

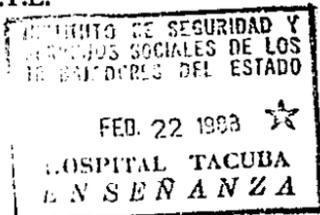
11245
2 ej 26



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

I.S.S.S.T.E.



TRATAMIENTO ORTESICO DEL PIE
PLANO LAXO INFANTIL NO
ESTRUCTURADO

TESIS DE POSTGRADO

*Para Obtener el Titulo en la
Especialidad de:*

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

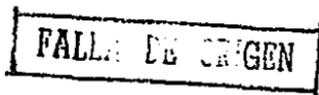
Presenta

DR. ROBERTO DIEZ LOZANO



México, D. F.

1988





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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

INDICE

	PAG.
I.- INTRODUCCION	1
II.-HISTORIA	2
III.- FILOGENIA Y ONTOGENIA	3
IV.- ANATOMIA Y BIOMECANICA	5
V.- BOVEDA PLANTAR	8
VI.- MARCO DE REFERENCIA	10
VII.-COMPLICACIONES	17
VIII.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
IX.-HIPOTESIS	19
X.- OBJETIVOS	20
XI.- JUSTIFICACION	21
XII.-DESCRIPCION GENERAL	22
XIII.-RESULTADO	24
XIV.-TRATAMIENTO	27
XV.- ANALISIS DE RESULTADOS	31
XVI.-GRAFICAS	35
XVII.-FOTOGRAFIAS	47
XVIII.-CONCLUSIONES	50
XIX.-BIBLIOGRAFIA	54

INTRODUCCION:

El pie plano, constituye una de las causas más frecuentes de visita a la consulta externa de Ortopedia.

Es causa de preocupación por parte de los padres, familiares y maestros de los infantes con pie plano.

Desde el punto de vista académico de la literatura Ortopédica, se manifiesta como un capítulo rico en controversias y a menudo deja al que lo estudia lagunas y reflexiones de origen oscuro.

No hay duda, que dadas las condiciones de vida actual, en las que se han desvirtualizado las relaciones del hombre con su medio externo, y en la que desde edades muy tempranas se ejercitan prácticas inadecuadas para el correcto desarrollo del pie humano, el pie plano ha ganado un lugar de frecuencia preponderante de dentro de los trastornos Ortopédicos.

El pie plano representa un problema tanto médico como social, por las repercusiones que puede atraer a un individuo y que van desde la incapacidad para efectuar ejercicios y deportes, con el subsecuente deterioro físico y mental, la prohibición del servicio militar, obstáculos para poder trabajar en muy variados empleos, hasta la artrósis del pie, desagradable complicación al llegar a la vida adulta, que es muy incapacitante y que puede acarrear graves consecuencias al enfermo como persona y a la nación, por la disminución del rendimiento individual acarreando pérdidas económicas por concepto de incapacidad parcial o permanente, para efectuar un trabajo.

Y por último, el pie plano es la afección más frecuente en la Podología, y es triste saber el pobre conocimiento de sus causas, tipos, consecuencias y tratamiento por un número importante de Ortopedistas y Pediatras que a menudo prescriben Ortesis para tratarlo.

HISTORIA:-

No nos podemos remontar mucho a la Historia del pie plano debido a que es un trastorno relativamente silencioso en la niñez y en la - juventud.

Fué gracias a los principios elementales de la Ortopedia y a la correcta comprensión de la biomecánica del pie, que se sentaron las - bases para el entendimiento de las causas y tipos de pie plano. También mencionamos que solamente hasta que el hombre contó con la tecnología adecuada para la obtención y la fabricación de las Ortésis especializadas ha sido cuando nacieron las principales escuelas en Podología, de los Ortopedistas estudiosos del pie plano y su tratamiento, - éstas son a saber:

La Escuela Francesa del Dr. Lelièvre en la década de los años 30s, que junto con el Dr. Maingot y el Dr. Merle D'Aubigné fundaron el - "Collegé International de Podologie" y en donde clásicamente se efectuá rón las adaptaciones al calzado. En esos tiempos las estadísticas de - los franceses reflejarón que se perdían 6,000,000 de horas semanales de trabajo por problemas podológicos.

Posteriormente las Escuelas Italianas con el Dr. Valente Valenti de Roma y la Española con el Dr. Viladot Pericé de Barcelona, derivadas de la Escuela de Lelièvre, hacia la decada de los 50s pregonizaron las adaptaciones al calzado y a las plantillas dependiendo de casos particulares, concepto que también apoyo Tachdjian de los Estados Unidos.

Más recientemente en los Estados Unidos de Norteamérica el Dr. Nicho las Giannestras en la década de los 60s. pregoniza la plantilla de soporte rígido tipo Whitman.

En la década de los 70s. los Drs. Kidner, Miller y Hoke sientan las bases del tratamiento quirúrgico de algunos tipos de pie plano.

En la actualidad, podemos decir que el trátamiento del pie plano, - se ve influido en menor o mayor grado, por todas las escuelas mencionadas, según la preferencia de la Ortopedista aficionados al tratamiento del pie plano.

FILOGENIA Y ONTOGENIA DEL PIE

Filogenia:

Las primeras criaturas que poblaron la tierra eran ineficientes en su lucha con la gravedad y movimientos desgarrados y torpes, 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 período mesozoico hace 120 millones de años con el advenimiento de los mamíferos placentarios nace el orden de los primates.

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

En el período Eocénico, el primer metatarsiano se vuelve independiente, móvil y prensil con objeto de acomodarse a las exigencias de las funciones arbóreas (*Primate Notharctus*).

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 Africanus* con capacidad de 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, las especies son *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 palanca y marcha bípeda, dió la pauta para que el hombre empleara sus manos hasta llegar a la situación actual de civilización y de cultura.

El resultado evolutivo fué un órgano único, el pie plantigrado humano, que nos permite la bipedestación, cualidad 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 (tarsos, metatarsos y falanges).

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

Antes de las cinco 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.

Las condensaciones mesodérmicas se condrifican a la séptima semana postovulatoria.

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 distales (novena semana) y de aquí avanzar en sentido proximal.

ANATOMIA Y BIOMECANICA:

A diferencia de la mano que esta diseñada en esencia para la prensión, el pie humano es fundamentalmente un órgano sostenedor de peso. Como instrumento de apoyo y locomoción el pie humano supera al de cualquier otro animal y demuestra sus excelencias capacitando al hombre para permanecer en posición vertical. Llena la tarea de transportar al cuerpo en posición bipeda.

Aún estando de pie nos hallamos en continuo movimiento no existiendo nunca el reposo absoluto (Standing Dynamic).

El pie es una estructura que recuerda una "bóveda" y que tridimensionalmente puede contener Infinidad de arcos.

Entiendo a la Biónica como parte de la Cibernética aplicada al ser vivo, consideramos al pié como puerta de entrada (Input) de los estímulos del sentido gravitatorio (centro de la sensibilidad propioceptiva) y dispositivo para la formulación de la correspondiente respuesta motora (output).

Paparella Treccia; define al pie como una estructura espacial variable, base del servomecanismo antigravitatorio del cuerpo humano y eslabón fundamental en la cadena cinética de la marcha. El mismo autor declara también que el pie desde el punto de vista morfológico es una hélice la cual se encuentra pronada en su porción anterior y supinada en su porción posterior.

El pie humano consta de siete huesos tarsianos articulados firmemente con los cinco metatarsianos, los cuales a su vez tienen una falange cada uno haciendo un total de veintiséis huesos.

1.- ARTICULACION DEL PIE:

Fisiológicamente hay dos grupos principales de articulaciones:

- a).- Articulaciones de movimiento, articuladas fundamentalmente a la marcha y a la dinámica (tobillo y dedos).
- b).- Articulaciones de apoyo, destinados a amortiguar el choque del pie contra el suelo y adaptarse a las irregularidades del terreno confiriéndole estabilidad y equilibrio (articulaciones del

torso y del metatarso). En base a lo anterior Valente Valenti concibe al pie humano como la unión de dos unidades anatómo-funcionales de disposición longitudinal a saber:

1). Pie astragalino (dinámico), formado por el astrágalo, el escafoides, los tres cuneiformes, y los tres primeros metatarsianos - con sus respectivas falanges.

1.- Articulaciones del tobillo (tibioperonea-astragalina) se incluyen en el tipo de las trocleartrósis, a través de la cual se llevan a cabo los movimientos de flexoextensión del tobillo, básicos para la marcha y la carrera.

2.- Articulación subastragalina y articulación de Chopart. Pertenecen al grupo de las artrodias. La subastragalina en su porción posterior forma con el calcáneo el llamado tálamo de Destot (que soporta el 75% del apoyo). Por parte del calcáneo las carillas articulares forman el sustentaculum-tali de cuya normal forma y función depende el sostenimiento del arco interno. El astrágalo se fija en el calcáneo por el ligamento interóseo.

La articulación de Chopart se halla formada medialmente por la unión del astrágalo con el escafoides y lateralmente por la unión del calcáneo con el cuboide, unidos por un complejo ligamentario (ligamento en "Y"), ambas articulaciones le confieren al pie los movimientos de inversión y de eversión.

3.- Articulaciones escafo-cuneales: intercuneales y torsometatarsianas. Todas son artrodias fijas por sistemas dorsal y plantar ligamentarios, so lo permiten acoplamiento al movimiento pero forman la bóveda plantar.

4.- Articulaciones metatarsofalángicas: pertenecen al grupo de las condíleas y confieren extensión de los dedos.

5.- Articulaciones interfalángicas: pertenecen al grupo de las trocleartrósis y le confieren flexión a los dedos del pie.

II.- MUSCULOS:

En el pie los músculos tienen tres funciones:

- a). Conservación de la forma.
- b). Acción propulsora
- c). Función anti gravitatoria.

El equilibrio muscular es elemental para los tres puntos enumerados, - pues alteraciones neuromusculares como la poliomielitis o PCF pueden acarrear deformidades importantes.

1.- Grupos antero-interno-formado por el tibial anterior y por los extensores de los dedos.

2.- Grupo externo.-constituido por los peroneos cuya función principal es la eversión del pie.

3.- Grupo posterior superficial.-es el más potente y esta formado por el tríceps sural y que formará el sistema aquileo calcáneo-plantar (flexor plantar del pie).

4.- Grupos posterior profundo.-formado por los flexores de los dedos y el tibial posterior (inversión más flexión de los dedos) importante en la fase de despegue de la marcha.

Los músculos intrínsecos son:

a).- Grupo interno del dedo gordo.-constituido por el aductor, el abductor y el flexor del hallux.

b).- Grupo externo del quinto dedo (flexor y aductor) estabilizan la marcha.

c).- Grupo central formado por el flexor corto, el cuadrado carnoso, los lumbricales e interóseos que funcionan como estabilizadores y como alineadores.

III.- EL TALON O RETROPIE:

Constituye la parte más característica del pie humano, gracias al cual nos mantenemos habitualmente derechos y tenemos la marcha bipodal. Su adecuada alineación y función mecánica dependen de la integridad de un complejo sistema óseo, tendinoso y ligamentario de cuya falla puede depender la existencia de deformidades del pie.

IV.- EL ANTEPIE O TALON ANTERIOR:

De cuya forma dependen las diferentes fórmulas digitales; pie egipcio, pie griego; pie cuadrado y la metatarsal (indexplus; indexminus; Indexplus minus), y de cuya función biomecánicamente hablando dependen el correcto apoyo sobre las cabezas metatarsianas y sobre las falanges.

El pie ideal es aquel que tiene un dedo gordo chico (griego) más un primer metatarsiano indexplus ó sea grande.

A quedado demostrado por Morton, que la carga durante el apoyo se reparte en las cabezas de los cinco metatarsianos en forma equilibrada y que de romperse dicha relación se iniciará una metatarsalgia.

V.-BOVEDA PLANTAR:

Kapandji define a la bóveda plantar como un conjunto arquitectónico asociando armoniosamente todos los elementos osteo-articulares ligamentosos y musculares del pie. La bóveda plantar tiene forma de media concha abierta por la parte interna y que tiene como función "amortiguar" el peso durante la marcha y cuyos tres principales puntos de apoyo son:

- a). Tuberosidad del calcáneo;
- b). Cabeza del primer metatarsiano
- c). Cabeza del quinto metatarsiano.

Horton basándose en la biomecánica dice: Si tomamos un bloque sólido de la misma longitud, grosor y anchura del pie y a nivel del su tercio posterior le aplicamos un peso semejante al que le llega de la pierna, estudiando las líneas de la fuerza de dicho bloque aparecerá la forma del pie humano. Las trabéculas óseas marcarán las fuerzas de compresión y las formaciones musculoligamentosas de las fuerzas de distracción, cumpliendo perfectamente con la Ley Termodinámica de la (entropía), la cual explica la conservación de la energía, y también que un sistema puede con un mínimo de gasto de energía, efectuar un máximo de trabajo.

En la estructura del aparato locomotor, el tejido mejor adaptado para soportar las fuerzas de compresión es el óseo.

El patrón trabecular de nuestros huesos son la representación plástica de las fuerzas que actúan sobre el mismo, por ello la bóveda plantar se encuentra formada por piezas óseas.

LEY DE WOLFF.

"La forma de los huesos depende de las fuerzas físicas que interactúan en ellos".

Inversamente la planta del pie, en la que dominan las fuerzas de distensión se encuentra constituida por ligamentos y músculos.

Básica y resumidamente se forma por cinco arcos longitudinales (los cinco radios) y que constituyen los tres internos, el pie astragalino y los dos externos, el pie calcáneo según Valenti y Pisani.

VI.- SISTEMAS TRABECULARES.

Todos ellos parten del astrágalo que es el gran distribuidor de fuerzas que llegan desde la tibia.

Básicamente se explican por la acción de:

a) LEY DE WOLFF.- Que estipula que la forma de los huesos depende de las fuerzas físicas que interactúan sobre ellos.

b) LEY DE DELPECH Y DESTUT.- Que estipula que en las superficies articulares de dos ó más huesos que se encuentran descomprimidos hay aumento de su osteogénesis.

Los sistemas trabeculares del esqueleto del pie son;

1.- Sistema de proyección posterior.- Del astrágalo al tálamo de Destut y de ahí al calcáneo.

2.- Sistema de proyección anterior.- Del astrágalo al escafoides y de aquí a las cuñas y a los primeros metatarsianos.

3.- Sistemas transversales.- refuerzan la bóveda en sentido "transversal".

4.- Sistemas de cohesión interna.- Son los propios de cada hueso.

5.- Sistemas para estabilizar el talón.- Constituyen el sistema del sustentaculum-talí y del seno tarsiano.

En conclusión el pie humano es una estructura compuesta, sujeta a las más duras y grandes sobrecargas del hombre en movimiento, palancas, acción rítmica, apoyo para el peso y masa, propulsión, absorción de los choques, estabilidad y todos los cargos estáticos durante toda la vida del organismo.

MARCO DE REFERENCIA:**1.- GENERALIDADES.**

En base a lo expuesto en los apartados anteriores, el arco plantar sería un segmento de hélice resultante de la torsión recíproca del pie astragalino y del pie calcáneo que aparece cuando efectuamos pronación del antepié y supinación del retropié.

Al pie plano se le define clásicamente como un trastorno de la morfología del pie caracterizada por una desviación en valgo del talón o retropie acompañada de una disminución de la altura de la bóveda o arco plantar.

El pie plano constituye la causa más frecuente de consulta de las afecciones podológicas, se calcula que en ciertos grupos étnicos afecta al 50% de los infantes siendo un problema de salud pública. Se presenta en igualdad de relación entre hombres y mujeres, siendo en estos últimos más satisfactorios los resultados (Valante-Valenti)

II. ETIOLOGIA:

El mantenimiento de la bóveda plantar, depende de una adecuada interacción entre los elementos óseos, musculares y ligamentosos que la componen. Todos ellos vienen regulados a su vez por el sistema nervioso, que proporciona el tono y el equilibrio entre los diferentes grupos musculares del pie.

Clasificación Etiológica:

- 1.- Pie plano por alteraciones óseas:
 - a). Pie plano astrágalo vertical congénito.
 - b). Pie plano por alteraciones del escafoides (escafoides accesorio).
 - c). Pie plano por sinostosis óseas.
 - d). Pie plano post-traumático (fracturas del escafoides y del calcáneo).
- 2.- Pie plano por alteraciones músculo-ligamentosas:
 - a) Pie plano laxo infantil (el 95% de los pies planos)
 - b) Pie plano en alteraciones endocrínicas.
 - c) Pie plano en la artritis reumatoide.
 - d) Pie plano en afecciones sistémicas (Marqulo; Ehler-Danlos, etc).
 - e). Pie plano por sobrecarga ponderal.

3.- Pie plano por alteraciones neuromusculares:

- a) Pie plano por parálisis flácidas.
- b) Pie plano por parálisis espásticas.
- c) Pie plano por miopatías.
- d) Pie plano por retracción del tendón de aquiles.

III.- ANATOMIA PATOLOGICA:

Característicamente la podemos resumir en dos movimientos de rotación inversos entre sí; existe una pronación del retropie y una supinación del antepie.

En el pie plano nos encontramos con la articulación tibia-peronea-astragalina en flexión plantar, la subastragalina en pronación, la de Chopart en abducción y flexión dorsal y el resto del pie en supinación.

De una forma gráfica podríamos decir que el pie plano no es un puente que se hunde sino una hélice que se desenrosca.

La compresión de estas deformidades anatómicas nos hace deducir las repercusiones biomecánicas en esta unidad con la subsecuente caída del peso y de los esfuerzos hacia la cara medial del pie; alteración de la marcha; distribución irregular de las fuerzas; y la ulterior degeneración artrósica de las superficies articulares.

La zona neutra en la que se pasa de la pronación a la supinación, en el tipo de pie plano que consideramos en esta tesis "Pie plano laxo infantil no estructurado" que ocurre básicamente por una hiperlaxitud ligamentaria, ocurre a nivel de la articulación astragaloescafoidea y de la escafocuneana. Si aplicamos aquí, que el niño interviene la Ley de Delpech, Destot y Ducroquet que estipula que en las superficies articulares descomprimidas se exalta su osteogénesis, con el tiempo la deformidad es irreducible y se convierte en un pie plano estructurado.

IV.- MARCHA

La locomoción bípeda es una de las características del hombre que lo diferencia del resto del reino animal. Más que el desarrollo de un reflejo innato es un complejo, proceso aprendido. Todos podemos ver las tentativas que realiza un niño antes de llegar a caminar. En el Canadian National Institute for the blind, Scott ha podido comprobar que los niños con ceguera congénita muy difícilmente llegan a caminar.

El aprendizaje de la marcha se desarrolla en fases sucesivas desde los 8 hasta los 15 meses. La marcha es un proceso que cada persona aprende y no es de extrañar que cada una muestre características propias, por ello podemos reconocer a distancia a una persona por su manera de caminar y esto a su vez también depende de factores como la longitud de los segmentos, la masa, configuración muscular, etc.

Fases de Apoyo Plantar

Estudios efectuados por A. Viladot óptico-cinematográficos en el pasillo de espejos de Ducroquet demuestran que el 80% de los individuos presentan 4 fases a saber:

- a). choque del talón.
- b) apoyo del talón y antepié.
- c) apoyo del talón, antepié y apoyo fugaz del borde externo
- d) despegue.

En el pie plano se alteran biomecánica y cinéticamente las fases b) y c) de la marcha, efecto sumamente importante pues repercutirá directamente en el crecimiento y desarrollo del sistema músculo-esquelético del niño.

V. DIAGNOSTICO:

Debido a la variada etiología del pie plano y subsiguientes tratamientos diferentes, deberán ser agotados en la práctica profesional todos los recursos, diagnósticos disponibles a nuestro alcance.

Se efectúa una historia clínica completa que informe acerca de anomalías congénitas, características del parto, anoxia neonatal, edad de inicio de la deambulación esquema de vacunación, crecimiento y desarrollo.

Posteriormente procederemos a interrogar el motivo de consulta (dolor, deformidad? hiperqueratosis o callosidades, alteraciones de la marcha).

Se procederá a la exploración del niño, primero con el pie suspendido en donde se verificará la adecuada o inadecuada alineación de la rodilla, la pierna y el pie. Se buscarán zonas de hiperqueratosis, edema y puntos dolorosos, así como se calcularán los arcos de movilidad en grados de las principales articulaciones. Se verificará la hiperlaxitud o la rigidez del pie efectuando maniobras de pronosupinación siendo positivos en el pie plano laxo infantil no estructurado y se localizarán las tres prominentes óseas que corresponden al maleolo tibial, la cabeza astragalina y el escafoide.

La exploración del pie en bipedestación dará información acerca del án-

gulo de Fick (normalmente las puntas de los pies dirigen de los talones, formando con el plano sagital un ángulo de 18°), se calculará la línea de Meyer (la prolongación del eje del primer dedo debe coincidir en el eje del calcáneo). Examinando el pie por su parte posterior se observa el ángulo que forma el talón con el resto de la pierna; éste se comprueba mediante la línea de Helbing (la vertical que pasa por el centro del hueso poplíteo debe pasar por el centro del talón) considerándose 10° de valgo como fisiológico.

Además de la exploración física, se deberán determinar otras deformidades de miembro pélvico como:

- a) torsión femoral (Interna o externa)
- b) Torsión tibial (Interno o externa)
- c) genu valgo ó genu varo
- d) genu recurvatum
- e) hallux-valgus

Posteriormente pasamos al exámen de la marcha en donde básicamente se determinarán tres tipos:

- a). Marcha normal (15° de extraversión) ó sea 15° con la punta de los pies por fuera de la línea media.
- b). Marcha en intraversión (con la punta de los dedos dirigida hacia dentro de la línea media).
- c) Marcha en extraversión (con la punta de los dedos a 45° o más hacia afuera de la línea media).

La exploración complementaria incluye:

- a) La podoscopia que nos revelará la imagen del apoyo del pie y que define que el ítsmo de la bóveda plantar debe tener una anchura en mm. de una tercera parte a la anchura del apoyo del antepié o talón anterior.
- b) La podografía y la fotopodografía que nos dá una representación gráfica del apoyo de la bóveda plantar para efectuar las mediciones anteriores.

c) Radiología. Se solicitarón radiografías en apoyo a descarga en las proyecciones antero-posterior y lateral de ambos pies para determinar:

- 1). Ángulo de Costa-Bortani (en la radiografía lateral) que es normalmente de 120° y que aumenta en el pie plano.

2) Angulo astrágalo-calcáneo (en la radiografía antero-posterior) en donde se mide el ángulo entre los ejes del calcáneo y el astrágalo, - siendo normalmente de 15° a 30° y que aumentará en el pie plano y nos proporciona una medición precisa del grado de talo valgo que es un componente del pie plano laxo infantil.

Además las radiografías nos servirán para descartar otras anomalías como el pie plano astrágalo vertical, etc.

d) Electromiografía para valorar pie plano poliimpulsivo .

e) Técnica optocinematográfica que estudia la marcha en el espejo de Ducroquet.

Es imperativo que a la luz de lo anteriormente señalado se efectúe un diagnóstico diferencial entre los tipos de pie plano, pues su evolución y tratamiento son diferentes.

VI.-GRADO DE PIE PLANO

De lo dicho anteriormente en la podoscopía, si el pie normalmente tiene una bóveda plantar en la que el ítsmo mide un tercio del antepie, el pie plano del primer grado es aquel en el que esta aumentada ligeramente dicha relación. El pie plano de segundo grado es aquel en que toda la planta exceptuando una pequeña media luna está en contacto con el suelo.

En el pie plano de tercer grado la huella del borde medial une al talón anterior o antepie con el talón posterior, y por último en el pie plano de cuarto grado el apoyo plantar medial se "desborda" de la línea que une al antepie con el retropie o incluso puede desaparecer el apoyo lateral (arco invertido).

VII. EVOLUCION:

Por motivos de mi tesis, hablando específicamente del pie plano laxo infantil el cual puede pasar por las siguientes fases evolutivas:

a) Fase de reductibilidad.- Es la habitual en la infancia y se determina por la exploración física. Los elementos óseos todavía no están estructurados y por ello es posible la corrección de la deformidad. Progresivamente y por las leyes de Delpech y Ducroquet se pasa a la fase siguiente. De la fase de reductibilidad de los pies planos laxos no estructurados en la infancia tratará la tesis.

b) Fase de irreductibilidad.- El pie se halla estructurado en su deformación: los elementos óseos de la bóveda plantar están deformados. La reducción de la misma ya no es posible. La sobrecarga mecánica que esto

representa para las articulaciones afectas se traduce en su deterioro progresivo, la artrósis articular, que genera dolor y puede llegar a ser incapacitante dependiendo del grado del pie plano.

c) Pie plano contracto.- Es una fase transitoria de dolor y rigidez por la que pasan algunos pies planos y está contraindicado cualquier tratamiento.

VIII.- TRATAMIENTO:

Llegamos a la parte en donde las diferentes escuelas y autores irrumpen en una variada diferencia de opiniones. En general al tratamiento del pie plano lo podemos dividir en dos:

a) Tratamiento Ortopédico.- En donde empleamos zapatos y/o plantillas ortopédicas, además ejercicios de rehabilitación consistentes en ejercicios de prensión, marcha de puntillas, marcha de talones, marcha sobre terrenos naturales y masajes.

Clásicamente la escuela Francesa sólo recomienda adaptaciones al calzado aplicando un virón externo a la suela y una cuña interna al tacón para producir el efecto de hélice (tratamiento dinámico).

Posteriormente las escuelas de Villadot y Valenti en España e Italia consecutivamente aplican las adaptaciones a la plantilla propuesta por la escuela Norteamericana, a saber: a) el soporte subescafoideo; b) La talonera interna; c) el botón retrocapital. La variedad prosigue con la escuela de Giannestras en Norteamérica donde marca categóricamente el empleo de plantillas rígidas tipo Morell-Withman de polipropileno y hasta de acero (17). Mencionamos en este apartado que también hay una marcada discrepancia entre los diferentes autores en que si las otras deformidades que frecuentemente acompañan al pie plano (genu-valgo; genu-recurvatum; torsión tibial interna) deber ser tratados antes, al mismo tiempo ó después diferenciando en la forma exacta como debe hacerse y dejando no pequeñas lagunas y dudas al lector. Por ejemplo citamos a Giannestras quien hablando de la torsión tibial interna sólo estipula que debe tratarse con yesos correctores u osteotomía desrotadora si no cede a los 12 años. Citamos en el mismo caso a Valente-Valenti quien destaca varias causas de la marcha en Intraversión (con la punta de los dedos hacia dentro), como: a) pie plano infantil; b) pie zambo; c) la torsión tibial interna; d) la anteversión marcada del cuello femoral; e) la excesiva altura del tacón del calzado.

El mismo autor destaca que la marcha en intraversión en el niño con pie plano laxo infantil representa el intento inconciente de corrección - que pone en tensión al tendón del peroneo lateral largo (guardián de la bóveda), y que se presenta en el 50% de los niños con pie plano laxo infantil en relación a la edad del niño, siendo para unas adaptaciones del calzado lo primero, y para otras adaptaciones a la plantilla. En lo único que coinciden los autores es que el tratamiento se debe iniciar a los 2 años de edad. b) Tratamiento Quirúrgico.- La indicación viene dada por la gravedad de la deformidad y por el fracaso del tratamiento ortopédico y no llega al 1% en el caso del pie plano laxo infantil no estructurado.

Incluso hay una variedad de técnicas quirúrgicas (Giannestras, Grice Villadot, Lellicure, etc.)

IV.-ORTESIS

Con el nombre de Ortésis (del griego orthos-tithemi disponer correctamente) designamos todos aquellos artificios fijos o movibles anexos al calzado, con los que pretendemos corregir vicios de la marcha o deformidades del pie de carácter reversible.

No se puede hablar del tratamiento ortopédico del pie plano laxo infantil sin antes comentar generalidades sobre la ortésis.

a).- Calzado.- El calzado ortopédico debe ser fabricado en piel, tiene estructuras de refuerzo como lo son las punteras y los contrafuertes, la suela es rígida y volada, se prefiere el tipo bota o borceguí. Sólo se usará el tacón Thomas interno en casos de marcha en extraversión (con las puntas hacia fuera).

Las modificaciones al calzado para el tratamiento del pie plano laxo infantil incluyen: (la cuña interna, el virón externo).

b).- Plantillas.- Se fabrican de diferentes materiales (duros, semirígidos, semiblandos, blandos). La adaptaciones básicamente incluyen: (soporte subescafoideo, talonera interna, botón retrocapital).

Valente - Valenti condeno el uso de plantillas rígidas afirmando que su uso produce isquemia plantar, dolor o hiperqueratosis. Para los fines de esta tesis aquí mencionamos que son de nuestra preferencia los materiales semirígidos a saber:

a) porotén.

b) goma espuma amarilla al 30% y al 40% de despresibilidad.

COMPLICACIONES:

Como se ha venido comentando en los capítulos precedentes, el pie plano laxo infantil no estructurado de no tratarse adecuadamente puede acabar en:

- 1).- Pie plano estructurado del adulto.
- 2).- Pie cavo por una hipercorrección
- 3).- Artrósis del pie por la alteración de las sollicitaciones mecánicas.
- 4).- Alteraciones de la cinética de la marcha.

Todo lo anteriormente mencionado puede tener graves repercusiones. En el individuo como persona afectará su crecimiento y desarrollo físico y mental, lo limitará para efectuar ejercicios, deportes, servicio militar, etc. En la edad adulta puede ser causa de incapacidad para efectuar algún tipo de trabajo o incluso para ser admitido en algún empleo. Afectará su vida social, llegando hasta ser motivo de trauma psicológico en lugares como balnearios, playas etc.

Debido a su gran frecuencia (primera causa de consulta en trastornos podológicos), repercute directamente sobre el producto y rendimiento de la nación con el subsecuente impacto económico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo de las páginas anteriores he mostrado un breve y resumido panorama de lo que es el pie plano, su clasificación, sus grados, sus diagnósticos y su tratamiento sin querer abarcar todo en la presente tesis.

Las principales dudas que le dejan el Ortopedista la lectura de los autores y de las escuelas más importantes son:

- 1.- ¿Es curable el pie plano laxo infantil?
- 2.- ¿Cuál es su tratamiento más efectivo en nuestra población?
- 3.- ¿Cuánto tiempo dura el tratamiento del pie plano laxo infantil?
- 4.- ¿Cómo se debe manejar posteriormente al niño con pie plano corregido?

La presente tesis no pretende desvirtualizar ni elogiar a ningún autor, ni escuela en especial. Creemos que la mejor solución se encuentra en integrar lo más práctico y real de cada uno y mostrar de una manera práctica y confiable cual es la experiencia en nuestro medio y en nuestro Hospital acerca del tratamiento del pie plano laxo infantil no estructurado que abarca al 95% de los pies planos en la consulta externa de ortopedia.

HIPOTESIS:

Como primera hipótesis pretendo establecer los resultados del tratamiento ortésico del pie plano laxo infantil no estructurado en relación de edades, grados y tiempo de evolución que en concreto no los muestra ningún autor, haciendo una correlación clínica, podográfica y radiológica.

Así mismo también pretendo esclarecer el comportamiento clínico evolutivo de otras deformidades que frecuentemente vemos acompañar al pie plano en la práctica cotidiana (genu valgo, torsión tibial interna, etc.) Como segunda hipótesis pretendo dar una idea clara y precisa de las posibles ventajas económicas que el adecuado tratamiento del pie plano laxo infantil le pudiera dar a los padres de familia y a las instituciones siendo hoy en día de costo elevado la elaboración de ortésis para el mismo. Esta segunda hipótesis está en relación directa con la primera pues a menor tiempo necesario para corregir un pie plano, menor será el costo del tratamiento global.

OBJETIVOS:

- 1.- Establecer la importancia del pie plano como entidad clínica ortopédica..
- 2.- Establecer la importancia de la oportuna detección de éste procedimiento.
- 3.- Establecer una guía confiable y práctica de su tratamiento.
- 4.- Enunciar todos los factores importantes que pueden intervenir en la evolución de su tratamiento.
- 5.- Tratar de establecer un cálculo de la evolución del tratamiento en razón de la edad del paciente, el grado del pie plano y la duración del mismo.
- 6.- Intentar establecer un protocolo de manejo del pie plano laxo infantil no estructurado.

JUSTIFICACION:

El pie plano laxo infantil no estructurado constituye un trastorno ortopédico muy frecuente en nuestra población por razones étnicas, alimentarios y por el desconocimiento de la población general, de los Médicos Generales de muchos Pediatras y también de algunos ortopedistas acerca del adecuado desarrollo del pie, así como sus cuidados profilácticos el uso del primer calzado, su diagnóstico oportuno, su tratamiento eficaz y su seguimiento posterior hasta que el niño se encuentra libre del peligro de la recidiva de este importante procedimiento.

Es importante destacar también la falta de consideración de este trastorno en nuestro medio que por su pobre manifestación clínica, pasa a segundo término de alteración "pues no pone en peligro la vida" pero sí pone en peligro "la función" y puede ser de considerable importancia para aquel paciente que con un grado avanzado de pie plano sufre una grave incapacidad llevando la molestia "toda la vida".

Ha sido mi interés despertar inquietud a mis colegas de éste padecimiento y poner en sus manos una guía práctica y confiable acerca del pie plano.

DESCRIPCION GENERAL:

El estudio de Investigación de la presente tesis de Post-grado se llevó a cabo en el Hospital General Tacuba del ISSSTE, en el periodo comprendido entre el 4 de febrero de 1986 hasta el 14 de Octubre de 1987.

Fuerón incluidos en el mismo, los pacientes con pie plano laxo infantil no estructurado destinados a la consulta externa de Ortopedia que tuve el placer de atender desde el principio de mi segundo año de residencia hasta casi el final de mi tercer año de residencia, siendo un total de 50 casos.

Los criterios de inclusión fuerón los siguientes:

- 1.- Diagnóstico preciso y objetivo de pie plano laxo infantil no estructurado.
- 2.- Paciente de ambos sexos con edad en límite inferior de 2 años cumplidos y límite superior de 12 años cumplidos.
- 3.- Estar extensos de tratamiento previos.
- 4.- Pacientes en que se verificara haber descartado otras causas de pie plano.
- 5.- Ser derechohabientes del ISSSTE.
- 6.- Haber cumplido con su seguimiento dentro del Hospital a partir de su captación hasta el momento del cierre del estudio.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- 1.- No ser derechohabientes del ISSSTE.
- 2.- Casos previamente tratados.
- 3.- Edad menor de 2 años o mayor de 13 años.
- 4.- Pacientes con otras causas etiológicas de pie plano.

Desde el principio cada paciente que fué captado con las anteriores características se incluyó en una carpeta de trabajo de uso personal, en donde se anotaba su nombre, cédula y número de expediente, edad, sexo, diagnóstico Inicial Integral, podografía, estudio radiológico completo, tratamiento Inicial y próxima cita, además de ser apuntado todo lo anterior en su expediente clínico.

Se consideraron criterios de eliminación los siguientes:

- 1.- Interrupción del tratamiento.
- 2.- Abandono de su seguimiento aunque sea por lapsos de tiempo no muy prolongados.
- 3.- Otro tipo de atención extrahospitalaria concerniente al caso.

RESULTADOS:

Debido a que el pie plano laxo infantil no estructurado es una entidad que tarda meses de tratamiento para observar cambios, desde el principio de mi segundo año de residencia capté gracias a mis maestros, mis 50 casos incluidos en la tesis para la cual tardé un mes aproximadamente. De los 50 casos captados se eliminaron en el transcurso del tiempo un total de 10 pacientes, todos ellos por abandono del tratamiento.

De los 40 pacientes restantes 28 correspondieron al sexo masculino (70%) y 12 pacientes al sexo femenino (30%), ver tabla núm. 1

Con respecto a las edades de los 40 pacientes sometidos al estudio, se guardó la siguiente relación:

Hombres de 2 años	8 pacientes	mujeres de 2 años	3 pacientes.
3 años	4 pacientes	3 años	2 pacientes
4 años	5 pacientes	4 años	1 paciente
5 años	2 pacientes	5 años	1 paciente
6 años	2 pacientes	6 años	0 pacientes
7 años	3 pacientes	7 años	1 paciente
8 años	2 pacientes	8 años	2 pacientes
9 años	2 pacientes	9 años	0 pacientes
10 años	0 pacientes	10 años	1 paciente
Hombres total:	28 pacientes	Mujeres total:	12 pacientes

*Ver figura 2.

Con respecto al grado de pie plano laxo (infantil no estructurado, la relación fué la siguiente: (basandose en plantoscopia y plantograffa).

-Hombres de 2 años de edad	8 pacientes	5 pacientes c/IV-grado
-Hombres de 3 años de edad	4 pacientes	3 pacientes c/III-grado.
-Hombres de 4 años de edad	5 pacientes	4 pacientes con pie plano grado IV.
-Hombres de 5 años de edad	2 pacientes	-2 pac. de IV.-Grado
-Hombres de 6 años de edad	2 pacientes	-3 pac. de III. Grado.
-Hombres de 7 años de edad	3 pacientes	Los 2 pacientes con pie plano de III. Grado.
		-1 de IV. Grado
		-1 de III.-Grado.
		-1 de IV. Grado
		-2 de III.-Grado.

-Hombres de 8 años de edad	2 pacientes	Los 2 pacientes con pie plano de III grado.
-Hombres de 9 años de edad	1 paciente	con pie plano IV Grado.
Ver figura 3)		
-Mujeres de 2 años	3 pacientes	Las 3 pacientes con pie plano de IV. grado.
-Mujeres de 3 años	2 pacientes	Las 2 pacientes con pie plano de III. grado.
-Mujeres de 4 años	1 paciente	con pie plano de IV grado.
-Mujeres de 5 años	1 paciente	con pie plano de IV. grado.
-Mujeres de 7 años	1 paciente	con pie plano de III. grado.
-Mujeres de 8 años	2 pacientes	-1 pac. de III. grado -1 pac. de IV. grado.
-Mujeres de 10 años	1 paciente:	con pie plano de IV. grado.
-Mujeres de 11 años	1 paciente.	con pie plano de III. grado.
Ver. Figura 4)		

TOTAL: III.- GRADO 18 pacientes (45%).

IV. GRADO 22 pacientes (55%).

Con relación a las proyecciones radiológicas, tomándose en cuenta la proyección lateral en donde se mide el ángulo de Costa-Bartani - - (normal 120°- 130°), y la proyección antero-posterior, en donde se mide el ángulo astrágalo-calcáneo (normal 15°- 30°) obtuvimos los siguientes resultados:

1).- En los 18 pacientes estudiados con pie plano laxo infantil de III.-Grado registraron un promedio de:

- a) ángulo de Costa-Bartani-140 grados.
- b) ángulo astrágalo-calcáneo- 35 grados.

2).- En los 22 pacientes con pie plano laxo infantil de IV grado registraron un promedio de:

- a) ángulo de Costa Bartani - 150 grados.
- b) ángulo astrágalo-calcáneo - 40 grados.

(FAVOR DE VER FIGS. 5 y 6).

El pie plano laxo infantil muy rara vez se encuentra como entidad clínica aislada, las anomalías ortopédicas más frecuentemente observadas junto con el pie plano son a saber:

a).- Tallo-valgo (calcáneo - valgo); b) el genu-valgo; c) la torsión tibial interna (TTI); d) eventualmente la torsión tibial externa (TTE); e) eventualmente el genu-varo.

Con respecto a lo anteriormente comentado, en nuestra relación de pa cientes se encontró la siguiente distribución:

1.- El tallo-valgo (calcáneo - valgo), se observó en 39 pacientes - (97.5%), siendo casi una condición sine-qua-non del pie plano laxo infantil.

2.- El genu-valgo se observó en 32 pacientes (80%).

3.- La torsión tibial interna asociada a una marcha en intraversión se observó en grados importantes en 28 pacientes (70%).

4.- La torsión tibial externa asociada a una marcha en extraversión se observó en un solo paciente (2.5%).

5.- En ningún paciente se encontró el genu-varo.

(Para lo anterior Ver. Fig. 7).

TRATAMIENTO:

Todos los estudiosos del pie plano de las diferentes escuelas, coinciden en que éste debe iniciarse a los 2 años de edad puesto que antes de la mencionada, no están bien establecidos aún todos los elementos de la marcha plantigrada humana y también del lactante menor no se puede establecer la verdadera existencia del pie plano.

En nuestra consulta de Ortopedia y Traumatología en forma convencional iniciamos el tratamiento Ortésico del pié plano laxo infantil no estructurado de la siguiente manera:

- 1.- Adaptaciones al calzado: Generalmente se recomienda el tipo Borgeuf, de forma normal o recta (dependiendo de las características del antepié), suela volada rígida y con contrafuertes posterolaterales que no sobrepasan la altura de los maleolos del tobillo (para dejar en libertad de movimientos a la articulación tibio-peroneo-astragalina). En los pacientes febriles a partir de los 5 años, se prescribe el zapato ortopédico de doble hebilla por cuestiones estéticas. En nuestra serie, solo usamos tacón de Thomas interno en el único paciente con torsión tibial externa y marcha en extraversión además del pie plano.

De acuerdo con la escuela francesa, en los pacientes con torsión tibial interna (TTI) y componente de marcha en intraversión, además del pie plano prescribimos:

- a) Cuña supinadora al retropie (cuya altura depende de la edad del niño, y que vá de 4-7 mm. (Valente-Valenti).
- b) Virón pronador al antepié, cuya altura será siempre de 1 mm. mayor a la cuña prescrita, para que efectúe su función correctora de la marcha.

La adaptación de éstas dos escrituras al calzando Ortopédico, cumple con la teoría de Helicoide, la cual enuncia que el pie normal y concretamente la bóveda plantar tiene forma de una doble hélice enroscada "pronación del antepié = supinación del retropié", ésta es la técnica llamada "dinámica" la cual es contraria a las deformidades que manifiesta el pie plano laxo infantil, o sea supinación del antepié = pronación del retropié.

2.- Adaptaciones a la plantilla: estamos de acuerdo con el Dr. Viladot Pericé quien afirma que ésta es la Ortésis más importante para el tratamiento del pie plano, pero no estamos de acuerdo en que éstas deban ser fabricadas de materiales rígidos como lo sugieren Viladot y Giannestras (plantillas de Morell-Withman, en lo referente a éste punto, nuestra experiencia señala que en nuestros pacientes tipo es mejor tolerada la plantilla semi-rígida, pues no produce isquemia plantar ni hiperqueratosis con dolor, de acuerdo con Valente-Valenti, siendo el material más adecuado al Poroten y la goma espuma amarilla al 30% de depresibilidad (recalcamos que es importante ésta característica). Las adaptaciones son:

- a) Soporte subescafoldo, previa medición clínica de éste y determinación por molde de yeso, se prescribe en alturas de 10 mm. a 15 mm. dependiendo de la edad del paciente (forma el arco longitudinal).
- b) Botón retrocapital, previa medición clínica y determinación por molde de yeso, se prescribe en alturas de 6-8mm (mejora la distribución de apoyo de las cabezas de los metatarsianos y del apoyo de los dedos).
- c) Talonera supinadora, no se prescribe en caso de haber prescrito la cuña supinadora al calzado.

Aprovecho para repetir que los controles por la consulta externa se efectúan cada dos meses, utilizándose plantoscopia, plantografía y radiografías para determinar la evolución del tratamiento del pie plano, y esto determinará la diferencia en la prescripción con respecto a las adaptaciones al calzado y a las plantillas.

3.- Rehabilitación.- Siendo parte del tratamiento del pie plano laxo infantil y se efectúa por medio de ejercicios como la marcha de puntillas, la marcha de talón, prensar objetos con los dedos de los pies, masaje plantar y también se recomienda en caso de ser posible, la deambulacion sobre terrenos naturales (arena, pasto, etc.)

A diferencia del embrollado sistema en que algunos autores inician el tratamiento ortésico del pie plano laxo (unos con adaptaciones al calzado otros con adaptaciones a la plantilla únicamente, etc. etc.) nosotros lo

1.- Los pacientes pertenecientes a los grupos de edad de los 2,3,4,5,7, y 8 años se comportaron de una forma clínicamente homogénea, y se observó curación virtualmente del pie plano en un lapso no mayor a los 18 meses, dependiendo muy poco o nada del grado de afección del pie plano (VER. FIG. 11).

2.- En los restantes pacientes pertenecientes a los grupos de edades de los 10 y 11 años, no se observó ninguna mejoría clínica de la paciente con pie plano de IV.-grado en un lapso de 22 meses y la paciente de pie plano de III.-grado al término de dicho tiempo solo mejoró hasta pie plano de II.-grado (VER. FIG. 12).

3.- También pudimos constatar que la imagen podoscópica, podográfica y las mediciones radiológicas de los ángulos de Costabartani y astrágalo-calcáneo, son directamente proporcionales al grado de pie plano, guardando la siguiente relación posterior al tratamiento por 18-22 meses.

(VER FIGS. 13 y 14).

4.- Por último también pudimos comprobar la relación que guardaron las anomalías ortopédicas más frecuentemente encontradas junto con el pie plano laxo infantil, posterior al tratamiento ortopédico por 22 meses según acostumbramos en nuestra consulta (VER. FIG. 15).

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

Iniciamos éste análisis señalando que en nuestro servicio de Ortopedia y Traumatología se atienden un promedio de 15-20 pacientes con pie plano - diariamente, cifra que puede llegar a 5000 anuales, haciendolo junto con las lumbalgias la causa más frecuente de nuestra consulta rutinaria.- Por la gran incidencia de éste padecimiento, algunos autores como el Dr. Zamudio calculan que su frecuencia podría alcanzar proporciones tan sobresalientes como la de 1 caso por cada 3 niños en nuestra población general infantil. Más aún si consideramos la pobre cultura de la población civil y médica, acerca del desarrollo y profilaxis del pie del lactante menor, así como del uso del primer calzado, el calzado fisiológico y sus características ó las posibles repercusiones que puede acarrear el uso temprano de la andadera y la marcha sobre terrenos artificiales.

Podemos afirmar que nuestra casuística, es netamente coincidental en lo que respecta a edad y sexo, no habiendo en la práctica común más pacientes masculinos que femeninos afectados de éste padecimiento, pues recordamos al lector que se tomaron en cuenta los primeros 50 pacientes captados, debido al prolongado tratamiento que necesitan para observar resultados en concreto, y que en el transcurso del estudio se eliminaron los pacientes por abandono del tratamiento.

Desglosando el desarrollo de nuestros resultados, desde el punto de vista clínico y radiológico, volvemos a destacar que nuestros pacientes se revisaron cada uno en lapsos bimestrales, lo que equivalió a 500 consultas aproximadamente.

La casuística mostró, que de los 40 pacientes que terminaron el estudio 28 fueron masculinos (70%) y 12 femeninos con un (30%) (VER.FIG. 1).

Al estudio las diferentes escuelas de pie plano, podemos apreciar que ningún autor, da información acerca del tiempo de evolución del padecimiento, según el grado de afección y el sexo fue éste uno de los motivos fundamentales de ésta tesis.

En nuestra distribución por grupos de edad, observamos que los de menor edad (2,3 y 4 años) abarcan más del 50% del total de pacientes, lo que nos indica una mayor frecuencia en edades menores, hecho que pudiera explicarse por el tratamiento temprano de grupos cada vez mayores de población (FIG.2).

Así mismo, también podemos apreciar, que a las más tempranas edades de 2 y 3 años fué más frecuente el pie plano de IV.-Grado, nivelándose e incluso invirtiéndose en los grupos de edades mayores y de ambos sexos, hechos que se podría atribuir a la mayor laxitud ligamentaria que existe en los pacientes menores de 2y 3 años (VER. FIG. 3y4).

Las medidas radiológicas efectuadas en nuestros pacientes, en busca de un refuerzo objetivo que respaldara nuestra observaciones clínicas (podoscopia y podografía), demostró la diferencia promedio que existe entre los grados de pie plano III y IV. a saber: a) el ángulo de Costa-Bartini (normal-120 a 130 grados) y b) el ángulo astrágalo-calcáneo (normal de 15 a 30 grados), (VER. FIG. 5 y 6).

Con respecto a otros defectos y anomalías Ortopédicas, frecuentemente encontradas junto con el pie plano laxo infantil, también pudimos constatar que el 97.5% presentó talo valgo (calcáneo-valgo), siendo una condición sine-qua-non con el pie plano. Así mismo la gran frecuencia de pacientes con Genu-valgo 80%, nos indica y podemos asegurarlo, que interviene el pie plano si no en su aparición, si en su grado y/o en su mantenimiento como deformidad en menor o mayor grado, pues lógicamente la alteración de la biomecánica normal de apoyo y de marcha se hace manifiesta en forma directa en a) la distribución irregular del esfuerzo y de la carga, b) por una marcha anormal que también produce un fallo biomecánico a las rodillas y que hace manifiesta a la deformidad y c) la deformidad en valgo de la rodilla se mantiene por que se invierten las fuerzas normales de descarga, manifestandose fuerzas de compresión en las caras laterales de las rodillas y fuerzas de distensión en las caras mediales.

La torsión tibial interna (TTI), se observó en 28 pacientes (70%) y en lo referente estamos de acuerdo en lo que dicen los autores, y que ésta es causada por la contracción del músculo peroneo lateral largo (protector de la bóveda plantar), como un intento instintivo de mejorar la biomecánica afectada, y le atribuimos menor importancia sin dejar de darsela, a los vicios posturales que producen o mantienen ésta deformidad (VER.FIG. 7).

Nuestra técnica de tratamiento producto de la experiencia de nuestros maestros, intenta tomar lo mejor de cada escuela y descartar lo demasiado complicado ó lo que produzca molestias a nuestros pacientes, de aquí podemos afirmar, que el tratamiento del pie plano laxo infantil, debe ser

absolutamente indoloro, hecho que de no ser así, pudiera producir el abandono y el rechazo por parte del paciente o de sus padres, lo que frecuentemente hemos observado que pasa con el uso de plantillas rígidas.

En nuestra serie de pacientes masculinos, podemos observar según las Figs. 8, 9 y 10 el comportamiento del padecimiento según grado de pie plano y grupo de edad a los largos del tratamiento de 18 a 22 meses. Podemos afirmar que en los grupos de edad de 2,3 y 4 años hubo curación del pie plano en un lapso de 18-20 meses, independientemente del grado de pie plano.

En este grupo de edad y sexo podemos decir que hubo una excelente evolución.

En el grupo masculino de 5,6 y 7 años de edad, se observó buena evolución en los que presentaron pie plano de III. Grado y regular evolución en los que presentaron pie plano grado IV.

En el grupo de edad de 8 y 9 años se observó una evolución regular en el pie plano grado III y mala evolución en el pie plano de IV. grado. hecho peligroso en los grupos de edad de después de los 8 años pues hay que recordar que como máximo a los 12 años el pie plano se hace irreducible estructurándose.

En los pacientes femeninos se puede observar, que en los grupos de los 2 a 8 años hubo una buena evolución, pues presentaron curación en menor tiempo promedio a comparación de los pacientes masculinos, sin resultados regulares. En el grupo de 10 y 11 años de edad, se observa a una paciente con evolución regular de pie plano de III.-grado y una paciente con mala evolución con pie plano de IV. grado (sin cambios durante 22 meses de tratamiento). De lo anterior podemos deducir, que las mujeres presentaron mejor evolución por edad y grado en comparación promedio con los hombres, no pudiendo explicar la causa. (VER FIG. 11 y 12).

Pasando a analizar el comportamiento durante la evolución del tratamiento, de los ángulos de Costa-Bartini y el ángulo estrárgalo-calcáneo, tomados con el paciente en apoyo cada bimestre, podemos asegurar que es directamente proporcional al grado de pie plano el ángulo de Costa-Bartini (VER. FIG. 13), en donde se observa su modificación hacia la normalidad en promedio de pacientes, y persistiendo elevado de moderada a grave, en los pacientes con evolución de regular a mala.

Con respecto al ángulo astrágalo-calcáneo, podemos aseverar que su modificación fue de buena a regular en los pacientes que se curaron, y que tenían un pie plano de III.-Grado y que se modificó poco en los pacientes con pie plano de IV. grado, aun después de curados esto se puede explicar, por que este ángulo da una relación directa y objetiva del talo-valgo (calcaneo-valgo), que no se corrige hasta mucho tiempo después del pie plano, (VER. FIG. 14).

Por último, analizando la evolución de otras deformidades, frecuentemente encontradas junto con el pie plano después de su tratamiento Ostésico por 22 meses, también podemos observar, que el valgismo del calcaneo o talo-valgo, no se modificó en este lapso de tiempo en lo que respecta a su curación, pero sí podemos asegurar al lector de esta tesis, que sí se modificó en mucho, con respecto a su gravedad, hecho comprobado objetivamente por las mediciones del ángulo astrágalo calcaneo de antes y después del tratamiento (favor de comparar la Fig.6 con la Fig.14).

Con respecto al genu-valgo, se pudo observar una resolución de dicha deformidad del 80% al 30% de la torsión tibial interna (TTI), con marcha en intraversión, del 70% al 35% del único caso con torsión tibial externa (TTE) y marcha en extraversión, se corrigió absolutamente (VER. FIG. 15).

De lo anteriormente señalado concluimos en que es totalmente objetiva la evolución a la normalidad o cuando menos plano laxo infantil, y que seguramente el pie plano es el que en forma secundaria predispone o hace manifiestas dichas deformidades Ortopédicas.

Número de pacientes.

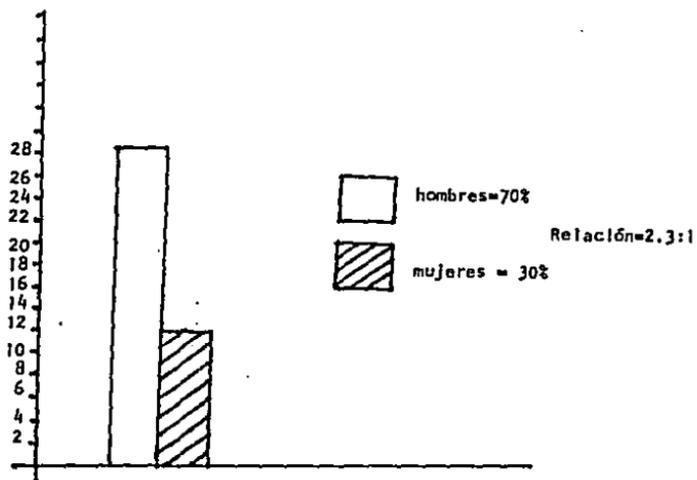


Figura 1.- Distribución por sexo.

Número de pacientes.

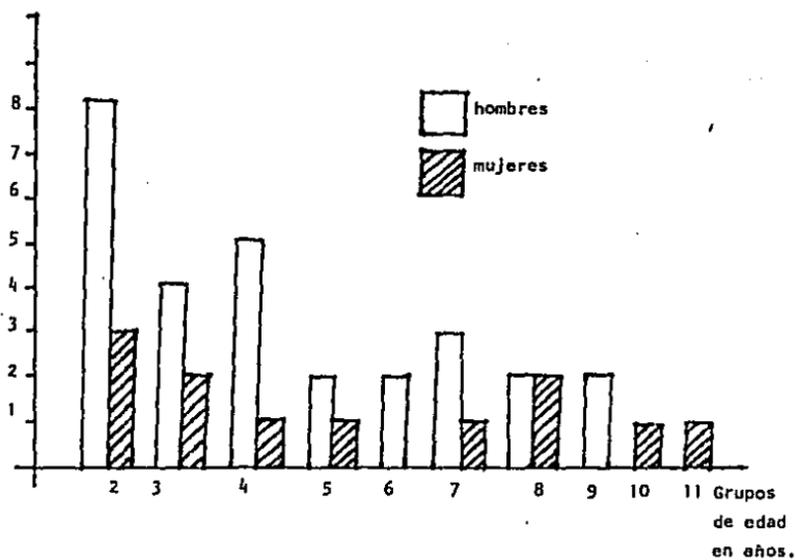


Figura 2.- Distribución por grupos de edad.

Número de pacientes.

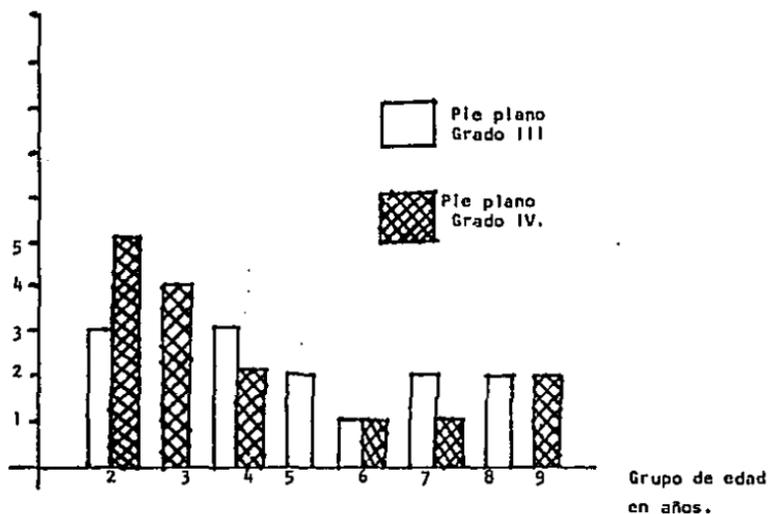


Figura 3.- Relación entre las edades en años y el grado de pie plano encontrado en los pacientes del sexo masculino.

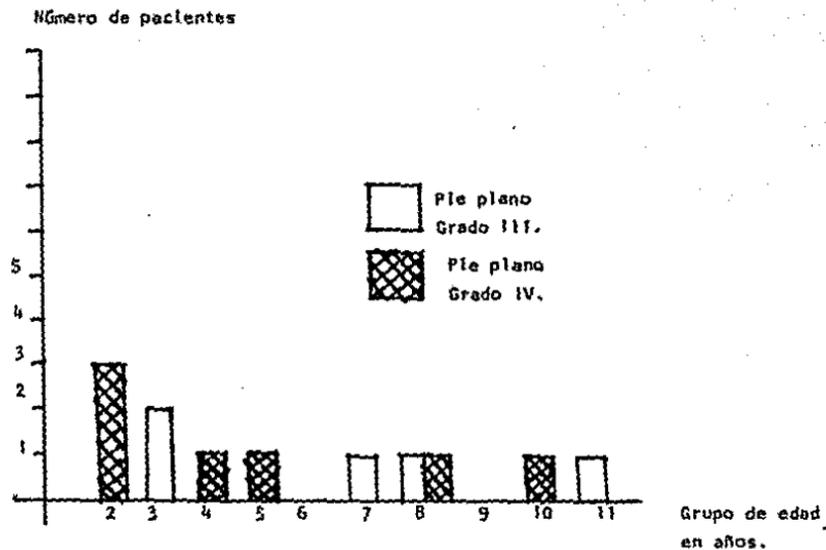


Figura 4.- Relación entre las edades en años y el grado de pie plano encontrado en los pacientes del sexo femenino.

Número de pacientes.

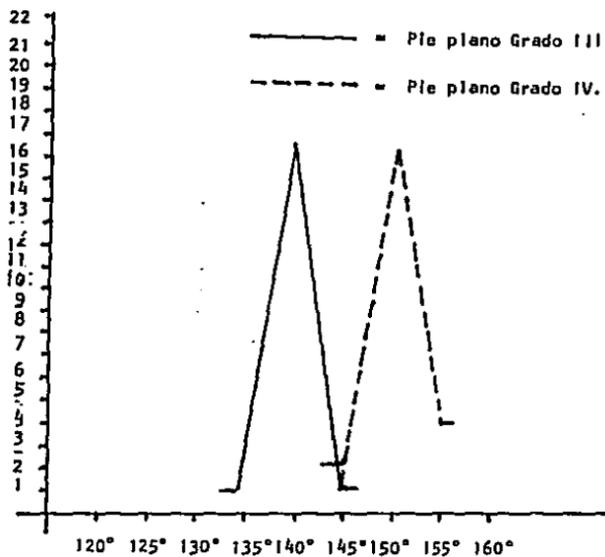


Figura 5.-Relación gráfica entre la gravedad del pie plano y la medición del ángulo de Costa-Bartani en las radiografías en proyección lateral (en apoyo) de todos los pacientes.

Número de pacientes.

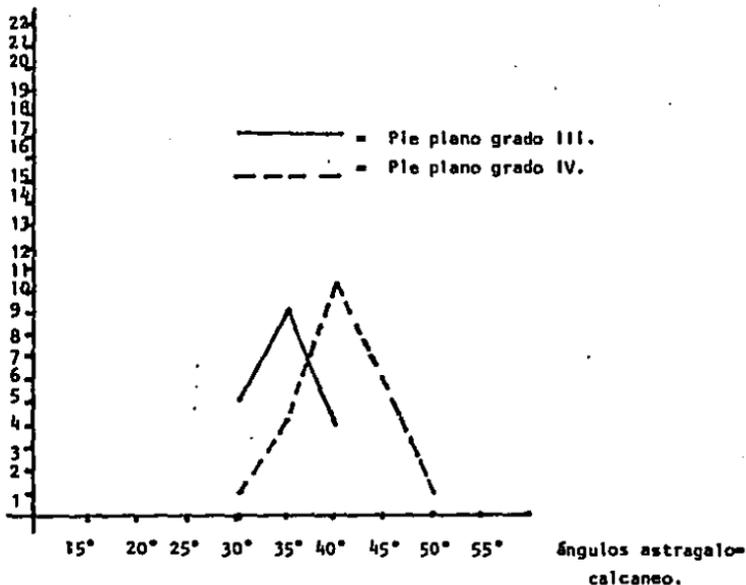


Figura 6.- Relación gráfica entre la gravedad del pie plano y la medición del ángulo astrágalo-calcáneo en las radiografías en proyección anteroposterior (en apoyo) de todos los pacientes.

Número de pacientes.

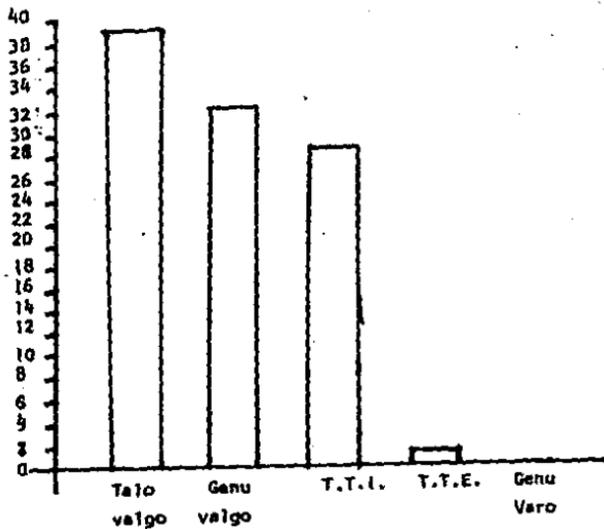


Figura 7.- Relación encontrada en 40 pacientes con pie plano con otras anomalías de tipo mecánico.

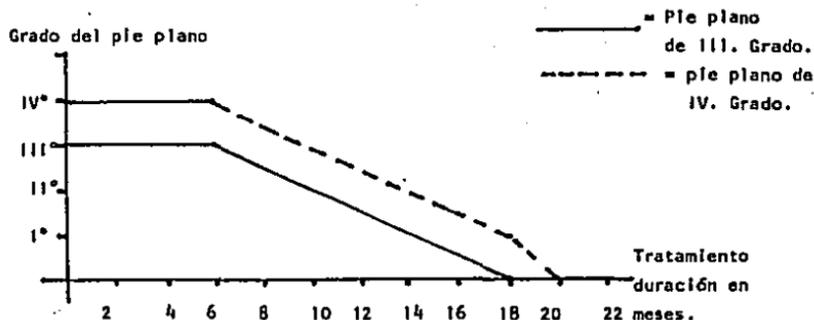


Figura 8.- Gráfica que muestra la evolución del tratamiento en meses, de los pacientes masculinos pertenecientes a los grupos de edad 2,3 y 4 años.

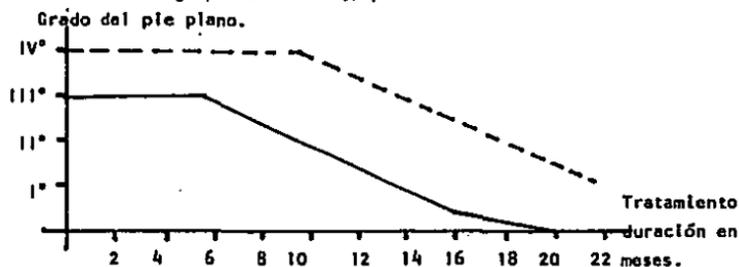


Figura 9. Gráfica que muestra la evolución del tratamiento en meses, de los pacientes masculinos pertenecientes a los grupos de edad de 5,6 y 7 años.

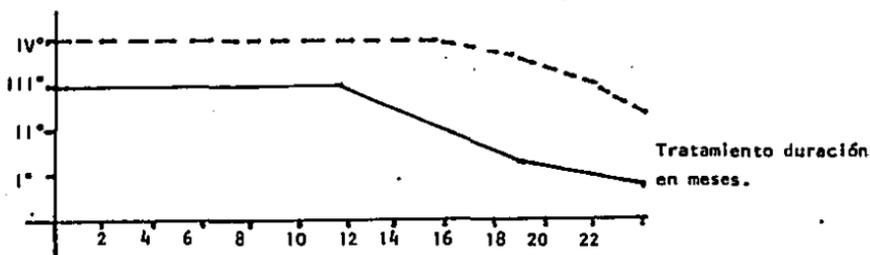


Figura 10. Gráfica que muestra la evolución del tratamiento en meses, de los pacientes masculinos pertenecientes a los grupos de edad de 8 y 9 años.

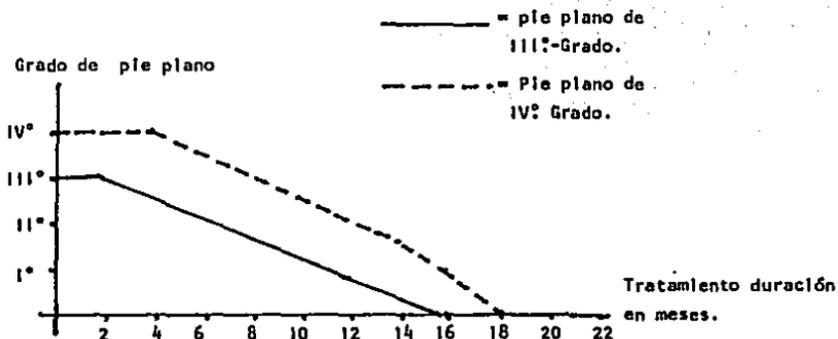


Figura 11.- Representación gráfica que muestra la evolución del tratamiento en meses, de los pacientes femeninos pertenecientes a los grupos de edad de 2,3,4,5,7 y 8 años.

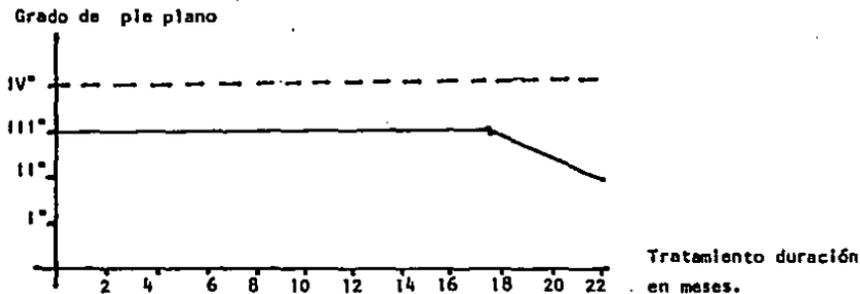


Figura 12.- Representación gráfica que muestra la evolución del tratamiento en meses, de los pacientes femeninos pertenecientes a los grupos de edad de 10 y 11 años.

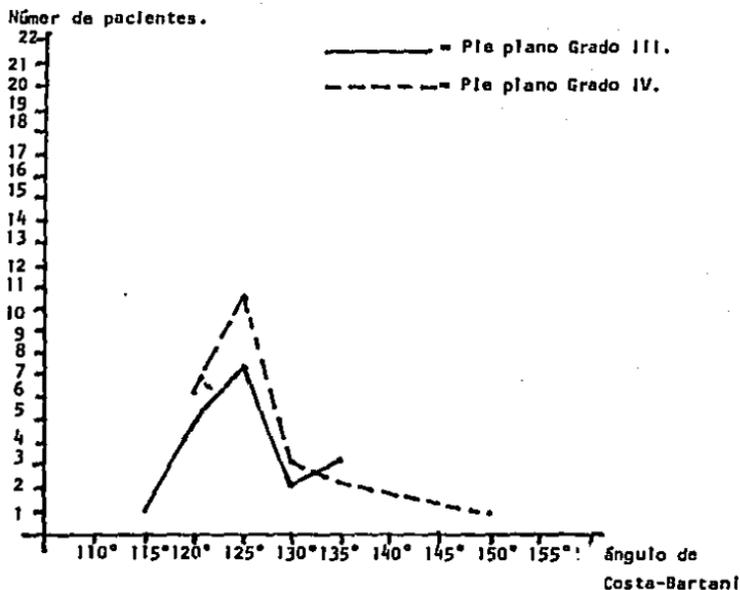


Figura 13.—Representación gráfica de la modificación del ángulo de Costa-Bartani, posterior al tratamiento del pie plano laxo no estructurado, grado - III y IV en ambos sexos y en los 40 pacientes estudiados. Radiografías laterales en apoyo.

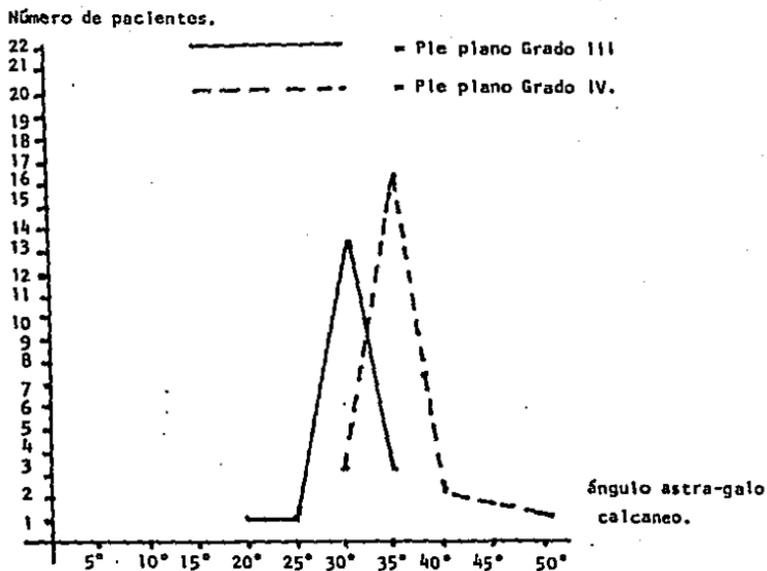


Figura 14.-Representación gráfica de la modificación del ángulo astragalo-calcaneo, posterior al tratamiento del pie plano laxo no estructurado, grado III y IV en ambos sexos y en los 40 pacientes estudiados.
 Radiografías Antero-posteriores en apoyo.

Número de pacientes.

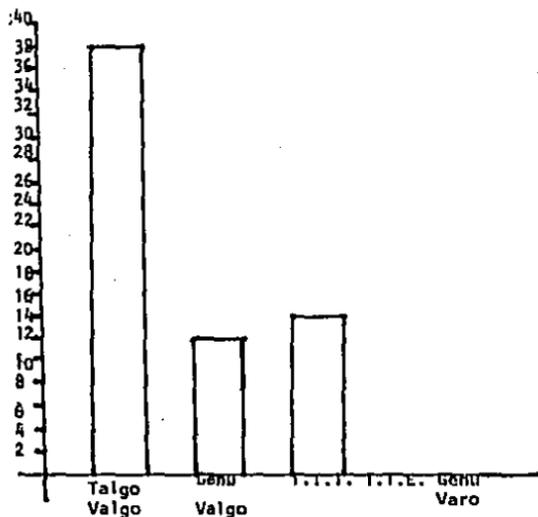


Figura 15.- Representación esquemática del comportamiento de otras anomalías frecuentemente encontradas junto con el pie plano laxo infantil posterior a tratamiento Ortésico durante 22 meses en los 40 pacientes estudiados de ambos sexos.



CASO
 N° 1
 PIE PLANO
 GRADO IV



1 AÑO
 DE TX
 GRADO
 II



PIE
 NORMAL



CASO
Nº 2
PIE PLANO
GRADO
III



I AÑO
DE TX



GRADO
I

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Nothing passed from foot to foot
1-10-16



CASO
N° 3
PIE PLANO
GRADO IV

(12-11-16) *Nothing passed*



1 AÑO
DE TX



PIE
NORMAL

CONCLUSIONES:

Creo que al finalizar esta tesis, podemos con seguridad enunciar los siguientes puntos:

- 1.- Se estableció la importancia, del pie plano laxo infantil no estructurado por:
 - A). su alta frecuencia en la población.
 - B). las repercusiones biomecánicas que causa en el adulto, pudiendo llegar a producir grave incapacidad funcional y artrósis.
 - C). por el pernicioso efecto social y económico, que puede llegar a producir a gran escala.
- 2.- También manifestamos nuestra especial forma de tratar el pie plano laxo infantil, tomando lo mejor de las diversas escuelas y autores en beneficio de nuestros pacientes.
Y exponemos en forma sencilla y práctica, el tratamiento del pie plano laxo infantil.
- 3.- Pudimos comprobar objetivamente, la evolución del tratamiento Ortésico del pie plano laxo infantil no estructurado, en relación - al sexo, grupos de edad y grados de la afección, hecho que no se señala en las principales obras, y que el estudioso del pie plano al leerlos, frecuentemente queda con lagunas importantes, confusiones y reflexiones equivocadas.
- 4.- También pudimos relacionar la evolución clínica, con los cambios radiológicos y podográficos. Concluimos que el pie plano laxo infantil es una deformidad cuya corrección se basa en el uso de la Ley de Delpech y Ducroquet, al comprobar por los resultados obtenidos, que a menor edad de los pacientes hay mayor probabilidad de corrección hecho también influenciado por el grado de afección.
- 5.- Comprobamos que en el grupo de pacientes femeninos se observó una mejor evolución con respecto a la corrección del pie plano laxo infantil, hecho que no podemos explicar.

6.- Deducimos que el pie plano, es el que de alguna forma produce ó hace manifiestas a otras deformidades frecuentemente encontradas junto con él (talo-valgo, Genu-valgo, TTI, etc.) sin dejar de reconocer la influencia de los vicios posturales en su mejora miento o en su empeoramiento. De los dichos nos basamos en los siguientes puntos:

- a).- Basándonos en el postulado anatómico, de que el pie normal es una doble hélice roscada (helicóide), con el antepie en pronación y el retropie en supinación, entonces deducimos que el pie plano, en el que se encuentra la deformidad contraria (supinación del antepie y pronación del retropie), ésta última producirá el típico calcaneo-valgo (talo-valgo), que es la deformidad elemental más rudimentaria en el pie plano laxo infantil, plataforma de alteración biomecánica, de la que se derivan o perpetúan las demás deformidades ó dicho de otra manera es el primum-movens del pie plano que causa las otras deformidades ortopédicas.
- b).- Si comprendemos que el pie plano es un pie en pronación y que biomecánicamente la distribución del paso y de los esfuerzos se encuentra mediatizada (descarga hacia la línea media), podemos deducir que en el momento de la marcha continua y con la flexión constante de las rodillas para llevarla a cabo, necesariamente se cambian las fuerzas para mantener el equilibrio; en la cara medial de las rodillas se descargan las fuerzas de distracción y en la cara lateral de la rodilla se descargan las fuerzas de compresión, lo que determina finalmente el Genu-valgo.
- c).- El paciente con pie plano, instintivamente contrae con fuerza el músculo peroneo lateral (protector de la bóveda plantar), lo que determina la marcha en intraversión (con la punta de los dedos hacia adentro) y posteriormente se estructura la torsión tibial interna (TTI).
- d).- Los escasos pacientes con pie plano asociado a marcha en extraversión y TTE, generalmente pertenecen al grupo de pie plano - graco IV, que al producir un intenso dolor provocan dicha perturbación estructurando la deformidad.

- e).- Se comprueba según la tesis, y estoy seguro que también los Ortopedistas observadores y experimentados, apoyan el hecho de que al mejorar o curar el pie plano, le siguen en esa misma dirección y casi directamente proporcional la corrección de las deformidades antes analizadas, por lo que se deduce su real y estrecha relación en torno al pie plano. Señalo de nuevo que siempre hay que tener en cuenta la influencia de los factores posturales para el mantenimiento o empeoramiento de dichas deformidades.
- 7.- En base al punto anterior podemos decir que el pie plano según su definición no es simplemente un pie con el arco caído, una complicada alteración ortopédica en la que la característica fundamental es un pie en pronación que produce un valgismo del calcáneo y un descenso de la bóveda plantar hechos que condicionan una alteración de la biomecánica de apoyo y de marcha que a su vez influye en forma directa, a la formación, mantenimiento o empeoramiento de las demás deformidades descritas y analizadas.
- 8.- Creemos y estamos seguros, que el uso de plantillas semifrías en los niños desde la edad de 2 años es plausible, es inócua, y acelera la corrección del pie plano, contraponiéndose en éste aspecto a lo que Valente Valenti enuncia "la plantilla en el pie plano laxo infantil no es necesaria, y resulta a menudo perjudicial" Valente Valenti únicamente recomienda adaptaciones al calzado lo mismo que Lellievre, enunciando que los primeros signos de éxito correctivo se manifiestan hasta el 3er. año, por otra parte Viladot y Giannestras recomienda para el pie plano laxo infantil plantillas rígidas, de duraluminio o polipropileno (Morell-Withman), las cuales producen dolor, hiperqueratosis, hipertrofia de la musculatura del pie, pie plano contractil y abandono del tratamiento, todos motivos por lo que en nuestra consulta no las usamos.

- 9.- Analizando el punto anterior y de los resultados obtenidos, también se deduce que con nuestro método, al reducir el tiempo de tratamiento en meses o en años, también reducimos en forma directa, el costo global del tratamiento el cual es muy elevado, y a veces, es motivo de abandono del mismo por parte de los padres de familia.
- 10.- Destacamos la importancia que tienen los padres de familia para la corrección y el tratamiento del pie plano laxo infantil, ya que es fundamental instruirlos acerca del padecimiento, para que hagan que los pacientes usen las Ortésis prescritas durante todo el día, además de los ejercicios, etc.
- 11.- De los enunciados anteriormente citados, se comprende la verdadera necesidad de que se lleven a cabo estudios especializados, con el fin de comprobarse de una forma cuantificable, los efectos de la alteración biomecánica que produce el pie plano, en detrimento de las otras deformidades Ortopédicas ya analizadas anteriormente (talo-valgo; genu-valgo, y torsión tibial [interna TT]). Para dichos fines pudiéramos enunciar:
- a) métodos ópticocinematográficos.
 - b) métodos de plataforma dinámétrica.
 - c) métodos con captosres fijos en el pie, pierna y rodillas
 - d) métodos que analizan la dinámica del centro de gravedad, del organismo o de un segmento determinado (electrogoniómetros y acelerómetros).
 - e) métodos que estudian diferentes aspectos de la actividad muscular (electromiografía).
 - f) métodos para estudiar el gasto energético de la marcha.
- 12.- Por último mencionamos, que de nuestra serie de pacientes estudiados en ésta tesis, no hubo ninguna complicación como: a) pie cavo; b) hipotrofia muscular de los músculos de la bóveda; c) pie plano contractil; d) dolor; e) hiperqueratosis, etc
- 13.- Por todos los puntos anteriores se deduce que nuestro método es:
- a) inocuo.
 - b) práctico.
 - c) rápido.
- Todos motivos por los cuales podemos manifestar, que es plausible, como protocolo para el tratamiento Ortésico del pie plano laxo infantil no estructurado.

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Allan F.G: Treatment of Flatfoot in Children, Med. Press & Clir 1974, 10, 212.
- 2.- Anderson, M.Blair, M.and Green, W.T.: Growth of the normal Foot during Childhood and adolescence. Amer. J. Phils. Anthrop. 14:287,1976.
- 3.- Basmajian J.R., and' ántzon, W.J.: An Electromyographic study of - certain muscles of the leg and foot in the standing position. Sur. Gím. & Obstet. 98:662-66 1974.
- 4.- Basora, J.N.:Le pied plat valgus, Podologie 1976.
- 5.- Bonnet, W.L., and Baker, D.R.: Diagnosis of pes planus by X-ray. Radiology, 46:36 1976.
- 6.- Blaimont, P. and Van Elegen P.: La biomecánica de la rodilla en el pie plano taxo infantil III.-Simposium de la SIB. Barcelona 1980.
- 7.- Bureau G.: Pied creuxA Notions de base et rappel des differentes, Thérapeutiques non chirurgicales. Rev. Ort. 38, 1975.
- 8.- Costa-Bertani G.: Etude radiologique et clinique du pied plat Roentgen, V-2, 4-38-.1979
- 9.- Chiapara P. y Berardi G.C.: la caduta della testa dell' astragalo nella genesi dell'abbassamento della volta plantare. ANM. de Podologia 1973.
- 10.-Ducroquet R.: Marche normal y patologica, Massón Barcelona, 1982.
- 11.-Giannestras N.J.: Foot Disorders. Philadelphia, Lea & Febiger 1973.
- 12.-Helfet, A.J.: Traitement des pieds plates de l'enfance Lancet, 262-70 1976.
- 13.-Hersmark, H.B.: Flat-feet in Children an ounce of prevention Med.Times 1973.
- 14.- Kapandji A.: Anatomie Fonctionelle de l'arrierepied Rel, XI Congr. SOC. INT. MED. piede. Bruxelles, 1975.
- 15.-Kithe J.H.: Tratament of flatfeet in children Med. Ann Dist. Columbia 21:316 1972.
- 16.-Lellèvre J.: Estue Podologie, 1963.
- 17.-Morton, D.J.:The Human Foot New York, Columbia University Press, 1975.
- 18.-Martorell J: Analyse de la semelle Orthopedique, del pie plano valgo esencial de la infancia, Orthopedica, VIII-3,1975.
- 19.-Paparella-Treccia R.: El piede a la sua battaglia antigravitaria, Rela IV. Cong Técnica Ort. 1975.

- 20.-Pisani, G.: Podostati Rx grafia e pressopodostati RX grafia Atti Sertot, 1974-XVI, [L].
- 21.-Scranton P.E.: Mc Master J.H.: Momentary distribution of forces under the foot, J. Biomech. Vol. 9,45-49 1976.
- 22.-Straus, W.L.: Growth of the Human Foot and It's evolutionary significance. Contr. Embryol. 19:93-134, 1969.
- 23.-Valenti V.: Il problema della biostatica e biodinamica del piede alla luce della recenti acquisizioni. Relaz IV. Congr. Tecnica Ortop. 1975.
- 24.-Viladot P.: Diez lecciones sobre patologia del pie, Masson, Barcelona 1972.