxitud y el valgo son importantes el fracaso es
seguro.

En el niño mayor y en el adulto se asocia el apoyo retrocapital.



Fig. 115 - En el pie plano de 2° grado estabilizado, la imagen del talón, en lugar de ensancharse posteriormente, se estrecha.

Figura # 61

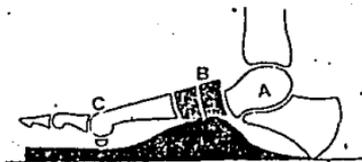


Fig. 127 - Efectos de la plantilla convencional de cúpula subescafoidea: el osítrágalo permanece bajo (A), escafoides y cuneiforme son levantados (B) y el ante-metatarso se pone en supinación (C).

Figure # 62

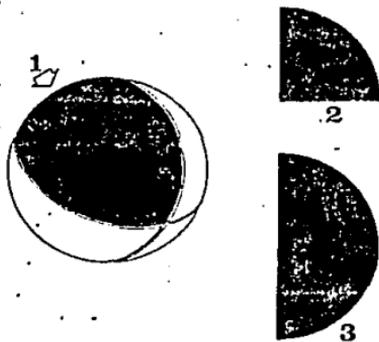
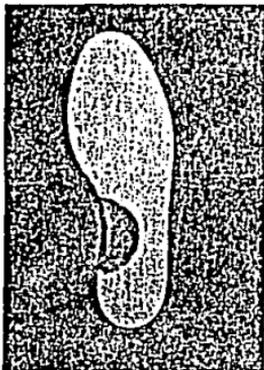


Fig. 128 - El sostén plantar para el pie plano es un segmento de estera: 1) Segmento obtenido seccionando una estera en 4 partes; 2) El segmento visto por delante; 3) el mismo visto por arriba.

Figure # 63



A



B

Fig. 129 - Posición del sostén en 1/4 de esfera sobre el soporte. A) visto medialmente; B) visto desde arriba. Nótese que, en anchura, el sostén ocupa casi la mitad del soporte plantar.

Figura # 64



Fig. 130 - Relaciones del sostén con el esqueleto del pie; su vértice corresponde a la cabeza del astrágalo. Por delante cae en plomada, a fin de favorecer el descenso del 1^{er} cuneiforme y el 1^{er} metatarsiano. Posteriormente, deja libre el calcáneo.

Figura # 65

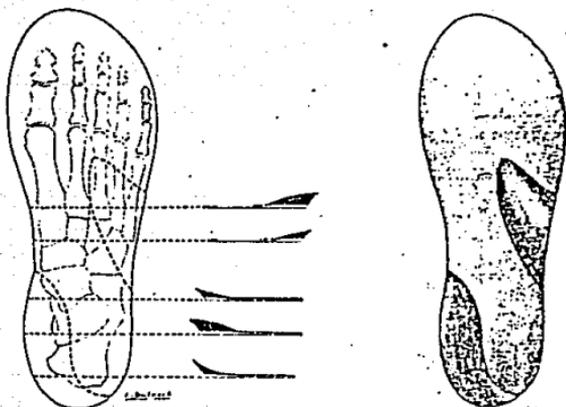


FIG. 138. — Pie plano.

Figura # 66

LAS PLANTILLAS ORTOPÉDICAS

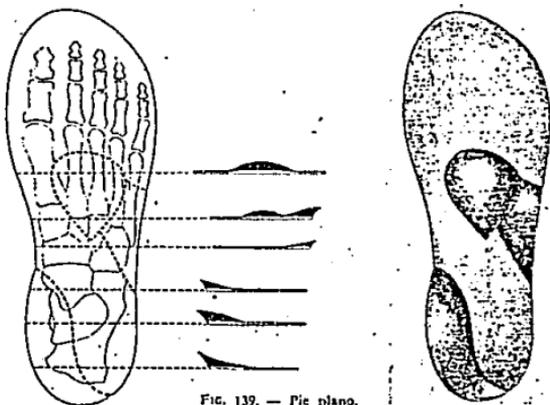


FIG. 139. — Pie plano.

Distorsión por las cuñas supinadora posterior y pronadora anterior. Apoyo retrocapital.

Figura # 67

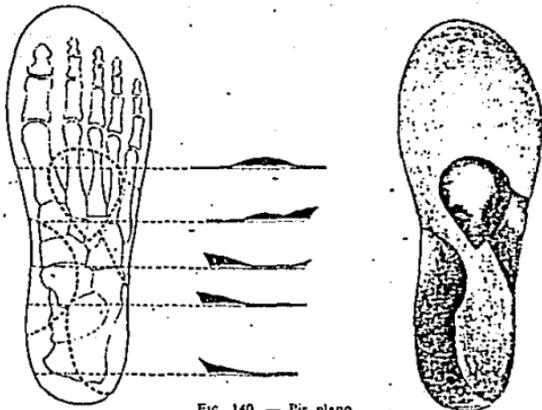


FIG. 140. — Pie plano.

Distorsión, apoyo retrocapital y apoyo subescafoideo elástico, que termina en la base del primer metatarsiano.

EL CALZADO

Desde tiempos inmemorables el ZAPATO es complemento necesario e imprescindible del pie HUMANO.

Ha impuesto:

- 1.- Una característica al paso.
- 2.- Hace variar la forma del pie y su colocación en el suelo.

El pie normal , puede resultar:

- A) Condicionado.
- B) Protegido por el calzado.

El pie patológico:

- A) Puede ser corregido.
- B) Compensado por el mismo.

EL ZAPATO VEHICULO DE LAS CORRECCIONES , SE CONVIERTE ASI EN EL PRINCIPAL INSTRUMENTO DE TRATAMIENTO ORTESICO.

CALZADO:

- 1.- Hombre.
- 2.- Mujer.
- 3.- Niño.

EL CALZADO MASCULINO

A- La suela.

Entra en contacto con el terreno nivelando sus pequeñas asperezas, garantizando la adherencia del pie al suelo; suprimiendo la indeseada información táctil de la planta.

Protegiendo al pie de la agresividad mecánica y térmica del ambiente.

Se distinguen de , adelante a atrás. Fig. 67.

- 1.- La planta, cuya anchura aumenta desde la punta al extremo del enfranque . Corresponde al alojamiento de las cabezas metatarsianas.
- 2.- El enfranque , es la parte más estrecha , comprendida entre la planta y el tacón.

Es recto lateralmente , perfilado mediodemente , a nivel del arco plantar.

- 3.- El talón del zapato , representa 2/7 de la longitud total del zapato , sobre la que se apoyan el talón y bajo la cual se aplica el tacón.

En el zapato normal , la planta y el talón tienen dos ejes diferentes ,sus bisectrices se cruzan en el enfrancue formando un ángulo de 155 -160 grados Fig. 70 .

La suela , desde el talón al enfrancue , se halla reforzada por una lámina de acero llamada VIRA que tiene la función de mantener rígida la suela desde el talón hasta las cabezas metatarsianas y de impedir que se hunda el desnivel entre tacón y planta.

Debajo del talón se fija el TACON , cuyas dimensiones son:

En longitud los $\frac{2}{7}$ de la suela.

En anchura $\frac{1}{4}$.

En altura $\frac{1}{10}$ de la longitud total de la suela.

REQUISITOS DE LA SUELA:

1.- Debe ser construida en su totalidad de CUERO NATURAL.

2.- El grosor puede variar , pero nunca debe ir en detrimento de su flexibilidad.

3.-En el limite anterior del enfrancue, es decir a nivel de las cabezas metatarsianas , LA SUELA DEBE SER EXTRAORDINARIAMENTE FLEXIBLE, hasta el punto de poder plegarse cuando el calzado está todavía nuevo Fig. 71 .

4.- En cambio ,desde el límite anterior del enfrancue hasta el talón , la suela debe ser rígida (y de ahí la función de la vira metálica) y -- acompañar suavemente la modulación plantar del arco.

5.- la SUELAS DE GOMA , o por aún , de PLASTICO , serán mal toleradas a no ser durante cortos periodos de tiempo , y se DESACONSEJAN SIEMPRE EN EL NIÑO Y EL PIE PATOLOGICO.

B- LA PALA O EMPEINE

Representa el medio más idóneo para mantener la suela en contacto con el pie. Fig. 72.

CONSTA DE DELANTE A ATRAS:

1.- Punta o puntera (rodea a los dedos).

2.- Capellada refuerza a la punta , semicúpula que confiere rigidez al extremo anterior del zapato.

3.-El copete ,parte de la pala que cubre el dorso del pie y corresponde al enfrancue de la suela.

4.- Orejas ,medial y laterales. El copete se completa con las orejas , los dos elementos que abarcan el dorso del pie y se unen entre si -- mediante cordones , hebillas , o bandas elásticas (mocasines).

5.- La pasada o calzadura , en el copete y las orejas la interceptan -- Es la la "luz de la pala" ϵ "a" y tiene la forma de un tronco ^{de} cono de base -- proximal , cuyo extremo distal , más bajo , y se ensancha a nivel del -- enfranque.

6.- Horma del calcañar , las orejas se unen por detrás para formar -- la " horma del calcañar" de " de forma retentiva , es decir, más ancha por abajo que por arriba,

7.- Los contrafuertes , son unas estructuras resistentes , una de ellas posterior y dos laterales -- que soportan las presiones del calcañar -- e impiden que la pala se rompa,

la PALA se fija a la PLANT TOMIN TILLA que es una delgada lámina de cuero que a su vez va fija a la suela , constituyendo una UNIDAD CON ELLA.

Pala y platilla se hallan recubiertas por el FORRO.

REQUISITOS DE LA PALA

La punta debe ser lo bastante amplia como para acoger sin comprimir -- unos con otros los dedos , es , y lo bastante alta como para permitir la -- extensión del primer dedo , que tiene lugar al iniciar la marcha Fig. 73

La puntera baja , al oprimir el dedo gordo , determina callosidades -- a nivel de la articulación interfalángica Fig. 74 , distrofias ungueles , uña encarnada etc. Al limitar la movilidad de los dedos , puede -- provocar desequilibrios del apoyo y metatarsalgias.

Conviene que la cúcula de la puntera esté reforzada por la capellada -- rígida o el capillo , que sirve para proteger los dedos de golpes accidentales -- durante la marcha . El cuerpo del copete debe ser blando , de modo que los pliegues transversales formados durante la marcha no lesionen los tegumentos -- subyacentes.

Las orejas aseguradas por un cordón encima de la lengüeta con cordones , hebillas , o una banda elástica , deben sujetar suavemente el dorso del pie en el interior del calzado , fin de evitar desplazamientos hacia delante -- , hacia atrás , superiores a los 10 mm. de recorrido.

la horma del calcañar , debe ser ajustada por el borde y más amplia a nivel de la suela , a fin de sujetar el talón durante el arranque y evitando que se salga del zapato.

Los contrafuertes , son imprescindibles si se desean evitar roturas precoces de la pala, fig 75 deben ser lo bastante consistentes --- como para obtener el impulso hacia fuera que tiene lugar con cada paso. El borde superior de los contrafuertes se debe situar a 10 o 15 mms. por debajo de los tobillos, para evitar la fricción sobre los mismos -- y la limitación de juego de la articulación tibio-tarsiana , es decir no deben superar en altura la articulación subastragalina Fig. 76. El forro debe ser fino y flexible y biológicamente indiferente.

La altura del tacón en un zapato fisiológico masculino no debe superar el 1/10 de la longitud total de la suela. En todo caso ha de ser -- simétrico y sin modificaciones.

El número y amplitud del zapato:

Este termino debería designar la distancia entre la parte posterior -- del talón y la extremidad del dedo más largo.

La numeración varia en la horma francesa, inglesa o americana.

Varía incluso aunque ligeramente de un fabricante a otro.

Recordemos solo que en el transcurso de los años , la fisiología del pie y las leyes de equilibrio han sido violadas en todas formas posibles -- por ejemplo, zapatos chinos, polainas etc.

EL CALZADO FEMENINO

- 1.- Sport.
- 2.- "Elegante"
- 3.- Normal.

SPORT.- Repite en esencia las características del masculino, con leves modificaciones: la punta es a veces más estrecha, el moldeado medial del enfranque es más acentuado , en consecuencia el enfranque es más estrecho , las dimensiones del talón se reducen en 1/3 con respecto a las masculinas y la altura del tacón mayor.

Las orejas se anudan o unen mediante bandas elásticas.

Es este el único calzado al que puede confiarse una corrección ortésica.

Elegante

es y ha sido siempre , lo MAS ANTIANATOMICO Y ANTIFISIOLOGICO que pueda imaginarse:

La punta es estrechisima, aloja los dedos comprimiéndolos, y estos -- quedan hacinados y superpuestos.

El enfranque es restringido, oprime las cabezas metatarsianas apretando las entre si.

Copete ,orejas, y calzadura brillan por su ausencia.

La horma del calcañar es rígida o no existe propiamente quedando substituida por una simple cintilla. *

El tacón es muy restringido , yel tacón puede llegar a los 10 cms. de altura , superándolos incluso Fig.77.

Normal:

Feo a nivel estético, tiene al menos la virtud de respetar en cierta -- medida la anatomía y la fisiología del pie: la punta es amplia y alta-- , existe un indicio de copete que se remonta sobre el empeine del pie -- hasta formar la calzadura Fig.78.

EL CALZADO INFANTIL

La caña ,debe ser blanda y envolver con suavidad el cuello del pie -- ,no ofreciendo ningún obstáculo al movimiento articular de la tibio-tarsiana.

Están terminantemente prohibidos los refuerzos que se remontan por encima de los tobillos cuya única función es comprimir e irritar las partes -- blandas que recubren el esqueleto , así como limitar el recorrido de la articulación tibio-tarsiana.

Hay que desecher de manera especial el famoso "contrafuerte medial " ,que debería tener la función de sostener el conjunto , pinza maleolar y astrágalo, evitando su " caída " hacia dentro fig.79 en realidad el contrafuerte medial no impide en modo alguno la desviación del calcáneo hacia afuera (y es precisamente éste el dato patológico, y no la traslación medial del astrágalo) y , si se asocia a un alzado del tacón y presiona

la pierna en sentido mediolateral y puede ser responsable de la incurva dura tibial , que se observa con tanta frecuencia en los niños que -- llevan zapatos correctivos.

LA CLASIFICACION TRADICIONAL INCLUYE:

- 1.- Zapatos preventivos.
- 2.- Zapatos correctivos.
- 3.- Zapatos ortésicos.

PREVENTIVOS:

No se ve en ellos una aplicación lógica; UN PIE NORMAL NO NECESITA PREVENCIONES DE NINGUN TIPO.

Si se trata de garantizar al pie normal la preservación de su normalidad , el calzado sera el normal, el fisiologico, si por el contrario , el pie presenta signos de una deformidad en ciernes, es patológico , y deberá calzar zapatos correctivos.

CORRECTIVOS:

De ningún modo puede ser definido de manera "standar" ni introducirse en el comercio como si el pie sufriese una deformidad única y siempre igual , o como si las diversas deformidades fuesen cualitativa y cuantitativamente ,competencia diagnóstica del personal de cualquier zapatería.

ORTESICOS:

Obedecen a una producción muy especializada ,artesanalmente estudiada -- en sus más mínimos detalles y a menudo con proyecciones para el futuro , a fin de conferir un medio de apoyo a pies altamente deformes (pie - zambo, polio, PCI etc.) a los que no podría adaptarse ningún otro tipo de calzado.

TACONES

Es un hecho que el hombre moderno tiene necesidad del tacón, si en el -- apoyo estático en talismo el peso del cuerpo se ejerce sobre el calcáneo al 100%, y en el equinismo (como en las posiciones de baile, de puntas etc.) se ejerce al 100% sobre las cabezas metatarsianas, en la posición bipodálica indiferente con los pies descalzos , el peso se reparte -- en un 57% sobre el calcáneo , 43% sobre el antepie . fig. 80 en la -- marcha prolongada con los pies descalzos, el calcáneo golpea con fuer_{za}

el suelo con un ruido característico , y el paso largo y lento, se cansa con rapidez.

Colocando bajo el tacón una ALZA DE 2 cms. Fig. 81 , el peso se distribuye al 50% sobre el calcáneo y sobre el antepie.

Si el alza se hace de 4 cms., la proporción inicial se invierte Fig. 82 ; el peso se ejerce en un 43% sobre el calcáneo y un 57% sobre el antepie .

Con una alza de 6 cms. se obtiene el 75% del peso sobre el antepie , y solo el 25% sobre el calcáneo.

A partir de esta cifra en adelante , casi el 90% del peso cargará sobre el antepié, y concretamente sobre las cabezas metatarsianas , mientras el 10% restante es absorbido por el ligero apoyo de la planta y del talón Fig. 83

UN TACON DEMASIADO ALTO, en cambio provocará la fricción del contrafuerte sobre la región aquilea ; sobrecarga de las cabezas metatarsianas y disposición en garra de los dedos, aplastados por el impulso de los metatarsianos, y contra la punta del zapato.

La capacidad del talón para influir en la distribución de las cargas entre las zonas anterior y posterior del pie se aprovechará en sentido ortésico , adoptando la altura óptima a fin de liberar del exceso de peso a una u otra parte del pie.

En Estados Unidos de Norteamérica , se tiende progresivamente al retorno -- al calzado sin tacón , considerando que éste es la causa principal de -- todos los desequilibrios del pie.

Las escuelas europeas , no son partidarias de la supresión del tacón, al que reconocen una indudable utilidad que se manifiesta en la protección del arco plantar y en la prontitud que confiere al paso.

COMO ACTUA EL PIE EN EL CALZADO:

Mientras el CALZADO sigue pasivamente los momentos del paso; el PIE se comporta del modo siguiente:

EL TALON , al llegar al suelo oprime con fuerza sobre el talón del zapato y sobre los contrafuertes , sobre todo el exterior según un ligero valgo , se levanta levemente en el apoyo total , luego de manera mucho más notable , varizando al mismo tiempo que se tuerce hacia dentro , en la carga y en el arranque.

Las estructuras elásticas acentúan el arco a la llegada al suelo -- y en la carga , y lo disminuyen en el apoyo total.

Los dedos se disponen en extensión al llegar al suelo, se relajan -- durante el apoyo total y se extienden pasivamente en la carga y en el arranque , mientras la contracción de los flexores los aplica con-- fuerza al suelo.

Los dedos externos flexionando las interfalángicas , extienden un tanto las metatarsofalángicas.



Fig. 26 - Partes de la suela: 1) Planta; 2) Enfranque; 3) Talón.

Figure # 69

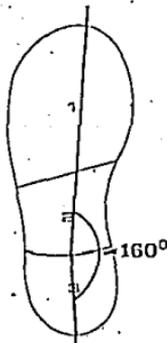


Fig. 27 - En el calzado normal, entre el eje de la planta (comprendido el enfranque) y el eje del talón existe un ángulo de aproximadamente 160°.

Figure # 70



Fig. 28 - En el límite anterior del entranque, es decir, a nivel de las articulaciones metatarso-falángicas, la suela debe ser muy flexible.

Figura # 71

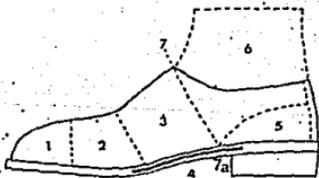


Fig. 29 - Partes de la pala: 1) punta o puntera con capellada; 2) copete; 3) oreja; 4) (se representa la sección de la vira metálica); 5) recubrimiento del talón con contrafuertes; 6) cana; 7, 7a) calzaduras o pasadas.

Figura # 72

Hoja # 104

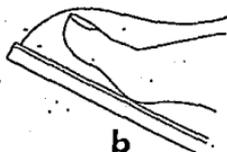
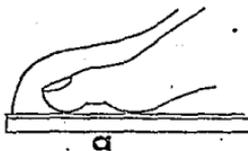


Fig. 31 - La punta de la pala debe ser alta para no oprimir el dedo gordo ni ofrecer obstáculo a su extensión cuando se pasa del apoyo (a) a la marcha (b).

Figura # 73



Fig. 32 - Una pala de punta baja determina fricción, higroma y callos en la superficie extensora del dedo gordo a nivel de la articulación interfalángica.

Figura # 74



Fig. 33 - En zapatos carentes de contrafuertes sólidos, la pala cede en pocos días.

Figura # 75

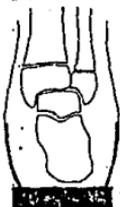


Fig. 34 - Los contrafuertes laterales, para adoptar una posición correcta, no deben superar en altura la articulación subastragalina.

Figura # 76

Hoja # 106



Fig. 35 - Calzado femenino elegante. Este tipo de calzado es agresivo en todos sus elementos: la punta, estrechísima, oprime los dedos, siendo causa de dedos en garra y en martillo; la ausencia de la calzadura hace que a cada paso los dedos queden aplastados contra la puntera; el afilado contrafuerte origina bursitis retroaquillas y el tacón, altísimo, provoca desplazamiento de toda la carga sobre las cabezas metatarsianas.

Figura # 77



Fig. 36 - Un zapato femenino feo pero aceptable: posee copete y orejas, el tacón es de 10 cm., pero es contrarrestado por la suela alzada o "wen zuecoa", de 4 cm de altura.

Figura # 78

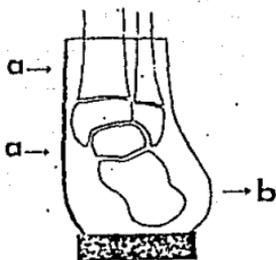


Fig. 36 - Inutilidad del contrafuerte medial. La presión ejercida por el contrafuerte sobre el pie y el cuello del pie en sentido medial (a) no impide en modo alguno el impulso sobre el borde externo (b), sin modificar para nada el valgo del calcáneo.

Figura # 79

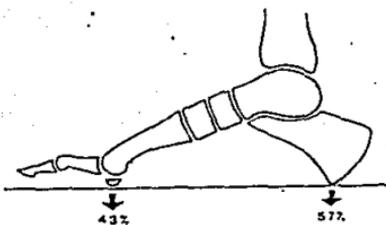


Fig. 42 - Con los pies descalzos, en posición bipodalica indiferente, el peso se ejerce en un 43% sobre el antepié y en un 57% sobre el calcáneo.

Figure # 80

Hoja # 108

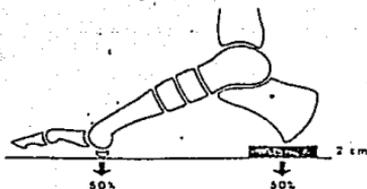


Fig. 43 - Colocando bajo el talón un alza de 2 cm el peso se distribuye por igual entre las porciones anterior y posterior del pie.

Figure # 81

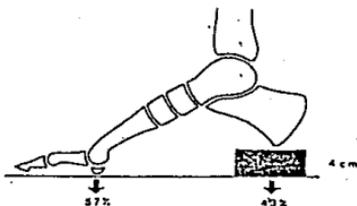


Fig. 44 - Con un alza bajo el talón de 4 cm, la distribución del peso es inversa a la que tiene lugar con los pies descalzos; 43% sobre el calcáneo y 57% sobre el antepié.

Figure # 82

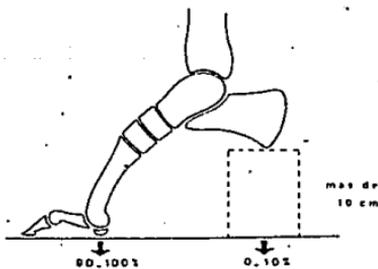


Fig. 45 - La elevación del calcáneo por encima de los 6 cm (10 cm en el ejemplo), determina la convergencia de todo o casi todo el peso sobre las cabezas metatarsianas.

Figure # 83

DIFERENTES TIPOS DE PLANTILLAS

Plantillas metálicas. - Están hechas de metal cubierto de cuero , o totalmente de metal.

Ventajas: Su borde interno , fuertemente elevado , impide al astrágalo bascular hacia dentro.

Desventajas: Son muy duras , agresivas para el pie y el zapato , ofrecen un " escalon " agudo precisamente por debajo de las cabezas metatarsianas . son escasamente modelables . traumatizan las partes blandas y aglastan la plantilla venosa . Atrofia los músculos o los hace entrar en -- contractura .

Plantillas plásticas

Están concebidas como contrafuertes del zapato , PARA SUJETAR ESTRICTAMENTE EL CALCANEOS Y DEJAR LIBRES LOS MALEOLOS .

Se hace un molde de yeso del talón o se utiliza la horma del mismo -- zapato .

y se colocan dentro del zapato .

A menudo son mal toleradas e ineficaces .

Se fabrican en serie y no pueden pretender la corrección de malformaciones que , muy al contrario , no surgen en serie . Son muy pesadas -- , de notable grosor , excesivamente aislantes (calientan el pie) e impermeables (permiten la acumulación del sudor , originando dermatosis y maceraciones) .

Plantillas de corcho

Es fácil de trabajar y se presta a sucesivas correcciones . Se puede emplear un corcho duro para la cuña supinadora y pronadora . Pero bajo el arco anterior debe ser suave y blando ; son incómodas , no siempre -- bien toleradas debido a la dureza del material y se desgastan con . mucha rapidez .

Plantillas de látex

Es un material suave , indeformable y resistente y no produce hiperhidrosis .

Plantillas con elementos prefabricados

Se pueden utilizar las resinas vinílicas , el corcho , el látex y combinar los elementos prefabricados .

ORTESIS FIJAS

Son las modificaciones que se hacen basicamente en la suela del zapato.

1o.- CUÑA PRONADORA

Algunos lo llaman virón, aplicada a la parte exterior de la suela y ocupando desde el enfranque al borde de la capellada, de esta forma semicircular con convexidad medial; la cuña se extiende desde el borde a la mitad de la planta y desde fuera, donde alcanza su máximo grosor, se va reduciendo hasta cero en todas las direcciones a fin de crear un plano inclinado de afuera hacia dentro, que prone al antepie sin conferir rigidez a la suela, lo que impediría el desarrollo del paso Fig. 84.

Para tener efecto pronador la cuña debe fijarse a nivel del 1er. cuboideo y sobre la base del 5o., 4o. y parte del 3er. metatarsiano interno y solo parcialmente sobre sus diáfisis Fig. 85. En ningún caso debe llegar a los dedos.

2o. TACÓN DE THOMAS

Thomas eleva y prolonga hacia delante el borde interno del tacón Fig. 86. Esta técnica puede ser utilizada durante cierto tiempo y en determinados casos de genu valgum por hiperlaxitud de la rodilla pero exagera la supinación del antepie. El tacón de Thomas solo puede tener indicaciones temporales limitadas, pero no puede corregir un pie plano. Se puede prescribir una tacón de thomas INVERTIDO O EXTERNO que eleva el borde interno y se prolonga hacia delante, usado tambien para corregir la torsión interna de la tibia.

3o.- CUÑA VARIZANTE DEL CALCANEO

Aplicado sobre el tacón, es una alza que ocupa la mitad interna del mismo, de altura parecida a la cuña pronadora que desde el borde medial se reduce a cero en el espacio del tacón sin desbordarlo Fig. 87.

TRATAMIENTO CON ORTESIS EN EL PIE LAXO DE LA INFANCIA:

La ausencia clínica del arco plantar es una condición de normalidad -- casi hasta el segundo año de vida, por lo que el diagnóstico de pie plano y la aplicación de procedimientos correctivos severos antes de los dos años carecen de sentido, cuando no son perjudiciales.

Una espesa almohadilla de tejido adiposo que desaparece progresivamente a partir de los dos años de edad, esconde el arco, tanto a nivel clínico como en el fotopodograma o similares. Sin embargo, el examen radiológico revelará la existencia de la bóveda plantar ósea.

Si los mecanismos formadores del arco, se obstaculizan el pie laxo pasará a ser una entidad patológica.

TRATAMIENTO CON ORTESIS EN EL PIE PLANO DE LA INFANCIA Y DEL ADOLESCENTE:

Este pie plano es el resultado de un pie débil infantil, descuidado, tratado insuficientemente o imposible de reducir.

El objetivo de las ortesis es estabilizar el pie en el 1er. grado o, en caso de formas resistentes, en el 2o. grado.

Por lo tanto, las ortesis con finalidad correctiva resultan muchas veces ser ortesis de compensación.

TRATAMIENTO DEL PIE PLANO INVETERADO DEL ADULTO:

La corrección descuidada o la imposibilidad de corregir un pie laxo motivan la persistencia de la enfermedad en el adulto, con un cuadro sintomatológico bastante grave.

El tratamiento ortésico de este pie es bastante delicado, ya que no requiere la corrección que, por el contrario, se evitará cuidadosamente, sino sólo una mejor distribución de las cargas. El pie plano del adulto es en general doloroso.

El tipo de ortesis son de compensación. La corrección del pie plano del adulto, imposible por otra parte, no debe ni siquiera intentarse.

TRATAMIENTO CON ORTESIS DEL PIE PLANO DOLOROSO DEL ADULTO, ARTROSICO ANCIANO Y OBESOS:

Problema ortésico.- Distribución equitativa de las cargas apoyando suavemente el pie. Las ortesis son idénticas a las del caso anterior.

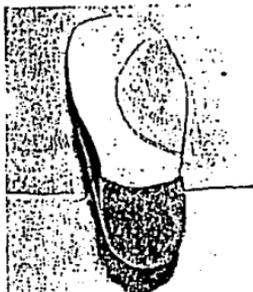


Fig. 117 - La cuña pronadora de forma semicircular debe dejar libre la puna del zapato para no ofrecer obstáculo a los movimientos de flexo-extensión de las articulaciones metatarso-digitales.

Figure # 84



Fig. 118 - La cuña pronadora (A) ejerce la sollicitación sobre el cuboides y sobre las bases del 3°, 4° y 5° metatarsianos. La cuña varizante (B) eleva medialmente la tuberosidad del calcáneo, haciéndolo girar en varus, levantando el sustentaculum tali y por consiguiente la cabeza del astrágalo.

Figure # 85



Figure # 86



Fig. 119 - La cuña estabilizante de balsa mediana, aplicada bajo la mitad interna del tacón.

Figure # 87

FENOMENOS ACOMPAÑANTES DEL PIE PLANO Y SU TRATAMIENTO

LA PRONACION

Se puede adquirir después de estar en cama por un tiempo largo, pero mas frecuentemente es el resultado de hábitos erróneos para dormir durante los primeros cuatro meses de vida. El niño duerme en pronación con las piernas como de rana. fig. 88. Las caderas flexionadas, abductas, externamente giradas. Un colchon duro y los pañales abultados ayudan a esta postura. En ésta posición toda la presión descansa sobre la orilla interna del pie ocasionando de esta manera la pronación. Los inversores del pie se alargan permitiendo a los eversores acortarse; el mecanismo de pronación queda establecido.

Los músculos rotadores externos de la cadera normalmente son más fuertes que los internos, lo cual ayuda a que el niño se siente en el suelo con las caderas giradas hacia afuera y los pies bajo el mismo. Sin embargo existe la tendencia a sentarse en ésta posición con los pies volteados hacia afuera y la presión del suelo contra el borde interno del pie tiende a hacerlos pronos.

El tratamiento del pie prono en cuanto a ejercicios debe ser considerado antes de que el niño camine y continuarlo cuando empiece a hacerlo. El tratamiento para antes de empezar a caminar consiste en alterar la postura defectuosa al dormir, ganando y manteniendo flexibilidad en la rotación interna de toda la pierna, y ejercitando el pie para que adquiere una posición de supinación e inversión con un arco longitudinal. SE deben explicar cuidadosamente a los padres las formas específicas de hacerlo.

Esto se hace con el niño acostado sobre la espalda o de lado con las piernas extendidas. Los padres pueden hacer girar los músculos del niño hacia dentro lo más que pueda y los detendrá en esta posición de 30 a 40 segundos.

Se podrá repetir varias veces al día hasta lograr el alargamiento --, en cada ejercicio se intentará llegar más lejos en la rotación interna hasta lograr flexibilidad.

El pie debe ser ejercitado para forzarlo a una posición de ADUCCION y SUPINACION para formar el arco longitudinal.

Se debe enseñar a la madre como estirar el pie del niño y aconsejarle hacerlo frecuente y pacientemente. Después de cada tratamiento para estirarlo, se debe mantener el pie en la nueva posición de 30 a 45 segundos lo que asegurará que aquel se mantenga flexible.

El niño con pies pronos frecuentemente camina bruscamente, con los dedos de los pies hacia afuera, sin elasticidad en su marcha. Más tarde desarrolla dolor en las piernas y reduce sus actividades lo que ocasiona una pronación mayor como resultado de la falta de uso y condición. Los niños que muestran torsión de la tibia pueden pararse con los pies en pronación, aunque caminen con los dedos de los pies hacia dentro. Para lograr la posición del pie hacia delante éste se tiene que evertir y pronar. Su marcha con los dedos de los pies hacia dentro permite que el borde externo de ellos sea el que sostenga el peso, lo que los hace estar en supinación y formar un arco longitudinal. Se debe procurar esta marcha con los dedos hacia dentro en vez de evitarla o corregirla. Esta marcha de compensación ocurre naturalmente y da fuerza al pie, mejora su arco y, por último lo conduce a una buena marcha sin dolor.

El tratamiento para el pie plano valgo debe dar soporte al arco longitudinal e intentar causar la supinación. El niño obeso flemático debe perder peso y hacer ejercicio. El caminar correctamente es el mejor ejercicio para estos pacientes y no se les debe permitir que lo eviten.

En fin cuando se trate de un pie débil declarado haya sido o no provisto de calzado correctivo, la marcha con LOS PIES DESCALZOS, autorizada y aconsejada en terreno altamente variable (adquirido, en garra etc.) estará terminantemente prohibida en el uniforme pavimento de la casa.

TORSION INTERNA DE LA TIBIA

Desde MODERADA a SEVERA , puede causar la EVERSION del PIE cuando sostiene el peso para compensar la TORSION y permitir que se enderece el pie. La posición con los dedos del pie hacia dentro se corrige parcialmente -- por medio de la eversión de la parte anterior del pie , pero esto origina pronación del mismo. La rotación interna de la tibia rara vez persiste -- después de la infancia. Se estima que solo el 10% de los niños a la edad de 5 años tienen residuos de torsión tibial interna , y menos del 5% -- continúan teniéndola en la adolescencia. A veces no se necesita tratamiento aparte de eliminar y evitar factores de posturas o posición que son -- obvias en el recién nacido.

Para corrección de las torsiones tibiales internas o externas , que acompañan al pie, se han usado diversos dispositivos como el "TORQUEEL" , ortésis fija aplicada al tacón ; se trata de una serie de aletas de goma dura -- dispuestas radialmente en torno a un centro e inclinadas en el sentido de las agujas del reloj o al contrario (Fig 89).

El principio mecánico es el siguiente: Al presionar sobre la aleta inclinada , por ejemplo hacia la derecha, se obtiene por reacción un desplazamiento hacia la izquierda.

Presionando entonces toda las aletas dispuestas radialmente e inclinadas en el sentido de las agujas del reloj, la resultante de las fuerzas de -- reacción es una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj , y viceversa.

Sus efectos son un desgaste demasiado rápido , que le confiere ineficacia demasiado pronto , y el hecho que determina la rotación del calcáneo sobre el lugar donde se encuentra; en caso de aumento de la anchura del paso con rotación interna , se producirá entonces una desrotación del pie , pero -- al mismo tiempo la marcha se hará con los " pies separados ".

SE PUEDE USAR PARA SU CORECCION TAMBIEN EL TACON DE THOMAS.

Que se utiliza a la inversa.

PARA LA TORSION TIBIAL INTERNA "Marchade perico" EL TACON DE THOMAS EXTERNO.

PARA LA TORSION TIBIAL EXTERNA "marcha de Chaplin" TACON DE THOMAS INTERNO.

90 % en general torsión tibial interna.

10% torsión tibial externa.

EL VIRON EXTERNO , de 3 a 5 mms. ; en niños mayores de 5 años , SIEMPRE EXTERNO ; sustituye el tacon de Thomas externo.

Pueden tambien utilizarse en niños pequeños el dispositivo para uso nocturno de DENIS BROWNE o férula nocturna Fig.90-

En casos más severos en el que el paciente no pueda controlar voluntariamente sus pasos con las puntas del pie hacia dentro o hacia afuera , o cuando exista en un niño que es muy chico para cooperar se pueden usar los "torsedores " o mangueras ortopédicas , que son resortes de espiral dentro de tubos , que resisten la torsión , mediante sus uniones a la banda pélvica o un cincho o cinturón pélvico y a los zapatos , y se pueden ajustar para que giren el pie hacia dentro o hacia afuera según el caso (Twister) Finalmente existe el tratamiento quirúrgico por medio de osteotomías Fig 91 diversas como último recurso y en casos muy severos.

GENU VALGUM

Normalmente existe una interdependencia entre el pie y el miembro inferior. Algunos dolores de rodilla y cadera que disminuyen o desaparecen rápidamente cuando se compensa o se reduce un valgus o varus calcáneo. Inversamente, una plantilla ortopédica incorrecta puede provocar una gonalgia, o un dolor coxofemoral.

En esta sección se estudiará brevemente la repercusión que tienen sobre el pie las deformaciones de la rodilla.

De manera normal el eje del fémur forma con el de la tibia un ángulo de 170 grados abierto hacia afuera. En la mujer, el ángulo se cierra a 165 grados. Normalmente un genu valgum puede oscilar de 10 a 15 grados más allá de estos límites se entra en lo patológico.

Exámen clínico del genu valgum:

Con el enfermo en posición de pie se pone en contacto la cara interna de las rodillas y se orientan las rótulas hacia delante. La separación de los dos maleolos internos mide el genu valgum Fig. 92.

La distancia de cada una de ellas al hilo de una plomada que cae de la sínfisis pubiana nos da el valor de las deformaciones derecha e izquierda. El individuo sólo puede aproximar los maléolos cruzando las rodillas o, si es hiperlaxo colocándolas en recurvatum.

Estando el enfermo en decúbito dorsal, se investiga el grado de -- reductibilidad y de hiperlaxitud.

En flexión, el genu valgum desaparece cuando es de origen femoral, pero persiste cuando es de origen tibial.

La marcha es molesta y las rodillas se cruzan, en la carrera son frecuentes las caídas.

Cuando la planta es hipertónica, el arco interno no cede.

El genu valgum puede coexistir con una bóveda normal o con pie cavo. Pero, de todas maneras, entraña distorsiones articulares que llegan a ser dolorosas con el transcurso de los años.

Causas:

Son numerosas, el raquitismo constituye la principal.

El compensador; por ruptura del equilibrio muscular; el traumático; el infeccioso, o por distrofia metafisiaria.

En el raquítrico hay que distinguir dos variedades:

- 1.- GENU VALGUM POR HIPERLAXITUD ARTICULAR que se acompaña generalmente de PIE PLANO Y RECURVATUM.
- 2.- GENU VALGUM PRIMITIVAMENTE OSEO , la lesión es femoral o tibial , o las dos a la vez.El borde interno del hueso afecto se encuentra alargado.

Genu Valgum del adolescente:

Casi exclusivamente se trata de niños de talla alta , poco musculosos -- y con los miembros inferiores gráciles.A veces son portadores de un pie plano o de una escoliosis.Pero en los antecedentes todo es normal.Puede ser uni o bilateral .Determina vagos dolores articulares y algunos brotes de hidartrosis. Hace la marcha difícil y dolorosa , siendo frecuentes -- los esguinces.

Tratamiento:

Muchos genu valgum de la primera infancia curan con métodos simples.Pero no podemos olvidarnos de realizar un tratamiento precoz, y de vigilarlo periódicamente.

Cuando se trata de un genu valgum compensador , hay que intentar corregir la deformación causal.

En el niño hay que prescribir siempre un tratamiento general con: vitamina D , calcio,helioterapia,rayos ultravioletas , baños de agua salada ; climas tónicos y baños de mar que son favorables.

No se cuenta con una plantilla ortopédica ideal para reducir el genu valgum de alguna importancia.

Es mejor una cuña supinadora posterior en el talón del zapato, a la que se asocia una cuña pronadora anterior , y que a menudo representa un apoyo retrocapital.

También pueden usarse FERULAS , algunas sencillas y otras más complicadas. Cuando la deformación es muy importante o particularmente resistentes , hasta los 6 años se puede hacer una corrección con vendajes enyesados en forma suave y progresiva.El vendaje se inicia por encima de los -- maleólos y termina en la raíz del muslo , cada 8 o 15 días se hace una ventana en el yeso o se coloca un nuevo yeso hasta corrección completa.

Después se prescriben férulas de noche durante 3 o 4 meses . El tratamiento es totalmente ambulatorio del principio al final.

Hay que procurar siempre no aumentar la hiperlaxitud. El tratamiento lento y progresivo , tiene por objeto guiar la osteogénesis y no obtener una corrección ilusoria elongando los ligamentos. externos.

Después de los 6 años , los medios ortopédicos son mucho menos seguros.

En las deformaciones notables , lo mejor es colocar grapas en las epífisis según la técnica de BLOUNT. Se colocan una o dos grapas en la parte interna de la rodilla. El resultado se obtiene en un tiempo variable , que oscila de algunos meses a dos años.

Después de la soldadura de la epífisis , se practica una osteotomía , que puede ser de " cierre " , cuneiforme , de base interna , femoral o tibial según el asiento de la deformación.

O una osteotomía de "abertura " en la que se aborda la parte externa del fémur en la región superior de los cóndilos. Fig. 9].

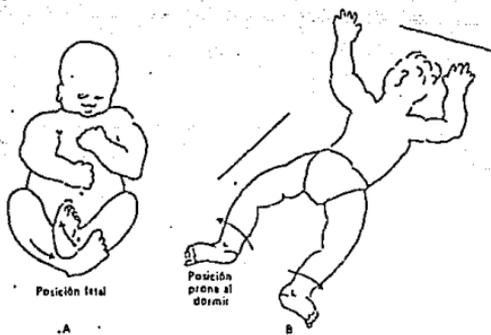


Fig 4-2. Posición del feto y postura al dormir. La figura A ilustra la posición del feto con las caderas flexionadas, aductas y giradas hacia afuera. Los pies están usualmente en flexión plantar y con la superficie plantar en aducción contra el abdomen. B ilustra la posición para dormir del recién nacido. Aquí ambos pies se encuentran abductos. La posición de los pies varía dependiendo de la posición inmediata post partum.

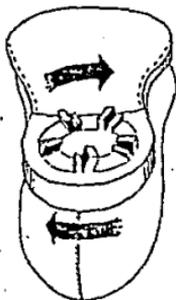
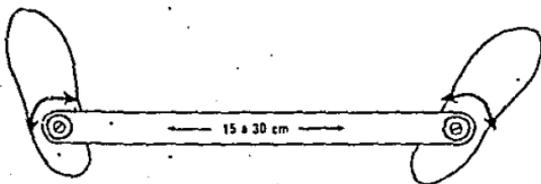


Fig. 58 - «Totipieles». Oprimiendo las aletas en el sentido de su oblicuidad, se obtiene un empuje en sentido contrario. La resultante de la presión de todas las aletas es una rotación en sentido contrario a su inclinación.

Figure # 89



Tablilla de Denis Brown

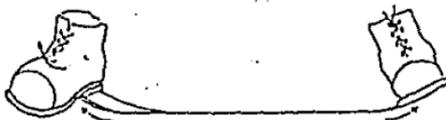


Fig. 4-16. Esta tablilla, que puede ser de metal, plástico o madera se adhiere firmemente a los zapatos. Dicha adhesión puede ser permanente, o ajustable para poder voltear los zapatos hacia adentro y hacia afuera; evertidos o invertidos de acuerdo con las necesidades del pie. El ancho de esta barra de separación depende de la abducción deseada de las piernas y las caderas.

Figure # 90

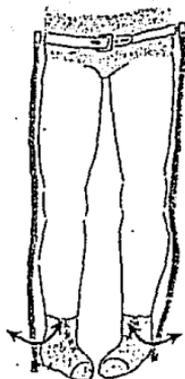


Fig. 4-10. "Torcederos" ortopédicos para el control de la rotación interna y externa. Los "torcederos" son resortes de espiral dentro de tubos, que resisten la torsión. Mediante sus uniones a la banda pélvica y a los zapatos, se pueden ajustar para que giren el pie hacia *adentro* o hacia *afuera*.

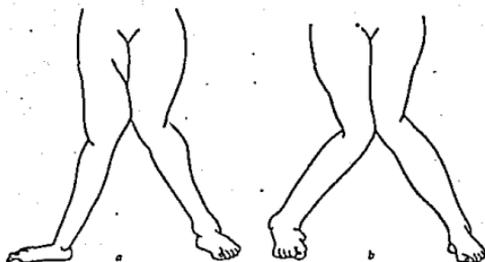


FIG. 401. — Deformación del pie en el genu valgum.
a, pie inicialmente valgus; b, pie secundariamente varus.

Figure # 92

FIG. 404. — a, genu valgum femoral; b, grapa de Hinuni; c, osteotomía de abertura en el adnles cente.

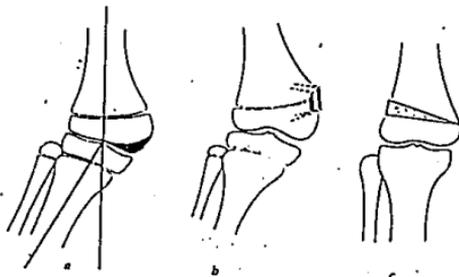


Figure # 93

TRATAMIENTO QUIRURGICO

1.- TIPO FLACIDO DE PIE PLANO

En este tipo flaccido uno o más factores pueden ser la causa:

Las articulaciones del pie pueden ser hiper móviles y el tendón de Aquiles puede ser corto o el denominado prehállux; al examinar un paciente con cualquier tipo de pie plano debe observarse el contorno y el alineamiento de las rodillas y las tibias. Tanto la torsión tibial externa o interna -- como el genu valgum pueden contribuir a la deformidad del pie.

EN UN NIÑO MENOR DE 10 AÑOS, LA OPERACION SE RECOMIENDA PARA UN PIE -- DOLOROSO, solo cuando el síndrome de P^reHállux es la causa principal de la deformidad.

En estos casos la peculiar inserción del tendón del tibial posterior debe corregirse quirúrgicamente tan pronto como sea factible, para impedir -- (cambios) adaptativos en el hueso y en el tejido blando.

EN UN PACIENTE MAYOR DE 10 AÑOS, LA PRINCIPAL INDICACION PARA LA OPERACION ES LA PERSISTENCIA DE INCAPACIDAD, AUN CUANDO EL TRATAMIENTO CONSERVADOR HAYA SIDO APROPIADO Y DILIGENTE.

A veces, aunque un pie ^{sumamente} relajado sea asintomático, puede ser corregido quirúrgicamente para mejorar su apariencia o para permitir el uso de un zapato estéticamente aceptable.

A continuación se describirán de manera muy breve varias intervenciones quirúrgicas más el alargamiento del tendón de Aquiles, que puede indicarse en cualquiera de ellas.

1.- KIDNER extirpación de cualquier hueso accesorio del escafoides y transposición del tendón del tibial posterior a la cara inferior del escafoide.

2.- YOUNG, FITCH y KING.- Trasplantan el tibial posterior sobre la la. cuña. Horadan en el escafoides un tunel dorsoplantar, en el cual colocan al tibial anterior. Suturan a tensión este tendón bajo la planta. Más artrodesis de la articulación astrágalo escafoidea (LOWMAN). o Transferencia de la inserción del tendón del tibial anterior sin artrodesis de la articulación astrágalo escafoidea (YOUNG).

3.- HOHMANN.- Practica una tarsectomía cuneiforme de base plantar en la la. interlinea escafoideocuneana.

- 4.- HOKE .- Artrodesis mediante un injerto tibial de las articulaciones entre el escafoides y el 1er. y 2o. cuneiforme .
- 5.- HARRIS Y BEATH.- Artrodesis astrágalo escafoidea y subastragalina.
- 6.- MILLER.- Transferencia de la fijación distal del ligamento calcáneo escafoideo y de la inserción del tibial posterior y artrodesis de las articulaciones entre el escafoides y la 1a. cuña y entre esta y el 1er. metatarsiano.
- 7.- GRICE.- Ha tenido el gran mérito demostrar que', antes de los 12 años de edad , se podían practicar artrodesis sin perjudicar el crecimiento óseo. Incrusta un injerto en la parte externa del seno del tarso , después de avivarlo, fijando la corrección del valgus calcáneo, es una ARTRODESIS EXTRAARTICULAR.
- 8.- DUCROQUET LAUNAY.- Los clásicos franceses consideran que una vez que ha terminado la osificación , hay que bloquear la zona de torsión medio subastragalina . Se puede practicar la llamada artrodesis de Ducroquet Launay.
- 9.- OMBREDANE Y CAUCHOIX.- Hacen en la articulación mediotarsiana una resección cuneiforme de base plantar interna.
- 10.- VILADOT.- Establece :
- A.- Por vía interna individualiza, como Miller , un colgajo fibroperióstico en el borde interno de la 1a. cuña y del escafoides. Desinserta el tibial posterior alarga eventualmente el tendón de Aquiles. Abre las articulaciones astrágaloescafoidea y cuneoescafoidea pero no la artrodiza.
- B.- Aborda el seno del tarso mediante una incisión submaleolar externa . Como tiempo esencial y particular introduce un instrumento como en el orificio externo del seno del tarso , lo hace subir por la incisión interna y desclava el astrágalo. De esta manera se corrigen el valgus , el deslizamiento astragalino y el hundimiento del arco interno.
- C.- Se fija la corrección del valgus según la técnica de Grice. Se mantiene la corrección de deslizamiento astragalino y la liberación del arco interno colocando a tensión el colgajo fibroperióstico. Más vendaje enyesado durante dos meses.
- 11.- LELIEVRE.- Piensa que es posible suprimir un valgus exagerado conservando la totalidad de la supinación activa.

Su deseo es guiar el crecimiento y no bloquear como lo hace Grice la articulación subastragalina.

1.- En el pie plano valgus suave o fijado sin convexidad importante del -- borde interno y sin artrosis , practicar artroplastía subastragalina externa con injerto. Es el caso más frecuente.

2.- Pie plano valgo con convexidad acentuada del borde internocráneo que aquí está indicada la técnica de Viladot. Pero en lugar de una artrodesis subastragalina tipo Grice , asocia la artroplastía si , eventualmente aunque -- poco frecuente , existe una artrosis subastragalina , es suficiente avivar el astrágalo y el calcáneo para colocar un injerto horizontal (Grice modificado).

3.- El pie plano valgo inveterado con artrosis mediosubastragalina , requiere la doble artrodesis de Ducroquet-Lanunay .Conveniente realizarla con cizalla curva para excavar la cúpula plantar , es suficiente , en el momento -- de fraguar el yeso , colocar el talón vertical , el antepie en supinación;

12.- EL ALARGAMIENTO DEL TENDON DE AQUILES

El tendón de Aquiles debe alargarse solo después de una cuidadosa evolución si bien es cierto que los inversores del pie pueden funcionar más eficazmente cuando se los libera de la tracción depresora en el arco por posible -- contractura del tríceps sural , es importante que el ATA debilita el tríceps sural. El tendón de Aquiles no debe alargarse si después de una operación sobre el arco longitudinal el tobillo puede moverse de su posición plantar flexionada hasta la posición de 10 grados de flexión plantar. Si se alarga el tendón , es conveniente no hacerlo tanto como para permitir una dorsiflexión mayor de 5 grados, pues si se extiende demasiado puede producirse -- una deformidad en talo , inclusive en un pie plano grave.

Si hay un escafoide accesorio (prehallux) este puede verse en la radiografía AP como un hueso supernumerario. Cuando se halla presente el síndrome de prehallux con o sin escafoide accesorio la operación de Kidner sola puede ser indicada , especialmente antes de los 10 años de edad.

13.- TRIPLE ARTRODESIS

Para aquellos pacientes con pie plano flácido grave con valgo del talón

y un hundimiento a nivel de la articulación astragloescafoidea, que no pueden corregirse por otro procedimiento , se indica la triple artrodesis

En la clinica CAMPBELL creen que cuando cualouiera delas articulaciones principales del tarso, es decir la subastragalina , la calcaneo cuboidea o la astragaloescafoidea ha de ser artrodesada , entonces es necesario -- por lo común, efectuar la artrodesis en las tres.

2._ PIE PLANO CON MUSCULOS PERONEOS NORMALES

Sir Robert Jones en 1905 ,señalo la presencia de un espasmo muscular de los peroneos en algunos pacientes con un pie plano rígido doloroso , una década más tarde describió una entidad en la que el pie está rígido -- ,deformado,doloroso, pero en la cual el espasmo muscular de los peroneos está ausente.

Se afirma que la operación de Lowmann es efectiva para tratar ciertos pa cientes con pie plano rígido doloroso sin espasmo peroneo.Probablemente el tratamiento más satisfactorio es la triple artrodesis.

3.- PIE PLANO RIGIDO CON MUSCULOS PERONEOS ESPASTICOS

(pie plano peroneo espastico).

Frecuentemente es causado por CAOLICIONES TARSALES que limitan el movimie nto del tarso la cual perturba la biomecánica del pie,el resultado es un esfuerzo o tensión secundario del pie, una artritis degenerativa del tarso. o la atritis reumatoide o tuberculosis de articulaciones del tarso o por causas traumáticas.

El tratamiento varia según la edad y la gravedad de los síntomas . Antes de los llaños el pie plano doloroso de este tipo debe tratarse por lo -- común en forma conservadora o con arcos soportes yesos o cirugía, de 12 años en adelante extirpación de la barra calcáneoscafoidea.

La extirpación de una barra astrágalo calcánea no se recomienda , y trata miento conservadoramente hasta que seran lo bastante maduros para reali-- zar una triple artrodesis.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo de las páginas anteriores hemos querido mostrar un panorama general de lo que es el pie plano, su etiología, patogenia, tratamiento etc. etc.

Las principales dudas que quedarían al médico ortopedista serían:

- 1.- ¿Cuántos tipos de pie plano existen?
- 2.- ¿Cuál es el mejor método de tratamiento?
- 3.- ¿Cuál es el mejor método de diagnóstico?
- 4.- ¿Cuál es el promedio de tiempo de su curación?
- 5.- ¿Es curable el pie plano?
- 6.- ¿Se producen recidivas?
- 7.- ¿Cuál es su tratamiento ideal?
- 8.- ¿Qué formas de tratamiento conservador existen?
- 9.- ¿Qué maneras de tratamiento quirúrgico se pueden encontrar?
- 10.- ¿Es curable el pie plano en el adulto?

El presente estudio no pretende elogiar ni desvirtuar ningún tratamiento ya sea conservador o quirúrgico, ni ninguna escuela en especial, creemos que la mejor solución se encuentra en integrar lo más práctico y confiable desde el punto de vista médico, en nuestro medio, en nuestros hospitales, y que debe ser tratado medicamente, y por especialistas en la disciplina de la ortopedia, y evitar todo manejo por personas empíricas y comerciantes de ortesis y zapatos ortopédicos.

HIPOTESIS

Si tratamos el pie plano con medidas conservadoras precozmente a partir de los dos años de edad , el pronóstico se optimizara notablemente -- sin producir recidivas ,evitando complicaciones como son contracturas, deformaciones y dolor en la adolescencia , tomando en cuenta que en la edad adulta ya no es corregible.

Como segunda hipótesis se pretende mencionar que en algunas ocasiones cuando el tratamiento médico conservador no funciona como el médico esperaba, el mismo se auxiliara de métodos quirúrgicos variados , sobre partes blandas o esqueléticas , con el objeto de evitar secuelas en la edad adulta de los pacientes.

OBJETIVOS
=====

- 1.- Demostrar que la corrección del pie plano es factible como procedimiento seguro.
- 2.- Establecer la importancia del pie plano como entidad clínica en ortopedia.
- 3.- Establecer la importancia de la oportuna detección de esta entidad clínica.
- 4.- Enunciar los factores importantes que pueden influir en su evolución y tratamiento.
- 5.- Tratar de establecer un cálculo de evolución en razón de la edad, el grado y la duración del mismo.
- 6.- Establecer porcentajes entre la población estudiada del uso del tratamiento conservador y /o quirúrgico.

JUSTIFICACION

El pie plano constituye un trastorno ortopédico muy frecuente en nuestra población existiendo en el medio urbano actualmente un conocimiento e información media , no así en estratos sociales bajos o rurales, donde la información es escasa o nula.

Así mismo en el medio médico , en medicina familiar existe aún poca información sobre el adecuado funcionamiento del pie , así como para la detección precoz , su cuidado profiláctico, su diagnóstico oportuno su tratamiento y su seguimiento.

Importante hacer sobresaltar la falta de consideración de este problema en algunos sectores sociales como antes mencione ya que por su desconocimiento y pocas manifestaciones clínicas pasa a un segundo término , pues al no poner en peligro la vida pero si la función del pie , puede ser importante para aquel paciente que con un grado avanzado de pie plano que sufre una grave deformidad y por consecuencia una incapacidad cargando con sintomatología toda su vida.

Es de mi interés despertar inquietud en los enfermos, en los padres de los niños y en los médicos que no conozcan esta patología a fondo, poner en sus manos una guía práctica , aunque modesta , pero confiable acerca del estudio del pie plano.

DESCRIP CION GENERAL

El presente estudio de investigación clínica , se ha llevado a cabo a través de experiencia clínica en diversas instituciones clínicas y en la consulta privada como ya lo mencioné tanto en DF. como en Pachuca'Hgo. , tomando en cuenta una muestra de 3 años comprendida de 1989 a 1991, siendo un total de 1200 pacientes estudiados.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- 1.- Diagnóstico preciso y objetivo del pie plano.
- 2.- Pacientes de ambos sexos con edad desde 2 años hasta 50 años ; se dividieron en tres grupos de edades de 2 a 10 años , de 10 a 18 años y de 18 a 50 años.
- 3.- Estar exentos de tratamientos previos.
- 4.- Hacer un seguimiento a partir de la la. consulta hasta el cierre del estudio.

Los criterios de exclusión fueron:

- 1.- menores de 2 años y mayores de 60 años.

Desde un principio de la primera atención en consulta externa se constituyó una carpeta de uso personal , con cédula , número de expediente , edad y diagnóstico inicial integral , podografía , estudios de RX en su caso , evolución y tratamiento médico conservador, rehabilitación y fisioterapia o tratamiento quirúrgico.

Se consideró como criterio de eliminación los siguientes:

- 1.- Interrupción del tratamiento.
- 2.- Abandono del seguimiento.

RESULTADOS:

Revisión de pacientes comprendidos en el lapso de 1989 a 1991

Se dividieron en tres grupos de edades:

A- de 2 a 10 años.

B- de 10 a 17 años.

C- de 17 a 50 años.

Total de pacientes 1200.

De dicho total el mayor número fueron de 2 a 10 años, siendo 720 los tratados (60%); 300 de 10 a 17 años (25%) y el restante 180 pacientes de 17 a 50 años (15%).

En el transcurso del tiempo ya señalado, abandonaron su tratamiento o cambiaron de hospital el 12% de los pacientes comprendidos de 2 a 10 años; en los pacientes comprendidos de 10 a 17 años abandonaron el tratamiento 51 pacientes que corresponde al 17% de ese grupo; en el 3er. grupo abandonaron el tratamiento 36 pacientes o sea 20% del total del mismo.

Con respecto al SEXO, en general ^{de} nuestra población estudiada:

A- de 2 a 10 años : 432 masculino (60%) y 288 femenino (40%).

B- de 10 a 17 años: 195 masculino (65%) y 105 femenino (35%).

C- de 17 a 50 años : 80 masculino (44.4%) y 100 femenino (55.5%).

Los métodos de diagnóstico utilizados fueron:

A- Exámen podográfico por medio del plantoscopio.

B- Estudios radiográficos (Costa Bartanni).

C- Estudio clínico.

Hacemos mención especial de que, en ninguna unidad hospitalaria antes mencionadas, se cuenta con todos los métodos de exámen descritos en la sección correspondiente de exámenes complementarios, en la descripción de éste estudio.

El exámen clínico se realizó en el 100% de los pacientes mencionados.

Refiriéndose como datos clínicos más importantes en orden de importancia:

1.- Ausencia de arco longitudinal

Se detectó en el 80% de los pacientes.

2.- Caídas frecuentes

En el grupo de edad de 2 a 10 años en un 60% de la población mencionada en éste grupo.

3.- Dolor y cansancio

En el 1er. grupo en un 60% ; en el segundo grupo en un 30% ; en el 3er. grupo en un 20%.

4.- Rotación tibial interna

En el 1er. grupo de población estudiada se detectó en un 30% ; en el segundo grupo de edades 5% , y en el tercer grupo fue nula en cuanto a pie plano .Aunque se observó en algunos casos pero por otra patología.

5.- Rotación tibial externa

En el 1er. grupo se presentó en un 10% de la población estudiada.

En el 2do. grupo un 5% ; en el 3er. grupo nula.

AL Exámen del plantoscopio:

En el 1er. grupo de edades el porcentaje en este estudio fue de 3er. grado, con un 50% de la población; en 2do. lugar un 30% de la población presento 2do. grado ; 15% presento pie plano de 1er. grado y el 5% restante presento pie plano total.

En el grupo de 10 a 17 años se presentó el mayor porcentaje con pie plano de segundo grado con un 65% de la población. En seguida observamos pie plano de 3er. grado en un 25% de la población; 7% de 1er. grado y 3% pie plano total.

En el 3er. grupo se presentó con mayor porcentaje el de segundo grado con un 55% de la población ; 25% de 3er. grado , 15% de 1er grado y 5% de total.

Radiologicamente:

En el 1er. grupo de pacientes el porcentaje de diagnóstico por estos medios fue a nivel hospitalario en un 20% y a nivel particular en un 5% , haciendo notar que en el 1er caso hubo más colaboración por parte del paciente seguramente en el sentido económico.

En el segundo grupo de edad fue de 10% a nivel hospitalario y 3% a nivel particular.

En el 3er grupo de edad fué de 10% a nivel hospitalario y de 3% a nivel particular.

En cuanto al tratamiento las diferentes escuelas coinciden en que debe iniciarse entre año y medio y dos años de vida , que en la edad adulta puede haber remisión de los síntomas y signos clínicos pero no hay curación del pie plano del adulto, y en los casos que son favorecidos por obesidad , embarazo, traumatismos etc., se observó que desapareciendo la causa hubo marcada mejoría en cuanto a sintomatología y presencia de arco plantar.

El tratamiento utilizado en nuestro estudio en el primer grupo de edad fue por medio de plantillas ortopédicas 90 % con talonera interna o externa en un mismo porcentaje y botón anterior en un 50%.

En segundo lugar utilizamos el zapato ortopédico, tipo bota, de agujetas horma normal o recta , contraorte interno , tacón normal, y tacones de --- Thomas externo o interno , con virones pronadores en un 75%.

El virón o cuña pronadora se utilizó en un 85% en el primer grupo de edad ; en un 15% en el segundo grupo.

El tacón de Thomas interno y externo se ocupó en el 1er grupo en 85% y 20% en el segundo. No se utilizó en el tercer grupo.

Las elevaciones corridas en zapato , para corrección de genu valgum se utilizaron en un 10% en el 1er. grupo de edad y en el 2do. grupo y no se -- utilizaron en el tercer grupo.

La barra de uso nocturno para corrección de rotaciones se uso en el 1er. grupo en 3% , no se usaron en los demás grupos de edad.

Los ejercicios activos y pasivos indicados en el consultorio sin apoyo de medicina física y rehabilitación se recomendaron en un 100 % de los pacientes y se difirieron sólo en pacientes con dolor importante.

No se utilizó en nuestro estudio apoyo de fisioterapia especializada.

CONCLUSIONES:

Por medio de éste breve y modesto estudio de investigación clínica , se estableció:

- 1.- La importancia del pie plano como entidad clínica.
- 2.- Su alta frecuencia en la consulta externa de ortopedia pediátrica.
- 3.- Afecta a niños ,adolescentes ,adultos y viejos.
- 4.-Se clasifica desde varios puntos de vista.
- 5.- Su causa principal es por valgo del calcáneo (por hiper laxitud ligamentosa) e hipotonía plantar.
- 6.- Su diagnóstico debe ser precoz.
- 7.- Mientras más precoz es , su evolución y pronóstico son buenos.
- 8.- Se debe iniciar tratamiento a partir de los dos años de edad.
- 9.- Su diagnóstico clínico es sencillo.
- 10.-A medida que se detecta a mayor edad , el pronóstico es menos favorable.
- 11.- El tratamiento médico conservador es el ideal.
- 12.- Hay una gran variedad de métodos complementarios de gabinete para su diagnóstico , pero que en México al menos en nuestro medio no son utilizados.
- 13.- El pie plano del adulto no es corregible.
- 14.- En el adulto las ortesis solo se usan para aliviar la sintomatología.
- 15.- Existe una gran variedad de ortesis fijas y móviles , zapatos etc. para su corrección.
- 16.- El zapato debe reunir una serie de características médicas para su mejor funcionamiento.
- 17.- Estos artefactos deben ser prescritos por facultativos y fabricados por ortesistas de carrera.
- 18.- No deben ser " recetados" por empíricos o fabricantes de zapatos.
- 19.- No existe en México una "escuela" propiamente dicha para el manejo de esta entidad clínica.
- 20.- En México básicamente utilizamos criterios médicos de la escuela franco latina y americana.
- 21.- Falta información médica a padres y familiares de los pacientes , de manera más notable en medios socioeconómicos rurales y bajos , y más a nivel

Hoja # 138

privado que hospitalario.

22.- El tratamiento quirúrgico en el medio médico que me he desenvuelto se utiliza poco.

23.- De no resolverse en el tiempo adecuado de edad , puede dar repercusiones biomecánicas del pie y del miembro pélvico que pueden producir-- incapacidad funcional parcial o permanente conel pernicioso efecto -- social y económico para nuestro país.

BIBLIOGRAFIA MEDICA
=====

- Ortesis del pie.- Valente Valenti ,1979 , medicina panamericana editorial S.A. Madrid España.
- A ltes de Ortopedia ,curso universitario ,Hospital de la Secretaría de hacienda y crédito público Dr. Ad rian Coy Romo 1977-1980.
- Síndromes dolorosos del tobillo y pie, Rene Caillet, el manual Moderno 1971, capítulo 4 pag. 64 (el pie en la infancia)
- Dolto.- La diferenciación for etionelle entre pied astragalien et pied talien , podogie 1976.
- Heat.- Observations from analitical recording of time force pattern in human locomotion bare foot and in foot wear .Podogie 1975.
- Man R. A. "eview of the basic biomechanics of the foot.Podogie 1976.
- Ortopedia pediátrica , Tachdjian , la. edición española 1976, Vol. 1 y2.
- Patología del pie- Jean Melievre (Toray Masson) 3a. edición.
- Versión española de R. Viladot Perice 1976.
- Campbell's Operarative Orthopaedics , 5a. edición , tomo 2.
- Grice D.S. Further experience with extraarticular arthrodesis of the subtalar joint ; BONE JOINT SURGERY 37- A ;246 ;1955.
- Harrold A.J. Congenital vertical Talus in infancy.
- Bone Joint Surgery 49 B ; 634 , 1967.
- RB-Salter ,trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético Salvat Editores , Barcelona Spain. 1975.
- Ortopedia y Traumatología.- 3a. edición.
- Valls Ferruelo,Aiello , Kohn Tebner, carnevale, el ateneo buenos aires.
- Ortopedia - 2a- edición
- Dr. Horst Coth.
- Dr.Peter Hinz.
- Dr. Wolfhurt Puhl.
- Interamericana 1982.
- Tesis profesional, "r. Arturo Damian Nuñez, Secretaria de salubridad UNAM 1979.
- La problematica sexual en el paciente con accidente vascular cerebral en edad reproductiva.
- Tesis de postgrado.- Estudio comparativo del tratamiento quirúrgico del

Hoja # 140

Hallux valgus.

Hospital ISSSTE Tacuba DF.

Dr. Eduardo José Noriega Lara.

México DF. 1989.

FIN

DR. GUILLERMO EMILIO RAMIREZ CABRERA

CUAUHTEMOC 404 Departamentos 4 y 9

CODIGO POSTAL 42000

TELEFONO 3 21 96

PACHUCA HIDALGO