

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS



INFORME FINAL

**VALORACION Y SEGUIMIENTO EN EL TRATAMIENTO DEL PIE
EQUINOVARO CONGENITO CON EL METODO DE PONSETI EN PACIENTES
DEL HNNBB EN LOS AÑOS 2008, 2009, 2010.**

Presentado por:

Dr. Juan Francisco Velásquez Martínez.

Para Optar al Título de Especialista en:

Medicina Pediátrica

Asesor de Tesis:

Dra. Juana Isabel Huevo De Guardado

San Salvador, Enero 2016.

RESUMEN.

Valoración y seguimiento en el tratamiento del pie equinovaro congénito con el método de Ponseti en pacientes del HNNBB en los años 2008, 2009, 2010.

Investigador: Dr. Juan Francisco Velásquez Martínez

Introducción: ¹El pie zambo es una deformidad evidente desde el nacimiento. Si no se le corrige, cuando el niño comienza a caminar, lo hace sobre el borde externo del pie desarrollando callosidades en dicha zona y con el tiempo la marcha se hace dolorosa. Se estima que anualmente nacen unos 120,000 niños con pie zambo congénito. Actualmente se puede corregir el pie zambo fácilmente mediante el método de Ponseti.

Objetivo: Observar la evolución que tiene los pacientes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom que fueron diagnósticos con pie Zambo, en quienes se utilizó la técnica de Ponseti, en el período de 2008 al 2010.

Metodología: se realizó un estudio descriptivo, de corte retrospectivo, que incluyó a todos los niños con diagnóstico de pie equinovaro congénito, atendidos en la consulta externa de ortopedia del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom durante los años 2008-2010. Los datos fueron recolectados a partir de revisión de expedientes clínicos, en base a un cuestionario previamente diseñado. Se realizó el análisis de información y determinación de resultados por medio del programa EXCEL. Este trabajo fue sometido a evaluación por el comité de ética en investigación clínica, siendo aprobado y autorizando su realización.

Resultados: De los 55 pacientes que se incluyeron en el estudio, la edad más frecuente para consulta e inicio de tratamiento fue entre 1-2 meses de edad (27%), se observó que el pie equinovaro bilateral (47%) era más frecuente. En la evaluación inicial con la escala de Dimeglio se encontró que el 64% de los pacientes presentaban pie equinovaro congénito moderado, el 29% benigno, y el 7% grave, y ninguno grave. En la evaluación posterior al tratamiento con técnica de Ponseti se observó que 91% de los pacientes incluidos en el estudio presento un pie equinovaro benigno o ya corregido, un 9% fue moderado y ninguno grave o muy grave.

INTRODUCCIÓN.

En el presente trabajo de investigación, se realizó un estudio descriptivo, de corte retrospectivo, con la población de estudio que incluyó a todos los niños con diagnóstico de pie equinovaro congénito, atendidos en la consulta externa de ortopedia del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom durante los años 2008, 2009 y 2010, con el objetivo de valorar y dar seguimiento a los pacientes que fueron tratados con la técnica de Ponseti.

²Aunque el pie equinovaro es una de las deformidades más comunes e importantes del sistema músculo – esquelético aún existe discrepancia en cuanto a cuál es el método para el manejo de esta patología. Durante más de 50 años el método popularizado por Kite fue el más comúnmente utilizado. En la gran mayoría de pacientes, múltiples yesos correctores, utilizados en forma seriada a través de varios meses o incluso años de tratamiento, lograban solo correcciones parciales y terminaban en extensas liberaciones quirúrgicas, con resultados pobres a mediano y largo plazo. En los últimos años se ha popularizado el manejo conservador, desarrollado por el Dr. Ignacio Ponseti, como un método eficaz, sencillo, de bajo costo y que produce excelentes resultados a largo plazo, en la gran mayoría de pacientes.

Historia

Deformidad descrita por primera vez por Hipócrates en el año 250 A. C. Existe evidencia arqueológica de que los Aztecas manejaban esta deformidad con férulas hechas de maguey y yesos de harina de maíz, lima, aceite y tela. Incluso seccionaban los tejidos blandos contracturados con cuchillos de obsidiana. La primera descripción formal de su tratamiento data de 1641 cuando Ambrosio Paré y Fabrig, recomendaron el uso de aparatos para lentamente “rotar” el pie. La tenotomía del Tendón de Aquiles fue descrita por primera vez por Lorenz de Frankfurt en 1782, utilizada más extensamente por Delpech, Stromyer y Little. La contribución de Lorenz es de gran valor, ya que recomendó corregir el cavo y varo antes de corregir el equino mediante la elongación del Tendón de Aquiles. Él también describió un método de corrección progresiva. En 1836 Guérin describe el uso de yesos correctores y para finales del Siglo XIX la cirugía era práctica relativamente común para corregir estas

deformidades. Hugh Owen Thomas describió un aparato, “La llave de Thomas”, con la cual se manipulaba en forma forzada el pie “comprimiendo” (fracturando) los huesos y rompiendo ligamentos hasta “corregir” las deformidades. Dennis Browne introduce su Férula en 1931, ese mismo año Hoke presenta su técnica de Triple Artrodesis. En 1940 Garceau describe la transferencia del Tibial Anterior hacia la línea media del pie.

Tras hacer un estudio anatómico exhaustivo y realizar disecciones anatómicas de pies en mortinatos, en 1948, Ignacio Ponseti comienza a aplicar su método de enyesado para tratar el pie zambo. Con cada yeso va corrigiendo la posición del pie. Para acortar la duración del periodo de enyesado y corregir el último componente del pie zambo, el equino, realiza una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles. La duración total del tratamiento está en torno al mes y medio. En 1963, publica sus resultados en la revista *Journal of Bone and Joint Surgery*. En este artículo, el Dr. Ponseti consigue una tasa de corrección del 98%. En otras series publicadas, los autores consiguen una tasa de corrección del 87%.

Dado que el método Ponseti sólo utiliza vendas de algodón y yeso para corregir el pie, el coste es mínimo. Además, no hace falta tener un personal altamente cualificado para llevarlo a cabo. La técnica se asimila fácilmente. La duración total del enyesado del pie está en torno a los 2 meses (5-8 yesos).

Con el método fisioterápico, el paciente tiene que acudir a diario al centro sanitario para que se le realicen las manipulaciones. Esto conlleva a obligar a la familia a acudir al hospital mientras dure el tratamiento. Con el método Ponseti, la familia acude semanalmente para los cambios de yesos.

El propósito de este estudio es proporcionar datos de población atendida en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom sobre el efecto que tiene la técnica de Ponseti en el tratamiento del pie zambo. Los datos vertidos por este estudio pueden ayudar a unificar el manejo para el pie zambo en el sistema de salud de El Salvador.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Describir la evolución que tiene los pacientes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom que fueron diagnosticados con pie Zambo, en quienes se utilizó la técnica de Ponseti, en el período de 2008 al 2010.

Objetivos específicos:

- Determinar la prevalencia de pacientes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom que fueron diagnosticados con pie zambo en el período de 2008 al 2010.
- Describir la evolución clínica de los pacientes que tienen diagnóstico de pie zambo en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom y que son tratados con la técnica de Ponseti, en el período de 2008 al 2010.

FUNDAMENTO TEÓRICO.

PIE EQUINOVARO

³El pie equino varo congénito es una alteración displásica (mal constituida), caracterizada por una combinación de diversas deformidades que están presentes al nacimiento y que consisten en una posición alterada y fija de cada una de las partes del pie del recién nacido, que hacen que se vea torcido y fuera de la posición normal.

El término “pie equino varo” se refiere a la posición que toma el pie en ángulo agudo con el tobillo y el talón elevado. El pie equino varo puede presentarse en un pie o en ambos y generalmente es un problema aislado en un bebé sano.

ETIOLOGÍA

La mayoría de los autores están de acuerdo en que existe un factor hereditario cuya frecuencia varía del 5 al 22% en las series informadas. También se acepta que existe un grupo de factores intrínsecos y extrínsecos los cuales a veces pueden combinarse para producir la deformidad.

De estos factores los más importantes son:

1. Defecto o anomalías de desarrollo del plasma germinal, ligado a un factor genético el cual a su vez estaría también relacionado al sexo. Se ha observado a este respecto que del 4 al 12% de estos pacientes muestran otras anomalías congénitas .
2. Al tercer mes de la vida intrauterina el pie se encuentra normalmente en posición de equino varo y progresivamente va rotando los miembros de tal manera que al séptimo mes el pie se encuentra en posición normal. Si por un defecto del útero que provoque compresión como en el oligohidramnios, no se produce la rotación señalada, el pie continuará en su posición inicial.
3. Investigaciones anatómicas han demostrado cambios patológicos en varios de los tejidos del pie en especial de los músculos y sus inserciones tendinosas. Estos hallazgos sugieren que el imbalance muscular tiene un importante rol en la etiología del pie boot. Courtillere

demonstró focos de esclerosis en astas anteriores de la médula espinal y creyó que podría ser la causa de la deformidad. Sin embargo, estudios posteriores de tipo electromiográfico no han confirmado dicha hipótesis

CAMBIOS ESTRUCTURALES DE MUSCULOS, TENDONES Y LIGAMENTOS DE LA PIERNA Y TOBILLO

La unidad músculo tendinosa del tríceps sural y del tibial posterior es más pequeña y corta en el pie equinovaro que en el pie normal. El tamaño muscular se correlaciona inversamente con la severidad de la deformidad. Con el microscopio de luz, aunque pequeñas en circunferencia, las fibras musculares parecían normales en todos los pies equinovaros, pero el tejido conectivo intercelular estaba ligeramente aumentado. La proporción de fibras musculares a tejido conectivo fue más baja en el tríceps sural, tibial posterior y flexor común de los dedos. Tanto, la fascia profunda como la superficial de la pantorrilla eran más gruesas en el pie equinovaro que en los controles. En la porción inferior de la pierna, haces de fibras de tejido conectivo de la fascia profunda penetraban los músculos. Estas anomalías eran de menor grado en el pie equinovaro moderado y leve.

Usando técnicas histoquímicas, algunos autores han descrito una población predominante de fibras musculares tipo 1 en los grupos musculares posterior y medial en niños con pie equinovaro (Isaacs et al. 1977; Mellerowicz et. al 1994). Signos de atrofia neurogénica se observaron en el músculo abductor del primer orjejo en algunos pies equinovaros por Goldner y Fisk (1991).

La severidad de la deformidad del pie equinovaro puede estar relacionada con el patrón de síntesis proteica en el gastrocnemio.

Mutaciones de la miosina fetal han sido recientemente descritas en pacientes con artrogriposis distal en los síndromes de Freeman-Sheldon y Sheldon-Hall (Toydemir et al. 2006). Estos niños tienen pie equinovaro severo y manos con desviación cubital y camptodactilia, presumiblemente causadas por la función interrumpida de la sarcómera en los músculos distales de las extremidades. Los cambios estructurales locales ocurren

temprano en la miosina fetal y la expresión disminuye rápidamente después del nacimiento cuando la nueva miosina normal reemplaza a la miosina fetal. Toydemir et al. consideran el pie equinovaro congénito como una contractura congénita aislada. Por ello, defectos de la sarcómera fetal en los músculos flexores del pie, sobre todo en el tibial posterior y el gastrosóleo pudieran ser la causa del pie equinovaro congénito. La miosina normal gradualmente reemplaza la miosina fetal defectuosa durante los primeros meses después del nacimiento.

TENDONES

En fetos y neonatos, la porción distal del tendón tibial posterior estaba aumentada dos o tres veces en tamaño y su vaina ensanchada y adherida a los ligamentos en la porción medial del pie. Excepto por un Tendón de Aquiles que se insertaba ligeramente medial en la tuberosidad posterior del calcáneo en un pie equinovaro, no se encontró ninguna otra inserción tendinosa anómala en los fetos y bebés recién nacidos que se estudiaron. En vertebrados normales los tendones están compuestos de largos haces de fibras colágenas principalmente de tipo 1. Los cambios morfológicos y bioquímicos durante la maduración y envejecimiento del tendón de Aquiles del conejo han sido cuidadosamente estudiados por Ippolito, Cetta, Tenni, y otros investigadores italianos (Ippolito et al. 1980; Cetta et al. 1982). En el tendón de Aquiles del conejo blanco de Nueva Zelanda el contenido colágeno aumenta con el envejecimiento desde 18 por ciento (peso seco) en el feto tardío (27 días después del coito) a 37 por ciento en los recién nacidos a 70 por ciento en los de dos meses de edad a 85 por ciento en los de 4 años. El diámetro medio de las fibras colágenas aumenta con la edad en tanto que la concentración de glicoproteínas estructurales y glucosaminoglucanos que contienen galactosamina disminuye rápidamente. El mismo fenómeno ha sido descrito en los tendones flexores de la mano humana durante los estadios muy tempranos de la vida extrauterina (Yuasa 1969). El tendón de Aquiles de los conejos recién nacidos tiene grandes cantidades de células esféricas, elongadas o espiculadas llamadas tenoblastos, organizados en grandes cadenas entre los haces de fibras colágenas. Estas células tienen un retículo endoplásmico rugoso bien desarrollado y aparato de Golgi indicando una actividad de síntesis. Vesículas en el

citoplasma periférico están asociadas con filamentos similares a actina. Nervios desmielinizados se han encontrado en contacto con los tenoblastos. Los haces de colágeno consisten principalmente de fibras colágenas de aproximadamente 370 angstroms de diámetro. Algunas fibras elásticas son vistas adyacentes a los tenocitos. Frecuentemente corren capilares entre las cadenas celulares. En los conejos de dos meses de edad la proporción célula-matriz ha disminuido y todos los tenoblastos tienen forma espiculada y están muy elongados. La proporción núcleo-citoplasma esta aumentada. Existe un aumento en la matriz colágena y en el número de fibras elásticas grandes. En el tendón de Aquiles del conejo de 4 años de edad, el número de células ha disminuido considerablemente. El diámetro de los haces de colágena está muy aumentando mientras que el número de fibras elásticas y capilares ha disminuido. Con anticuerpos específicos se detectó algo de actina y miosina en las células tendinosas a todas la edades, Ippolito et al. (1980) observaron que el tamaño de los filamentos delgados y gruesos en el citoplasma de los tenoblastos correspondía al tamaño de los filamentos de actina y miosina. Otros autores (Becker 1872; Handelsman y Badalamante 1981; Zimny et al. 1985) han demostrado que los filamentos de actomiosina en los fibroblastos tienen características morfológicas similares a aquellos de los músculos lisos. Ippolito et al. especularon que las proteínas contráctiles en los tenoblastos podrían actuar en las fibras elásticas que están en estrecho contacto con la membrana plasmática de la células, resultando en un aumento del tono del tendón e incluso fortaleciendo la contracción de un músculo débil. Histológicamente, la estructura del tendón de Aquiles en niños es similar a la del conejo. Mientras el colágeno aumenta de importantemente en el tendón del conejo en los primeros dos meses, después no aumenta más de 15%. El número de fibras elásticas disminuye marcadamente con la edad. Las mismas observaciones han sido hechas en humanos (Yuasa 1969). De cualquier forma a todas las edades se encuentran fibras elásticas alrededor de los tenocitos. Estas contienen filamentos de actomiosina. La presencia de nervios desmielinizados en estrecha relación con los tenoblastos puede ser importante en la contracción y relajación del tendón. De acuerdo a Ippolito et al., debido a la gran cantidad de uniones intertenocito “algunos pocos nervios podrían excitar un tendón completo, siendo transmitido el estímulo a través de las proyecciones celulares” (Ippolito et al. 1980, 1981).

Los tendones son materiales viscoelásticos. Con la inmovilización los tendones pierden una cantidad significativa de contenido de agua, concentración de glucosaminoglucanos y fuerza. Con ejercicio existe un aumento en el tamaño de las fibras, fuerza y firmeza (Tipon 1967,1975; Gabbiani et al. 1973; Gelberman et al. 1988; Woo et al. 1980, 1981). Kiplesund et al. (1983) no observaron alteraciones en la estructura de las fibrillas de colágeno, fibroblastos, endotelio capilar y elementos peri tendinosos en el tendón del tibial posterior de bebés con pie equinovaro usando microscopía electrónica y de luz.

LIGAMENTOS

En el pie normal los ligamentos se comportan como tejido conectivo viscoelástico fibroso uniendo los huesos y permitiendo a las articulaciones ser flexibles, pero estables. La función en las articulaciones del tarso es especialmente influenciada por los ligamentos entre y alrededor los huesos adyacentes. Los ligamentos y cápsulas articulares sirven también como fuentes de señales para sistemas reflejos del aparato locomotor. “Está claro que los ligamentos tienen mecanorreceptores que participan en el control motor” (Brand 1989,1992). En el pie equinovaro los ligamentos de la parte medial y posterior del tobillo y las del tarso son muy gruesos y tensos y mantienen firmemente al pie en equino y al escafoides y calcáneo en aducción e inversión. Todos los ligamentos se forman por haces de fibrillas de colágeno mostrando una apariencia ondulada bajo el microscopio conocida como “rizado”. El “rizado” desaparece al estirar el ligamento. Noventa por ciento del colágeno es de tipo 1 y menos del 10 por ciento es de tipo 3. Los ligamentos contienen actina y fibronectina en pequeñas cantidades. En humanos, el ligamento plantar calcaneoescafoideo contiene abundantes fibras elásticas. Los proteoglicanos y glicoproteínas constituyen menos de 1 por ciento del peso seco total de los ligamentos (Frank et al. 1988). La inmovilización articular causa una disminución en la rigidez y fuerza de los ligamentos así como de la unión osteoligamentaria. Esta disminución está relacionada a un aumento en la síntesis y degradación de colágeno y una disminución de los glucosaminoglucanos (Akeson 1961;Akeson et al. 1977). Woo y asociados (Woo et al. 1975, 1987) también notaron un efecto de reblandecimiento en la sustancia del ligamento con inmovilización. Este y otros estudios han mostrado que la

inmovilización afecta sustancialmente la inserción perióstica, debido a absorción subperióstica del hueso causando un aumento en la falla por avulsión en las inserciones ligamentarias (Jack 1950; Laros et al. 1971; Woo et al. 1983). Tipton y James (1975) observaron que después de ejercicios de resistencia en animales entrenados los ligamentos tenían haces de fibras colágenas de diámetros mayores y un mayor contenido de colágeno. En el pie equinovaro de fetos y neonatos hay un aumento en las fibras colágenas y células en los ligamentos de la articulación tibioperonea distal, de las porciones posterior y medial de las articulaciones tibioastragalina, subastragalina y astrágalocalcaneoescafoidea así como en el tendón tibial posterior y su vaina (Ippolito y Ponseti 1980). Los ligamentos tibioescafoideo, calcaneoescafoideo y el tendón del tibial posterior con su vaina forman una gran masa fibrótica de tejido muy celular con haces anchos de fibras colágenas orientados irregularmente. Algunas de las células están elongadas como los fibroblastos y fibrocitos, otras tienen núcleos esféricos. Por otro lado el ligamento interóseo subastragalino está compuesto por bandas delgadas y laxas de fibras colágenas. En un estudio con microscopio electrónico de pies equinovaros en niños Zimny et al. (1985) observaron fibroblastos con microfilamentos citoplásmicos, células similares a miofibroblastos y mastocitos en los ligamentos del lado medial del pie equinovaro. Los miofibroblastos contienen las proteínas contráctiles actina y miosina. El estímulo para su contracción puede venir de los mastocitos. Ni los miofibroblastos ni los mastocitos fueron observados en la porción lateral del pie donde estaban presentes los fibroblastos con retículo endoplásmico rugoso dilatado y microfilamentos citoplásmicos. Zimny et al. (1985) sugieren que la contracción fibroblástica de los ligamentos mediales podría ser la causa del pie equinovaro. Fukuhara et al. (1994) observaron fibras colágenas densamente empacadas y células similares a miofibroblastos en los ligamentos deltoideo y en "Y" de fetos con pie equinovaro severo. Los hallazgos de Zimny y Fukuhara corroboran los hallazgos patológicos (Ippolito y Ponseti 1980). Las observaciones de Toydemir et al. sugieren que el pie equinovaro es causado por mutaciones en la miosina fetal de los músculos flexores del pie junto con la fibrosis subsecuente.

ANATOMÍA FUNCIONAL

La Cinemática de las articulaciones del tarso en el pie normal ha sido estudiada por más de un siglo, pero aun hoy en día existe mucha controversia entre los expertos acerca de cómo se mueven en realidad. Algunos autores, entre ellos Manter (1941), Hicks (1953) Elftman (1935,1960), e Inman (1976) sostienen que la articulación subastragalina se mueve alrededor de un eje fijo de rotación, mientras que otros incluyendo a Farabeuf (1893), Fick (1904), Virchow (1899), Huson (1961) y Siegler et al. (1988), creen que no hay un eje fijo de rotación para estas articulaciones. La anatomía y kinesiología del tarso del pie normal y del pie equino varo, están muy bien descritas por Fabeuf en su libro, *Precis de manual operatoire*, publicado por primera vez en 1872 (4ta ed, 1893). En la cuarta edición, Farabeuf ilustra claramente como en el pie normal el calcáneo se mueve bajo el astrágalo rotando alrededor de las fibras internas del ligamento interóseo subastragalino. Debido al contorno inclinado de la superficie articular subastragalina, cuando el calcáneo rota debajo del astrágalo, se aduce, flexiona e invierte. Farabeuf uso la metáfora de que “se adhieren como tachuelas y se enrollan”. Al mover el pie en varo, el calcáneo se aduce e invierte bajo el astrágalo mientras que el cuboides y el escafoides se aducen e invierten frente al calcáneo y la cabeza del astrágalo respectivamente. Farabeuf consideró el desplazamiento de los huesos del tarso en el pie equino varo de un niño, de ser la más extrema posición causada por la tracción excesiva del tibial posterior inducido por el gastrosoleo, tibial anterior, flexores largos de los dedos y músculos plantares. Él afirma que la deformidad del cuello del astrágalo no es un “capricho morfológico de la naturaleza” sino el resultado del moldeamiento causado por el desplazamiento posterior e inversión del escafoides. Farabeuf ilustra como el centro de osificación del astrágalo responde a la presión anormal del escafoides desplazado. Además afirma que las deformidades esqueléticas en el infante son frecuentemente reversibles. Sin tratamiento, la subluxación del escafoides y del cuboides presente al nacimiento empeora con el desplazamiento progresivo de estos huesos hasta desarrollar una nueva falsa articulación. Aunque estas deformidades pueden ser corregidas, él advierte que los tejidos blandos tienen un “poder deformante” que origina las recidivas.

El movimiento articular es determinado por la curvatura de las superficies articulares así como por la orientación y estructura de los ligamentos que las unen. En la parte proximal del pie normal hay una compleja combinación de movimientos de las articulaciones del tarso los cuales están integrados en lo que Huson llama una “cadena cinemática cerrada” (die kinetische kette) (Payr 1927). Los ligamentos juegan un papel importante como “restricciones cinemáticas de las articulaciones”, además de su participación en la transmisión de fuerzas para soporte de la bóveda estructural elástica del pie.

Huson demostró que las articulaciones del tarso no se mueven como simples bisagras sino que rotan alrededor de los ejes móviles como en el caso de la rodilla. Cada articulación tiene su propio patrón de movimiento. El trabajo de Huson está apoyado por Van Lagelaan, quien, usando un análisis radiológico estereofotogramétrico en especímenes post mortem, demostró “que los movimientos de las articulaciones del tarso pueden ser descritas por medio de un cono o paquete de ejes en forma de abanico, que representan las posiciones sucesivas de un eje que se mueve en forma particular”. El describió que “estas posiciones sucesivas seguían patrones fijos característicos de la articulación en cuestión” y que “de acuerdo a estos resultados, los grupos de ejes podían ser establecidos para todas las articulaciones del tarso” (Van Lagelaan 1983). Van Langellaan observó también que la magnitud del rango total de movimiento de la rotación del tarso variaba de una media de 23.6 grados para la articulación subastragalina, a una media de 43.1 grados para la articulación astrágalo escafoidea, y a sólo una media de 15.8 grados para la articulación calcáneo cuboidea. Las dos últimas articulaciones, por lo tanto, no solo tienen diferentes grupos de ejes sino que realizan rotaciones de diferente magnitud. Por lo que, así como concluye Huson “no existe una sola articulación de Chopart, o mediotarsiana” (Huson et al. 1986). Benink (1985) mostró que el movimiento continuo de las articulaciones del tarso in vivo siguen patrones similares a la movilidad reportada por Van-Lagelaan en sus experimentos.

La articulación calcáneo cuboidea tiene una “posición de paquete cerrado” cuando el pie se encuentra en la posición neutral. Durante la inversión las superficies de la articulación calcáneo cuboidea están solo en contacto limitado y entran en una “posición de paquete

suelto” regulada por el ligamento plantar calcáneo cuboideo. Las fibras más largas de este ligamento están localizadas lateralmente y las fibras más cortas están localizadas en el lado medial del pie.

La articulación subastragalina también tiene su “posición de paquete cerrado” en posición neutral del pie con apoyo, y pasa a través de la “posición de paquete suelto” durante la inversión, regulada por las poderosas fibras de los ligamentos profundos interóseos subastragalinos, quienes juegan un papel cinemático similar a la del ligamento calcáneo cuboideo plantar.

La articulación astrágalo-calcáneo-escafoidea es una artrodia donde se hace la conexión entre el astrágalo, el escafoides y el calcáneo. (E.B. Smith 1896; J.W. Smith 1958). El ligamento calcáneo escafoideo plantar forma parte de la articulación y soporta la cabeza del astrágalo mientras que contribuye a mantener el arco del pie. Este ligamento contiene abundantes fibras elásticas las cuales se contraen durante la inversión.

Los movimientos de las articulaciones del tarso ocurren simultáneamente. Si uno de ellos es bloqueado los otros son funcionalmente bloqueados también. Esta característica indica que las articulaciones del tarso pertenecen a lo que Huson llamó “un mecanismo restrictivo”.

La articulación del tobillo fue bien estudiada por Inman (1976). El eje de rotación de la articulación del tobillo “no está en el plano coronal sino en uno que pasa de anteromedial a posterolateral”. En la flexión plantar, la cabeza del astrágalo se desliza medialmente y el calcáneo se invierte (Elftman 1935, 1960) El eje no está fijo sino que cambia constantemente a través del rango de movimiento. Puede alterarse, considerablemente, durante el arco de movimiento y difiere significativamente entre cada individuo (Barnet y Namier 1952; lundberg et al. 1989).

En el pie normal, las rotaciones de la pierna son convertidas por el mecanismo del tarso en movimientos de inversión y eversión del pie. (Lundberg 1988, 1989). La rotación externa de la pierna es seguida por la rotación externa del astrágalo, causando inversión del calcáneo y discreta abducción, debido a la inclinación de la articulación subastragalina posterior. La

inversión y ligera abducción del calcáneo causa inversión y adducción del cuboides y del escafoides, aumentando así el arco del pie induciendo la flexión del primer metatarsiano para que llegue al suelo. La rotación interna de la tibia causa eversión del calcáneo y aplanamiento del arco. En cada uno de estos movimientos los ligamentos son elementos estructurales cruciales, especialmente las fibras que corren horizontalmente del ligamento peroneoastragalino anterior (Inman 1976; Huson et al. 1986). Benink extendió el trabajo de Huson a sujetos vivos y encontró que la magnitud de la fuerza aplicada a la tibia requerida para supinar el tarso por rotación, varía significativamente de un individuo a otro (Huson et al. 1986). Benink (1985) describió el índice tarsal, determinado por las posiciones relativas del astrágalo y del calcáneo en radiografías laterales. Los índices del tarso son bajos en pies cavos y altos en pies planos.

No se puede separar el movimiento del tobillo y el de la articulación subastragalina en sujetos vivos. El movimiento del complejo pie-tobillo en cualquier dirección, ocurre por el movimiento combinado de ambas articulaciones (llamado enganche cinemático por Siegler et al. 1988), y es el resultado de las rotaciones de ambas articulaciones, la del tobillo y la subastragalina. La contribución de la articulación del tobillo para la dorsiflexión/flexión plantar del pie es mayor que la de la subastragalina. La contribución de la articulación subastragalina para la inversión/eversión es mayor que la del tobillo. “Las articulación del tobillo y subastragalina participan por igual para la rotación interna/externa del complejo pie-tobillo” (Siegler et al. 1988).

En el pie equino varo, la cinemática está sumamente alterada por el severo acortamiento de los ligamentos medial y posterior del tarso y por la rigidez del tibial posterior y los gastrocóleos. El ligamento deltoideo que se encuentra fibroso y contracturado mantiene el calcáneo en inversión. El escafoides se mantiene severamente desplazado medialmente e invertido por la fibrosis de los ligamentos tibioescafoideo y calcáneoescafoideo plantar y la tracción del rígido tendón tibial posterior (Attenborough 1966). En las secciones de los fetos estudiados, los ligamentos interóseo subastragalino, el ligamento bifurcado y el cuboideo escafoideo no suelen participar en la fibrosis. Sin embargo, debido a la interdependencia de

las articulaciones del tarso, el desplazamiento del escafoides produce desplazamiento e inversión del cuboides y del calcáneo. Invariablemente el escafoides y el cuboides están severamente desplazados medialmente así como invertidos. La forma de las superficies articulares del astrágalo cambia para adaptarse a la posición alterada de los elementos del tarso. La movilidad de la parte posterior del pie está muy limitada. En el tarso severamente supinado del pie equino varo, el rango de movilidad pasiva varía importantemente. Solo unos pocos grados de abducción pasiva pueden ser obtenidos en el tarso de pies rígidos, mientras 20 o 30 grados son alcanzados en casos menos severos. Aun con abducción forzada, el tarso de un pie equino varo no tratado, no puede ser llevado a una posición normal o neutra. Aunque los huesos del tarso están desplazados y las articulaciones deformes, son congruentes en la posición de equino varo. En esta posición tanto la articulación astrágaloescafoidea y subastragalina están en una posición compacta. Las superficies deformadas de la articulación calcáneo cuboidea tienen un contacto mínimo. Las articulaciones se vuelven incongruentes cuando se intenta la corrección de la deformidad, a menos que la corrección se realice gradualmente, dando oportunidad para la remodelación gradual de las superficies articulares, como se ha ilustrado bellamente con imágenes de resonancia magnética por Pirani et al. (2001). Una alineación quirúrgica de los elementos esqueléticos requiere cortar la mayoría de los ligamentos del tarso, llevando a que todas las articulaciones se subluxen provocando una posición completamente inestable. Los ligamentos de las articulaciones entre el escafoides y las cuñas, y los que están en la articulación de Lisfranc y en los dedos, no están involucrados en la fibrosis que afecta principalmente al retropie. Aunque está en aducción, el antepie está menos supinado que el retropie. Por lo que el resultado es cavo con el primer metatarsiano en mayor flexión plantar que los metatarsianos laterales, posiblemente causado por la tracción del peroneo largo. Las articulaciones de la parte anterior del pie son casi normales aunque la primera articulación cuneo-metatarsiana puede estar medialmente inclinada en algunos pies equino varos, como se ha observado en muchos pies con metatarso aducto. En el pie equino varo, la movilidad activa y pasiva de la parte anterior del pie y los dedos está mínimamente limitada. En la mayoría de los casos al nacer, la aducción del antepie puede ser corregida a una posición casi normal en la articulación de Lisfranc, y los

metatarsianos pueden ser flexionados y extendidos a través de un rango de movimiento normal. Aún en los casos donde la primera articulación cuneo-metatarsiana está inclinada medialmente, el primer metatarsiano se puede alinear apropiadamente con el resto de los metatarsianos, así eliminando el cavo. Sin embargo en el raro pie equino varo complejo los ligamentos plantares y los músculos plantares intrínsecos profundos son muy cortos y gruesos, causando un cavo severo con todos los metatarsianos en flexión plantar. El contraste entre la rigidez de la parte posterior del pie en supinación severa y la flexibilidad de la parte delantera del pie representa un reto para el ortopedista que intenta corregir la deformidad. El pie normal se puede supinar y pronar libremente. Sin embargo los intentos de pronar un pie equino varo, pronaría solo el antepié pero no el retropié. Además de que los ligamentos del retropié son rígidos, los ejes de movimiento de las articulaciones del tarso están muy desplazados medialmente debido a la rotación interna extrema y el desplazamiento de los huesos del tarso. Por lo tanto el pie debe ser abducido en supinación bajo el astrágalo para que los ligamentos mediales, el tibial posterior y los flexores de los dedos que se encuentran tensos se puedan elongar. La inversión del calcáneo, escafoides y el cuboides disminuirá gradualmente a medida que el pie esté en mayor abducción. La pronación forzada del pie equino varo incrementará el cavo. Esto lo observamos claramente en la década de los cincuenta con cineradiografía. Muchos pies equino varos no se pueden corregir anatómicamente. Después del tratamiento existe aducción residual de los huesos del tarso, así como anomalías de las articulaciones y algo de limitación de la movilidad. En los pies equino varos severos con ligamentos mediales y el tendón del tibial posterior muy rígidos una reducción completa de la rotación medial del escafoides es imposible. El calcáneo no puede ser completamente abducido a su posición normal debajo del astrágalo. Una corrección parcial del desplazamiento del tarso es suficiente para una buena función del pie. La movilidad de las articulaciones del tarso, aunque limitada, está compensada por los rangos normales de movilidad del antepié. Por lo tanto, el rango de movimiento de todo el pie es suficiente para las actividades normales de la vida hasta la cuarta década de la vida y posiblemente de por vida.

PATOGÉNESIS

Muy pocos casos de pie equino varo congénito, se deben a causas ambientales o extrínsecas. Algunos autores creen que “el pie equino varo congénito asociado a bandas amnióticas, es secundario a la disminución de la capacidad del útero secundario a ruptura prematura del amnios con el corion intacto” (Cowell y Wein 1980). Muchos pies equino varos, son parte de numerosos síndromes en un patrón estrictamente Mendeliano, ya sea de herencia autosómica dominante o autosómica recesiva (Wynne-Davies 1965). Además, las anormalidades citogenéticas, como el exceso del material citogenético o la delección de una porción del cromosoma, pueden producir individuos con síndromes con pie equino varo. Muchos autores creen que el pie equino varo idiopático es causado principalmente por un sistema de herencia multifactorial. (Wynne-Davies 1965;. Wynne-Davies et al. 1982). Sin embargo, Rebbeck et al. (1993), mediante un análisis complejo de segregación, refuerza la hipótesis de que la deformidad puede ser explicada por la segregación de un único gen Mendeliano junto con otros genes menores o una contribución no genética. (Wang et al. 1988).

Muchas teorías han sido propuestas para explicar la patogénesis del pie equino varo idiopático. Deformidades óseas severas han sido descritas en pies equino varos idiopáticos no tratadas de niños y adultos, y deformidades óseas similares han sido demostradas en pies equino varos de origen neurogénico, en los cuales las deformidades están relacionadas a un imbalance neuromuscular. La mejoría en las deformidades esqueléticas, después de la manipulación y tratamiento con yesos, de los pies equino varos idiopáticos indican la importancia del estímulo mecánico dirigido apropiadamente sobre el crecimiento esquelético normal, como lo demostró Pirani et al. con imágenes de RMN. Todas estas observaciones sugieren que la posición y forma anormal del molde cartilaginosa del tarso en los pies equino varos de fetos y niños son causadas por fuerzas extrínsecas sobre el esqueleto.

Sin embargo, otros autores sugieren que una posición anormal en el útero o una cavidad uterina pequeña, secundaria a la pérdida de líquido amniótico podría ser la causa de la deformidad del pie equino varo. Dietz menciona que "la evidencia que apoya el moldeo

intrauterino como causa de pie equino varo, no tiene soporte" (Dietz 1985). La presencia del tríceps sural acortado, en dos de nuestros especímenes y de los ligamentos posteriores dentro de la articulación del tobillo, sugieren que el acortamiento de la unidad músculo-tendinosa, o de otros factores desconocidos, podría ser la causa primaria de la posición en equino y no secundaria a la presión externa. Más argumentos en contra de esta teoría, es el hecho de que otras condiciones presumiblemente causadas por presión uterina, tal como sucede en el calcáneo valgo y el pie equino varo postural, se resuelven espontáneamente en cuestión de semanas después del nacimiento.

La ecografía actual aplicada al estudio del desarrollo del feto en el útero, ha abierto una nueva dimensión en este campo. En la ecografía, se ha observado que un pie de apariencia normal de un feto a las 11 semanas de edad, se convierte en pie equino varo a las 14 semanas, dentro de una cavidad uterina llena de líquido amniótico abundante. El pie equino varo congénito, por lo tanto, parece ser una anomalía del desarrollo que se presenta después del tercer mes de vida intrauterina y no una malformación embrionaria. Los defectos neuromusculares han sido implicados en la etiología del pie equino varo. Sin embargo, los estudios histológicos de los músculos de las piernas en pacientes con pie equino varo con enfermedades neurológicas, no son relevantes para el pie equino varo idiopático. El pie equino varo en pacientes con miopatías tampoco debe confundirse con el idiopático. Estudios histoquímicos y ultra estructurales de los músculos de la pierna en pacientes con pie equino varo se han reportado recientemente. Algunos de estos estudios no mostraron anomalías, mientras que otros, mostraron cambios que sugieren anomalías neurológicas, tales como un aumento de fibras musculares de tipo 1 (Isaacs et al 1977; Handelsman y Glasser, 1994). Se ha observado también, incremento de tejido fibroso en la unión musculotendinosa de los músculos de las piernas. Los cambios de origen neural en los músculos de la pierna de los pacientes con pie equino varo idiopático, no han sido demostrados con certeza, clínicamente o mediante electromiografía.

Independientemente del tratamiento, la circunferencia de la pierna en todos los pacientes con pie equino varo unilateral, es más pequeña en el lado afectado que en el lado normal

(Wiley, 1959; Carrol 1990). Se ha descrito frecuentemente en el pie equino varo, que el acortamiento de la unidad músculo-tendinosa en la pierna afectada se asocia con fibrosis muscular (Wiley 1959). El descubrimiento reciente de mutaciones en la miosina fetal en pacientes con artrogriposis distal, sugiere que el pie equino varo congénito puede ser causado por un defecto de la miosina fetal en los músculos flexores del pie y la fibrosis subsecuente. Esta hipótesis explicaría muchos de los aspectos clínicos observados en el pie equino varo congénito.

El pie equino varo tiende a empeorar y se vuelve más rígido rápidamente después del nacimiento. La razón puede ser que hay una rápida síntesis de colágena en los tendones y ligamentos durante las primeras semanas de vida. Esta rápida síntesis de colágena inmediatamente antes y después del nacimiento, parece ser la causa de la gran tendencia de la deformidad a recidivar rápidamente después de la corrección en bebés prematuros y en la infancia temprana. La síntesis de colágena disminuye gradualmente hasta los cinco o seis años de edad, cuando la acumulación de colágeno en los ligamentos es muy baja. Posiblemente, la marcada fibrosis y la cicatriz observada después del tratamiento quirúrgico en bebés, está relacionada con la alta síntesis de colágena en esta edad. Se produce menos fibrosis cuando la cirugía se demora hasta los 6 a 12 meses de edad (Green y Lloyd Roberts, 1985).

En los pies equinos varo que se han estudiado, se encontró aumento del tejido fibroso en los músculos, fascias, ligamentos y vainas tendinosas posteromediales (Ionasescu 1974, Ippolito y Ponseti 1980. Como se mencionó anteriormente, en un estudio de microscopía electrónica de la fascia medial y lateral del pie equino varo, Zimny et al. (1985) observaron tres tipos de células en la fascia medial del pie equino varo: fibroblastos típicos, células semejantes a miofibroblastos y células cebadas. Zimny et al. (1985) especuló que la contractura de los ligamentos mediales del tarso en el pie equino varo, pudiera deberse a las células semejantes a los miofibroblastos, y que esta contractura puede aumentar por la histamina liberada por los mastocitos. Fukuhara et al. (1994) también observaron células similares a miofibroblastos

en el ligamento en "Y" y especuló que la deformidad el pie equino varo resulta de la fibromatosis en los ligamentos mediales del tarso.

El período de actividad de cualquier factor anormal, es variable. En casos severos, puede durar desde la décima semana de embarazo hasta el sexto o séptimo año de edad. En casos leves, puede empezar en la vida fetal tardía y permanecer activo durante sólo unos meses después del nacimiento. En todos los casos, la fibrosis resultante es más acentuada a partir de unas pocas semanas antes del nacimiento y hasta unos pocos meses después del mismo. Como hemos mencionado previamente, este es el periodo en el cual, la acumulación de colágena es mayor en los tendones y los ligamentos de los mamíferos normales y, presumiblemente, también del hombre. En conclusión, los hallazgos de Toydemir et al. (2006), mostrando que los defectos de las proteínas sarcoméricas son una causa común de síndromes con contracturas congénitas, sugieren que el pie equino varo congénito es una contractura congénita aislada debido a un defecto a la miosina fetal en el tibial posterior y los músculos flexores del pie. Simultáneamente existe un aumento del tejido conectivo intercelular y fibrosis en tendones y ligamentos. Después del nacimiento, otras proteínas sarcoméricas compensan el defecto de la miosina fetal. Por lo que, si el pie es bien corregido, se desarrolla normalmente aunque los músculos afectados en el feto nunca recuperan su tamaño normal.

CLASIFICACION DE DIMEGLIO PARA EL PIE EQUINOVARO

⁴Clasificar el grado de rigidez en una deformidad con aspectos de presentación tan heterogéneos como el PECV es muy importante. La clasificación de Dimeglio es una de las más utilizadas y agrupa el nivel de rigidez del PEVC en cuatro grupos.

⁵Dentro de los pies equino-varo encontramos varios grados de afectación que van desde un pie rígido al pie equino varo blando, por lo cual necesitamos recurrir a alguna clasificación, que será necesariamente arbitraria. Actualmente se codifica el pie zambo en un orden ascendente de gravedad. La escala varía desde el 0, como el más leve, hasta el 20, como el más grave; con lo que rápidamente se pueden identificar los casos a tratar. (Ver anexo)

Es imposible proceder sin evaluar clínicamente el pie, sabiendo que la deformidad de éste no compromete su reductibilidad. La palpación es el paso más importante, pues no hay ningún sustituto para la percepción al tacto de una mano experta. Es necesario palpar el talón para asegurarse de que el calcáneo está presente, evaluar la cara externa del astrágalo sobre la porción antero-externa del pie, determinar su reducción en el plano horizontal (plano de rotación del complejo calcáneo-tarsiano y la aducción), en el plano sagital (posición en equino) y en el plano frontal (posición de varo). Por último, hay que explorar la tonicidad muscular.

CLASIFICACIÓN

Con esta clasificación distinguimos cuatro categorías de pies: el pie benigno, el moderado, el grave (ver anexo) y el extremadamente grave.

1. De 0 a 5, pie benigno o blando = blando; pies que pueden reducirse por completo.
2. De 5 a 10, pie moderado o blando-rígido; pies que se pueden reducir pero que son parcialmente resistentes.
3. De 10 a 15, pie grave o rígido > blando; pies resistentes que se pueden reducir parcialmente.
4. De 15 a 20, pie extraordinariamente grave o rígido = rígido; pies que son prácticamente imposibles de reducir.

Para establecer la puntuación definitiva cada uno de los siguientes parámetros recibe una puntuación del 1 al 4, (Ver Anexo 2):

- Posición en equino.
- Posición en varo del retropié.
- Grado de rotación interna del complejo calcáneo-tarsiano.
- Aducción del antepié en relación con el retropié, y se debe añadir un punto por cada uno de los siguientes aspectos hasta alcanzar la puntuación de 20:
 - El pliegue medial.
 - El pliegue posterior.

- Posición en cavo.

La hipertonía global del lactante o por cualquier músculo que parezca fibrosado o en caso de amiotrofia grave.

Esta clasificación resulta útil, pues permite realizar el seguimiento diario de la efectividad del tratamiento ortopédico. Cuanto mejor se pueda reducir el pie, mayor éxito se conseguirá con el tratamiento mediante rehabilitación.

TRATAMIENTO

La meta del tratamiento es reducir o eliminar todos los componentes de la deformidad en equino varo, para que el paciente tenga un pie funcional, libre de dolor, con apariencia normal, plantígrado, con buena movilidad, sin callosidades y que no requiera de modificaciones en el calzado. No se puede lograr un pie completamente normal y esto no debe ser la meta. Desconocemos la etiología del pie equino varo congénito y por lo tanto, no podemos modificar la patología inherente de los ligamentos, tendones, y músculos que parecen determinar el grado de resistencia a la corrección y la posibilidad de recidiva. La mayoría de los ortopedistas coinciden en que el tratamiento inicial del pie equinovaro es no quirúrgica, y debe iniciarse en la primera semana de vida para aprovechar las favorables propiedades viscoelásticas del tejido conectivo que forma los ligamentos, cápsulas articulares, y tendones (Attlee 1868). Como mencionamos previamente, la rigidez de los músculos tibial posterior y gastrocóleos se reduce gradualmente, una vez que la miosina fetal alterada es reemplazada por miosina normal en los primeros meses de vida. La cirugía en el pie equino varo lleva invariablemente a extensa cicatrización, que parece ser particularmente severa en los niños pequeños. Después de extensas cirugías neonatales, Dimeglio (1977) encontró considerable fibrosis la cual “progresivamente encapsulaba el pie en un bloque fibroso”. El abundante tejido cicatrizal que se forma después de seccionar las cápsulas articulares, ligamentos, y músculos en los pies equinovaros de los niños puede estar relacionado a la fibrosis retráctil y a un aumento en la síntesis de colágena en estos tejidos, como nosotros observamos al estudiar la síntesis proteica in vitro en las biopsias musculares

de pacientes jóvenes con pie equino varo. El nivel de la síntesis de colágena parece relacionarse con el grado de severidad de la deformidad (Ionasescu et al. 1974). La abundante formación de tejido cicatrizal posterior a la cirugía también se relaciona con la incongruencia articular del tarso, posterior a las liberaciones capsulares y ligamentarias. Como mencionamos previamente, la corrección inmediata a la posición anatómica de los huesos desplazados es imposible. Las articulaciones astrágalo-escafoidea, subastragalina y calcáneo-cuboidea no son congruentes después de la cirugía. De hecho, requieren de fijación con clavos a través del cartílago articular para estabilizar los huesos en una alineación apenas aceptable. Inevitablemente, el cartílago articular, así como las cápsulas articulares y ligamentos, son dañados, lo que resulta en rigidez articular. Los ligamentos del tarso, así como los de cualquier otra articulación no deben ser resecaados. Son indispensables en la cinética del pie. Además, la alineación anatómica exacta de los huesos del pie no es indispensable para obtener un buen resultado funcional. Por todas estas razones, la cirugía nunca está indicada. Recientemente, buenas correcciones de pies equinovaros han sido obtenidas con manipulación apropiada y enyesado en niños hasta los 10 años de edad. El tratamiento con manipulación está basado en las propiedades inherentes del tejido conectivo, cartílago, y hueso, que responden a los estímulos mecánicos apropiados creados por la reducción gradual de la deformidad. Los ligamentos, cápsulas articulares, y tendones se elongan con manipulación gentil. Un aparato de yeso es aplicado después de cada sesión semanal para mantener la corrección y elongar los ligamentos. Los huesos desplazados son gradualmente llevados a la alineación correcta, y sus superficies articulares remodelan progresivamente hasta hacerse congruentes. Generalmente, después de dos meses de manipulación y enyesado, el pie parece discretamente sobre corregido. Después de unas semanas en las férulas el pie se ve normal. En los bebés, la mayoría de los pies son corregidos en tres semanas. En algunos pies equinovaros, los ligamentos que aparentemente son muy rígidos, se elongan fácilmente con manipulación y los huesos del pie se alinean fácilmente después de la aplicación de unos pocos yesos. En otros pies, las deformidades óseas y articulares y los ligamentos rígidos son más resistentes a la corrección y requieren más sesiones de manipulación y enyesado. No más de diez yesos se requieren para obtener la

máxima corrección. Sin un conocimiento profundo de la anatomía y la cinética del pie normal, y de las desviaciones de los huesos del tarso en el pie equino varo, la deformidad es difícil de corregir sin importar el tipo de tratamiento, ya sea manipulación o quirúrgico. Las manipulaciones mal realizadas harán más complejo el pie equinovaro, en lugar de corregirlo. Las manipulaciones bruscas pueden romper los ligamentos rígidos y causar cicatrización y rigidez, igual que ocurre con el tratamiento quirúrgico. El tratamiento es más efectivo si se inicia temprano después del nacimiento y el ortopedista entiende la naturaleza de la deformidad y posee habilidad para la manipulación y experiencia en la aplicación del yeso. Desafortunadamente, la mayoría de los ortopedistas que tratan el pie equino varo, actúan con el concepto equivocado de que la articulación subastragalina y la de Chopart tienen un eje fijo de rotación que va de anteromediosuperior a posterolateralinferior pasando por el seno del tarso y que al evertir (pronar) el pie sobre este eje, el varo del talón y la supinación del pie se corregirán. Y esto no es así. No existe un solo eje (como una bizagra) sobre el cual rote el tarso en un pie normal, ni en un pie equinovaro (Huson 1991). Lo que en realidad tenemos en cada una de las articulaciones del tarso son ejes de rotación oblicuos. En el pie equino varo, estos ejes están desviados medialmente debido al extremo grado de desplazamiento medial e inversión de los huesos del tarso. Por lo tanto, la corrección de deformidades severas del tarso requiere simultáneamente, un desplazamiento gradual lateral del escafoides, el cuboides y el calcáneo, antes que estos puedan ser evertidos a una posición neutra. El escafoides debe ser llevado hacia abajo, desde su posición casi vertical bajo el maléolo medial, desplazarlo lateralmente, abducirlo y finalmente evertirlo a una posición horizontal, para alinearlo correctamente en frente de la cabeza del astrágalo. Simultáneamente, el cuboides, aunque menos desplazado que el escafoides, debe ser llevado lateralmente y abducido antes de ser evertido a su posición normal frente al calcáneo. Al mismo tiempo, el calcáneo deberá ser abducido en flexión bajo el astrágalo antes de ser evertido a una posición neutra. Este es el procedimiento utilizado por el Dr. Ponseti con éxito desde 1948, basado en observaciones anatómicas y cineradiográficas.

Los pobres resultados del tratamiento del pie equino varo con manipulación en muchas clínicas, sugieren que los intentos de corrección han sido inadecuados, debido a que las

técnicas utilizadas son inapropiadas. Los libros de texto y artículos de Ortopedia Pediátrica han dedicado muy poco espacio para describir la técnica de manipulación en el tratamiento de esta deformidad y muchas de estas descripciones, desafortunadamente son incorrectas. Los principales errores son pronación del antepie y pronación de todo el pie. El libro de Kite (1964), El Pie equino varo, es atípico, ya que describe su método en gran detalle y su método no promueve la pronación del pie. Sin embargo su técnica tiene errores. Como se mencionó el no reconoció que los componentes del pie equino varo son interdependientes y deben ser corregidos simultáneamente para poder obtener buenos resultados. Como consecuencia, sus correcciones, obtenidas a gran costo en tiempo y esfuerzo, no eran del todo satisfactorias. Después de aplicar la venda de yeso en el pie, Kite lo colocaba “en una placa de vidrio para aplanar la planta del pie”, y así corregir el cavo. Kite recomendaba no “empujar hacia arriba y afuera en el antepie”. De esta manera se prevenía la recurrencia del cavo. El sugería “no rotar externamente el pie sobre el tobillo”, evitando la pronación del pie y vencer el mediopie. Recomendaba “obtener toda la corrección abduciendo el pie en la articulación mediotarsiana” presionando con su pulgar el borde lateral del pie, cerca de la articulación calcáneo-cuboidea. Desafortunadamente, al arquear el pie contra la presión en la calcáneo-cuboidea “como si quisiéramos enderezar un alambre curvo” el bloqueaba la abducción del calcáneo, interfiriendo con la corrección del varo del talón. Kite creía erróneamente que el varo del talón corregiría y “su” ángulo astrágalo calcáneo se abriría con la simple eversión del calcáneo. Por lo que se requería de mucha paciencia y meses de enyesado para poder mover el calcáneo de su posición bajo el astrágalo para corregir el varo del talón y obtener un pie plantígrado. Kite no reconoció que el varo del talón se corrige fácilmente abduciendo el calcáneo por abajo del astrágalo para evertir el calcáneo a su posición neutra. Este error en la técnica de Kite ha dado pie a los resultados desfavorables en sus pacientes que terminaron siendo manejados quirúrgicamente (Kite 1930, 1963). Aunque en el tratamiento del Dr. Ponseti todos los componentes de la deformidad en equinovaro, excepto el equino son tratados simultáneamente, para mayor claridad se describiera la corrección por separado; primero el cavo, seguido por el varo y el aducto y finalmente el equino, el cual debe corregirse una vez que el resto de los componentes de la deformidad se han corregido. Todas las

manipulaciones deberán ser muy gentiles. La deformidad debe corregirse lentamente, y los ligamentos nunca debe elongarse mas allá de su capacidad natural para “dar de sí”.

CAVO

El cavo o arco alto es muy componente muy común de la deformidad en equinovaro. Es cavo es comunmente confundido con equino del antepie, una deformidad rara en la que los cinco metatarsianos están en casi el mismo grado de flexión plantar. Esto se ve en el pie complejo con varo, aducción y severo equino. La flexión del antepie y el equino deben ser corregidos simultáneamente dorsiflexionando todos los metatarsianos y el retropie. En la mayoría de los pies equino varos, la deformidad en cavo no involucra flexión de todo el antepie. Más bien, existe una flexión plantar excesiva del primer metatarsiano, las radiografías laterales del pie equino varo con frecuencia muestran que el quinto metatarsiano está bien alineado con el cuboides y el calcáneo, mientras que el primer metatarsiano está en flexión plantar severa. Por consecuencia, aunque todo el pie está supinado, el antepie está pronado con respecto al retropie, lo que causa la deformidad en cavo. Esta deformidad, es por lo tanto, el resultado de tener el primer metatarsiano en mayor flexión plantar que los tres metatarsianos laterales. En el pie normal, así como en el pie equino varo, el antepie puede ser llevado a inversión y eversión “alrededor de un eje longitudinal formado por el segundo metatarsiano sólidamente acomodado en un socket formado por las cuñas”, según Huson (1991). Una fuerza en pronación sobre el antepie con una elevación del arco plantar ocurre al apoyar el pie normal cuando la pierna rota externamente y el astrágalo se abduce forzando al calcáneo hacia inversión. En el pie equino varo el arco puede ser muy alto. La corrección del cavo en el pie equino varo no se comenta en la mayoría de las publicaciones. En los 1940's, Steindler escribió que “la deformidad en cavo era un componente que ocasionalmente no se corregía por completo con el método de Kite, y aún más comúnmente con el método de Denis Browne” (Steindler 1951). Es cierto que el cavo puede ser mejorado con la técnica de Kite, pero no con el método de Denis Browne que implica el vendar el pie sobre una placa metálica en forma de L (Browne 1934). Aún ahora, en muchas clínicas, el cavo parece ser

una deformidad difícil de corregir. Norris C. Carroll ha publicado que existe una deformidad en cavo en los pies equino varos severos, que “solo puede ser corregida al alargar la fascia plantar y los músculos intrínsecos” (Carroll 1987). En realidad, el cavo puede ser corregido fácilmente en la mayoría de los niños, sin cirugía. De 104 pies equino varos tratados y seguidos por más de 30 años, solo seis pies requirieron de una fasciotomía para corregir completamente el cavo (Laaveg y Ponseti 1980). Es muy raro que la fascia plantar y el músculo abductor estén muy tensos en el infante, y el antepie es generalmente flexible. Por lo que después de una manipulación gentil del antepie en supinación y abducción, la deformidad en cavo generalmente corrige con el primer yeso. Mientras se aplica el yeso, es necesario mantener el antepie supinado y en abducción, bien alineado con respecto al retropié. La planta del pie debe ser moldeada para mantener la altura del arco normal. Al abducir el pie dando contra presión sobre la cabeza del astrágalo, no solo se corrige parcialmente la adducción del antepie con el primer yeso, también, aunque en menor grado se corrige la adducción del retropié. En este momento, ya que todo el pie está en supinación, el ortopedista inexperto puede creer que la deformidad en equinovaro se ha incrementado. La primera parte del yeso debe de extenderse hasta la rodilla y mantener todo el pie en equino, supinación y en la máxima abducción posible mientras que una contrapresión moderada se aplica sobre la cara lateral de la cabeza del astrágalo, frente al maléolo lateral. Una vez que fragua el yeso, debe extenderse hasta el tercio proximal del muslo con la rodilla flexionada a 90 grados, por las razones que luego explicaremos. Intentar corregir la supinación del pie forzando la pronación del antepie, aumenta la deformidad en cavo, ya que el primer metatarsiano se flexiona aún más. Desafortunadamente, en la mayoría de los artículos y libros de texto, las fotografías muestran el antepie en pronación en el yeso. La deformidad en cavo permanece sin corrección en esta situación. De hecho, tiende a incrementarse y se hace más rígido cuando el antepie se inmoviliza en pronación con respecto al retropié.

VARO Y ADUCCIÓN

El varo y la aducción así como el equino son las deformidades más severas en el pie equino varo y ocurren principalmente en el retropié. El astrágalo y calcáneo están en severo equino, el calcáneo en inversión y aducción y el escafoides, así como el cuboides están desplazados medialmente e invertidos. Estos componentes de la deformidad, como se mencionó previamente, están estrechamente relacionados y generalmente son rígidamente mantenidos por los ligamentos gruesos y cortos de la cara posterior del tobillo y de la cara medial del pie y por los músculos y tendones acortados de los gemelos, tibial posterior y flexores de los dedos. La articulación subastragalina, astrágalo-escafoidea y la calcáneo-cuboidea se mueven con una estricta interdependencia mecánica. Esta es la razón por la que es necesario corregir simultáneamente el desplazamiento del tarso en el pie equino varo. La corrección del cavo lleva los metatarsianos, cuñas, escafoides, y cuboides al mismo plano de supinación. Todas estas estructuras forman la palanca necesaria para desplazar lateral y discretamente hacia abajo al escafoides y al cuboides. El desplazamiento lateral del escafoides, el cuboides, y el calcáneo en relación con el astrágalo, es posible cuando las cápsulas articulares rígidas, ligamentos y tendones de la parte interna del pie ceden gradualmente a la manipulación. Esta manipulación abduce el pie, mantenido en flexión y supinación para permitir la inversión de los huesos del tarso, mientras se aplica presión con el pulgar en la cara lateral de la cabeza del astrágalo. El talón no debe ser bloqueado, para poder permitir la abducción del calcáneo por debajo del astrágalo. Después de dos o tres minutos de manipulación gentil, un yeso delgado y muy bien moldeado se aplica sobre una capa delgada de huata de algodón. La rigidez de los ligamentos disminuye con la inmovilización. Tres, cuatro o en raras ocasiones cinco yesos cambiados semanalmente después de manipulación gentil se requieren para aflojar los ligamentos mediales del tarso y moldear parcialmente las articulaciones. En el primer yeso, el pie en flexión plantar está en supinación, y en los siguientes dos o tres yesos la supinación puede disminuirse gradualmente para corregir la inversión de los huesos del tarso, mientras el pie es abducido bajo el astrágalo. Se debe evitar pronar el pie y no bloquear el calcáneo en varo bajo el astrágalo. Se debe evitar también evertir el escafoides mientras aún está en aducción. Para asegurarse que el pie no es pronado, el plano de la planta y de las

cabezas metatarsianas, las cuales están en supinación al principio del tratamiento, debe gradualmente llevarse a una posición neutra, en ángulo recto con la pierna en el último yeso cuando la inversión de los huesos del tarso se ha corregido por completo. La planta del pie y el plano de las cabezas metatarsianas nunca deben llevarse a pronación, para evitar aumentar el cavo y “romper” la articulación mediotarsiana. La corrección de la deformidad en equino varo requiere de un estiramiento prolongado de los ligamentos del mediopie y los tendones. Esto puede ser logrado solo al abducir todo el pie bajo del astrágalo a un grado mucho mayor que lo que generalmente hacen la mayoría de los ortopedistas. Debemos lograr 70 grados de abducción del pie en el último yeso, después de la corrección del equino. Este yeso debe mantenerse por 3 semanas. Durante varios meses después, el pie debe ser mantenido en 70 grados de abducción en zapatos fijos a una barra para prevenir la retracción de los ligamentos mediotarsianos. En el pie normal el talón está en línea recta con el eje de la pierna y “la eversión del mecanismo del tarso más allá de la posición neutra es muy limitada, a excepción de los individuos con ligamentos muy elásticos” (Huson 1961). Huson (1991) también escribió que “empezando de la posición neutral, el mecanismo del tarso puede solo realizar un movimiento de inversión”. En el pie equino varo, el varo severo del tarso está relacionado a severa aducción e inversión de sus componentes esqueléticos. Como se mencionó previamente, la corrección del varo del talón implica abducción del pie distal al astrágalo. Mediante esta maniobra, el calcáneo se evertirá a su posición neutral normal. En la mayoría de los pies equino varos, la sobrecorrección del varo del talón no es ni posible, ni deseable. En casos muy severos, la articulación subastragalina posterior inclinada lateralmente y muy distorsionada puede hacer la corrección del varo del talón muy difícil. El calcáneo en flexión se abducirá solo si la articulación subastragalina se remodela parcialmente. En el pie equino varo, debido a la orientación de la superficie articular subastragalina y de los ligamentos del tarso, la inversión del calcáneo se corrige espontáneamente cuando el pie es abducido por debajo del astrágalo siempre y cuando no se toque el talón. El pie puede ser mantenido en abducción solo si el astrágalo, el tobillo y la pierna son estabilizados por un yeso, que va desde los dedos de los pies hasta la ingle (alto en el muslo) con la rodilla en 90 grados de flexión. Para mantener una fuerte abducción del pie bajo el astrágalo mientras que el mismo

astrágalo es inmovilizado firmemente evitando la rotación en la mortaja del tobillo, es indispensable un yeso desde los dedos hasta la ingle. La cabeza del astrágalo continuará elongando los ligamentos plantares calcaneoescafoideos, así como la porción tibioescafoidea del ligamento deltoideo y el tendón del tibial posterior elongados mediante manipulación. Un yeso que se coloca por abajo de la rodilla no puede inmovilizar el pie en abducción firme bajo el astrágalo. Esto es debido a que la pierna del bebé es redonda y la cresta anterior de la tibia está cubierta con grasa, por lo que el yeso no puede ser bien moldeado, y se rotará internamente con el pie. Esto resulta en, que la elongación de los ligamentos del tarso y del tendón tibial posterior obtenida por manipulación se pierde y el varo y aducto del tarso quedan sin corrección. Insistir en usar yesos cortos en el tratamiento del pie equino varo es ignorar el rol básico que la rotación de la pierna y el astrágalo tienen en la mecánica de la articulación subastragalina, el mediopie y el antepie

(Inman 1976; Huson 1991). Además un yeso corto tiende a deslizarse en el pie. Para evitar esto, el ortopedista con frecuencia aplica yesos muy apretados alrededor de la pierna y los maleólos, ocasionando úlceras de presión. Los yesos cortos, por abajo de rodilla, son inefectivos y además dañinos. En los pies equinovaros severos, la reducción completa del extremo desplazamiento medial e inversión del escafoides, pudiera no lograrse con manipulación, debido a que los ligamentos calcáneoescafoideos y tibioescafoideos, así como el tendón del tibial posterior, no pueden ser elongados lo suficiente para permitir que el escafoides ocupe su posición natural frente a la cabeza del astrágalo. Pero, aún si el escafoides se libera, seccionando los ligamentos, el contorno deforme de la cabeza del astrágalo sería inadecuada para recibirlo. Esta es la razón de estirar los ligamentos mediales, tanto como lo permitan, en lugar de seccionarlos, sin importar si se puede o no obtener una reducción anatómica perfecta. Con un escafoides parcialmente reducido, el antepie puede ser llevado a una alineación apropiada con el retropié, debido a que los ligamentos entre las cuñas y el escafoides frente al astrágalo, y los ligamentos bifurcados ceden y permiten el desplazamiento y angulación lateral de las cuñas con respecto al escafoides, mientras el cuboides toma su posición normal o en discreta abducción con respecto a la tuberosidad anterior del calcáneo. El calcáneo puede ser abducido lo suficiente para llevar el talón a su

posición neutral normal. Esta corrección “espuria” permite un buen resultado funcional y cosmético y evita las muchas complicaciones de la cirugía de liberación tarsiana (Figs 22 y 32). El término “espurio” es utilizado aquí en el sentido meliorativo de “superficialmente parecido, pero morfológicamente diferente” y no en el sentido peyorativo de “falso o fraudulento”. Las recidivas son comunes en los casos severos de pie equino varo en los que una corrección parcial del desplazamiento del escafoides se ha obtenido. Una barra con zapatos manteniendo los pies en 60 a 70 grados de rotación externa, utilizada por las noches puede evitar o retrasar la recidiva. Cuando la recidiva ocurre, una transferencia del tendón tibial anterior a la tercera cuña se hace necesaria. Este tratamiento resulta en un pie casi perfecto desde el punto de vista clínico y funcional.

EQUINO

El equino es corregido al dorsiflexionar (extender) el pie con el talón en la posición neutra, una vez que el varo y aducción del pie han sido corregidos. La corrección del equino implica elongar las rígidas cápsulas posteriores y ligamentos del tobillo, subastragalina y el Tendón de Aquiles para permitir que la tróclea del astrágalo rote nuevamente en la mortaja. Mientras el pie es extendido, con una mano plana colocada bajo toda la planta del pie, el talón es tomado con el pulgar y dedos de la otra mano y llevado hacia abajo. El dedo índice se flexiona sobre la inserción del Tendón de Aquiles y puede ejercer una considerable presión hacia abajo. Dos o tres yesos aplicados, después de la manipulación y moldeando cuidadosamente el talón, se requieren para corregir la deformidad en equino. Se debe evitar el ocasionar una deformidad en mecedora, la cual puede ocurrir cuando el ortopedista intenta dorsiflexionar el pie aplicando presión bajo las cabezas metatarsianas, en lugar de bajo toda la planta del pie. Cuando al menos 15 grados de dorsiflexión del tobillo, o más cuando sea posible, se han obtenido, se aplica el último yeso y se deja por tres semanas con el pie en 60 grados de rotación externa. Se debe poner especial atención en nunca pronar el pie, ni aún en grado mínimo para evitar recidiva del cavo, romper el mediopie y el desplazamiento posterior del maléolo lateral. Para facilitar la corrección del equino cuando el tendón se siente muy rígido

después de la primera manipulación al intentar dorsiflexionar el tobillo, una simple tenotomía percutánea del Tendón de Aquiles deberá realizarse bajo anestesia local para obtener al menos 15 grados de dorsiflexión del tobillo. En este caso, un yeso más es utilizado por 3 semanas y será suficiente para mantener la corrección. La tenotomía percutánea se realiza en cerca del 85% de nuestros pacientes para una corrección más rápida. No se requiere suturar el tendón seccionado. Cicatriza en unas cuantas semanas, aún en los niños de 5 o 6 años, mediante proliferación de los tenoblastos y fibroblastos adyacentes. La elongación abierta con Z plastía en niños, es innecesaria y deja cicatrices poco estéticas. Una dorsiflexión del tobillo mayor a 10 a 15 grados es a veces imposible de obtener por las deformidades del astrágalo y calcáneo y los ligamentos rígidos. En raros casos se requiere realizar una capsulotomía posterior del tobillo y la subastragalina, ya que la corrección que se obtiene con la cirugía, generalmente se pierde posteriormente por la retracción del tejido cicatrizal. Esto se corrobora en los reportes recientes de dos clínicas líderes. Los cuales indican que la liberación quirúrgica posterior del tobillo en el pie equino varo es seguida de restricción de la dorsiflexión y movilidad reducida del tobillo en casi la mitad de sus pacientes (Hutchins et al. 1985; Aronson y Puskarich 1990; Ippolito et al. 2003).

TORSIÓN TIBIAL

La torsión interna de la pierna es considerada por algunos autores como un componente de la deformidad en equinovaro. Sin embargo, en muchos pies equino varos tratados el maleolo lateral se encuentra desplazado hacia atrás a pesar de la mencionada torsión tibial interna (Hutchins et al. 1986). Varios estudios han intentado determinar el grado de torsión tibial, midiendo con un torsionómetro el ángulo entre el eje bicondíleo (del tubérculo tibial) y el eje bimalleolar. Ninguno de estos métodos es exacto.

Un nuevo método, más preciso para medir la torsión tibial utilizando la Tomografía Computarizada (TAC), ha sido recientemente reportado. Depende de puntos óseos en la tibia y por lo tanto mide la verdadera torsión tibial. La misma técnica es aplicable tanto para

Ultrasonido como para el TAC. Krishna et al. (1991) han medido las diferencias angulares entre los planos posteriores de la tibia proximal y distal, definidos por ultrasonido en niños normales y en niños con pie equino varo. Los niños normales tienen una torsión tibial externa promedio de 40 grados, mientras que los niños con pie equino varo tienen una torsión tibial externa promedio de solo 18 grados. Es de interés el hallazgo de que las piernas normales de pacientes con pie equino varo unilateral tienen una torsión externa de 27 grados en promedio, considerablemente menos que la de los niños normales (Krishna et al. 1991). Los niños con pie equino varo, por no tanto, no tienen una deformidad en torsión tibial interna, sino más bien, tienen la mitad de la torsión externa que los niños con pies normales. El desplazamiento posterior del maléolo peroneo y la excesiva torsión lateral del tobillo se presenta cuando el pie es manipulado erróneamente en abducción (rotación externa) cuando el talón es bloqueado en inversión y aducción bajo el astrágalo. Los intentos para rotar el pie lateralmente en pronación con el talón invertido, forzan el astrágalo en rotación externa en el tobillo, llevando el maléolo peroneo hacia atrás. Además, cuando se camina con el talón corregido en forma incompleta en varo y aducción, el niño rotará su pie lateralmente para evitar tropezarse, causando un mayor desplazamiento del maléolo lateral. Cuando el medio pie se vence tratando de hacer el pie plantígrado, se produce una deformidad en “forma de frijol” (Swann et al. 1969). Esta deformidad se evita cuando el varo del talón es corregido al abducir y rotar externamente el calcáneo bajo el astrágalo sin pronar el pie. Colocando el pulgar en la cara lateral de la cabeza del astrágalo evita que el astrágalo rote externamente en el tobillo. La torsión tibial interna relativa asociada con el pie equino varo persistirá si en el tratamiento se usan yesos por abajo de la rodilla. La torsión tibial, la deformidad en varo del talón, y la aducción del pie pueden ser corregidos gradualmente si se aplican yesos largos, hasta la ingle, con la rodilla en 90 grados de flexión y el pie rotado externamente bajo el astrágalo, como hemos descrito previamente. Las férulas con zapatos en rotación externa se usan en la noche por muchos meses para mantener la corrección de la torsión tibial interna.

APLICACIÓN DEL YESO

El yeso se aplica para mantener la corrección obtenida con la manipulación. El bebé se coloca en el regazo de la madre para que esté tranquilo mientras el pie es manipulado. Luego el bebé es colocado en el extremo de la mesa para tener lugar para el asistente y la mamá, uno a cada lado. El bebé se relaja con un biberón de leche o un chupón y música clásica suave. Si el bebé es alimentado con seno materno, debe alimentarse antes de la manipulación. Durante el proceso, el ortopedista debe vigilar la cara del bebé para detectar signos de incomodidad.

Durante la aplicación del yeso, el pie es mantenido en la posición correcta deteniendo los dedos de pie con una mano y aplicando contrapresión sobre la cabeza del astrágalo con la otra mano. Un rollo de 5 cms de huata de algodón es colocada por el asistente, y debe sobreponerse dos terceras partes de su anchura en cada vuelta. Se debe iniciar en los dedos y continuar proximalmente hasta la ingle. La razón para la sobreposición, es cubrir la piel con solo tres capas. Se evitan las úlceras por presión, no con exceso de huata, sino con un cuidadoso moldeo. La huata de algodón, así como el yeso que le sigue, deben ser enrollados firmemente sobre el pie y tobillo para facilitar el moldeo, y con menor firmeza sobre la pantorrilla y el muslo para evitar presión innecesaria sobre los músculos. Una venda de yeso de 5 cms. humedecida en agua tibia, se enrolla sobre la huata de algodón suave iniciando en los dedos; los dedos deben ser cubiertos por la punta de los dedos del ortopedista para evitar que sean comprimidos. El yeso debe extenderse inicialmente hasta abajo de la rodilla. Luego, los dedos se liberan mientras el cirujano toma el pie para moldear el yeso. Para moldear el pie equino varo, se requiere una clara comprensión de la posición de cada uno de los huesos del pie. El cirujano debe tener en mente una imagen de un pie equino varo disecado. El yeso debe ser moldeado con gentileza y precisión anatómica. El yeso sobre los dedos debe ser aplanado para mantenerlos en alineación neutra. La prominencia del talón debe ser resaltada moldeando alrededor de él y no presionándolo. El talón nunca debe descansar en la mano del cirujano, para no aplanarlo. Un yeso plano en el talón es una indicación segura de que ha sido aplicado en forma inapropiada. Cuando el pie es abducido para corregir la aducción y

supinación, se realiza contrapresión con el pulgar sobre la cara lateral de la cabeza del astrágalo. Sin embargo, el pulgar no debe estar ahí por mucho tiempo, para evitar crear una depresión en el yeso mientras este fragua. La corrección es mantenida, no mediante presión, sino a través de moldeo. Al mismo tiempo, el tobillo y los maléolos son moldeados cuidadosamente. El talón debe ser moldeado en una posición neutra, cuidando no llevarlo a valgo. El varo del talón se corrige al abducir el pie. Para ayudar en la corrección del equino en los últimos yesos, el talón es moldeado hacia abajo con el dedo índice flexionado sobre el Tendón de Aquiles. Después de moldear el pie y la pierna y cuando el yeso se ha fraguado, la pierna es sostenida por la mano del cirujano sin tocar el talón, mientras el yeso se extiende hasta el tercio proximal del muslo, justo debajo de la ingle, con la rodilla flexionada a 90 grados y la pierna en discreta rotación externa. El yeso que cubre los dedos, deberá ser recortado para permitir la extensión libre, pero una plataforma de yeso debe dejarse bajo los dedos para evitar su flexión. De otra manera, los flexores de los dedos permanecerán sin elongarse. El yeso en el borde del primero y quinto dedos deberá ser recortado para permitir la libre movilidad de los dedos. La fuerza correctora debe estar bajo las cabezas metatarsianas, no en los dedos. El yeso puede ser cambiado semanalmente o, para una corrección más rápida, cada cuatro o cinco días. Cinco a siete yesos de los dedos a la ingle deberán ser suficientes para obtener la corrección. El último yeso debe ser mantenido por dos a tres semanas.

FERULIZACIÓN

Después de la corrección de la deformidad en equino varo, la ferulización por muchos meses es indispensable para ayudar a prevenir las recidivas. Ya que la principal fuerza correctiva sobre el varo y la aducción del pie equino varo es la abducción (esto es, la rotación externa del pie alrededor del astrágalo), una férula es necesaria para mantener el pie en el mismo grado de abducción, como cuando estaba en el yeso. Esto se logra mejor con los pies colocados en zapatos altos, con los dedos libres, bien ajustados y fijos en rotación externa a una barra de una longitud similar a la distancia entre los hombros del bebé. Ya que, desafortunadamente, los zapatos comerciales para bebés no tienen un talón moldeado, una

tira de plastazote bien moldeada, debe pegarse por dentro del barretón del zapato por arriba del talón para evitar que los pies se salgan del zapato. Una sandalia con la suela suave y bien moldeada y tres correas que sujetan el pie firmemente en la posición apropiada a la barra es más cómoda y fácil de usar que los zapatos. Las férulas se utilizan tiempo completo por dos a tres meses y después por la noche durante cuatro a cinco años. La férula debe mantener el pie en 60 grados de rotación externa para prevenir recurrencia de la deformidad en varo del talón, aducción del pie y marcha en rotación interna. El tobillo debe estar en dorsiflexión, para prevenir la recurrencia del equino. Esto se logra venciendo la férula con la convexidad de la barra dirigida distalmente. Una férula o correas que no puedan mantener firmemente el pie en marcada rotación externa sin pronación será inefectiva. Otra ventaja de usar sandalias colocadas sobre la barra, en lugar de una barra fija es que permite movilidad de los pies, tobillos y rodillas. El bebé puede estar incómodo inicialmente, cuando trata de patear en forma alternada. Sin embargo, rápidamente aprende a patear en forma simultánea con ambos pies y tolera bien la férula. En niños con pie equino varo unilateral, el pie normal se fija a la barra en una posición neutral con 25 grados de rotación externa. La placa en forma de L propuesta por Denis Browne (1934) para la corrección temprana del pie equino varo está mal ideada, ya que intenta corregir el varo del talón, dándole eversión sin abducir el calcáneo, una tarea imposible. Descrita inicialmente en 1934, el concepto de fijar los pies con vendajes y fijarlos a placas en una barra no era nuevo. Un aparato para la corrección del pie equino varo, que consistía en fijar a una barra un par de plataformas moldeadas de madera del tamaño de la planta del pie fue propuesto por el Dr. Henry Neil en 1825, descrito por John L. Attlee en 1868, y reportado por L.A. Sayre en 1875 como lo describe Le Noir (1966). Tenía por objeto que el niño “pateara por si mismo en forma recta”. Sin embargo ningún aparato mecánico como este podía corregir por completo todos los componentes de la deformidad en equino varo. Solo después de que la deformidad ha sido corregida completamente, una barra unida a las sandalias en 60 grados de rotación externa es efectiva para mantener la corrección. No se debe gastar dinero en ninguna férula diseñada para prevenir la recurrencia del equino, si no controla la rotación del pie. A menos que sean inmovilizados en rotación externa firme, la tracción de la fibrosis retráctil por los ligamentos

de la parte medial del tobillo y del tibial posterior y los flexores de los dedos es lo suficientemente fuerte para causar una recurrencia de la deformidad en la mayoría de los pies. Zapatos altos comunes deben ser utilizados para caminar durante dos o tres años, ya que dan buena estabilidad al tobillo. Aunque los zapatos con cuñas laterales son recomendados por muchos ortopedistas, son innecesarios si el pie ha sido corregido, e inefectivos si el pie no lo ha sido.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se estima que anualmente nacen unos 120,000 niños con pie zambo congénito, el 80% de ellos en países en vías de desarrollo. Actualmente se puede corregir el pie zambo fácilmente mediante el método de Ponseti.

El tratamiento del pie zambo debe comenzar lo antes posible tras el nacimiento. El primer yeso se coloca el pie en posición de supinación para corregir el cavo. El resto de los yesos van colocando al pie progresivamente en posición más y más abducción. La última fase del tratamiento consiste en corregir el equino. Esto solo se consigue realizando un pequeño corte en el tendón de Aquiles, lo que permite colocar el último yeso en posición de máxima corrección. La tenotomía se realiza de forma ambulatoria en la consulta con anestesia local. Este será el único acto quirúrgico necesario en el método de Ponseti.

Transcurridas 3 semanas desde el último yeso, ese se retira y se coloca una férula abductora que mantiene la corrección conseguida. Esta férula se debe de utilizar 23 horas al día durante 2 – 3 meses y después se pasaría a usarla solo para dormir. El uso de esta férula es fundamental para evitar recidivas.

Dado que el método Ponseti solo utiliza vendas de algodón y yeso para corregir el pie, el coste es mínimo. Además, no hace falta tener un personal altamente cualificado para llevarlo a cabo. La técnica se asimila fácilmente. La duración total del enyesado del pie esta en torno a los 2 meses (5-8 yesos)

El porcentaje del éxito del método de Ponseti es mucho mayor que en otros tratamientos llegando al 98% de excelentes y buenos resultados, realizándose como único acto quirúrgico, la tenotomía percutánea del Aquiles.

Por lo anterior se consideró importante llevar a cabo este estudio, ya que al unificar el manejo para el pie equinovaro con la técnica de Ponseti en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, permitirá establecer un protocolo de manejo en todos los centros asistenciales del sistema de salud de El Salvador a través de divulgación de guías clínicas.

PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la evolución que tiene los pacientes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom que fueron diagnósticos con pie Zambo, en quienes se utilizó la técnica de Ponseti, como tratamiento, en el período de 2008 al 2010?

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN			
POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	COMPARACIÓN	OUTCOME (RESULTADO)
Pacientes con diagnóstico de pie equinovaro congénito, los cuales fueron tratados en consulta externa de ortopedia del HNNBB, con la técnica de Ponseti en el periodo de enero a diciembre de 2008 - 2010.	Revisión sistemática de los expedientes clínicos	Ninguna	Conocer la evolución que tiene los pacientes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom que fueron diagnósticos con pie Zambo, en quienes se utilizó la técnica de Ponseti, como tratamiento en el período de 2008 al 2010.

METODOLOGÍA.

I. TIPO DE ESTUDIO.

Se hizo un estudio descriptivo de corte retrospectivo.

- **DESCRIPTIVO:**

Se considera descriptivo porque pretende determinar la evolución que tienen los pacientes con diagnóstico de pie equinvaro, manejados con la técnica de Ponseti, en la consulta externa de ortopedia del HNNBB, además nuestro estudio no es de tipo caso control.

- **RETROSPECTIVO:**

Se considera retrospectivo porque se revisaron expedientes clínicos de los niños con diagnóstico de pie equinvaro congénito que cumplían con los criterios de inclusión y que fueron atendidos en la consulta externa de ortopedia del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom en el período de 2008 al 2010.

II. POBLACIÓN.

Pacientes con diagnóstico de pie equinvaro congénito, atendidos en la consulta externa de ortopedia del HNNBB, durante el periodo de 2008 al 2010.

III. MUESTRA.

Debido a la naturaleza del estudio se incluirá a todos los pacientes con diagnóstico de pie equinvaro congénito atendidos en la consulta externa de ortopedia del HNNBB, durante el periodo de 2008 al 2010. Teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

- Criterios de inclusión:
 1. Paciente con diagnóstico de pie equinovaro congénito tratado en la consulta externa de ortopedia del HNNBB, durante el periodo de 2008 al 2010.
 2. Expediente completo (que contenga historia clínica, examen físico, exámenes de laboratorio y descripción de tratamiento brindado).
 3. Pie equinovaro unilateral o bilateral.

- Criterios de exclusión:
 1. Pacientes con diagnóstico de pie equinovaro adquirido.
 2. Pacientes con diagnóstico de pie equinovaro congénito manejados con técnica quirúrgica.
 3. Pacientes que iniciaron tratamiento después del año de edad.
 4. Pacientes que hayan perdido los controles y tengan tratamiento incompleto.
 5. Expediente incompleto.
 6. Pacientes manejados previamente en otros centros de salud.
 7. Que no tenga anomalías congénitas asociadas.

Se determinó el universo en estudio, por medio de los datos estadísticos proporcionados en la unidad de epidemiología de HNNBB, de los pacientes con diagnóstico de pie equinovaro congénito, que fueron atendidos en la consulta externa de ortopedia del HNNBB, en el periodo de 2008 al 2010, haciendo un total de 233 pacientes, posteriormente se determinó la muestra de estudio, revisando cada uno de los expedientes que conforman el universo de investigación, estableciendo si cumplían o no con los criterios de inclusión, obteniendo una muestra de 55 pacientes que cumplieron dichos criterios. Se excluyeron un total de 178

pacientes ya que no cumplieron con los criterios de inclusión, encontrando 11 pacientes con diagnóstico de pie equinvaro adquirido, 15 pacientes con diagnóstico de pie equinvaro congénito manejados con técnica quirúrgica, 56 pacientes iniciaron tratamiento de pie equinvaro después del año de edad, 22 pacientes perdieron controles y tenían tratamiento incompleto, 25 expedientes incompletos, 6 pacientes fueron manejados previamente en otros centros de salud y 43 pacientes con pie equinvaro tenían algún tipo de anomalía congénita.

Tabla 1. Criterios de exclusión de pacientes

CRITERIOS DE EXCLUSION	TOTAL	%
Pacientes con pie equinvaro adquirido	11	6.2%
Pie equinvaro congénito manejado con cirugía	15	8.4%
Iniciaron tratamiento de equinvaro después del año de edad	56	31.5%
Pacientes que perdieron controles con tratamiento incompleto	22	12.4%
Expedientes incompletos	25	14%
Pacientes tratados previamente en otros hospitales	6	3.4%
Pacientes con anomalías congénitas	43	24.1%
TOTAL	178	100%

IV. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Variable	Subvariable	Definición operacional	Indicador	Valor
Factores Biológicos	Edad	Edad al momento de la primera consulta	Obtenido del expediente clínico	Primeros 12 meses de vida
	Sexo	Identificación del sexo biológico al que pertenece el individuo.	Obtenido del expediente clínico	Masculino Femenino
Pie equinvaro congénito	Manifestaciones clínicas	Síntomas descritos en historia clínica compatibles con el cuadro clínico de pie equinvaro congénito.	Expediente Clínico	Deformidad de uno o ambos pies (Talón girado hacia el interior).

	Examen físico	Signos encontrados en el examen físico compatibles con cuadro clínico de pie equinvaro y definición del grado de afectación de pie.	Expediente Clínico	Deformidad de uno o ambos pies, compatible con pie equinvaro.
TRATAMIENTO DEL PIE EQUINVARO CON LA TECNICA DE PONSETI	Efectivo	Valoración de la efectividad del tratamiento con la técnica de Ponseti a través de la clasificación de Dimeglio comparando dicha clasificación al momento del diagnóstico y posterior al tratamiento	Expediente clínico	<p>Escala de Dimeglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benigno • Moderado • Grave • Muy grave <p>1) De 0 a 5, pie benigno o blando = blando; pies que pueden reducirse por completo.</p> <p>2) De 5 a 10, pie moderado o blando-rígido; pies que se pueden reducir pero que son</p>

				<p>parcialmente resistentes.</p> <p>3) De 10 a 15, pie grave o rígido > blando; pies resistentes que se pueden reducir parcialmente.</p> <p>4) De 15 a 20, pie extraordinariamente grave o rígido = rígido; pies que son prácticamente imposibles de reducir.</p> <p>Para establecer la puntuación definitiva cada uno de los siguientes parámetros recibe una puntuación del 1 al 4, (ver anexo):</p> <p>Posición en equino.</p> <p>Posición en varo del retropié.</p>
--	--	--	--	--

				<p>Grado de rotación interna del complejo calcáneo-tarsiano.</p> <p>Aducción del antepié en relación con el retropié,</p> <p>y se debe añadir un punto por cada uno de los siguientes aspectos hasta alcanzar la puntuación de 20:</p> <p>El pliegue medial.</p> <p>El pliegue posterior.</p> <p>Posición en cavo.</p> <p>La hipertonía global del lactante o por cualquier músculo que parezca fibrosado o en caso de amiotrofia grave.</p>
--	--	--	--	--

	No efectivo		Expediente clínico	No hay mejoría en la escala de Dimeglio
--	-------------	--	-----------------------	---

V. MÉTODO DE RECOGIDA DE DATOS Y ALMACENAMIENTO DE DATOS.

Se solicitaron los expedientes al área de archivo y se realizaron revisiones de los mismos, dentro de las instalaciones del hospital. Los datos fueron recolectados a partir de la revisión de expedientes clínicos, tomando en cuenta la historia clínica, hallazgos al examen físico, exámenes de laboratorio, y controles subsecuentes que nos proporcionaron la información necesaria en base a un cuestionario previamente diseñado (Ver anexo) . Del total de 233 expedientes revisados solo se incluyeron 55, que fueron los que cumplieron con todos los criterios de inclusión previamente descritos. Posteriormente los datos fueron descargados en una matriz como base de datos para su análisis por medio del programa EXCEL.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Con este trabajo de investigación, se pretendió conocer que tan efectivo es el método de Ponseti en el tratamiento del pie equinovaro congénito. En este trabajo de investigación se realizó respetando los principios éticos generales de investigación:

- **Respeto:** se garantizó el respeto de cada uno de los pacientes que participaran en el estudio mostrando absoluta confidencialidad y protección de identidad, ya que al momento de recolección de datos no se utilizaron nombres, ni registro del expediente de cada paciente sino, que se asignara un código alfanumérico que consiste en la primera letra del nombre y apellido del paciente seguido de un número ordinal, y solo el investigador tuvo la lista de los códigos asignados a cada expediente. Además no se necesito consentimiento informado ya que se realizó de forma retrospectiva.
- **Búsqueda del bien:** los pacientes estudiados no corrieron ningún riesgo de daños a su salud, ya que la investigación que se realizo fue de tipo descriptiva y se recolecto la información por medio de la revisión de los expedientes clínico, de aquellos pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión del estudio. Además con dicho estudio se pretendio ayudar a mejorar el estado de salud de pacientes en un futuro.
- **Justicia:** este principio se garantizó ya que dicha investigación no trajo ningún costo, ni obligación para el paciente, ya que es un estudio descriptivo de tipo retrospectivo, además no se influyó en ninguna manera en el estado de salud de los pacientes participantes. Pretendiendo que todos los resultados obtenidos en esta investigación, contribuyan a mejorar el manejo y tratamiento del pie equino varo en nuestra población pediátrica salvadoreña por igual.

Todo el trabajo de investigación fue sometido a una exhaustiva evaluación por el Comité de Ética en Investigación clínica del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom el cual fue aprobado y catalogado “como estudio de riesgo mínimo”, otorgando autorización para realizarlo en el Hospital Nacional de Niños Benjamin Bloom.

RESULTADOS.

Con respecto a las edades de los pacientes incluidos en el estudio se encontró que la mayor prevalencia del diagnóstico y tratamiento pie equinovaro se inició entre 1 y 2 meses de edad siendo de 27.27% y entre los 0 días a 29 días de 25.45%.

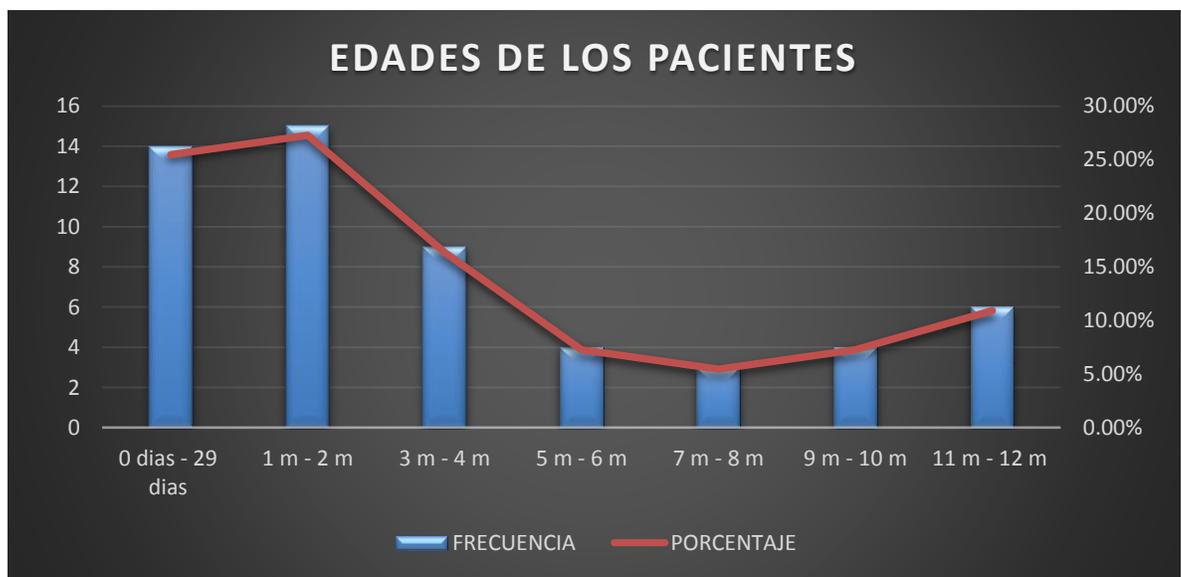


GRAFICO 1. Edades de los pacientes al momento del diagnóstico e inicio de tratamiento.

Con respecto al sexo de los pacientes en el estudio se encontró una frecuencia del 65% en el sexo masculino y de 35% en el sexo femenino.

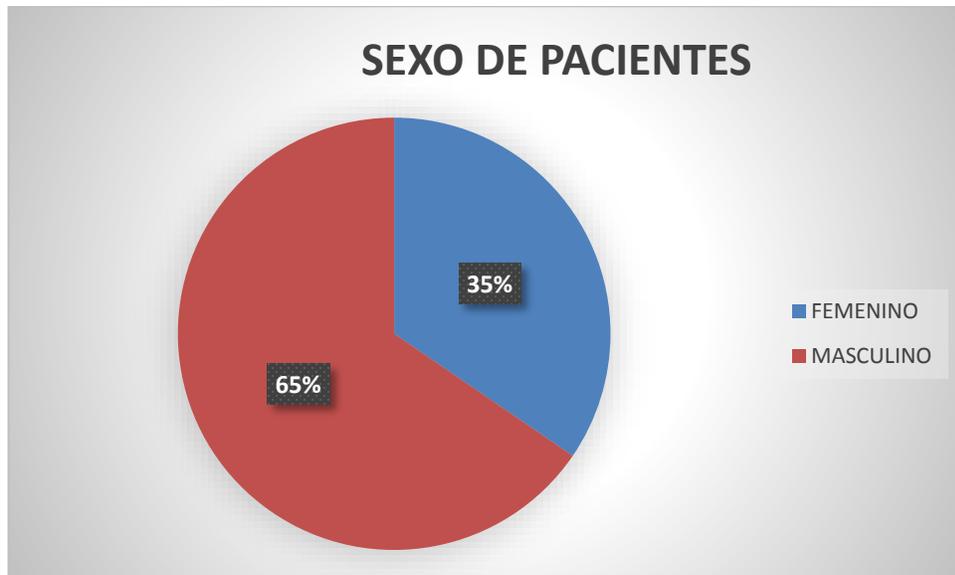


GRAFICO 2. Sexo de los pacientes con diagnóstico de pie equinovaro congénito, atendidos en consulta externa de ortopedia.

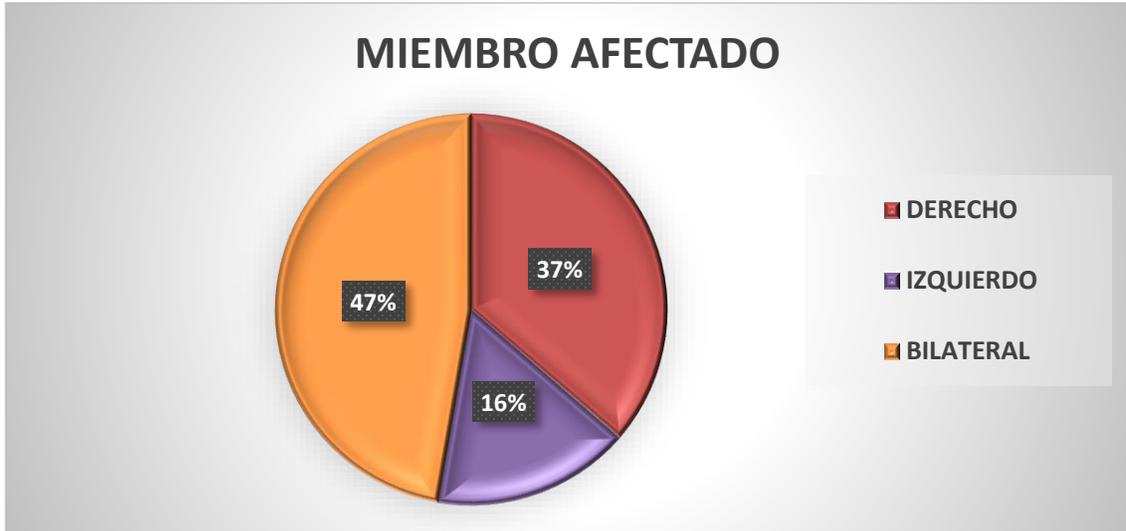


GRAFICO 3. Frecuencia de miembro afectado en los pacientes con pie equinvaro congénito, atendidos en la consulta externa de ortopedia de HNNBB del 2008 al 2010.

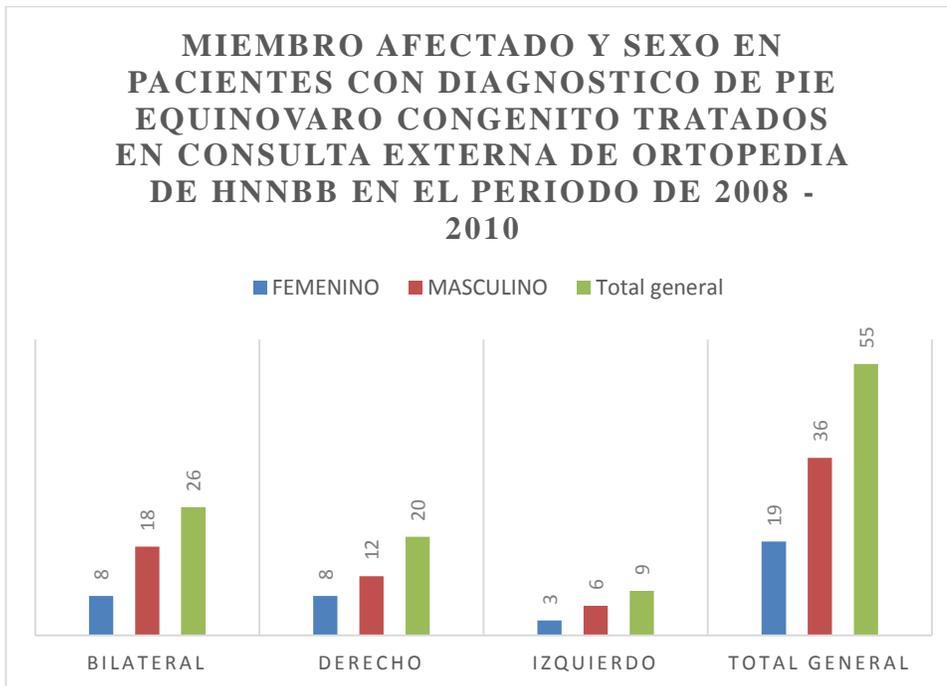


GRAFICO 4. Miembro afectado y sexo en pacientes con diagnóstico de pie equinvaro congénito tratados en consulta externa de ortopedia de HNNBB en el periodo de 2008 – 2010.

En cuanto a la evaluación inicial según la escala de Dimeglio se encontró que la mayoría de pacientes evaluados, presentaban pie equinovaro moderado con 64 % seguido de pie equinovaro benigno con 29 %, grave con un 7% y no se encontraron pies equinovaros muy graves



GRAFICO 5. Evaluación inicial de los pacientes con pie equinovaro congénito, evaluados en la consulta externa del HNNBB entre 2008 - 2010.

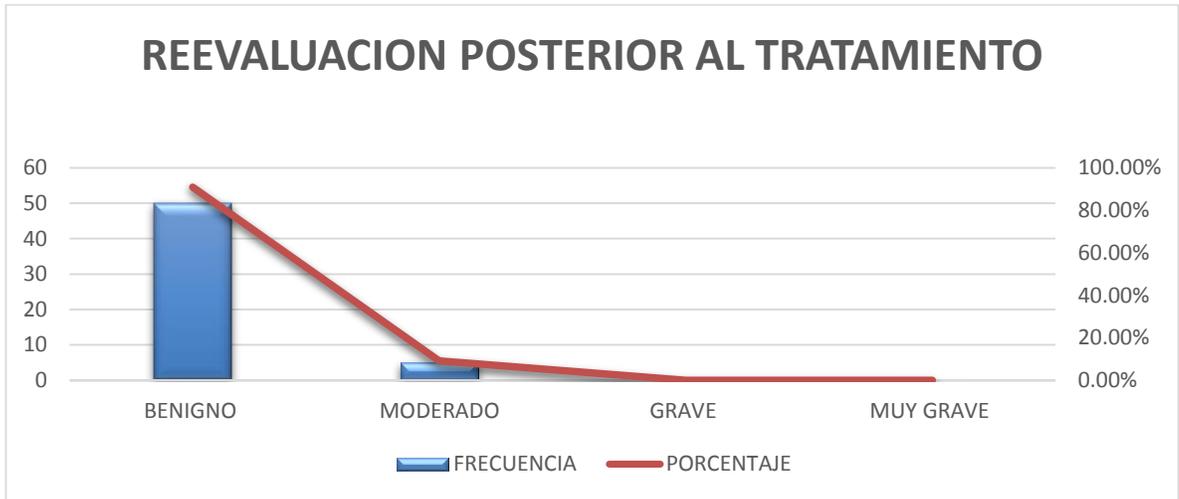


GRAFICO 6. Evaluación con la escala de Dimeglio posterior al tratamiento del pie equinovaro congénito con técnica de Ponseti, tratados en consulta externa de ortopedia del HNNBB en el periodo 2008 – 2010.

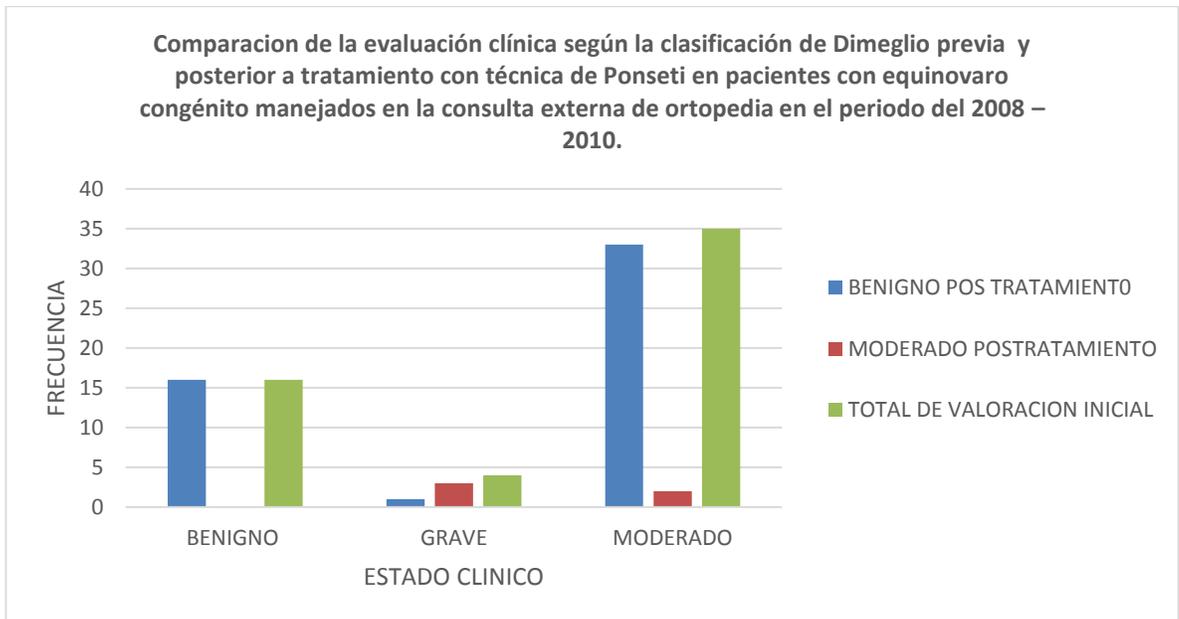


GRAFICO 7. Comparación de la evaluación clínica según la clasificación de Dimeglio previa y posterior a tratamiento con técnica de Ponseti en pacientes con equinovaro congénito manejados en la consulta externa de ortopedia en el periodo del 2008 – 2010.

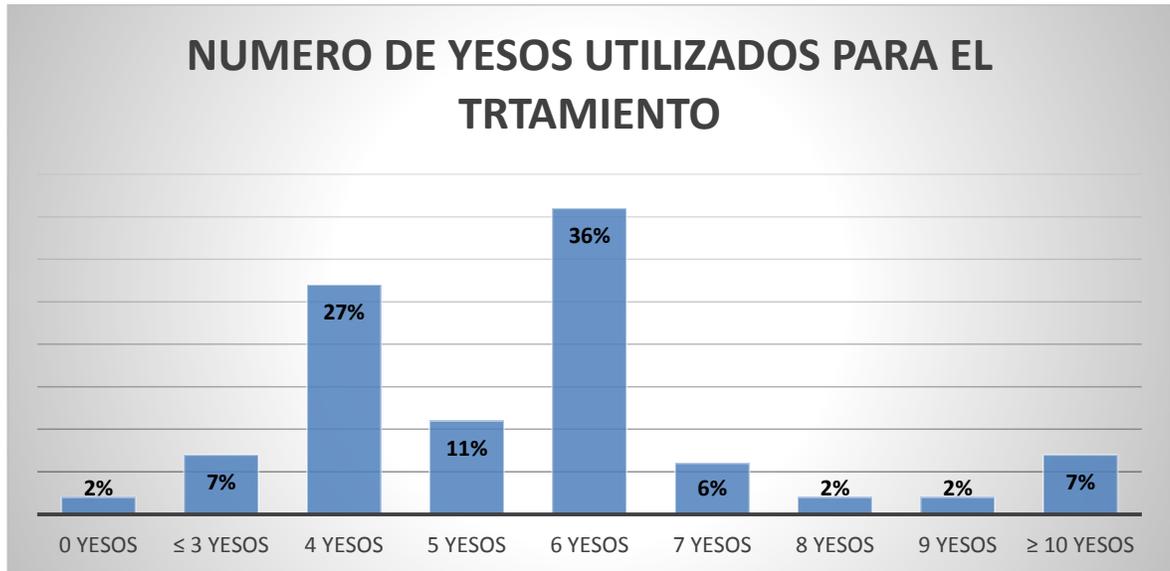


GRAFICO 8. Numero de yesos utilizados durante el tratamiento del pie equinovaro congénito, tratados en la consulta externa de ortopedia del HNNBB durante el periodo de 2008 – 2010.

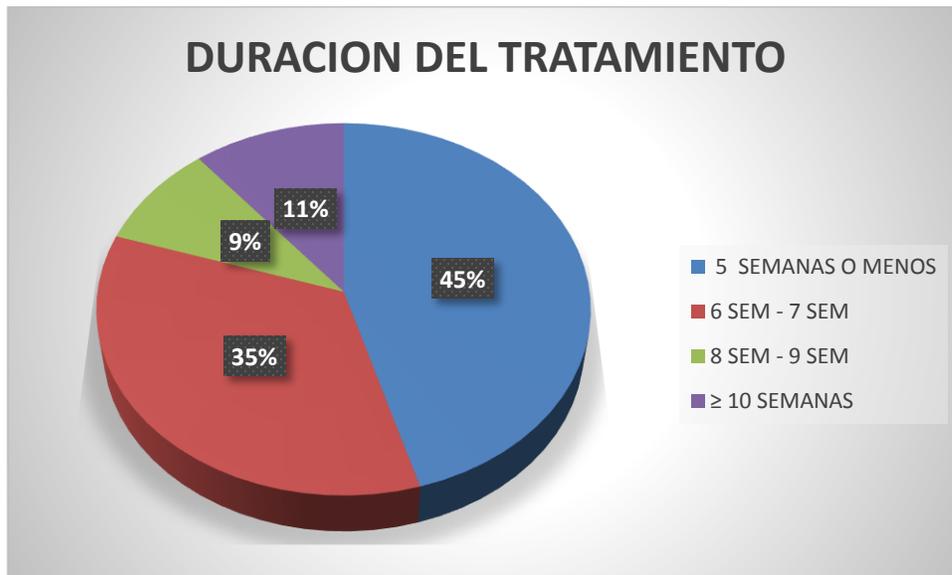


GRAFICO 9. Tiempo de tratamiento en los pacientes con pie equinovaro congénito, tratados en la consulta externa de ortopedia, en el periodo de 2008 – 2010

TABLA 1. Evaluación clínica y cantidad de yesos utilizados para el tratamiento del pie equinovaro congénito con la técnica de Ponseti en pacientes tratados en consulta externa de ortopedia del HNNBB en el periodo de 2008 – 2010.

EVALUACION CLINICA	0 YESOS	MENOR 5 YESOS	5 YESOS	6 YESOS	7 YESOS	8 YESOS	9 YESOS	MAS DE 10 YESOS	TOTAL GENERAL
BENIGNO	1	4	9	2					16
GRAVE						2		2	4
MODERADO			9	15	3	2	1	5	35
TOTAL	1	4	18	17	3	4	1	7	55

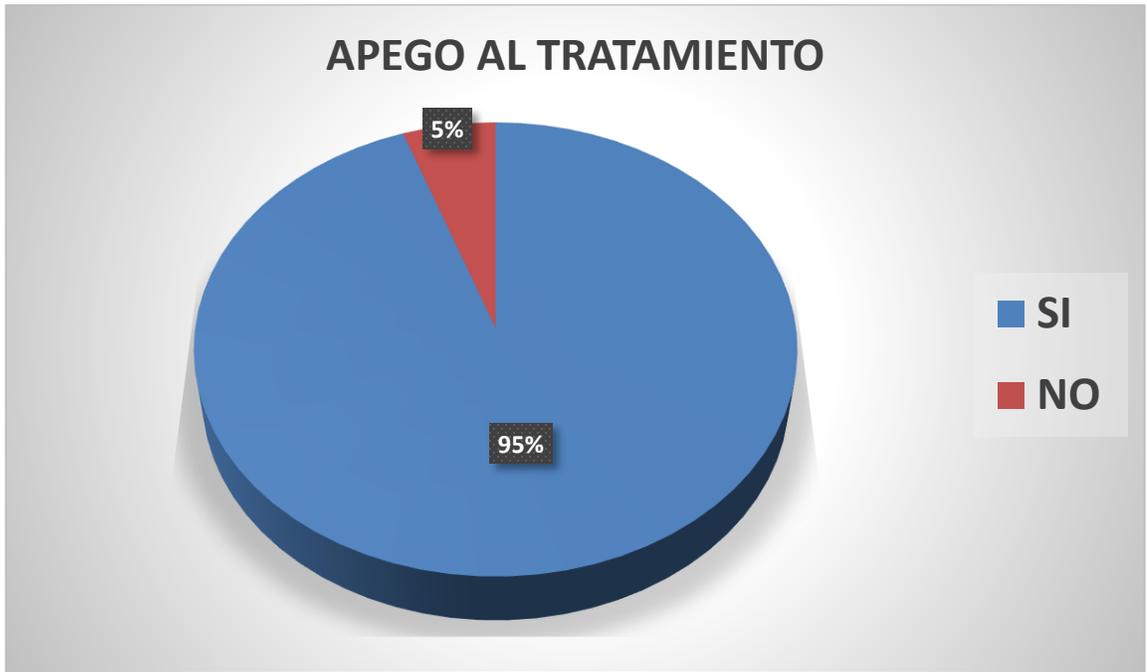


GRAFICO 10. Pacientes que tuvieron apego o no al tratamiento de pie equinvaro congénito con la técnica de Ponseti en consulta externa de ortopedia en el periodo 2008 – 2010

DISCUSION

De los 55 pacientes que se incluyeron en el estudio, se encontró con respecto a la edad que el mayor porcentaje de consulta, diagnóstico e inicio de tratamiento fue entre los 1 a 2 meses de edad con el 27%, seguido de los pacientes entre las edades entre 0 – 29 días de edad con 26%, además se observó que los pacientes entre los 5 – 6 meses de edad fueron el menor porcentaje de edad al momento de la consulta, diagnóstico e inicio de tratamiento con un 6%, por lo tanto se puede inferir que la edad más frecuente de consulta fue a entre los 1 -2 meses de edad, siendo esto un punto muy importante para los resultados del tratamiento del pie equinovaro congénito, con la técnica de Ponseti.

En relación al sexo de los pacientes en estudio, se encontró que el sexo masculino representa el 65% de los pacientes y que un 35% del sexo femenino, lo cual concuerda con lo descrito en la literatura, siendo más frecuente en varones que en mujeres.

Con respecto al miembro afectado de los pacientes con pie equinovaro congénito que se incluyeron en el estudio, se pudo observar que la mayor frecuencia fue la afectación de ambos miembros (bilateral) con 47 %, seguido del pie derecho con 37% y por último el pie izquierdo con 16%. Además se observó que en las pacientes de sexo femenino 42% presentaban afección de ambos miembros, 42% del pie derecho y de 16% en el pie izquierdo. En el sexo masculino presentaba 50% de afección de ambos pies, 33% del pie derecho y 17% del pie izquierdo, con lo que podemos inferir que el pie equinovaro bilateral es la afección más frecuente de ambos sexos.

En la evaluación clínica inicial con la escala de Dimeglio se encontró que el 64% de los pacientes incluidos en el estudio presentaban pie equinovaro congénito moderado, el 29% presentaban pie equinovaro benigno, y el 7% pie equinovaro grave, dentro del estudio no se encontró a ningún paciente con pie equinovaro muy grave.

Con respecto al tratamiento con la técnica de Ponseti, en cuanto a la cantidad necesaria de yesos para el tratamiento se encontró que 36% de los pacientes necesitaron utilizar 6 yesos, el 27% solamente 4 yesos, el 11% de los pacientes incluidos en el estudio necesito 5 yesos,

el 7% necesito utilizar 10 o más yesos, el 7% necesito de utilizar 3 o menos yesos, el 6% necesito de 7 yesos, el 2% necesito de 8 yesos, el 2% de los pacientes necesito 9 yesos y el 2% no necesito ningún yeso, observando que la mayoría de pacientes incluidos en el estudio, tratados con técnica de Ponseti solo necesito de 6 yesos así como lo describe la literatura.

Con respecto a la duración del tratamiento, se observó que el 45% de los pacientes incluidos en el estudio, el tratamiento duro 5 semanas o menos, el 35% tuvo un tratamiento entre 6 - 7 semanas de duración, el 9% tuvo un tratamiento entre 8 – 9 semanas de duración y el 11% de los pacientes tuvo un tratamiento de 10 o más semanas de duración, con lo que podemos inferir que la mayoría de pacientes con diagnóstico de pie equinovaro congénito tratados con la técnica de Ponseti tiene un corto tiempo de tratamiento.

Al analizar el apego al tratamiento se observó que el 95% de los pacientes incluidos en el estudio tuvo un buen apego ya que se presentaron a todas sus citas en consulta externa de ortopedia de HNNBB, sin presentar ningún tipo de retraso en su tratamiento y solo un 5% de los pacientes no tuvieron buen apego al tratamiento ya que en ocasiones no se presentaron a sus controles según cita.

En el caso de la evaluación clínica con la escala de Dimeglio posterior al tratamiento con la técnica de Ponseti se observó que 91% de los pacientes incluidos en el estudio presento un pie equinovaro benigno o ya corregido, un 9% fue evaluado como pie equinovaro moderado y los cuales no habían tenido una corrección completa del pie equinovaro al finalizar el tratamiento, en los resultados no hubieron pacientes que tuvieran pie equinovaro grave o muy grave posterior al tratamiento.

Con respecto a la comparación de la evaluación inicial con la escala de Dimeglio del pie congénito y la evaluación final podemos decir que en los 55 pacientes que participaron del estudio 16 (29%) iniciaron con diagnóstico de pie equinovaro benigno, de los cuales todos recibieron tratamiento con la técnica de Ponseti y se obtuvo un 100% de mejoría, 35 pacientes (64%) iniciaron con diagnóstico de pie equinovaro moderado, de los cuales todos recibieron tratamiento con la técnica de Ponseti y se obtuvo que 33 pacientes (94%) presentaron mejoría

clínica considerándose como pie equinvaro benigno posterior al tratamiento y 2 pacientes (6%) no presentaron mejoría y siguieron considerándose como pie equino varo moderados.

Además 4 pacientes (7%) iniciaron tratamiento con diagnóstico de pie equinvaro grave, posterior al tratamiento fueron reevaluados con la escala de Dimeglio resultando que 3 pacientes (75%) presentaron leve mejoría clínica y se diagnosticaron como pie equinvaro moderado y el otro paciente presento una buena evolución clínica, diagnosticándose como pie equinvaro benigno posterior al tratamiento.

CONCLUSIONES.

1. En nuestro trabajo de investigación se puede concluir que los pacientes más afectados por pie equinvaro congénito son los del sexo masculino en una relación casi de 2:1 entre hombres y mujeres.
2. En los menores de un año de edad, el grupo etareo que más fue diagnosticado y tratado más tempranamente con la técnica de Ponseti fueron los niños entre 1 – 2 meses de edad. Es importante remarcar que entre más temprano se recibe tratamiento del pie equinvaro congénito con la técnica de Ponseti, se esperan mejor resultados en la corrección de este.
3. La afección bilateral con equinvaro fue lo más frecuente que se observó en los pacientes estudiados, seguido de la afección del pie derecho y en menor porcentaje la afección del pie izquierdo.
4. Con respecto a la evaluación inicial con la escala de Dimeglio para pie equinvaro congénito se observó que un 64% de los pacientes presentaba pie equinvaro moderado, siendo esta la presentación más frecuente del pie equinvaro congénita.
5. En el tratamiento del pie equinvaro congénito, manejado con la técnica de Ponseti, la mayor frecuencia de tratamiento duraba alrededor de 5 semanas o menos.
6. El tratamiento del pie equinvaro congénito suele ser corto ya que la mayoría de pacientes utilizaron solo 6 yesos para la corrección del pie equinvaro congénito.
7. El apego al tratamiento por parte de la familia del paciente y el paciente es un punto muy importante ya que si no hay apego al tratamiento, en ciertas ocasiones puede complicaciones para la corrección del pie equinvaro congénito.
8. El patrón de corrección de los pacientes del pie equinvaro congénito es de alrededor de un 90% con la técnica de Ponseti, no presentando ningún tipo de complicaciones durante el tratamiento.
9. De los 4 pacientes que fueron diagnosticados inicialmente con pie equino varo grave, manejados con la técnica de Ponseti, los 4 pacientes fueron reevaluados posterior a dicho tratamiento y se clasificaron como pie equinvaro moderado, todos necesitarían tratamiento quirúrgico, por no haber presentado la mejoría esperada.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso de la técnica de Ponseti para el tratamiento de pacientes con diagnóstico de pie equinvaro congénito ya que es un método fácil, económico, y con una corta duración del tratamiento.
2. Se recomienda iniciar el tratamiento del pie equinvaro congénito lo más pronto posible para tener mejores resultados, ya que si el tratamiento se pospone demasiado no se podrán obtener los resultados esperados.
3. Se recomienda unificar el tratamiento del pie equinvaro congénito con la técnica de Ponseti en el HNNBB para obtener mejores resultados y todos hablar un mismo lenguaje al momento del tratamiento de esta patología.
4. Se recomienda un mejor registro de los casos de pacientes con pie equinvaro congénito atendidos en la consulta externa de ortopedia del HNNBB, para evitar un sobre registro de estos casos, ya que se encontró muchos casos registrados con diagnóstico de pie equinvaro que no concordaban con el diagnóstico en el expediente clínico o que registraban su consulta por primera vez, cuando en realidad su primera consulta de primera vez ya había sido en años previos.
5. Se recomienda hacer un trabajo de investigación en un futuro que incluya una mayor cantidad de pacientes, en el cual se pueda evaluar los resultados a largo plazo, es decir un seguimiento hasta la edad escolar o adolescencia y exponer las principales complicaciones que se presentaron durante este periodo de evaluación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Lynn Staheli, M.D. Pie zambo: el método de Ponseti. Volumen 1. Tercera edición. Grupo Global HELP, 2009.
2. Dr. Aurelio G. Martinez Lozano, Pie Equino Varo Congénito, Tratamiento Conservador: El Método de Ponseti Enero 20, 2013.[en línea] URL disponible en <http://www.draurelio.com.mx/?p=554>
3. Ponseti IV. Congenital clubfoot, fundamentals of treatment. Segunda edición. Volumen 1. Oxford University Press. 2008. Pag 10.
4. Pablo Rosseli Cock. Ortopedia Infantil. Capítulo 37, Pie equinovaro congénito. Segunda edición. Editorial Médica panamericana, 2010. Páginas 495 – 509.
5. A. Dimeglio y F. Canavese, Pie zambo: revisión de los tratamientos actuales. Rev Ortop Traumatol, 2006, 2006;50:156-63 [en línea] URL disponible en <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-pie-zambo-revision-los-tratamientos-13086285>

ANEXO 1.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

CODIGO: _____ FECHA DE CONSULTA: _____

SEXO: FEMENINO _____ MASCULINO _____ EDAD _____

B. DATOS DE HISTORIA CLÍNICA:

MIEMBRO AFECTADO

DERECHO
IZQUIERDO
BILATERAL

EVALUACION CLINICA: DIMEGLIO/BENSAHEL

BENIGNO MODERADO
GRAVE MUY GRAVE

YESOS QUE SE OCUPARON DURANTE EL TRATAMIENTO.

4 5 6 7 8 9 10 MAS DE 10

DURACION DEL TRATAMIENTO

5 SEMANAS 6 SEMANAS 7 SEMANAS 8 SEMANAS
9 SEMANAS 10 SEMANAS MAS DE 10 SEMANAS

APEGO AL TRATAMIENTO POR PARTE DE LOS PADRES

SI NO

REEVALUACION CON LA CLASIFICACION DE DIMEGLIO POSTERIOR AL
TRATAMIENTO

BENIGNO

MODERADO

GRAVE

MUY GRAVE

ANEXO 2.

Clasificación de Dimeglio

Se distinguen cuatro categorías de pies:

1. Benigno,
2. Moderado,
3. Grave
4. Extremadamente grave.

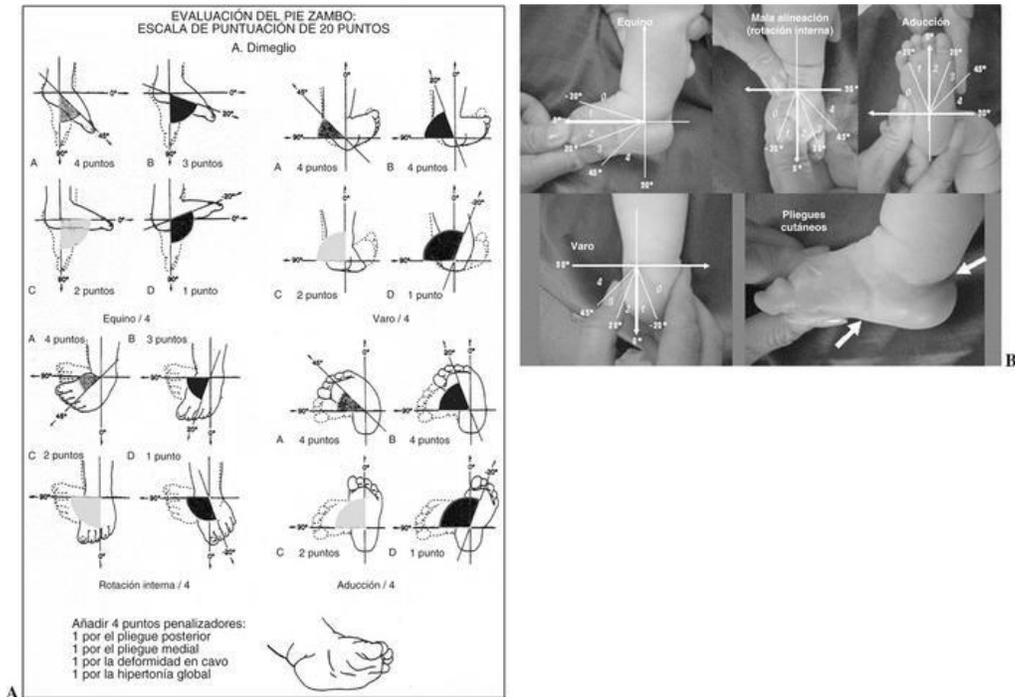
1) De 0 a 5 puntos, pie benigno o blando, pies que pueden reducirse por completo.

2) De 5 a 10 puntos, pie moderado o blando-rígido; pies que se pueden reducir pero que son parcialmente resistentes.

3) De 10 a 15 puntos, pie grave o rígido > blando; pies resistentes que se pueden reducir parcialmente.

4) De 15 a 20 puntos, pie extraordinariamente grave o rígido = rígido; pies que son prácticamente imposibles de reducir.

Para establecer la puntuación definitiva cada uno de los siguientes parámetros recibe una puntuación del 1 al 4, (fig. 1):



Posición en equino.

Posición en varo del retropié.

Grado de rotación interna del complejo calcáneo-tarsiano.

Aducción del antepié en relación con el retropié, y se debe añadir un punto por cada uno de los siguientes aspectos hasta alcanzar la puntuación de 20:

El pliegue medial.

El pliegue posterior.

Posición en cavo.

La hipertonía global del lactante o por cualquier músculo que parezca fibrosado o en caso de amiotrofia grave.

Esta clasificación resulta útil, pues permite realizar el seguimiento diario de la efectividad del tratamiento ortopédico. Cuanto mejor se pueda reducir el pie, mayor éxito se conseguirá con el tratamiento mediante rehabilitación.