



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad de Ciencias Médicas
Hospital Oscar Danilo Rosales Argüello
Departamento de Ortopedia Y Traumatología



Tesis monográfica para optar al título de Especialista en Ortopedia y Traumatología.

TEMA:

TRATAMIENTO DEL PIE EQUINOVARO EN NIÑOS MENORES DE 12 AÑOS ATENDIDO EN LA CLÍNICA PONSETI DE LA CONSULTA EXTERNA DEL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL ESCUELA OSCAR DANILLO ROSALES ARGÜELLO CON EL MÉTODO DE ENYESADO DE PONSETI EN EL PERIODO DE ABRIL A DICIEMBRE 2012

Autor:

Dr. Oswaldo Danilo REYES LANZAS.

Tutor:

Dr. Rafael Cruz.

Ortopedista y Traumatólogo.



DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios mi creador, padre y cuidador, quien ha bendecido en gran manera mi camino, me ha enseñado que en su plan divino estaba llegar hasta aquí a pesar de todos los obstáculos y problemas presente en todo este trayecto.

A mis padres por ser quienes guiados por Dios me engendraron, crearon, cuidaron, y me enseñaron las herramientas para vivir una vida plena basada en el respeto y amor a todo lo que me rodea.

A mis docentes, maestros y amigos que desde el inicio me pusieron retos para superar, para crecer, para aprender lo bello que es la Ortopedia y Traumatología, y para convencerme que este es uno de mis más grandes amores.

Oswaldo Danilo Reyes Lanzas.



AGRADECIMIENTOS

A Dios en primer lugar por ser dueño y señor de este mundo y de nuestras vidas.

A la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-LEÓN y al departamento de Ortopedia y Traumatología ya que desde hace mucho representan el sitio de donde aprendí, perfeccioné y generé las ganas de seguir instruyéndome para dar lo mejor de mí.

Sin duda, agradecer al apoyo incondicional del programa MIRACLE FEET y todas las personas que laboran en él, porque sin ellos no hubiese sido capaz de formarse la Clínica Ponseti y todos los materiales necesarios para la atención adecuada de nuestros pacientes con pie equinovaro.

Y por ultimo a todos los niños y familiares que participaron de este estudio ya que sin su apoyo y su decisión por ver mejor a sus hijos no hubiese sido posible esta investigación.

El presente trabajo monográfico fue elaborado gracia a un sinnúmero de personas las cuales con su apoyo, paciencia, participación, opiniones y consejos mejoraron y aportaron para la creación de dicho esfuerzo.



ÍNDICE

Introducción.....	5
Justificación.....	7
Antecedentes.....	8
Objetivos	
General.....	9
Específicos.....	9
Marco teórico.....	10
Historia.....	11
Definición.....	14
Etiología.....	15
Fisiopatología.....	17
Anatomía patológica.....	19
Cuadro clínico.....	24
Aspectos radiológicos.....	24
Clasificación.....	26
Tratamiento.....	28
Diseño metodológico.....	69
Operación de variables.....	72
Resultados.....	76
Conclusiones.....	90
Recomendaciones.....	92
Referencias bibliográficas.....	93
Anexos.....	96



RESUMEN

El presente trabajo investigativo es de tipo descriptivo, prospectivo y longitudinal de casos de pie equino varo congénito atendidos en la clínica PONSETI de la consulta externa del HOSPITAL ESCUELA OSCAR DANILO ROSALES ARGÜELLO–LEÓN (HEODRA) una clínica sin fines de lucro.

Este estudio se realizó durante el periodo de abril a diciembre 2012 con el propósito de profundizar sobre el pie equino varo, el impacto y eficacia del tratamiento del enyesado de Ponseti.

El universo lo conformaron 15 pacientes que acudieron a la clínica durante el período ya mencionado a los cuales se les ingresó al programa y se les llenó una ficha de recolección de datos.

Dentro de los principales datos que se obtuvo es que el 73.3 % presentaba afectación en ambos pies, y por tanto el número de pies tratados con Ponseti fue de 26 , también los datos nos demostraron que el 42.3% habían recibido otros tipos de tratamientos sin haber obtenidos buenos resultados.

En cuanto al tratamiento basándonos en los resultados de esta investigación consideramos el método de enyesado de Ponseti como excelente para el tratamiento de PEVAC ya que al finalizar 5 y 6 yesos el 84.6% ya presentaba score de Pirani menor de 1.5, lo cual ya es apto para pasar a la segunda etapa del tratamiento de Ponseti.

Al finalizar este estudio consideramos de vital importancia la difusión de información sobre el pie equino varo, características y tratamiento con enyesado Ponseti dirigido a los familiares y al personal médico de las diferentes unidades de salud así como al médico en formación.



Introducción

El pie equinovaro es una enfermedad reconocida desde la época del antiguo egipcio y que también fue descrita claramente por Hipócrates y los aztecas.

A pesar de los grandes logros investigativos y el avance en el tratamiento del pie equino varo congénito no se ha conseguido que todas las personas tengan acceso tanto a información sobre el tema, como a su manejo.

El pie equino varo es una malformación congénita músculo esquelética muy común a nivel mundial, presenta una amplia variación racial y geográfica. En Japón afecta 0.5 por cada 1.000 recién nacidos vivos y en nativos del pacífico sur puede llegar a ser tan alta como 17 por cada 1.000 recién nacidos vivos.

En cualquier raza es más frecuente en varones con una proporción de 2:1 y el 50% es bilateral (3). Puede presentarse sola o estar asociada a otras anomalías como el mielomeningocele y la artrogriposis. (1)

En los países desarrollados raramente se ven casos de pie equino varo aducto congénito (PEVAC) no tratados en la infancia. Sin embargo el PEVAC es un proceso que no remite espontáneamente. La deformidad continúa desarrollándose finalizada la maduración esquelética. (4)

Los pacientes con PEVAC no corregido caminan sobre la región dorsolateral de los pies afectados desarrollando callosidades, hiperpigmentaciones y bursitis subcutáneas. Esta deformidad consiste en una flexión plantar, inversión del retropié, desviación medial antepié, mediopié y el aumento del arco longitudinal del pie (formando un pie cavo) (5).

Por muchos años, el pie equino varo ha sido tratado por medio de cirugías, que además de costosas, traían muchas complicaciones a los pacientes. Por tanto, en países en desarrollo, muchos niños no han recibido tratamiento; y la falta de conocimientos y acceso a la información por parte



de sus padres obliga a que ellos permanezcan viviendo con esta deformidad. (5)

El método de Ponseti, ha traído valiosas ventajas frente a las extensas, peligrosas y costosas cirugías. Este método se basa en aplicar cinco a siete moldes de yeso circular seguidos por una tenotomía simple, el cual trajo consigo resultados satisfactorios y ha venido expandiéndose a través de muchos hospitales a nivel mundial. (5)

Para prevenir la recurrencia, se utiliza un protocolo de refuerzo con ortesis de abducción, 95% de los casos tratados con el método de Ponseti ha tenido excelentes resultados y el fallo se ha debido al incumplimiento del uso de la ortesis para abducción ya que los padres deben vigilar cautelosamente a sus niños afectados. (7)



Justificación.

Siendo el pie equinovaro congénito una de las malformaciones podálicas más comunes en todo el mundo, es contradictorio observar la poca importancia que se le ha dado a este tema en Nicaragua.

Tomando en cuenta que somos un país en vía de desarrollo y que esta malformación en países desarrollados es tratada ya de forma cotidiana, se considera imperiosa la necesidad de personal capacitado en todo el territorio nicaragüense, para evitar que existan niños que no reciban tratamiento o lo reciban de manera equívoca, sumando así las largas listas de personas con discapacidad en nuestro país.

Esta investigación se hace con el propósito de conocer con verdadera exactitud la eficacia que tiene el uso de enyesado Ponseti en el tratamiento de pie equino varo ya que a pesar de conocer desde hace varios años la patogenia y fisiopatología de esta enfermedad no se le ha brindado la atención suficiente ni el tratamiento adecuado usando métodos conservadores y quirúrgicos ineficaces que a largo plazo producen pies equino varo corregidos rígidos, pocos flexibles y menos funcional que usando el método propuesto por el doctor Ponseti .

A nivel de Latinoamérica el uso del método Ponseti es relativamente reciente con unos 5 a 6 años de utilización y a lo largo de este tiempo ha dado excelentes resultados sin embargo en Nicaragua no existe un registro estadístico y por tanto una desinformación real sobre el tratamiento de pacientes con esta enfermedad podálica de interés .

Con esta investigación también se pretende iniciar un banco de datos estadísticos que permitan evaluar de manera cierta el manejo de paciente con pie equino varo en el departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA.



Antecedentes

Un estudio comparativo realizado por Frank Avilucea y cols. En un área rural y urbana en Nuevo México a cerca de los efectos de los factores sociales en el tratamiento con el método de Ponseti revela que no hay diferencias significativas en la corrección de la deformidad entre ambos grupos. También su estudio reveló que 28 pacientes (de 210 pacientes estudiados) tuvieron recurrencia de la enfermedad debido a que los padres no entendían bien el tratamiento o no comprendían el material escrito que se les había entregado. (5)

Dobbs MB, de la Washington University School of Medicine, concuerda con Fran Avilucea, ya que en su estudio reveló que la baja escolaridad de los padres era un factor de riesgo para la recurrencia.(6)

Otro estudio que se realizó en New Zealand en 2007 por Geoffrey M Haft, reafirma lo que los demás investigadores habían concluido acerca de la recurrencia de las deformidades, pero con un detalle significativo; y es el hecho de que doce de los pacientes tratados con el método tuvieron una recurrencia mayor y necesitaron liberación posteromedial total a pesar de haber cumplido con el protocolo de refuerzo. (7)

Anchudia Chávez y col. Llegan a la conclusión de que el tratamiento de mayor efectividad para la corrección completa del pie equinovaro es con el método de Ponseti.

En Nicaragua no se ha publicado investigación acerca del manejo de PEVAC con métodos conservadores o quirúrgicos.

Objetivos

GENERAL:

- ✓ Conocer los resultados obtenidos del tratamiento de pie equino varo usando el método de enyesado Ponseti en niños menores de 12 años atendido en la clínica Ponseti en consulta externa del departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA en el periodo de abril a diciembre del 2012.

ESPECÍFICOS:

- ✓ Identificar las características demográficas de la población a estudio
- ✓ Identificar factores de riesgo.
- ✓ Clasificar tipo de pie equinovaro y lado afectado.
- ✓ Conocer el tratamiento previo recibido antes de usar método Ponseti.
- ✓ Cuantificar el número de yeso Ponseti necesario en la corrección del pie equino varo.
- ✓ Cuantificar cuantos pacientes ameritan tenotomía.
- ✓ Determinar la eficacia del método de enyesado Ponseti según la escala de Pirani.
- ✓ Conocer que complicaciones aparecen usando el método de enyesado Ponseti.



MARCO TEÓRICO



Historia

El PEVAC constituye con la escoliosis y la luxación congénita de cadera, uno de los temas clásicos de ortopedia infantil. Ha sido objeto de numerosos trabajos de investigación y clínicos, así como motivo de discusión y controversia en muchas reuniones científicas. El interés por el PEVAC no decae en nuestros días y nuevos conceptos sobre su fisiopatología y la manera de tratar esta afección han hecho variar y enriquecer algunos conceptos clásicos sobre el pie equinovaro congénito.

De manera resumida queremos recordar algunas de las personalidades que en el curso del tiempo aportaron conceptos y datos de interés para el conocimiento del PEVAC.

Hipócrates (460 a.C.) en la colección hipocrática o Corpus hippocraticum se hace referencia al PEVAC. Puede leerse en esta obra: “los casos del PEVAC son curables en su mayor parte si la desviación no es demasiado grande o el niño demasiado avanzado en su desarrollo”. Más adelante se encuentran los consejos sobre la manera de realizar los vendajes: “en una palabra se trata de moldear el pie como la cera, se deben llevar las diferentes partes a su posición natural, es decir, las que están desviadas o anormalmente retraídas, aprisionándolas con la mano y colocándolas en buena posición pero actuando con delicadeza y no violentamente”. En estas palabras ya se encuentran algunos de los principios fundamentales del tratamiento del PEVAC que están vigentes en la actualidad y que hacen referencia a un tratamiento precoz y a una corrección no violenta. (21)

Ambroise Paré (1517-1590). Para este autor, la causa del PEVAC, era un exceso de presión intrauterina. Dice: “en la mujer encinta por haber permanecido casi siempre sentada durante el embarazo y con los muslos cruzados, o por haberse vendado y oprimido en exceso el vientre, los niños nacen contrachechos y algunos con las manos y los pies torcidos”. En su



obra tratado de cirugía universal describe la primera férula de la que se tiene referencia para tratar las deformidades del PEVAC.

Jean André Venetl (1740 1791). Fundó en Suiza el primer instituto Ortopédico en el año 1780. Diseñó una ortesis correctora para el pie equinovaro, precursora de la utilizada posteriormente por A. Scarpa. Fue el primer autor que usó los moldes negativos de un material semejante al yeso para la construcción de ortesis.

Antonio Scarpa (1752-1834). Publica la obra de gran interés, Memoria chirurgica sui piedi tortidei fanciulli e sulla maniera di corregiere questa deformità. Nos parece importante señalar que fue el primer autor que llamó la atención sobre la conveniencia de realizar la corrección del pie manteniendo su equinismo.

Delpech (1777-1832). Desarrolla la técnica de la tenotomía subcutánea del tendón de Aquiles. Siguiendo las ideas de Lorenz de Fráncfort, que fue el primero que realizó una tenotomía del tendón de Aquiles. Posteriormente publica en 1816, un trabajo en que da una serie de normas para practicar la tenotomía subcutánea:

- a) El alargamiento debe ser efectuado mediante sección cerrada.
- b) El corte del tendón no debe ser paralelo a la pequeña incisión de la piel. (22)
- c) Una vez concluida la intervención se coloca una férula para mantener el pie en buena posición.
- d) Después de un tiempo prudencial se aconseja movilizar el pie de manera progresiva.

Neil (1825) y Pascau (1882). Utilizan ortesis precursoras de la férula de Denis Browne y St. Germain respectivamente.

Solly (1857). Practica la primera intervención sobre estructuras óseas en un PEVAC; consistió en la extirpación del cuboides.

Phelps (1881). Expone en un congreso en Copenhague su técnica para la corrección del PEVAC, que es adoptada después por gran número de cirujanos. La técnica consistía en seccionar en sentido transversal la planta y la cara interna del pie hasta alcanzar el hueso en un solo corte. Se colocaba después un vendaje de yeso corrigiendo el pie. Esta intervención fue practicada en Paris por Kirmisson y en España por Salaverri, por lo que se conoció como técnica de Phelps- Kirmisson- Salaverri.

Adolf Lorenz de Viena (1895). Trata los PEVAC mediante manipulaciones forzadas modelantes. Seguía un orden preestablecido en la corrección de las deformidades: actuaba primero sobre la aducción del antepié, después corregía el varismo del retropié y, finalmente, el equinismo. Se ayudaba para realizar las manipulaciones de un prisma triangular de madera. (fig. 1)

Robert Jones (1920) y Hauser (1948). Realizan una puesta al día sobre la utilidad y eficacia de los vendajes elásticos adhesivos, precedidos de manipulaciones. 10

Kite (1930) publica su método que consiste en la colocación de un yeso, realizando después cuñas en el, para conseguir una corrección progresiva de la deformidad. La técnica de Kite adquiere gran difusión y el autor refiere más del 90% de buenos resultados.

Brockman (1930). Señala la importancia de corregir la luxación astragaloescafoidea para conseguir un buen resultado cuando es necesaria la cirugía.



Alejandro Codivilla (1861-1912) cuya técnica es precursora de muchas de las propuestas y utilizadas en nuestros días. Reproducimos los fundamentos de la intervención con las mismas palabras del autor: “la corrección quirúrgica del pie equino varo se obtiene:

1. Con la abertura de todas las articulaciones que toman parte importante en la deformación y provocan eventualmente modificaciones en la forma de las superficies articulares.
2. Con el alargamiento de todos los músculos y tendones que concurren en la estabilización de la deformidad.
3. Fijando el pie en posición correcta. (21)

Definición

El pie equino varo congénito (PEVAC), constituye una malformación congénita caracterizada por una malformación tridimensional compleja en la que las estructuras óseas se hallan alteradas en su forma y también en la orientación de las carillas articulares. La movilidad está disminuida debido a la retracción de las partes blandas y a cierto grado de rigidez articular, que en mayor o menor medida se encuentra presente en la mayoría de estos pies.

Clínicamente el PEVAC evidencia unas deformidades características como son el equinismo, varismo, y la supinación del retropié y la aducción del antepié. El cavismo es más inconstante. En los casos más severos, se puede asociar una torsión tibial interna a las deformidades del pie, al punto de que muchas veces el maléolo peroneo se encuentra en posición muy anterior al maléolo interno, y el pie adopta una aparente flexión plantar tan acentuada que a veces prolonga el eje de la pierna. El pie está deformado, la musculatura de la pantorrilla es más pequeña y corta de lo normal. (24) (fig. 2)



También denominado PEVAC que según la definición del Diccionario terminológico de ciencias médicas, zambo es el pie contrahecho, generalmente de tipo equinovaro. El mismo diccionario también define zambo a “la persona que tiene las piernas o pies torcidos”. Como puede deducirse se trata de una deformidad llamativa, y la forma más frecuente es la que ya se halla presente al nacimiento. En podología se considera zambo al pie cuyo conjunto estructural se aleja de la normalidad en los diferentes planos espaciales. (23)

Sinonimia

Se le nombra de diferentes formas: bot, proviene del sanscrito badh que significa golpeado y del cual se derivan otras denominaciones como la francesa boot, la alemana butt y la danesa bat que significa obtuso o truncad: zambo, talipes equinovarus; clubfoots la manera como se refieren a esta patología en inglés y como mayormente se encuentra referido en la literatura. (25)

Etiología:

El pie zambo es una deformidad del desarrollo y su etiología es poco conocida, algunos afirman que el medio ambiente y la genética activan a los sujetos con predisposición a esta deformidad. (9)

Existen cuatro grandes grupos para englobar las diferentes teorías que existen en cuanto a la etiopatogenia del PEVAC:

Teoría mecánica: es la teoría más antigua según ella, el PEVAC sería consecuencia de una mal posición fetal o de compresiones anormales del feto por bridas, tumores, escasez de líquido amniótico, fetos grandes, embarazos gemelares, etc. Sin embargo no está comprobada estadísticamente la relación entre los embarazos de estas características y la aparición de la malformación.



Teoría genética: reconoce como causa de la malformación un trastorno cromosómico primitivo. Sin embargo, los mapas cromosómicos de los sujetos afectados no han demostrado alteraciones significativas. La aparición de esta malformación congénita en ciertos grupos familiares, en gemelos univitelinos, o en determinadas poblaciones como el norte de Italia, así como el mayor predominio del sexo masculino, estarían a favor de esta teoría, sin que ello suponga una prueba definitiva.

Teoría de la detención del desarrollo embrionario: en el curso del desarrollo embrionario del pie entre las semanas 8 y 10, cuando el embrión tiene 15-25 mm de longitud, la disposición de las estructuras óseas es la misma que la de un pie equino-varo congénito en el momento del nacimiento. Más tarde durante el desarrollo embrionario, se produce una torsión del pie sobre la pierna, dando lugar a la configuración normal del pie. Si durante este periodo un factor patógeno actúa sobre el embrión (radiación, infección viral, insulinoterapia inadecuada, etc.), el embrión prosigue su crecimiento sin que el pie pueda realizar la torsión normal antes mencionada. Esta teoría fue propuesta por Bohm en 1929. Victoria Díaz, siguiendo esta idea, distingue en el pie dos brotes de crecimiento que denomina fases peroneal y tibial. En la fase de crecimiento peroneal el pie se coloca en supinación; a continuación tiene lugar la fase de crecimiento tibial, en la que el pie recupera su posición normal. Si el factor patógeno actúa al final de la primera fase o al inicio de la segunda el pie queda en inversión, y el niño nace con PEVAC.

Teoría neuromuscular: el PEVAC estaría provocado por un desequilibrio muscular. En el pie normal existen cuatro grandes grupos musculares equilibrados, mientras que en el PEVAC habría tres grupos hipertónicos y uno hipotónico. Los grupos hipertónicos serían el tríceps sural (que provoca el equinismo), los músculos tibiales (que producen la supinación) y los músculos intrínsecos de la planta del pie (que dan lugar a la aducción y al cavo). El grupo hipotónico estaría constituido por los músculos peroneos. Para Petit el PEVAC constituye una forma localizada de artrogriposis.



Probablemente el PEVAC sea una malformación congénita multifactorial. Las diversas teorías pueden ser perfectamente válidas y explicarían, desde un punto de vista clínico y pronóstico, la existencia de tres tipos de PEVAC distintos entre sí:

Pie equino varo congénito de causa mecánica. De buen pronóstico.

Pie equino varo congénito idiopático. De causa genética o en relación con una detención del desarrollo embrionario. En general, cuando existen malformaciones congénitas asociadas el grado de reductibilidad es menor.

Pie equino varo congénito neurológico. Obedecería a una causa neuromuscular. Su pronóstico es grave, especialmente cuando se asocia a mielomeningocele, Artrogriposis, etc. (22)

Otra hipótesis que se ha aceptado es el déficit de folatos ya que la vitamina B12 y ácido fólico tienen importantes funciones en diferentes procesos metabólicos como la síntesis, reparación y metilación de ADN. La baja ingesta de folatos en una embarazada podría aumentar el riesgo de padecer varias malformaciones congénitas, entre ellas el pie equino varo. Uno de los primeros reportes que detectan que un defecto en el metabolismo del ácido fólico, causados por polimorfismo en el gen metilentetradihidrofolato pueden estar involucrados en la patogénesis de la deformidad. (10)

Fisiopatología:

El PEVAC representa una displasia local primaria de todos los tejidos afectados por debajo de la rodilla. Esta afirmación se basa en la histórica incapacidad terapéutica para revertir la deformidad y lograr un pie normal.

Ippólito y Ponseti, en 1980 y posteriormente Zimmy en 1983, encontraron un incremento en las fibras de colágeno y fibroblastos en ligamentos y tendones.

Una sección histológica en el plano frontal a través de los maléolos en el pie derecho demostró que el ligamento deltoideo, el astrágalo-escafoideo, y el

tendón del tibial posterior están muy engrosados y se unen al ligamento plantar calcáneo-escafoideo. EL ligamento interóseo astrágalo-calcáneo es normal.

Una microfotografía del ligamento tibio-escafoideo demostró que las fibras de colágeno son muy densas y ondulantes. Las células son muy abundantes y muchas tienen núcleos esféricos (magnificación original, x 475).

La forma de las articulaciones del tarso está alterada debido a las deformidades de los huesos. El antepié está en pronación lo que resulta en un aumento del arco longitudinal plantar (cavo). Hay una disminución progresiva de medial a lateral de la flexión plantar de los metatarsianos.

En el PEVAC parece existir una tracción excesiva del tibial posterior aumentada por el gastrosoleo, el tibial anterior, y los flexores largos de los dedos. Los músculos son más pequeños de tamaño y más cortos que en un pie normal. En la parte distal de gastrosoleo hay un aumento del tejido conectivo rico en colágeno, que se extiende distalmente en el tendón de Aquiles y la fascia profunda.

En el pie zambo los ligamentos posteriores y mediales del tobillo y del tarso están muy engrosados y rígidos por lo que mantienen el calcáneo y el navicular en aducción e inversión. EL tamaño de los músculos de la pierna está inversamente relacionado a la severidad de la deformidad. En los casos de pie zambo más severos, el gastrosoleo se palpa como un músculo muy pequeño en el tercio proximal de la pantorrilla. Este exceso en la síntesis de colágeno en los músculos, ligamentos y tendones puede persistir hasta la edad de 3 o 4 años dando lugar a una recidiva.

Bajo el microscopio se puede observar un aumento de las fibras de colágeno y de las células en los ligamentos de un neonato. Los haces de fibras tienen una apariencia ondulada. Esta ondulación permite que el

ligamento pueda ser estirado. Debido a ello, las manipulaciones suaves no dañan los ligamentos del niño. Con el crecimiento, la ondulación reaparece y permite volver a manipular para conseguir mayor longitud del ligamento. Es por esto por lo que la corrección manual de la deformidad es posible. (1)

Los músculos son más pequeños de tamaño y más cortos que en un pie normal, lo que provoca una tracción excesiva del tibial posterior, soleo y gemelos, tibial anterior y flexores largos de los dedos. Los ligamentos posteriores y mediales del tobillo y del tarso esta engrosados y rígidos, por lo que mantienen el calcáneo y el hueso navicular (escafoides del tarso) en aducción e inversión. El astrágalo (talus) se encuentra en flexión plantar severa y su cuello esta deformado hacia medial y plantar con la cabeza en forma de cuña. El hueso navicular se desplaza medialmente llegando a tocar el maléolo tibial. La parte anterior del calcáneo esta debajo de la cabeza astrágalo. (25)

Actualmente se da igual importancia en cuanto a la anatomía patológica del PEVAC a las alteraciones de la columna interna como la columna externa, lo que ha enriquecido el conocimiento sobre esta malformación y ha modificado en parte la actitud terapéutica.

Anatomía patológica

Desde los primeros trabajos realizados por Scarpa a principios del siglo XIX hasta la actualidad, gran parte de la discusión se ha centrado en saber si el trastorno primario es óseo o de partes blandas.

El PEVAC es una deformidad tridimensional que debe de entenderse por completo antes de plantear medidas correctoras .El astrágalo, el calcáneo, el escafoides y sus correspondientes articulaciones son las estructuras principalmente afectadas .El espacio de la articulación talocalcaneoescafoidea se ve disminuido con el tobillo en equino y en varo. Las partes blandas pierden su elasticidad cuando el tobillo se mantiene en esta posición y la ausencia de redundancia o laxitud capsular inhiben el movimiento.

Es lógico considerar que ambas alteraciones (óseas y de partes blandas) forman parte de la fisiopatología de esta malformación congénita. Sobre unas malformaciones óseas mínimas, que afectan fundamentalmente a la parte anterior del astrágalo, actúa la retracción de las partes blandas, que también están alteradas. Como consecuencia de esto aparecen de manera progresiva, las deformidades osteoarticulares. (22)

Actualmente se da igual importancia en cuanto a la anatomía patológica del PEVAC a las alteraciones de la columna interna como la columna externa, lo que ha enriquecido el conocimiento sobre esta malformación y ha modificado en parte la actitud terapéutica.

A continuación se describen los tipos de alteraciones que podemos distinguir.

Alteraciones óseas

Ya hemos comentado las alteraciones del astrágalo, que presenta un aumento del ángulo de inclinación. Además, como consecuencia del equinismo, la parte anterior del astrágalo queda fuera de la mortaja y, al no sufrir ninguna presión se hipotrofia, desarrollándose la llamada “barra de Adams”. Esta barra dificulta, a partir de los 4-5 años de edad, la corrección del equinismo. El calcáneo se encuentra desviado en varo y existen alteraciones en las carillas articulares de la articulación subastragalina y defectos de orientación del talus en los tres planos del espacio. En muchas ocasiones el escafoide está subluxado hacia dentro e incluso hipertrofiado en su parte interna por la tracción del tendón del tibial posterior. El escafoide desempeña un papel de charnela entre el retropié y el antepié, por este motivo está sometido a importantes sollicitaciones mecánicas. Es de destacar su situación en la patología congénita del pie: luxado hacia dentro en el PEVAC, hacia arriba en el pie plano astrágalo vertical y hacia fuera en el metatarso varo severo o pie en “zigzag”.

La mayoría de los profesionales que tratan pies zambos lo hacen basándose en la suposición errónea de que la articulación subastragalina y



la de Chopart se mueven en un eje de rotación único y fijo, que se dirige oblicuamente de la parte anteromedial superior a la posterolateral inferior, pasando por el seno del tarso. Piensan que mediante la pronación del pie siguiendo en este supuesto eje, el varo del retropié y la supinación del pie se corrigen. Esto es un error (1)

Alteraciones musculotendinosas

Existen alteraciones de los tendones retromaleolares: tibial posterior, flexor común y flexor propio del dedo gordo, y del sistema Aquileo- calcáneo-plantar formado por el tendón de Aquiles, la parte posteroinferior del calcáneo y la musculatura corta plantar, fundamentalmente aductor y flexor corto. Todo ello provoca el equinismo, el varismo y la supinación del retropié y la aducción del antepié. Para Dimeglio la acción del tendón de Aquiles y del tibial posterior bloquea las articulaciones subastragalina y astragaloescafoidea y constituye, en palabras de este autor, el “nudo gordiano” de la deformidad. Para nosotros el sistema aquileo-calcaneo-plantar, alterado en el PEVAC, tiene una gran importancia en la génesis de las deformidades. La inserción del tendón de Aquiles es medial, lo que origina el varo del calcáneo que va aumentando con la edad, mientras el aductor actúa como la cuerda de un arco en la parte interna del pie, siendo en gran medida el causante de la aducción del antepié. (fig. 3)

Alteraciones capsuloligamentosas

La banda fibrosa anterointerno constituye uno de los puntos clave de la deformidad.

Una vez alargado el tibial posterior debe procederse a la extirpación completa de esta banda para permitir al escafoides colocarse delante del astrágalo.

En este apartado debe citarse el master knot of Henry o “nudo maestro de Henry situado en la parte interna de la planta del pie, por debajo del escafoides. Es el lugar donde se entrecruzan los tendones de los flexores



común y propio del dedo gordo (fig. 4). En muchas ocasiones, la simple sección de este manguito fibroso hace innecesario el alargamiento de estos tendones al intervenir un PEVAC.

En la actualidad, también se valoran los elementos de la columna externa del pie.

Seringe ha llamado la atención sobre la importancia que tiene el nódulo fibroso posteroexterno, que se origina por el equinismo, la supinación del retropié y la compensación en rotación externa que produce en retraso del maléolo peroneal (fig. 5).

Por este motivo es necesario, como tiempo complementario a la liberación posterointerna, una sección de los ligamentos peroneo-astragalino posterior y peroneo-calcáneo, además de realizar el alargamiento del tendón de Aquiles.

Simons también ha resaltado la importancia que tiene la relación entre calcáneo y cuboides en el PEVAC, distinguiendo cuatro grados según la mayor o menor subluxación entre ambos huesos.

Distinguiendo entre un “signo del cuboides positivo (+)”, cuando este hueso se halla luxado por dentro del eje mayor del calcáneo, y un “signo del cuboides negativo (-)” si el eje mayor del calcáneo cruza el cuboides en la proyección dorsoplantar (fig. 6).

Este dato es interesante desde un punto de vista pronóstico, ya que el cuboides es el único hueso que en el momento del nacimiento está presente radiológicamente en el retropié, junto al astrágalo y al calcáneo, o bien es el primero en aparecer. Los PEVAC con un “signo del cuboides positivo (+)” son de peor pronóstico.

Deformidades osteoarticulares

El retropié se encuentra en equinismo, aducción e inversión. En el antepié se hallan las mismas deformidades, siendo la aducción la más significativa.



Las alteraciones del antepié son secundarias a las que se producen en el retropié.

No existe un eje fijo de rotación (como en bisagra) de los huesos del tarso, ni en el pie zambo ni en el pie normal. Las articulaciones del tarso son funcionalmente interdependientes. El movimiento de cada hueso del tarso ejerce simultaneidad de los huesos adyacentes. Los movimientos de las articulaciones van determinados por la curvatura de las superficies articulares y por la orientación y la estructura de los ligamentos articulares. Cada articulación tiene un patrón de movimiento específico. Por lo tanto, la corrección del desplazamiento tan severo de los huesos del tarso en un pie zambo requiere la lateralización simultánea del calcáneo, cuboides y escafoides antes de poder evertirse a su posición neutra. Este desplazamiento es posible porque la estructura ondulada de los ligamentos permite estirarlos. (1)

No existe un eje fijo de rotación (como en bisagra) de los huesos del tarso, ni en el pie zambo ni en el pie normal. Las articulaciones del tarso son funcionalmente interdependientes. El movimiento de cada hueso del tarso ejerce simultaneidad de los huesos adyacentes. Los movimientos de las articulaciones van determinados por la curvatura de las superficies articulares y por la orientación y la estructura de los ligamentos articulares. Cada articulación tiene un patrón de movimiento específico. Por lo tanto, la corrección del desplazamiento tan severo de los huesos del tarso en un pie zambo requiere la lateralización simultánea del calcáneo, cuboides y escafoides antes de poder evertirse a su posición neutra. Este desplazamiento es posible porque la estructura ondulada de los ligamentos permite estirarlos. (1)



Cuadro clínico

La deformidad puede dividirse en tres componentes principales:

1. Equinismo. El antepié está descendido en sentido plantar del tobillo.

Retracción del tendón de Aquiles, retracción de las estructuras plantares.

2. Deformidad vara del talón. Los músculos tibiales anterior y posterior hacen tracción del primer metatarsiano y del escafoides en inversión. El pie, la pantorrilla y la pierna afectados son más pequeños y más cortos que los del lado normal. (27)

Además, la aponeurosis plantar y los músculos retraídos crean una deformidad cava. La extremidad anterior del astrágalo forma una prominencia ósea dorsal y externa. La tibia está torsionada hacia dentro. La musculatura deficiente es causa del aspecto atrófico de la piel. Se pierde en grado variable la flexibilidad del pie según la gravedad y la época de la deformidad. En los casos más graves, a las deformidades del pie se puede asociar una torsión tibial interna, que no debe ser confundida con el retraso del maléolo peroneo, lo cual se observa en muchos casos y que ya fue puesto de manifiesto por Ober en 1920. (22)

No es una alteración dolorosa. Pero si no se trata, el PEVAC llevará a una incomodidad y discapacidad significativas cuando el niño llegue a la adolescencia. (27)

Aspectos radiológicos

Normalmente, el astrágalo, el escafoides, la cuña interna y el primer metatarsiano forman una línea recta. En el PEVAC, el escafoides está desplazado hacia dentro y abajo con respecto a la cabeza del astrágalo, arrastrando consigo la cuña y el metatarsiano. El centro de osificación para el escafoides no aparece normalmente antes del tercero o cuarto año, pero la posición de la cuña y del metatarsiano indica el desplazamiento del escafoides. La sombra del astrágalo y del calcáneo se superponen



normalmente, salvo en la extremidad anterior, en donde el calcáneo está desplazado lateralmente, por lo que el eje del calcáneo está alineado con el cuarto y quinto metatarsianos. En el PEVAC, la extremidad anterior del calcáneo está desplazada hacia dentro y se superpone a la cabeza del astrágalo. La corrección exige la restauración de los ejes externo e interno.

Cuando la deformidad ha persistido durante varios años, los metatarsianos se muestran incurvados hacia medial, el escafoides llega a deformarse y ensancharse hacia medial, mientras que la cabeza del astrágalo es asimétrica y aumenta de tamaño en su parte medial, constituyendo un obstáculo para la reducción. La proyección anteroposterior del calcáneo revela deformidad vara del hueso. El cuerpo del astrágalo está en equinismo; solo su porción posterior se articula con la tibia y se observa aplanada y esclerótica.

En la deformidad calcaneovalga, las radiografías son al principio normales, pero a medida que transcurre el tiempo el escafoides ocupa una situación más lateral con respecto a la cabeza del astrágalo, y ésta, a su vez, se dirige hacia dentro y en sentido plantar. La radiografía lateral en posición de carga revela aplanamiento del arco longitudinal, evidencia de insuficiencia ligamentosa. (28)

Los estudios radiológicos pueden utilizarse para confirmar el diagnóstico clínico y ayudar a descartar alteraciones asociadas. Sin embargo, las radiografías tienen un valor limitado debido a la localización excéntrica de los centros de osificación de los huesos tarsianos, fundamentalmente cartilagosos. Pueden realizarse además otros estudios, como ecografía, análisis de la marcha, análisis pedobarográfico y análisis electrogoniométrico; sin embargo el uso rutinario de estos métodos aun están por demostrarse.

Todas las radiografías deberían obtenerse simulando la carga de peso. Las dos medidas más comúnmente usadas son las vistas lateral y A/P en donde se debe de buscar el ángulo talocalcáneo, el ángulo tibioastragalino, el



ángulo entre calcáneo y quinto metatarsiano ,el ángulo de dorsiflexión del calcáneo y el índice talocalcáneo, que es la suma de los ángulos talocalcáneos AP y lateral.(28,29,30)

CLASIFICACIÓN:

El pie equino varo puede estar acompañada de varias malformaciones o bien puede ser arte de un síndrome por eso es importante su clasificación. Sin embargo aunque existen varios sistemas de clasificación de PEVAC, ninguno de ellos es aceptado universalmente. Ponseti propone la siguiente clasificación:

No tratado: pies que no han sido corregidos.

Recidivado: pies en los que algún componente de la deformidad recidiva después de una corrección completa.

Atípicos: pies que no responden de manera convencional al tratamiento y en los que se necesita modificar el protocolo para obtener la corrección.

Resistentes: pies muy rígidos que no responden bien a la manipulación y enyesado.

Sindrómico: pies asociados a otras deformidades como artrogriposis o mielomeningoceles. (10)

Clasificación de la Severidad según Pirani

El Dr. Pirani ha desarrollado un método válido y reproducible de valorar la deformidad de un PEVAC no tratado antes de los 2 años. Este método es útil porque no hay ciencia sin medidas reproducibles y válidas. La documentación de la severidad de la deformidad le permite al médico (especialmente si no tiene mucha experiencia) saber en qué etapa del tratamiento está durante la corrección de un pie, saber cuándo está indicada la tenotomía; y asegurar a los padres del progreso en el tratamiento.



También permite una comparación de los resultados entre diferentes grupos, la posibilidad de crear subgrupos, etc. El método de Pirani gradúa 6 signos clínicos como 0 (normal), 0.5 (moderadamente anormal) o 1 (severo).

Graduación del Mediopié

Hay tres signos para el mediopié MFCS (MID FOOT CONTRACTURE SCORE) con un máximo de 3 puntos. (fig. 28)

Borde lateral curvado

Pliegue medial

Cobertura de la cabeza del astrágalo

Graduación del Retropié

Hay tres signos para el retropié HFCS (HIND FOOT CONTRACTURE SCORE) con un máximo de 3 puntos. (fig. 24)

Pliegue posterior

Equino rígido

Talón vacío

Uso de la clasificación de Pirani

1. Cada pie es valorado semanalmente y se documenta el HFCS y MFCS, y el máximo de puntos global.
2. Con los puntos se puede ver la evolución del pie y es una manera muy práctica de enseñar el progreso a los padres.
3. La tenotomía del Aquiles es indicada cuando el MS <1, el HS >1, y la cabeza del astrágalo está totalmente cubierta.

Tratamiento:

Antes de comentar los métodos utilizados para la corrección del PEVAC, es necesario conocer el largo proceso que tuvo que pasar para llegar a las técnicas más útiles y adecuadas en el tratamiento de esta malformación.

La primera descripción del PEVAC la realizó Hipócrates hace más de 2000 años e hizo el primer intento de tratamiento mediante manipulación. Para mantener la corrección conseguida con la manipulación, le aplicaba un vendaje fuerte. Llegó a afirmar que la mayoría de los pies equinovaro pueden ser corregidos mediante manipulación y que ésta se debe realizar lo antes posible.

Hasta que no se descubre la anestesia y Lister introduce los principios quirúrgicos de asepsia no comienza el tratamiento quirúrgico del pie equinovaro. Se describen numerosas técnicas y es Brockman (1930) que nota que los pies operados quedaban rígidos y con movilidad escasa.

Robert Jones (1908) describe la osteotomía en cuña de los huesos del tarso para corregir el aducto del PEVAC, pero, antes de intervenir, siempre intenta corregir lo máximo posible mediante manipulaciones y enyesados.

Los resultados quirúrgicos desfavorables despertaron el interés en el tratamiento ortopédico del PEVAC.

Hugh Owen Thomas inventa la llave que lleva su nombre; afortunadamente se abandonó su uso.

Hiram Kite, discípulo que Michael Hoke en el Hospital Scottish Rite de Georgia, populariza el tratamiento conservador del pie equinovaro describiendo su técnica meticulosa de enyesado y manipulaciones.

Desgraciadamente, cae en desuso por la falta de reproducibilidad de sus resultados y, sobre todo, por la duración tan prolongada del tratamiento (6 meses aproximadamente).



Muchos de sus seguidores se pasaron a la cirugía ya que se obtenían muy satisfactorios resultados a corto plazo.

Debido a esto, se vuelve, de nuevo, al tratamiento quirúrgico. Cada autor tenía su técnica, llegándose a describir lo que se denominó la cirugía “a la carta”: elongando, seccionando y transponiendo tendones y ligamentos según los requerimientos de cada pie. Los resultados a corto plazo de la cirugía eran buenos, pero a largo plazo se ha podido observar que éstos pies se vuelven rígidos, dolorosos y artrósicos y que los pacientes tenían peor calidad de vida. Tras numerosas revisiones a largo plazo de casos clínicos, se observó que la tasa de fracaso de la cirugía estaba en torno al 25% (rango 13%-50%).

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 PEVAC. Con cada yeso va corrigiendo la posición del pie. Para acortar la duración del periodo de enyesado y corregir el último componente del PEVAC, 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%.

En 1990, H. Bensahel y cols publican los resultados del tratamiento fisioterápico del PEVAC

Éste tratamiento consiste en realizar manipulaciones diarias por fisioterapeutas altamente cualificados. La corrección obtenida se mantiene con un vendaje y/o una férula articulada. Tras unos seis meses de tratamiento, comienzan a verse los resultados. Según los propios autores, los resultados son buenos en el 48%.



Debido al bajo costo, la facilidad de asimilar la técnica y el excelente porcentaje de éxitos con el método Ponseti, se están llevando a cabo varios programas de PEVAC en países en vías de desarrollo. (33)

El tratamiento del PEVAC se divide en dos ejes: el tratamiento conservador y el tratamiento quirúrgico. El tratamiento conservador consiste en la reducción manual gradual de la deformidad y el mantenimiento por un aparato de contención.

La intervención quirúrgica se reserva para el PEVAC rebelde al tratamiento conservador o que se observa en época tardía después que la deformidad haya llegado a fijarse por las variaciones de contorno de las estructuras óseas. Cuanto más se retarde el tratamiento conservador, más resistente será la deformidad y mayor la necesidad de corrección quirúrgica. (26)

El tratamiento puede ser conservador, quirúrgico o mixto, a partir de varios estudios se ha detallado que se han reportado mejores respuestas con el uso de métodos conservadores como es el método Ponseti que con las técnicas quirúrgicas. (10)

El tratamiento debe implementarse en los primeros días del nacimiento para que los resultados sean más favorables.

Tratamiento conservador.

El tratamiento inicial del PEVAC no es quirúrgico y para él se han propuesto varios protocolos, entre los cuales se encuentran el uso de férulas, vendajes y escayolas correctoras. Con experiencia, el médico puede predecir cuales son los pies que van a responder a este tipo de tratamiento no quirúrgico. Cuanto mayor sea la rigidez de la deformidad inicial, más probabilidades habrán de tener que recurrir al tratamiento quirúrgico. (32)

La reducción manual se dirige al estiramiento de los tejidos retraídos en forma gradual y repetida durante algún tiempo, quizá semanas a meses. No se requiere anestesia. La suavidad y el propósito deliberado constituyen la esencia del tratamiento. Se corrigen, en primer lugar, los componentes de



aducción y deformidad vara. El pie se sujeta con ambas manos de tal forma que los pulpejos del pulgar ejercen presión sobre la prominencia ósea lateral formada por el cuboides y la base del quinto metatarsiano. Este actúa como fulcro mientras los dedos alrededor del talón y de los metatarsianos hacen tracción de estas estructuras en aducción y eversión. Esta maniobra se realiza de forma suave y repetida. La manipulación forzada desgarrará el tejido retraído en la parte interna, produciendo una cicatriz, a la vez que lesiona las articulaciones, que eventualmente pueden llegar a anquilosarse. Puede producirse un pie deformado permanente rígido. (10)

Cuando la deformidad puede corregirse parcialmente con un mínimo de presión, se aplica un vendaje enyesado manteniendo la posición de la corrección obtenida. Un ayudante sostiene el miembro con la rodilla flexionada en ángulo recto, mientras que otro ayudante mantiene el pie en posición de corrección. Se aplican algunas capas de celulosa protectora y se procede a enrollar las vendas enyesadas de forma suave, desde los dedos hasta la parte superior del muslo. Mientras fragua el vendaje enyesado, el ortopedista mantiene el pie en posición de corrección. Los intentos para obtener mayor corrección después de aplicar el vendaje enyesado pueden ser causa de puntos de necrosis por presión y de constricción del pie y de la pierna. Se advertirá a los padres que vigilen en las horas siguientes la posible aparición de signos de peligro. La aparición de cianosis y de tumefacción de los dedos, así como la irritabilidad continuada y el llanto del niño constituyen la indicación suficiente para extraer el vendaje enyesado y aliviar la presión. Si no se ha producido complicación alguna, se extrae el vendaje a intervalos de 2 semanas y se repite el procedimiento, procurando en cada visita lograr una mayor corrección. Cuando se ha logrado vencer la deformidad vara y la aducción (como se revela por la realineación radiográfica de los ejes), se inicia la corrección del equinismo. Si esta corrección se empieza cuando el escafoides está todavía desplazado hacia dentro, por regla general recidiva la deformidad a causa de que, por la acción del peso el astrágalo empujara sobre un lado del escafoides y lo desplazara nuevamente, el pie no debe

cargarse antes de haber obtenido la apropiada alineación axial. La manipulación por estiramiento de los músculos de la pantorrilla y de la capsula posterior del tobillo se consigue por presión directa hacia arriba sobre la extremidad anterior del calcáneo. Una presión distal a las articulaciones mediotarsianas es causa de que los pequeños huesos del tarso se desplacen en sentido dorsal, originando el pie en balancín. (10)

Los estiramientos y la aplicación repetida de vendajes se realizaran hasta haber obtenido la dorsiflexión adecuada.

Es muy importante la tendencia a la recidiva. Por este motivo, algunos autores aconsejan cierto grado de hipercorrección hacia la deformidad opuesta. Sin embargo, Kite afirma que la hipercorrección del desplazamiento del escafoides conduce a otra deformidad incapacitante, un pie plano en el que el escafoides ocupa una situación externa y dorsal, mientras que la cabeza del astrágalo se proyecta hacia dentro y en sentido plantar. Sin embargo, se requiere la persistencia en la reducción hasta haber conseguido la restauración anatómica completa. La corrección se mantiene por medio de manipulaciones y estiramientos repetidos diariamente en forma continua por parte de los padres. El niño usa un zapato de "preambulación" para ayudar a mantener la corrección hasta que pueda permanecer en pie y andar. Se trata de un zapato de puntera elevada, con suela de lámina de acero, contrafuerte extendido rígido y una tira a través de la cara anterior del tobillo para mantener el pie dentro del zapato. (10)

Para preservar la corrección se usa también la férula de Denis Brown. Esta férula consta de un tallo metálico, en cada uno de cuyos extremos existe una placa a la cual se sujetan los pies por medio de vendas adhesivas. En el lado sometido a tratamiento, la placa se inclina hacia fuera para que el pie se mantenga inclinado en eversión, abducción y rotación externa. Desde el punto de vista teórico, los movimientos de pataleo del niño ayudan a la corrección. La férula de Fillauer es una modificación en la que se usan pinzas para sostener los zapatos a nivel de las extremidades externas de la



férula, lo que simplifica su aplicación. Los padres solo deben introducir los pies del niño en los zapatos, que ya se han fijado en la posición apropiada. El método no elimina la necesidad de las manipulaciones, particularmente los estiramientos del tendón de Aquiles. Manteniendo los pies continuamente en rotación externa puede vencerse gradualmente la torsión tibial interna. (26)

La recidiva de la deformidad exige el retorno al procedimiento del vendaje original. Las deformidades rebeldes deberán ser tratadas quirúrgicamente.

Método Ponseti

Este método fue desarrollado por el doctor Ignacio Ponseti a partir de los años cuarenta. La idea surgió después de que por tanto años se habían empleado técnicas plenamente invasivas para tratar la deformidad y que traían consigo diversas complicaciones y ciertas anomalías residuales. Ponseti convirtió sus ideas a una realidad irrevocable y demostró que existían otras alternativas poco invasivas que corregirían de una manera más eficaz si se cumplía adecuadamente con la técnica. (11)

Descrito por el doctor Ignacio Ponseti, no logró una amplia audiencia hasta que fue popularizado por el doctor John Herzenberg en el año 2000. Si bien el método fue muy discutido, frente a la tradicional cirugía invasiva, lentamente gracias a su economía y su sencillez se está poniendo a la cabeza de los mejores tratamientos para esta enfermedad, tanto en países más ricos como en países en vía de desarrollo. Si bien el tratamiento de los niños con esta dolencia exige un pleno conocimiento y experiencia de los técnicos que lo aplican para obtener su plena eficacia, lo cual demuestra la lectura de Actas de los Técnicos que comienzan con su aplicación, animados por la experiencia de doctores como el propio Ponseti o la doctora Ana Ey y el doctor Rafael Casielles, entre otros. Las manipulaciones del pie difieren sutilmente de las tradicionales que han prevalecido durante el siglo XX. El mantenimiento de la corrección puede requerirse por tiempo



completo (23 o 24 horas al día) usando un entablillado o enyesado muy ligero, que debe renovarse regularmente; para continuar al finalizar el tratamiento con yesos; con unas férulas de refuerzo que al final se utilizarán únicamente durante la noche, hasta los 4 a 7 años de edad, para evitar recidivas (siendo los tiempos muy elásticos y dependiendo en todo caso de la evaluación del paciente y del criterio del médico especialista).

Aproximadamente un 80% de los infantes requieren la aplicación de una tenotomía, que es una incisión pequeña en el tendón de Aquiles, que solo requiere anestesia local, que se practica a las 6 o 9 semanas de tratamiento y no suele dejar ni una mínima señal en la piel del bebé.

Aproximadamente el 25% de los infantes tratados con este método requieren una intervención quirúrgica de tendón después de los 2 años de edad. Mientras que ello requiere el uso de anestesia general, es relativamente una cirugía menor que corrige el desbalance muscular persistente evitando alterar las uniones del pie.

El método Ponseti es exitoso en la corrección del pie equinovaro sin recurrir a la cirugía correctiva en un 95% hasta 99% de los casos, o al menos usándola mínimamente cuando es practicado por un médico experimentado en el método en el transcurso de 12 semanas, aunque puede extenderse un poco más o menos, según criterio del médico especialista tras evaluar al niño. A largo plazo, el aspecto físico de un niño que ha sido sometido a este tratamiento es comparable al de uno que no ha sido afectado por este padecimiento. Los niños caminan y hacen deporte como otros de la misma edad.

Detalles del Método de Ponseti

Los primeros 4 o 5 yesos

Se debe empezar lo antes posible después del nacimiento. Hacer lo posible para que la familia y el niño estén cómodos (fig. 10). Los juguetes con música suave calman al niño. Permitir que el niño tome el biberón durante la



manipulación y el enyesado. EL enyesado debe ser hecho por el ortopedista (fig. 11). Se demuestra cada paso del tratamiento en ambos pies.

Reducir el cavo

El primer elemento de la técnica es corregir el cavo mediante la supinación del antepié en relación con el retropié. El cavo (fig. 13) resulta de la pronación del antepié con relación al retropié. El cavo es normalmente corregible en el recién nacido mediante la supinación del antepié para obtener un arco longitudinal normal (fig. 14 y fig. 15). En otras palabras, se supina el antepié hasta que la forma del arco longitudinal adquiera una apariencia normal, ni mucho ni poco arco. La alineación del antepié con el retropié es esencial para poder realizar la abducción y corregir el aducto y el varo. Estas tres deformidades comienzan a corregirse con el primer yeso.

Manipulación

La manipulación consiste en la abducción del pie en supinación bajo el astrágalo una vez estabilizado. Todos los componentes de la deformidad se corrigen simultáneamente. Para poder hacer la corrección, lo primero es localizar la cabeza del astrágalo.

Localizar exactamente la cabeza del astrágalo

Este paso es esencial (fig. 16). Lo primero es localizar los maléolos interno y externo con el pulgar y el dedo índice de una mano mientras la otra mano sujeta los metatarsianos y los dedos del pie. Lo siguiente es mover el pulgar y el índice de la primera mano hacia abajo del pie para poder localizar la cabeza del astrágalo. Ya que el escafoide está desplazado medialmente y su tuberosidad está en contacto con el maléolo tibial, uno puede sentir la cabeza del astrágalo de manera muy prominente delante del maléolo externo. La parte anterior del calcáneo se puede palpar debajo de la cabeza del astrágalo.

Si el pie se mueve en supinación con la mano que sujeta el antepié, se puede percibir cómo se mueve ligeramente el escafoide enfrente de la



cabeza del astrágalo y también se puede sentir cómo se desplaza lateralmente el calcáneo bajo el astrágalo.

Estabilizar el astrágalo

Poner el pulgar en la cabeza del astrágalo. La estabilización del astrágalo es el punto central alrededor del cual se abduce el pie. El índice de la misma mano debe ponerse detrás del maléolo externo. Esto ayuda a estabilizar la articulación del tobillo y previene el desplazamiento posterior del maléolo externo (fig. 16 flecha amarilla)

Manipular el pie

Lo siguiente es abducir el pie en ligera supinación (fig. 16 flecha blanca) estabilizando la cabeza del astrágalo con el pulgar y sin causar dolor al niño. Mantener la corrección máxima por unos 60 segundos, y relajar. El desplazamiento lateral del escafoides y del calcáneo aumenta a medida que se corrige la deformidad (fig. 17). El pie nunca se proná.

Segundo, tercero y cuarto yeso

Durante esta fase del tratamiento, el cavo, el aducto y el varo se corrigen simultáneamente. La distancia palpable entre el maléolo tibial y el escafoides revelan el grado de corrección del escafoides. Cuando el pie está corregido esta distancia debe ser de 1.5 a 2 cm. El grado de desplazamiento de la tuberosidad anterior del calcáneo bajo la cabeza del talo indica el grado de corrección del varo del talón.

Con cada yeso se ve una mejoría. Nótese los cambios en la secuencia de los yesos (fig. 18)

Aducto y varo

Nótese que el primer yeso demuestra la corrección del cavo y del aducto. EL pie se mantiene todavía en equino. Los yesos 2 a 4 evidencian corrección completa del aducto y del varo.

Equino: La deformidad del equino se mejora gradualmente a medida que se corrige el aducto y el varo. Esta mejoría es debida a que el calcáneo dorsiflexiona cuando es abducido por debajo del astrágalo. No se debe intentar la corrección completa del equino hasta que el varo del talón ha sido corregido.

Apariencia del pie después del cuarto yeso. Se puede observar una corrección completa del aducto, cavo y varo (fig. 19). El equino está mejorado, pero no completamente corregido, por lo que se necesita una tenotomía del tendón de Aquiles. En los pies más flexibles, el equino se puede corregir con más yesos manteniendo el pie en dorsiflexión. Sin embargo, si se tienen dudas, es mejor realizar una tenotomía para evitar demasiada presión sobre el astrágalo con una dorsiflexión forzada. (10)

Mantenimiento de la corrección

Los genes responsables de la deformidad del PEVAC son activos desde la semana 12 a 20 de vida intrauterina hasta la edad de 3 a 5 años. La deformidad ocurre durante la fase de crecimiento rápido del pie (esta actividad genética transitoria se observa en muchos otros procesos biológicos: en la displasia de cadera, en la escoliosis idiopática; en la contractura de Dupuitren, y en la osteoartritis). Con la técnica de corrección del PEVAC, la superficie de los huesos del tarso se remodela hasta adquirir la posición normal. Es muy importante colocar el último yeso en una posición de hiper-corrección: 70 grados de abducción y 20 grados de dorsiflexión del tobillo.

Cuando el niño patalea con la férula de abducción se fortalecen los peroneos y extensores del pie que contrarrestan a los tibiales y al gastrosoleo. Las recidivas son raras si se usa la férula durante 14-16 horas diarias (cuando el niño duerme) hasta la edad de 3-4 años.



Bases Científicas del Tratamiento

El tratamiento está basado en la biología de la deformidad y en la anatomía funcional del pie.

Biología

EL PEVAC no es una deformidad embrionaria. Un pie que se está desarrollando normalmente se vuelve PEVAC en el segundo trimestre de embarazo. Mediante ultrasonido, se descubre muy raramente antes de la 16 semana de gestación. Por lo tanto, como en la luxación congénita de cadera o la escoliosis idiopática del adolescente, el PEVAC no es una deformidad embrionaria sino del desarrollo.

Observándose un feto de 17 semanas con PEVAC bilateral, más severo en el lado izquierdo (fig. 7A). Una sección histológica en el plano frontal a través de los maléolos en el pie derecho (fig. 7B) demuestra que el ligamento deltoideo, el astrágalo-escafoideo, y el tendón del tibial posterior están muy engrosados y se unen al ligamento plantar calcáneo-escafoideo. EL ligamento interóseo astrágalo-calcáneo es normal.

Una microfotografía del ligamento tibio-escafoideo (fig. 7C) demuestra que las fibras de colágeno son muy densas y ondulantes. Las células son muy abundantes y muchas tienen núcleos esféricos (magnificación original, x 475).

La forma de las articulaciones del tarso está alterada debido a las deformidades de los huesos. El antepié está en pronación lo que resulta en un aumento del arco longitudinal plantar (cavo). Hay una disminución progresiva de medial a lateral de la flexión plantar de los metatarsianos.

En el PEVAC parece existir una tracción excesiva del tibial posterior aumentada por el gastrosoleo, el tibial anterior, y los flexores largos de los dedos. Los músculos son más pequeños de tamaño y más cortos que en un pie normal. En la parte distal de gastrosoleo hay un aumento del tejido



conectivo rico en colágeno, que se extiende distalmente en el tendón de Aquiles y la fascia profunda.

En el PEVAC los ligamentos posteriores y mediales del tobillo y del tarso están muy engrosados y rígidos por lo que mantienen el calcáneo y el navicular en aducción e inversión. EL tamaño de los músculos de la pierna esta inversamente relacionado a la severidad de la deformidad. En los casos de PEVAC más severos, el gastrosoleo se palpa como un músculo muy pequeño en el tercio proximal de la pantorrilla. Este exceso en la síntesis de colágeno en los músculos, ligamentos y tendones puede persistir hasta la edad de 3 o 4 años dando lugar a una recidiva. Bajo el microscopio se puede observar un aumento de las fibras de colágeno y de las células en los ligamentos de un neonato. Los haces de fibras tiene una apariencia ondulada. Esta ondulación permite que el ligamento pueda ser estirado. Debido a ello, las manipulaciones suaves no dañan los ligamentos del niño. Con el crecimiento, la ondulación reaparece y permite volver a manipular para conseguir mayor longitud del ligamento. Es por esto por lo que la corrección manual de la deformidad es posible.

En el PEVAC (fig. 8D), la parte anterior del calcáneo está debajo de la cabeza del astrágalo. Esta posición causa el varo y el equino del retropié. La pronación del PEVAC siguiendo este eje imaginario aumenta la pronación del antepié con lo que empeora el cavo y hace que la tuberosidad anterior del calcáneo choque con la cabeza del astrágalo.

Como resultado de esta maniobra se tuerce el pie quedando el varo del talón sin corregir.

Cualquier intento de llevar el calcáneo en eversión sin abducirlo (fig. 8E) empotrará el calcáneo en el astrágalo y no permitirá corregir el varo del talón. El desplazamiento del calcáneo lateralmente a su posición normal debajo del astrágalo (fig. 8F) corregirá el varo del talón.

La deformidad de un PEVAC ocurre principalmente en el tarso. Los huesos del tarso, que son en su mayor parte cartilaginosos al nacer, están en una



posición extrema de flexión, aducción e inversión. El astrágalo se encuentra en flexión plantar severa, su cuello está deformado hacia el medial y el plantar, y la cabeza tiene forma de cuña. El escafoides está muy desplazado medialmente, llegando a tocar al maléolo tibial, y se articula con la cara medial de la cabeza del astrágalo. El calcáneo está aducido e invertido debajo del astrágalo.

Como se muestra en (fig. 19A), en un niño de 3 días de edad, el escafoides está desplazado medialmente y se articula con la parte más medial de la cabeza del astrágalo. Los cuneiformes están desplazados siguiendo al escafoides, lo mismo que el cuboides. La articulación calcáneo-cuboidea está desplazada postero-medialmente. Los dos tercios anteriores del calcáneo se pueden ver debajo del astrágalo. Los tendones del tibial anterior, extensores de los dedos, y extensor del dedo gordo también están desplazados medialmente.

No existe un eje fijo de rotación (como en bisagra) de los huesos del tarso, ni en el PEVAC ni en el pie normal. Las articulaciones del tarso son funcionalmente interdependientes. El movimiento de cada hueso del tarso ejerce simultaneidad de los huesos adyacentes. Los movimientos de las articulaciones van determinados por la curvatura de las superficies articulares y por la orientación y la estructura de los ligamentos articulares. Cada articulación tiene un patrón de movimiento específico. Por lo tanto, la corrección del desplazamiento tan severo de los huesos del tarso en un PEVAC requiere la lateralización simultánea del calcáneo, cuboides y escafoides antes de poder evertirse a su posición neutra. Este desplazamiento es posible porque la estructura ondulada de los ligamentos permite estirarlos.

La corrección del PEVAC se consigue mediante la abducción del pie en supinación mientras se ejerce contrapresión en la parte lateral de la cabeza del astrágalo para evitar que rote en la mortaja del tobillo. Un yeso bien moldeado mantendrá el pie en esta nueva posición adquirida mediante la manipulación. Los ligamentos nunca deben estirarse más allá de su



elasticidad natural. Después de 5 a 7 días, los ligamentos pueden estirarse nuevamente para conseguir mayor grado de corrección de la deformidad.

Los huesos y las articulaciones se remodelan con cada cambio del yeso debido a las características propias biológicas del tejido conectivo, tendones, cartílago y hueso, que responden a los cambios en la dirección de las fuerzas aplicadas. Esto lo ha demostrado maravillosamente Pirani comparando la clínica y la apariencia en la resonancia magnética nuclear antes, durante el tratamiento y al final de él. Se pueden observar los cambios en la articulación astrágalo-escafoidea (fig. 19B) y la calcáneo-cuboidea (fig. 19C). Antes del tratamiento el escafoides (bordeado en rojo) está desplazado hacia la parte medial de la cabeza del astrágalo (bordeado en azul). Se pueden observar los cambios que esta relación se normaliza durante el enyesado. De manera similar, el cuboides (en verde) se alinea con el calcáneo (en amarillo) durante el tratamiento).

El éxito en la corrección de un PEVAC depende de la rigidez del pie, la experiencia del médico, y la colaboración de la familia. En la mayoría de los casos se pueden esperar más de un 90% de éxitos en la corrección. Los fallos se deben a que el pie es muy rígido y con un surco plantar muy acentuado. Sin embargo, estos pies atípicos responden a una modificación del método de corrección.

El método de Ponseti es útil en pies artrogripióticos, en mielomeningocele, y en otros síndromes como el de Larsen o bandas de constricción. Los resultados no son tan buenos como en los casos de PEVAC idiopático pero hay muchas ventajas con este método. La primera es que, si bien el pie parece muy rígido al principio, se mejora con el tratamiento y en la mayoría de los casos se consigue un pie plantígrado. Además, si sólo se consigue una corrección parcial, ello permitirá una cirugía mucho más limitada y una sutura de la herida quirúrgica sin tensión, lo cual reduce el número de complicaciones.

El pie artrogripiótico es quizás el más difícil de corregir. A menudo la tenotomía del Aquiles solo permite llevar al pie a neutro. Sin embargo este es un resultado muy funcional. En estos casos siempre se debe considerar y explicar a los padres la posibilidad de cirugía.

Se ha expresado preocupación en cuanto a la manipulación y enyesado de un pie sin sensibilidad en un niño con mielomeningocele. El profesional debe aplicar la presión necesaria para la corrección basada en su experiencia con los casos idiopáticos, pero debe recordar que hay ausencia de dolor en el niño con este síndrome. Normalmente se necesitan más yesos para la corrección. La maniobra de manipulación debe ser muy suave. Debe evitarse un moldeado inadecuado sobre las prominencias óseas.

La experiencia de muchos centros demuestra que se puede utilizar el método con éxito en pies previamente tratados mediante manipulación y yeso.

Por lo general, el pie desarrolla supinación y equino, que indican que hay una recidiva

La mayoría de PEVAC puede corregirse mediante manipulaciones y enyesados seriados.

Después de 4-5 yesos (fig. 20), el cavo, el aducto y el varo quedan corregidos. Una tenotomía percutánea del Aquiles (fig. 21) es necesaria en la mayoría de los pies para corregir el equino. El último yeso se mantiene 3 semanas. La corrección obtenida se mantiene después mediante el uso de una férula nocturna hasta la edad de 4 años (fig. 22). Los pies tratados mediante este método son flexibles, fuertes, no dolorosos y sin callosidades, dando lugar a una vida normal.

Resultado final

Al final del tratamiento con yeso, el pie parece que está hipercorrecto en abducción con respecto a la apariencia del pie no afectado. Esto en realidad no es una hipercorrección.

Es una corrección del pie en máxima abducción. Esta corrección ayuda a prevenir recidivas y no crea un pie pronado.

Tenotomía del tendón de Aquiles.

Un estudio realizado en Israel acerca de protocolos de sedación para pie zambo muestra que la tenotomía se realiza en el 70-91 % de los casos. Ponseli durante los primeros años utilizó anestesia general para realizarla, pero decidió reemplazarla debido a los enormes riesgos que conlleva este tipo de anestesia (tres muertes perioperatorias por cada 100,000 procedimientos, arritmias cardíacas, espasmo laríngeo).

La anestesia local muestra una gran seguridad con respecto a la sedación general, el problema es que al infiltrar demasiada anestesia se puede perder el tacto del tendón y dificultar la cirugía y los niños tienden a luchar.

Por tanto los protocolos de sedación local se utilizan en lactantes y no en niños mayores, ya que tienden a luchar más y a mover los pies por que tienen temor al ver el procedimiento que se les va a realizar. Este protocolo consiste en la infiltración del área del tendón con anestesia local más la administración sistémica de un AINEs, que ofrece un período de calma y sin dolor al recién nacido.

Luego de la infiltración, se debe cortar el tendón 1.5 cm arriba del calcáneo. Si se ha cortado todo el tendón, se obtiene una dorsiflexión de 20 grados aproximadamente. Se coloca un yeso post tenotomía con el pie en abducción de 60-70 grados que puede durar de 21 días (si es menor de 3 meses) a cuatro semanas (mayor de seis meses).



Errores del enyesado

1. El yeso se debe poner hasta la ingle. Un yeso corto hasta por debajo de la rodilla no puede mantener el calcáneo abducido bajo el astrágalo.
2. Intentar corregir el equino del retropié antes de corregir el varo y el aducto crean una deformidad del pie en mecedora. El equino se corrige parcialmente mediante la abducción del calcáneo bajo el astrágalo.

USO DE FÉRULA

La férula se pone inmediatamente después de quitar el último yeso unas 3 semanas después de la tenotomía. Por ello, es muy importante darles a los padres la receta para obtener la férula el día que se hace la tenotomía. La férula de abducción consiste en un par de botas de horma recta abiertas por delante que están unidas a una barra (fig. 23A).

En los casos unilaterales, la bota del lado afectado se pone en 60-70 grados de rotación externa y el lado sano a 30 grados (fig. 23B). En los casos bilaterales, las botas se ponen a 70 grados en ambos pies. La separación entre las botas es la distancia entre la parte de afuera de los hombros. Un error muy común es prescribir la barra demasiado corta lo que hace que el niño esté muy incómodo (fig. 23C). Una férula muy corta es una de las razones de no tolerarla. Para obtener cierta dorsiflexión, la barra se debe curvar hacia arriba unos 5 a 10 grados. En caso bilateral, se curva en el centro. En caso unilateral (fig. 23D), se curva en el extremo del lado afectado.

La férula se debe usar todo el tiempo (día y noche) excepto una hora para el baño y aseo por 3 meses después de quitado el yeso de la tenotomía. Después de este periodo, la férula se usa unas 14-16 horas diarias (por la noche y durante las siestas) hasta la edad de 3-4 años.



Tipos de férulas

Hay varios tipos comercializados de férulas de abducción. En algunos diseños las botas están unidas a la barra de manera permanente. En otros modelos, el diseño permite quitar las botas. En algunos modelos la longitud de la barra es ajustable, en otros es fija. Un aspecto muy importante es el diseño de la bota. Esta tiene que ser cómoda y con la forma redondeada del talón. Si la bota no tiene estas características, el pie suele salirse de la bota y puede causar problemas de piel. Es por lo tanto importante modificar la bota con un trocito de goma en la parte de arriba del talón para que esto no suceda. Pero cualquiera que sea el modelo empleado, los principios de uso deben seguir las normas anteriormente explicadas.

Razones de usar la férula

Al final del periodo de enyesado, el pie parece hipercorregido con una abducción de unos 70 grados. Este grado de abducción debe ser mantenido para mantener el calcáneo en abducción bajo el astrágalo y prevenir recidivas. Esta hipercorrección no es permanente, y el pie volverá con el tiempo a una posición de unos 10 grados de abducción. Además, los ligamentos y tendones de la parte medial del pie se mantendrán estirados solo si se usa la férula después del enyesado. Con este tipo de férula las rodillas están libres por lo que el niño puede patear y estirarlas, con lo que se ayuda a estirar y fortalecer el músculo gastrosoleo. La combinación de abducción de la bota y ligera curvatura de la barra (hacia arriba) hace posible la dorsiflexión del tobillo, lo que también contribuye a estirar el músculo gastrosoleo y el Aquiles.

Importancia del uso de la férula

Las manipulaciones y enyesado seguidos de una tenotomía del tendón de Aquiles prometen una corrección excelente del pie. Pero dada la naturaleza del PEVAC, si la férula no se usa de la manera indicada el riesgo de



recidiva es de un 80%. Por el contrario, con el uso de la férula el riesgo de recidiva es sólo de un 4 %.

Alternativas al uso de la férula

Algunos cirujanos han intentado “mejorar” el método de Ponseti mediante la modificación del protocolo del uso de la férula o bien usando otro tipo de férula. Piensan que el niño va a dormir más cómodamente sin la barra y recomiendan a los padres de recurrir a botas de horma recta. Esta estrategia falla siempre. Las botas por si solas no hacen nada. Lo importante es la abducción. Sólo cumplen su propósito de mantener la corrección del pie cuando están unidas a la barra.

Cualquier otro tipo de férula sin barra no es mejor que sólo botas. Por ejemplo, una férula que incluye rodilla-tobillo-pie, como la férula de Wheaton, podrá mantener el pie en rotación externa. Sin embargo, mantener la rodilla en 90 grados de flexión, sin movilidad del tobillo y del pie es contraproducente: Atrofiará el músculo gastrosoleo y causará una contractura del tendón de Aquiles, dando lugar a una recidiva. Este problema es mayor en los primeros meses de uso cuando la férula se lleva todo el día.

En conclusión, sólo con el uso de la férula de abducción descrita arriba se conseguirán resultados excelentes y debe ser usada durante 3 o 4 años cuando el niño duerme.

Estrategias para mejorar el uso de la férula

Las familias que son más consistentes con el uso de la férula son aquellas que han leído la información sobre el método de Ponseti en el Internet y lo escogen para sus hijos. Vienen a la clínica muy motivados. Los padres menos consistentes son aquellos que no conocen el método y a quienes se debe “convencer” de los buenos resultados. La mejor estrategia es la educación y el adoctrinamiento en la “filosofía Ponseti”. Lo mejor es considerar el método como un “estilo de vida” y atenerse a él. Se deben



utilizar las visitas semanales de los cambios de yeso para hablar con los padres y recalcar la importancia de la férula. Se puede decir que el método de Ponseti tiene 2 fases: la fase inicial del enyesado, durante la cual el médico hace el trabajo; y la fase segunda del uso de la férula durante la cual los padres hacen el trabajo. El día en que se quita el yeso de la tenotomía se “pasa” la responsabilidad del tratamiento a los padres.

Durante las instrucciones iniciales se les enseña a los padres a poner la férula. Se les sugiere que la pongan y la quiten varias veces al día y dejen los pies libres unos minutos para acostumbrar el niño a ella. Es muy importante explicarles que los niños patean alternando las piernas. Con la férula, se les debe enseñar jugando a patear con ambas piernas a la vez. Una vez que aprenden esto la tolerancia de la férula está garantizada.

También se debe prevenir a los padres que es posible que el niño lllore durante las primeras noches hasta que se acostumbre a la férula. Esto no es debido a que tengan dolor sino a que no pueden mover las piernas individualmente (fig. 24A). Hay que explicarles que no deben “ceder” al niño pues si no se hace uso de la férula la posibilidad de recidiva es casi segura. Hay que sugerir la analogía de domar a un caballo con mano firme pero paciente. (10)

Hacer una cita a las dos semanas.

El propósito principal de esta visita es asegurarse de que usan la férula adecuadamente y resolver cualquier duda que tengan. Si todo está bien, la próxima visita debe ser a los 3 meses, cuando el niño pasará a usar la férula sólo cuando está acostado (por la noche y en las siestas).

Es útil considerar el uso de la férula como caso de salud pública, similar al tratamiento de la tuberculosis. No es suficiente con recetar las drogas antituberculosas; se debe controlar que las están tomando mediante una enfermera. Nosotros controlamos el uso de la férula llamando frecuentemente a los padres entre visita y visita a la clínica.



Aconsejamos a todas las familias de llamarnos si tienen períodos de dificultad con el uso de la férula. Al principio los niños se pueden salir de los zapatos si no están debidamente ajustados o no encajan adecuadamente. Según el tipo de bota, a veces se necesita poner un trozo de goma-espuma en la parte posterior del talón para evitar que el pie se salga de la bota (fig. 24B).

El uso nocturno de la férula es difícil de determinar hasta cuando se hace para cada caso particular puesto que la deformidad es diferente en cada niño. Sin embargo, basándonos en los datos sobre la posibilidad de recidiva, sabemos que hay un 60% de niños que tendrán recidiva si dejan de usar la férula a los 2 años de edad; un 20% hasta la edad de 3 años, y solo un 10% hasta la edad de 4 años. Por ello, si el niño tolera la férula muy bien recomendamos su uso hasta esta edad.

La mayoría de los niños toleran la férula muy bien pues entra a formar parte de su vida (fig. 24C). Sin embargo, la tolerancia de algunos niños se hace puede hacerse muy difícil cuando llegan a la edad de 2 años. Si este es un problema para la familia, se puede terminar su uso, pero se debe decir a los padres que la posibilidad de recidiva es todavía muy alta, y se deben hacer visitas clínicas cada 2 meses para asegurarse que no suceda una recidiva. Hasta los 2 años se debe recomendar a los padres de usar la férula a cualquier costo. (10)

Ocasionalmente algún niño con laxitud articular desarrolla con el uso de la férula un valgo excesivo del talón y un poco de rotación externa de la tibia. En estos casos, no se debe retirar la férula sino que se reduce la rotación externa de la bota a 30-40 grados y se quita la curvatura de la barra. Hemos tenido casos en los cuales retiramos la férula y al cabo de varios meses vimos una recidiva. En estos casos también se debe seguir al paciente muy frecuentemente.



Tipos de Férula

El uso de la férula de abducción es una parte esencial del método de Ponseti. A no ser que se use la férula, el tratamiento fallará. Se han desarrollado varios tipos de férulas en diferentes países. Estas opciones se presentan en las dos páginas siguientes

Férula de Markell, Estados Unidos

Esta férula es la más común y se denomina también férula de Dennis-Brown. Esta formada por una barra metálica que puede ser fija o expandible. Las botas están unidas a la barra mediante un mecanismo que permite moverlas fácilmente. Uno de los problemas con esta férula es que las botas son muy rectas en la parte posterior del talón, lo que resulta en que el pie se salga fácilmente. Para evitar esto, se debe poner una pieza de goma-espuma en la parte posterior del talón (fig. 24B). Otro de los problemas de esta férula es que es muy pesada.

Férula de John Mitchel, Estados Unidos

John Mitchel ha diseñado esta férula bajo la dirección del Dr. Ponseti (fig. 25A). Esta férula está compuesta de zapatos de piel muy suave que tienen una suela de material plástico pre moldeado a la forma del pie del niño, lo que la hace muy confortable y muy fácil de usar. La forma del talón es alta y flexible, con unos agujeros en la parte posterior que permiten poder ver si el pie está bien dentro del zapato. Esta férula es esencial para el tratamiento de casos atípicos ya que la férula de Markell no mantiene este tipo de pie dentro del zapato incluso usando la goma-espuma en la parte posterior del zapato.

Férula de Gotenburgo, Suecia

El Dr. Romanus desarrolló esta férula hace muchos años en Gotenburgo (fig. 25B). Los zapatos son de plástico moldeable que se construye moldeándolo al pie del paciente lo que los hace muy confortables. Los zapatos se unen a la barra metálica de aluminio ligero mediante remaches.



Los problemas con esta férula es que el zapato se tiene que hacerse en cada visita, lo que incrementa su costo, no puede usarse en otros niños y no se puede almacenar.

Férula de Lion, Francia

Esta férula está compuesta de zapatos pre-fabricados que se ajustan a la barra mediante un mecanismo plástico que permite moverlos en rotación externa (fig. 25C). La bota esta diseñada de tal manera que permite ajustar la abducción del antepié con respecto al retropié. Sin embargo, una vez que el pie ha sido corregido mediante las manipulaciones y el enyesado, esta característica no es necesaria.

Férula de abducción de Steenbeek

Esta férula (fig. 26A) mantiene la corrección en niños tratados por PEVAC (fig. 26B). Como otros tipos de férulas, es una parte integral del método de Ponseti.

Esta férula consiste en unas botas de horma recta de piel suave, con los dedos abiertos, y con cierre de cordones. Una barra metálica redonda mantiene las botas a 70 grados de abducción y con una dorsiflexión de 10 a 15 grados. La posición de las botas puede cambiarse doblando la barra cerca de la bota correspondiente La bota tiene un pequeño agujero en la parte del talón para permitir a los padres a cerciorarse que el pie está bien dentro de la bota. El talón tiene también un corte en su parte de arriba que sirve para prevenir que el talón se salga del zapato.

Hay 8 diferentes tamaños con patrones de construcción estándar, lo que permite su prefabricación y almacenado, por lo que el médico las puede tener siempre a su disposición. Dada su durabilidad, esta férula puede ser usada de nuevo en otros casos.

Su fabricación solo requiere herramientas sencillas de zapatero, una máquina de coser piel, y herramientas para cortar el metal y para soldar.



Estos materiales se pueden encontrar en cualquier parte del mundo (fig. 26C-D).

Después de haber realizado la tenotomía y haber aplicado las férulas, el niño vuelve a consulta de acuerdo con el siguiente protocolo:

2 semanas (para estar seguros en el uso de la férula)

3 meses (para pasar a tiempo parcial)

Cada 4 meses hasta la edad de 3 años (para observar la tolerancia de la férula y evaluar la posibilidad de recidivas)

Cada 6 meses hasta la edad de 5 años

Cada 1 o 2 años hasta la madurez esquelética.

Las recidivas se deben fundamentalmente al fallo de llevar la férula de abducción los 3 primeros meses a tiempo total después de la tenotomía, y luego a tiempo parcial durante la noche hasta la edad de 3-4 años.

Manejo de las recidivas

El médico debe evaluar el tratamiento por las posibles recidivas que existan a pesar de haber realizado el procedimiento completo.

Una de las razones por las cuales falla el método es la falta de educación a los padres a cerca de los cuidados que se deben tener en cuenta con los moldes de yeso circular (que el niño no camine con el molde de yeso, que no lo moje, que use la férula de abducción diario). Por tanto, es de gran importancia que el médico asesore correctamente a los padres y que concientice que el método funcionará siempre y cuando se cumplan las recomendaciones específicas.

Otra razón por la cual existen recidivas es que el pie zambo sea muy rígido (pie zambo atípico) y que no permita la corrección total del pie.



Cuando el varo del pie, la supinación al caminar, y apoyo de la parte externa del pie persisten, se procede a realizar un trasplante del tendón tibial anterior.

Tratamiento quirúrgico

Más del 50% de todos los PEVAC tratados desde el nacimiento por los métodos conservadores han sido objeto de correcciones incompletas y muestran deformidades recidivantes que requieren medidas quirúrgicas. Las operaciones se limitan a las partes blandas cuando se realizan antes de la edad de 8 o 9 años. Antes de esta época no es factible la fusión ósea a causa de que no están suficientemente osificadas las estructuras óseas. El objetivo quirúrgico consiste en procurar una corrección duradera y un pie plantígrado flexible. Preferiblemente, la operación, debe realizarse en época temprana, quizás la edad de 1 o 2 años.

La operación sobre las partes blandas es un procedimiento que se basa en la operación de **Brockman original**, bajo la premisa de que la atresia congénita de la cuenca o cavidad para la cabeza del astrágalo era la causa de la deformidad. El objetivo consistía en alargar los músculos retraídos, actuando sobre el escafoides y ensanchando la cavidad.

Eran frecuentes las recidivas después de este procedimiento.

Los estudios recientes sobre la biomecánica y la anatomía patológica han conducido a modificaciones de la técnica original y han mejorado la tasa de éxitos. Para un inteligente planeamiento quirúrgico es esencial el conocimiento de la anatomía patológica y de la mecánica de las articulaciones relacionadas con el astrágalo.

El complejo articular astragalocalcaneoescafoideo comprende las articulaciones mediotarsianas y subastragalinas, con la excepción de la articulación calcaneocuboidea. El complejo comprende la articulación astragaloescafoidea, las articulaciones astragalocalcaneas anterior y media y el ligamento calcáneoescafoideo plantar. Se trata de una articulación de



esfera y cazoleta, con una cavidad sinovial común separada de la articulación subastragalina posterior. La cabeza del astrágalo está contenida en una cuenca o cavidad que está formada hacia adelante por escafoides, en la parte dorsal e interna por ligamento deltoideo, la capsula de la articulación astragaloescafoidea y el tendón del tibial posterior, y en la parte externa por el ligamento bifurcado (en Y). El suelo que sostiene la cabeza del astrágalo está formado por las superficies articulares subastragalinas media y anterior del calcáneo y el ligamento calcáneoescafoideo plantar.

En contraste con la usual articulación de esfera y cazoleta, la cavidad se mueve alrededor de la esfera y la extiende y retrae a causa de que está compuesta, en parte, de ligamentos fibroelásticos. El calcáneo y el escafoides no se articulan entre sí, pero El equinismo del calcáneo se asocia con desplazamiento posterior del maléolo externo, a medida que el calcáneo sufre eversión y se desplaza hacia la flexión dorsal, el maléolo externo adopta su posición normal. Por consiguiente, cuando en la radiografía se observa deformidad en equinismo persistente del calcáneo y desplazamiento posterior del maléolo externo, se considera como incompleta la reducción del PEVAC.

El PEVAC se considera como un desplazamiento exagerado en equinismo y en varus de la articulación astragalocalcaneoscafoidea, que esta fija por engrosamiento y retracciones de las partes blandas. En el planeamiento de la corrección quirúrgica es esencial establecer la mecánica y las contracturas patológicas que impiden la reducción. La interferencia en la movilidad en la cavidad de la articulación astragalocalcaneoscafoidea limitará los movimientos vertical y horizontal del pie. La movilidad limitada del escafoides sobre el astrágalo limitara el movimiento subastragalino.

Se observa tres tipos de contractura:

1. Posterior. Capsula posterior, tendón de Aquiles y ligamentos peroneo astragalino posterior y peroneo calcaneo.



2. Interna. Ligamentos deltoideos y calcáneoescafoideo plantar, capsula calcáneoescafoidea, tendón del tibial posterior y, en menor grado, los tendones del flexor largo de los dedos y del flexor largo del dedo gordo.

3. Subastragalina. Ligamento interóseo anterior, ligamento bifurcado.

La corrección de la posición en equinismo del astrágalo se resiste por el calcáneo y la capsula posterior subyacente, incluido el ligamento peroneo astragalino posterior. Con el astrágalo en equinismo, la tuberosidad posterior del calcáneo es desplazada hacia arriba y afuera por las retracciones patológicas de la capsulacalcáneoastragalina posterior, tendón de Aquiles y ligamento peroneo calcaneo. La extremidad anterior del calcáneo esta desplazada en dirección opuesta hacia abajo, adentro y por debajo de la cabeza del astrágalo. La corrección de la parte anterior de la deformidad se restringe por las contracturas de los ligamentos deltoideo y calcáneoescafoideo plantar, el tendón del tibial posterior y el ligamento interóseo subastragalino. El escafoides esta desplazado hacia adentro con respecto de la cabeza del astrágalo.

El resultado de las retracciones internas es que el escafoides, la apófisis menor del calcáneo y el maléolo interno reciben tracción conjuntamente por la retracción del tendón del tibial posterior, de los ligamentos deltoideos y calcáneoescafoideos plantar y de la capsula de la articulación astragaloescafoidea.

En los niños mayorcitos se añade una acentuada deformidad cava, que obedece a la retracción de la fascia y de los músculos plantares que derivan su origen del calcáneo.

Liberación posterior.

Para la deformidad en equinismo del retropié se requiere el alargamiento del tendón de Aquiles. Cuando la deformidad es mínima, suele ser suficiente la tenotomía subcutánea. Para la deformidad acentuada deberá practicarse el alargamiento bajo visión directa. El tendón debe seccionarse en tejido



longitudinal en el plano transversal para que, después de la separación de los segmentos tendinosos, la superficie tendinosa cruenta distal ocupe una situación anterior, y la superficie cruenta proximal ocupe una situación posterior y bien protegida por el grueso tejido subcutáneo suprayacente. Si se obtiene una flexión dorsal inadecuada por la tenotomía, convendrá añadir una capsulotomía posterior. Se secciona transversalmente la capsula tibioastragalina y calcaneoastragalina y el ligamento peroneo calcaneo, y se secciona verticalmente el ligamento peroneo astragalino posterior. Después de la liberación posterior completa se practica una radiografía lateral en la sala de operaciones manteniendo el pie en flexión dorsal. Si es inadecuada la flexión dorsal del calcáneo y persiste el desplazamiento posterior de maléolo externo, se requiere la liberación interna.

Como requisito para la liberación posterior se requiere una potencia suficiente de los músculos de la pantorrilla. La alteración morfológica del astrágalo, que impide su encaje en la mortaja del tobillo constituye una contraindicación.

Técnica.

Por dentro del tendón de Aquiles se practica una incisión longitudinal de 8 a 10 cm. Se procede a la sección longitudinal del tendón en un plano transversal. La mitad posterior permanece unida al calcáneo por debajo y la mitad anterior queda unida al vientre muscular por arriba. La mitad anterior debe permanecer fija y no liberarse de sus inserciones peri tendinosa en sus dos tercios proximales.

En muchos casos se requiere la sección completa de la capsula posterior de la articulación del tobillo, juntamente con los ligamentos tibioastragalinos posterior y peroneoastragalinos. Esto requiere una amplia exposición con separación de los tendones, nervios y vasos sanguíneos suprayacentes. Se mantiene una fuerza de estiramiento en flexión dorsal contra la planta. Se procede a la sutura del tendón de Aquiles en su posición de alargamiento y se cierra la herida. Se aplica un vendaje enyesado desde los dedos hasta la



rodilla, y se permite que esta se extienda gradualmente en el curso de los días siguientes. La necesidad de la formación de una cuña de pie en flexión dorsal aumentada dependerá de la importancia de la corrección y de la tensión de la herida.

Liberación interna.

Cuando existen deformidades equinas y varas, deberán combatirse ambas, bien en la forma independiente o al propio tiempo. La simple liberación posterior no permite la liberación del equinismo del retropié a causa de que la extremidad anterior del calcáneo está bloqueada por debajo del astrágalo. Deberán liberarse ambas extremidades del calcáneo y del escafoides para que la extremidad anterior se desplace hacia afuera y arriba con el escafoides a medida que la tuberosidad superior del calcáneo se desplaza hacia abajo. El desplazamiento en dirección vara y aducción no puede corregirse sin vencer la deformidad en equinismo.

Se han descrito muchas técnicas. Con escasas variaciones, todas ellas comportan los principios de liberación posterior, interna y subastragalina, y todas concuerdan en eliminar la fuerza de deformación del musculo tibial posterior. La técnica que se expone a continuación es representativa de los principios básicos.

Técnica de liberación interna combinada con liberación posterior. La incisión interna empieza en la base del I metatarsiano y se extiende hacia atrás incurvándose por debajo del maléolo interno, para terminar a nivel del tendón de Aquiles. Se fija en sentido distal el tendón del abductor del dedo gordo y se sigue hacia atrás con respecto al musculo, que esta plegado en sentido plantar, y de esta forma se ponen en descubierto los tendones y las estructuras neurovasculares. Se descubre, en primer lugar, el tendón del tibial posterior y se incide su vaina. En el PEVAC ocupa una situación más anterior y vertical que en el pie normal. Se describe a continuación el flexor largo de los dedos, inmediatamente por los dedos, inmediatamente por debajo del tendón del tibial posterior y se libera de su



vaina. Justamente por detrás de este se halla el asa neurovascular en una vaina común; se moviliza y se moviliza hacia atrás. A continuación se identifica el flexor largo del dedo gordo por debajo de la apófisis menor del calcáneo y se libera de su vaina. Cuando el asa se separa hacia adelante queda al descubierto el tendón de Aquiles. Finalmente, se completa la exposición seccionando el nudo maestro de Henry.

Esta estructura fibrocartilaginosa esta insertada a la superficie inferior del escafoides y rodea al flexor largo de los dedos y al flexor largo del dedo gordo en el punto en el que se cruzan. Para movilizar al escafoides es necesario escindir el nudo maestro.

El tendón de Aquiles se alarga con una plastia en Z, desprendiendo la inserción calcánea interna. Después de haber seccionado el tendón de Aquiles, la retracción anterior del asa neurovascular y del flexor largo del dedo gordo deja al descubierto la cara posterior del tobillo. Se identifica el reborde posterior de la tibia y se procede a la capsulotomía posterior de la articulación tibioperonea. Extendiendo hacia fuera la capsulotomía, se secciona, al propio tiempo, el ligamento peroneo astragalino posterior. Se secciona a continuación la capsula posterior de la articulación subastragalina y el ligamento peroneo calcaneo.

Finalmente, se separa hacia atrás el asa neurovascular. La porción posterior del ligamento deltoideo se incide extendiendo hacia a dentro la capsulotomía subastragalina posterior.

A continuación se procede a la liberación interna. Se separa los tendones y el asa neurovascular, dejando al descubierto una masa de tejido cicatrizal que está compuesta por el tendón del tibial posterior, el ligamento deltoideo posterior, la capsula de la articulación astragaloescafoidea y el ligamento calcáneoescafoideo plantar. La masa oculta las interlineas articulares y el cuellos del astrágalo. Se empieza la movilización del escafoides seccionado el tendón del tibial posterior inmediatamente por encima del maléolo interno. Se permite la retracción de la extremidad proximal del tendón. Se escinde la



masa de tejido cicatrizal. La tracción sobre el muñón distal del tendón del tibial posterior abre la articulación astragaloescafoidea y permite la escisión de la inserción del ligamento deltoideo sobre el escafoides y la capsula astragaloescafoidea.

Se inciden las inserciones tibiales posteriores sobre la apófisis menor del calcáneo y el ligamento calcáneoescafoideo plantar, y se desprende este último ligamento de la apófisis menor del calcáneo. La movilización del escafoides pone ahora al descubierto la falsa carilla articular sobre la cara proximal e interna de la cabeza del astrágalo. La cabeza astragalina mira, por lo general, mas ligeramente en sentido interno hacia el escafoides desplazado hacia dentro que en estado normal.

La liberación interna se completa volviendo al lugar de la capsulotomía posterior y procediendo a la eversión del pie. Así se descubre la articulación subastragalina, lo que permite la liberación de la capa superficial del ligamento deltoideo del calcáneo.

Se conservara la porción profunda del ligamento deltoideo, que se inserta en el interior del cuerpo del astrágalo. Si se seccionara se podría producir deformidad de pie plano con inclinación del astrágalo.

La liberación subastragalina completa la movilización de la extremidad anterior del calcáneo y del escafoides. Se pone al descubierto el ligamento interóseo calcaneoastragalino por eversión del pie y se procede a su sección. La movilización del escafoides se completa seccionando el ligamento bifurcado en Y. este ligamentos se extiende desde el calcáneo al borde externo del calcáneo al borde externo del escafoides y al borde interno del cuboides. Se desprende entonces del escafoides la porción distal restante del tendón del tibial posterior.

La deformidad puede reducirse entonces sin ninguna fuerza, reponiendo el escafoides en la parte anterior de la cabeza del astrágalo. La extremidad



anterior del calcáneo se desplaza lateralmente y se evierte, mientras que su extremidad superior se desplaza abajo y afuera con respecto a la articulación del tobillo. Convendrá evitar la hipercorrección, ya que esta suele ser causa de pie plano y de una eventual aducción del metatarso. La articulación astragaloescafoidea se atraviesa con un alambre de Kirschner.

Se reconstruye el tendón de Aquiles con puntos discontinuos de catgut crómico. Después de la sutura, el alambre prominente se incurva fuera de la piel, pero no se incorpora en el vendaje enyesado.

Después de 3 semanas se cambia el vendaje enyesado bajo anestesia general y se aplica un nuevo vendaje enyesado por encima de la rodilla. Este vendaje se cambia al cabo de 6 semanas, momento en que se extraen el alambre de Kirschner y los puntos de sutura. La inmovilización se continúa durante un periodo de 4 meses. A continuación, el pie se protege con una férula de Denis Browne provista de un tallo de eversión.

Técnica en el niño mayor con deformidad cava.

Los niños de 3 a 5 años presentan una deformidad cava grave asociada con flexión plantar del primer metatarsiano. Deberá añadirse una sujeción de Steindler. Se esciende el origen de la fascia plantar y se despegan subperiosticamente del calcáneo el abductor del dedo gordo, los flexores intrínsecos de los dedos y el abductor del V dedo. Con frecuencia, el escafoides presenta una tuberosidad voluminosa que deberá escindirise. Si el antepié está en aducción, se incide la capsula entre el escafoides y la cuña, y pueden requerirse capsulotomías múltiples de las articulaciones tarso metatarsianas. (26)

Pie equino varo congénito residual

El tratamiento del PEVAC residual o resistente en un niño mayor es uno de los problemas más difíciles de la ortopedia pediátrica. La deformidad puede adoptar muchas formas y no existen directrices claras para su tratamiento. En cada niño debe hacerse una valoración individual cuidadosa para poder



determinar el tratamiento que mejor corregirá su alteración funcional específica. La exploración física completa debe incluir una valoración meticulosa del antepié y del retropié. Debe determinarse si la deformidad residual del antepié es dinámica (con antepié flexible) o rígida. Asimismo, se establecerá la cantidad de inversión o eversión del calcáneo, así como la dorsiflexión y la flexión plantar del tobillo. Hay que tener en cuenta la dorsiflexión y la flexión plantar del tobillo. Hay que tener en cuenta las posibles intervenciones quirúrgicas previas que puedan haber provocado una cicatrización significativa alrededor del pie o una pérdida de movimientos. Para valorar las medidas anatómicas, es necesario disponer de radiografías anteroposterior y lateral en bipedestación; si el PEVAC es unilateral, puede utilizarse el pie opuesto como control de las medidas.

Es necesario investigar todas las etiologías posibles de la deformidad permanente, entre ellas una neuropatía subyacente, el crecimiento anormal de los huesos o en desequilibrio muscular.

El hecho de que la corrección es incompleta puede no ser evidente en el momento de la intervención pero, al crecer el niño, la deformidad puede ir haciéndose cada vez más manifiesta. No todos los PEVAC en los que las valoraciones clínica y radiológica demuestran que no están corregidos por completo necesitan intervención quirúrgica, sino que en el momento de tomar la decisión sobre el tratamiento adecuado han de tenerse en cuenta la capacidad funcional del niño, la gravedad de los síntomas asociados a la deformidad y las probabilidades de que ésta progrese si no se trata.

La corrección quirúrgica básica del PEVAC residual consiste tanto en la liberación del tejido blando como en las osteotomías. Las técnicas adecuadas y sus combinaciones dependen de la edad del niño, de la gravedad de la deformidad y de los procesos patológicos implicados.

En general, las probabilidades de que sean necesarias intervenciones combinadas aumentan con la edad del niño. Los que tiene 2-3 años pueden ser candidatos a una intervención de **McKay modificada**, pero si la



liberación previa de los tejidos blandos ha provocado rigidez de la articulación subastragalina, una necrosis avascular del astrágalo o contracturas cutáneas importantes, lo mejor será optar por las osteotomías. En los niños mayores de 5 años, es necesario casi siempre recurrir a las osteotomías para poder corregir las deformidades rebeldes. Son los niños de 1-5 años los que constituyen el área gris en la que las normas terapéuticas no están claras y que requieren un juicio cuidadoso. Hay que valorar con exactitud los distintos componentes de la deformidad residual y orientar correctamente el tratamiento. Los componentes habituales de la deformidad del PEVAC residual son la aducción, la supinación o ambas del antepié, una columna interna del pie corta o una columna externa larga, la rotación interna y el varo del calcáneo y el equino.

La corrección del antepié con aducción o supinación residual es similar a la de un metatarso aducto aislado, con osteotomías múltiples de los metatarsianos o con osteotomías internas de la cuña y externa del cuboides combinadas, cuando la deformidad afecta al antepié.

La valoración del retropié debe establecer si la deformidad se debe a un talón varo aislado, a una columna externa del pie larga o una columna interna corta. En los niños menores de 2-3 años que no han sido operados previamente, el talón varo residual puede corregirse mediante una liberación subastragalina amplia; por otra parte, los niños de 3 a 10 años con deformidades residuales de los huesos o de los tejidos blandos suelen necesitar procedimientos combinados.

En el talón varo aislado con ligera supinación del antepié puede optarse por una **osteotomía de Dwyer** con cuña de cierre lateral realizada en el calcáneo. A veces, la osteotomía de apertura en el calcáneo produce la necrosis de la piel tensa situada sobre la incisión del hueso. Por tanto aunque se pierda una parte de la altura de este hueso tras la osteotomía en cuña de cierre lateral, la mayoría de los autores prefieren en la actualidad este tipo de intervención colocando, si es necesario, una aguja de Kirschner



como fijación. La edad ideal para la operación es alrededor de los 3-4 años, aunque realmente no existe un límite superior de edad.

Si la deformidad del retropié incluye un talón varo y una rotación interna residual del calcáneo con una columna externa del pie larga, podrá optarse por la **técnica de Lichtblau**, que corrige la columna externa larga del pie por medio de una osteotomía en cuña de cierre sobre la cara externa del calcáneo, o por una enucleación del cuboides.

Con esta técnica, los mejores resultados se logran en niños de 3 años de edad o mautes en los que el calcáneo y la columna externa son largos en relación al astrágalo. Sus posibles complicaciones consisten en el desarrollo de un pie en Z, o deformidad del pie “torcido”.

El talón equino residual puede corregirse alargando el tendón calcáneo y haciendo una capsulotomía posterior en el tobillo y en la articulación subastragalina en niños pequeños con deformidad leve. Existen casos raros de niños mayores en los que una deformidad fija en equino aislada puede requerir una artrodesis de Lambrinudi.

Cuando en un niño mayor de 10 años coexisten las tres deformidades, la triple artrodesis puede resultar conveniente. En el PEVAC rebelde puede encontrarse a veces una torsión interna de la tibia pero rara vez es necesario hacer una osteotomía de desrotación para corregirla. Antes de considerar la posibilidad de la osteotomía tibial, hay que determinar de manera absoluta que la deformidad se limita a la tibia y que no se trata de una deformidad rebelde del pie.

La corrección con el aparato de Ilizarow, con o sin intervenciones óseas, puede ser adecuada en niños con deformidades graves de los huesos y los tejidos blandos.

Osteotomía del calcáneo por deformidad persistente del talón. En 1963 Dwyer propuso la osteotomía del calcáneo para las recidivas del PEVAC, utilizando una osteotomía cuneiforme de apertura interna para aumentar la



longitud y la altura del calcáneo. La osteotomía se mantiene abierta con una cuña de hueso tomada de la tibia.

Técnica. (Dwyer modificada).

Exponga el calcáneo a través de una incisión lateral sobre este hueso, el cuboides y la base del quinto metatarsiano. Desperiostice la superficie externa del hueso y, con un escoplo ancho, reseque una cuña de hueso de base externa y lo suficientemente grande para que, al quitarla, permita corregir el talón varo.

Tenga cuidado de no lesionar los tendones peroneos. Extraiga la cuña de hueso y coloque el talón en la posición corregida, cerrando después la incisión con una sutura corregida, cerrando después la incisión con una sutura discontinua. Si es necesario, fije la osteotomía con una aguja de Kirschner. Aplique un botín de escayola con el pie en la posición corregida.

Tratamiento postoperatorio. La aguja de Kirschner se retira a las 6 semanas y la escayola, a los 3 meses.

Liberación medial con osteotomía de la parte distal del calcáneo. (Técnica de Lichtblau).

Una alternativa a la artrodesis calcaneocuboidea es la osteotomía cuneiforme externa de cierre del calcáneo según la descripción de Lichtblau del retropié que puede producirse con el procedimiento de Dillwyn-Evans.

Técnica (Lichtblau).

Si es necesario liberar el tejido blando interno, haga una incisión sobre la cara interna del pie, comenzando alrededor de 1 cm por debajo del maléolo interno, cruzando la tuberosidad del navicular y descendiendo hacia la base del primer metatarsiano. Identifique y libere el borde superior del músculo abductor del dedo gordo y refléjelo hacia la planta. Aisle el tendón tibial posterior en su inserción sobre el tubérculo del navicular, diséquelo de su vaina y haga una zeta plastia a una distancia de alrededor de 1 cm de su



inserción. Permita que el extremo proximal del tendón se retraiga y utilice el extremo distal como guía para la articulación astragalonavicular.

Resequé la vaina del tendón que cubre la articulación y ábrala generosamente en sus caras interna, dorsal y plantar. Abra las vainas de los tendones flexores y alárguelas con la técnica de la zeta plastia.

Haga ahora una incisión lateral de 4 cm de longitud centrada sobre la articulación calcaneocuboides. Diseque el origen del musculo extensor corto de los dedos a partir y refléjelo distalmente para permitir la exposición y apertura de la articulación calcaneocuboidea. Identifique el extremo distal del calcáneo y haga una osteotomía en forma de cuña, extrayendo alrededor de 1 cm del borde distal y externo del calcáneo y 2 mm del borde distal e interno. Tenga cuidado para dejar intacta la superficie articular del calcáneo. Haga que el cuboides entre en contacto con el extremo distal del calcáneo en el lugar de la osteotomía y valore la magnitud de la corrección de la deformidad en varo, si no le es posible aproximar íntimamente en cuboides al calcáneo, reseque una cantidad mayor de este último. A través de la articulación calcaneocuboidea, puede pasar una aguja de Kirschner lisa para fijar la osteotomía. Repare todos los tejidos blandos y cierre el tejido subcutáneo y la piel. Aplique un vendaje cruropédico de escayola, manteniendo el pie en la posición corregida.

Tratamiento postoperatorio. A las 3 semanas de la intervención, la escayola quirúrgica se cambia por un botín que el paciente llevara por un periodo de otras 6 semanas. La aguja se retira a las 8-12 semanas.

Triple artrodesis y astragalectomía en PEVAC no corregido.

La triple artrodesis y la astragalectomía son intervenciones extremas que se efectúan en niños mayores o en adolescentes con PEVAC no corregidos. Sin embargo adolescentes Galdino y cols. Han comunicado unos resultados excelentes o buenos en el 68% de las triples artrodesis realizadas en niños de 10 años o menores (la edad media en el momento de la intervención fue de 8,4 años) con graves deformidades del retropié tras el fracaso de la



liberación de los tejidos blandos. En el 7% de las articulaciones no se consumó la unión y los resultados regulares o malos se debieron, sobre todo, a las deformidades residuales más que a recidivas. Estos autores creen que la triple artrodesis es funcional y estéticamente mejor que la astragalectomía. Aquella corrige el pie gravemente deformado mediante una osteotomía cuneiforme de cierre a través de las articulaciones subastragalina y mediotarsiana. En general, los resultados funcionales mejoran a pesar de la rigidez articular postoperatoria. La astragalectomía debe reservarse para el PEVAC grave no tratado, para los casos previamente tratados que no pueden corregirse con ninguna otra intervención quirúrgica y para el PEVAC neuromuscular.

Triple artrodesis

Técnica. Haga una incisión a lo largo de la cara interna del pie, paralela al borde inferior del calcáneo. Libere las inserciones de la aponeurosis plantar y de los flexores cortos de los dedos de la cara plantar del calcáneo. A continuación y mediante manipulación, corrija todo lo posible la deformidad en cavo. Después, a través de un abordaje anterolateral oblicuo, exponga las articulaciones mediotarsiana y subastragalina.

Resequé una cuña ósea a base externa en la que se incluyan las articulaciones mediotarsianas. Extirpe el hueso lo suficiente como para corregir el varo y la aducción del antepié.

A través de la misma incisión, resequé una cuña de hueso, de nuevo con base externa, en la que se incluya la articulación subastragalina. Extirpe el hueso lo suficiente como para corregir la deformidad en varo del calcáneo. Si es necesario, incluya en la primera resección el navicular y casi todo el cuboides y la cuña externa, así como la parte anterior del astrágalo y del calcáneo y, en la segunda resección, gran parte de la porción superior del calcáneo y la inferior del astrágalo y del calcáneo y, en la segunda resección, gran parte de la porción superior del calcáneo y la inferior del astrágalo. Por último, alargue el tendón calcáneo mediante una zeta plastia



y haga una capsulotomía posterior de la articulación del tobillo. Manipulando el tobillo, corrija la deformidad en equino. Mantenga la posición correcta con una aguja de Kirschner insertada a través de las articulaciones calcaneocuboidea y astragalonavicular o mediante fijación con grapas.

Tratamiento postoperatorio. Con el pie en la posición correcta y la rodilla en flexión de 30 grados, aplique un vendaje cruropédico de escayola. La aguja de Kirschner y la escayola se retiran a las 6 semanas para aplicar un nuevo botín de escayola con apoyo durante otras 4 semanas.

Trumble y cols. Describieron una astragalectomía para el tratamiento de la deformidad del PEVAC en pacientes con mielomeningocele, pero la técnica puede modificarse para corregir las deformidades graves y rebeldes del PEVC idiopático.

Astragalectomía

Técnica (Trumble y cols.). Exponga el astrágalo a través de una incisión paralela al borde inferior del calcáneo. Si considera necesaria una liberación adicional de los tejidos blandos, la astragalectomía se hará tras la liberación circunferencial. Diseque hasta el margen articular externo prominente del hueso navicular, en el intercalo entre los tendones del extensor largo de los dedos y del peroneo anterior, sitúe el antepié en inversión y flexión plantar. Coloque una pinza de campo alrededor del cuello del astrágalo y libérela en la herida; diseque todos sus ligamentos. Asegúrese de que extirpa el astrágalo intacto, ya que los fragmentos de cartílago retenidos pueden dificultar la colocación adecuada del pie; estos restos también pueden crecer y provocar una deformidad posterior con pérdida de la corrección. Desrote el antepié y desplace el calcáneo posteriormente hacia la mordaza del tobillo, hasta que el navicular limite con el borde anterior del platillo tibial. La superficie articular expuesta del platillo tibial debe quedar enfrentada con la carilla articular media del calcáneo. Para lograr el desplazamiento adecuado, puede extirparse el navicular astragalino. Seccione el ligamento



deltoideo así como el lateral externo del tobillo. Corrija la deformidad en equino del retropié y permita que la extremidad proximal de este se retraiga.

En los pies con deformidad en equinovaro grave y no corregida, la cúpula del astrágalo puede salir por fuera de sus relaciones normales en la mordaza del tobillo.

En muchos casos, para lograr el estrechamiento adaptativo de la mordaza será necesario liberar los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior de la sindesmosis a fin de permitir una colocación posterior adecuada del calcáneo.

En la posición plantígrada, el eje largo del pie debe estar alineado en ángulo recto con el eje bimalleolar del tobillo, no con el eje de la articulación de la rodilla. Ello suele requerir una rotación externa del pie de 20 a 30 grados. Cuando haya logrado la posición adecuada, introduzca uno o dos clavos de Steinmann desde el talón hasta la parte distal de la tibia. Aplique un vendaje cruropédico de escayola con la rodilla en flexión de 60 grados.

Tratamiento postoperatorio. A las 6 semanas se retiran los clavos de Steinmann y se coloca una nueva escayola con apoyo, por debajo de la rodilla, que se mantiene durante otras 12 semanas.

Bunio dorsal. Los bunios dorsales que se desarrollan tras la cirugía por PEVAC se han atribuido a debilidad o desequilibrio muscular. McKay observo bunios dorsales en 11 niños tras la liberación posteromedial por PEVAC y los atribuyó a debilidad del tríceps sural. El bunio se desarrolla cuando el paciente trata de utilizar los flexores de los dedos de los pies para compensar la debilidad del tríceps. Otro factor sugerido es el desequilibrio entre el musculo tibial anterior y un musculo peroneo lateral largo alterado.

Casi todos los autores recomiendan transferir el flexor largo del dedo gordo al cuello del primer metatarsiano, combinando esta maniobra con la corrección ósea mediante osteotomía en cuña de cierre plantar del primer



metatarsiano, combinando esta maniobra con la corrección ósea mediante osteotomía en cuña de cierre plantar del primer metatarsiano.

Osteotomía del primer metatarsiano y transferencia del tendón flexor en el bunio dorsal.

Técnica (Smith y Kuo). A través de una incisión interna, exponga el primer metatarsiano y haga una osteotomía cuneiforme plantar proximal. Alinee el metatarsiano con el antepié mediante flexión plantar e introduzca una aguja de Kirschner como fijación. Prolongue la incisión distalmente o haga una segunda incisión en la articulación metatarsofalángica, a fin de identificar y seccionar transversalmente el tendón del flexor largo del dedo gordo. Perfore un agujero distal en el cuello del primer metatarsiano en dirección dorsal a plantar. Pase el tendón del flexor del dedo gordo por el agujero y suturelo de nuevo sobre sí mismo. Cierre las heridas y aplique un botín de escayola sin apoyo.

Tratamiento postoperatorio. La escayola sin apoyo se mantiene durante 6 semanas, tras las cuales se retira la aguja de Kirschner. Se coloca un nuevo botín de escayola de apoyo durante otras 4 semanas. La actividad completa suele poder reanudarse tras 3-4 semanas. (32)



DISEÑO METODOLÓGICO



El presente estudio de investigación es de tipo descriptivo, longitudinal, prospectivo de serie de casos

Descriptivo: Porque está dirigido a determinar como es y como está la situación de las variables que deben estudiarse.

Longitudinal: Porque se estudiaron las variables simultáneamente en determinado momento

Prospectivo: La información se obtuvo con respecto a cómo aparecían los casos nuevos

Área de estudio: El siguiente estudio se desarrolla en consulta externa del departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA)

Universo: El universo de estudio abarca todo los pacientes menores de 12 años diagnosticados con pie equinovaro y que fueron manejados con el método de enyesado Ponseti tratados en el HEODRA en el periodo de abril a diciembre 2012.

Criterio de inclusión: Todos los pacientes, masculinos y femeninos, con diagnóstico definitivo de pie equinovaro atendidos en consulta externa del departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA).

Criterio de exclusión: Pacientes que hayan cumplido más de 12 años o que hayan recibido manejo quirúrgico para pie equinovaro.

Unidad de análisis: Número de pies afectados con equinovaro.

FUENTE: La información se obtendrá a través de fuente primaria directamente de los padres o tutores de los pacientes menores de 12 años



con diagnóstico de pie equino varo atendido en clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA).

Instrumentos para recolectar datos: Para la obtención de la información se diseñó una ficha que permitiera obtener la información de las principales variables de interés, para lograr los objetivos planteados en el estudio.

Aspectos Éticos: Se solicitó permiso al Director del Hospital Óscar Danilo Rosales Argüello para realizar la siguiente investigación asegurándole que la información obtenida es del manejo exclusivo del estudio monográfico sin dejar escapar información, además se le solicitará el consentimiento al padre o tutor de los niños para poder realizar la investigación.

Plan de Análisis: Con la información obtenida con la ficha de recolección de datos la información se validó por frecuencias simples. Para la creación de la base de datos y el análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS VERSION 14.6.



Operación de variables

Variable	Concepto	Valor
Edad	Es el tiempo que transcurre un individuo desde el nacimiento.	Cuantitativo
Sexo	División del género humano en dos grupos :hombre y mujer	Masculino Femenino
Procedencia	Lugar de origen o de nacimiento	Urbano Rural
Antecedente familiar	Historial de enfermedad del padre, madre o hermanos que están científicamente relacionado	Si No
Duración del embarazo	Es la condición de la mujer, en donde ésta lleva un producto vivo en el útero, tiene una duración de 40 semanas.	Pre – término: llega a término antes de las 37 semanas A término : llega a término entre 37 y 41 6/7 semanas Post – término : lega al término 42 semanas o mas
Complicaciones durante el embarazo	Cualquier proceso patológico que aparezca durante el embarazo	Si No
Clasificación del pie equinovaro	Manera cualitativa en la que se pueden agrupar diversas características de la enfermedad	Idiopático: no asociado a ninguna otra patología No idiopático: pies asociados a otras deformidades como artrogriposis o mielomeningoceles



Miembro inferior afectado	Son las dos extremidades que se encuentran unidas a través de la pelvis que presentan anomalías de pie equinovaro	Pie derecho Pie izquierdo Ambos pies
Tratamiento previo	Es aquella persona que ya recibió tratamiento o no para su patología.	Si Enyesado debajo rodilla Enyesado arriba rodilla Masaje otros No
Anormalidades congénitas asociadas	Enfermedad o deformidad desde el nacimiento que conomita con pie equinovaro	Si: 1. Cabeza 2. Corazón/pulmón 3. Urinario/digestivo 4. Caderas 5. Extremidades superiores 6. Extremidades inferiores 7. neurológicas No
Score de Pirani	Método para valorar cuantitativamente las características del pie equinovaro	<u>Graduación del mediopié</u> MFCS (MID FOOT CONTRACTURE SCORE) Borde lateral curvado ❖ 0: si el borde está recto ❖ 0.5: si el borde se desvía en la articulación tarsometatarsiana ❖ 1: si el borde se desvía



		<p>en la articulación calcaneo cuboidea.</p> <p>Pliegue medial</p> <ul style="list-style-type: none">❖ 0: si hay varios pliegues finos❖ 0.5: si hay uno o dos pliegues profundos❖ 1: si hay un pliegue profundo en el que no se ve el fondo <p>Cobertura de la cabeza del astrágalo</p> <ul style="list-style-type: none">❖ 0: si la cabeza del astrágalo está cubierta y no está palpable❖ 0.5: si la cabeza del astrágalo se reduce parcialmente y es palpable❖ 1: si la cabeza del astrágalo no se reduce y queda prominente. <p><u>Graduación del Retropié</u></p> <p>HFCS (HIND FOOT CONTRACTURE SCORE)</p> <p>Pliegue posterior</p> <ul style="list-style-type: none">❖ 0: si hay varios pliegues finos❖ 0.5: si hay uno o dos
--	--	---



		<p>pliegues profundos</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 1: si hay un pliegue profundo en el que no se ve el fondo <p>Equino rígido</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Si la dorsiflexion del tobillo está mas que neutro ❖ 0.5: si el tobillo llega a estar neutro ❖ 1: si el tobillo no llega a estar neutro <p>Talón vacío</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 0: si el calcáneo se palpa superficialmente ❖ 0.5: si el calcáneo está palpable solamente en la parte posterior del talón. ❖ 1: si el calcáneo no está palpable.
Complicaciones del enyesado	Eventualidades relacionadas a la aplicación del yeso	Si No
Yesos correctores inguinopédico necesarios	Número de yeso necesario para corregir deformidad	5 6 7 o mas
Tenotomía percutánea del tendón de Aquiles	Corte del tendón de Aquiles por medio de procedimiento poco invasivo con el fin de corregir el equino alargando el tendón.	Si no



RESULTADOS

Cuadro No1

Incidencia de pie equinovaro congénito, según el sexo y edad en los pacientes tratados en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –LEÓN desde abril a diciembre 2012.

DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS		
Sexo	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	3	20
MASCULINO	12	80
TOTAL	15	100
EDADES		
MENOR DE 2 AÑOS	14	93.33
2-4 AÑOS	0	
4-6 AÑOS	1	6.66
6-8 AÑOS	0	
8-10 AÑOS	0	
10-12 AÑOS	0	
TOTAL	15	100

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN.

Ver gráfico No 1 en anexos.

Análisis de cuadro No 1.

De los datos recolectados de las fichas de recolección de datos de la clínica Ponseti, se pudo determinar que de los casos presentados existe una notable prevalencia del sexo masculino con un 80%, sobre el sexo femenino con un 20%. Comprobando la teoría que nos indica una mayor afectación del sexo masculino sobre el femenino en una proporción de 2-3:1, según nos indica Viladot en su ejemplar de Quince lecciones sobre patologías del pie, además el rango de edad con mayor prevalencia fue menor de 2 años con un 93.33% debido a tratarse de una patología congénita visualmente muy notoria, el 6.66% entre 4 y 6 años.(2)



Cuadro No 2

Procedencia de los pacientes tratados en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –LEÓN desde abril a diciembre 2012.

DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS		
PROCEDENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Rural	3	20
Urbano	12	80
TOTAL	15	100

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN.

Ver gráfico No 2 en anexos.

Análisis de cuadro No 2.

Con estos datos podemos observar una mayor incidencia de casos a nivel urbano; pero debemos tener en cuenta la ubicación de la clínica Ponseti y la recién apertura de ésta. Por lo que puede ser la razón de que la procedencia urbana predominó en un 80%.

**Cuadro No 3**

Factores de riesgo relacionados con la presencia de pie equinovaro tratados en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –LEÓN desde abril a diciembre 2012.

FACTORES DE RIESGO		
ANTECEDENTES FAMILIARES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	1	6.66
NO	14	93.33
TOTAL	15	100
DURACIÓN DEL EMBARAZO		
PRETÉRMINO	1	6.66
A TÉRMINO	14	93.33
POSTÉRMINO	0	0
TOTAL	15	100
COMPLICACIONES EN EL EMBARAZO		
SI	2	13.33
NO	13	86.66
TOTAL	15	100

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Análisis de cuadro No 3.

De la recolección de datos podemos observar que solamente un paciente presentaba antecedentes familiares representando un 6.6% de los casos entendiéndose que no es una patología hereditaria o genética pura, además el 93.33% de los casos nacieron en periodo gestacional adecuado con solo un 13.33% de complicaciones durante el embarazo entendiéndose también que no depende solamente de factores externos en el embarazo como causa de equinovaro.



Cuadro No 4

Clasificación de los pacientes con pie equinovaro tratados en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA – LEÓN desde abril a diciembre 2012 según el lado afectado y la presencia o no de otras alteraciones.

CLASIFICACIÓN		
PIE AFECTADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DERECHO	1	6.66
IZQUIERDO	3	20
AMBOS	11	73.3
TOTAL	15	100
TIPO DE PIE		
IDEOPÁTICO	11	73.33
NO IDEOPATICO	4	26.66
TOTAL	15	100

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Análisis de cuadro No 4.

En la recolección de datos se puede apreciar que la mayoría de los pacientes atendidos presentan afectación bilateral en un 73.33%, demostrando lo citado por Viladot en su ejemplar de “Quince lecciones sobre patologías del pie”, que existe un ligero predominio de los casos bilaterales sobre los unilaterales. También reforzando la literatura que son mas frecuentes los casos idiopáticos con un 73.33%.(1)



Cuadro No 5

Anormalidades congénitas asociadas y regiones anatómicas afectadas que acompaña a los niños con pie equinovaro equinovaro tratados en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA – LEÓN desde abril a diciembre 2012.

DEFORMIDADES		
ANORMALIDADES CONGÉNITA ASOCIADA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	26.66
NO	11	73.33
TOTAL	15	100
SITIO DE LAS DEFORMIDADES		
CABEZA	1	25
COLUMNA VERTEBRAL	3	75
TOTAL	4	100

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Análisis de cuadro No 5.

De la recolección de datos se obtiene que el 73.33% de los casos no estaban asociados con otras anomalías congénitas y se pudo obtener que 26.66 % presentaban anomalías congénitas acompañando al pie equinovaro, y de las cuales el 75% estaba ubicado a nivel de la columna vertebral.



Cuadro No 6

Pacientes con pie equinovaro congénito tratados en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –león desde abril a diciembre 2012 que recibieron tratamiento inicial antes de ingresar a dicha clínica.

TRATAMIENTO RECIBIDO		
TRATAMIENTO ANTES DE PONSETI	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	11	42.3
NO	15	57.69
TOTAL	26	100
TIPO DE TRATAMIENTO		
ENYESADO DEBAJO DE LA RODILLA	1	9.09
ENYESADO ARRIBA DE LA RODILLA	7	63.63
MASAJE	2	18.18
OTROS	1	9.09
TOTAL	11	100

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Análisis de cuadro No 6.

En esta tabla se tabularon la frecuencia y porcentaje de casos que recibieron tratamientos previos antes de recibir el tratamiento de enyesado Ponseti, con una frecuencia de 11 y un porcentaje de 42.3%, de los cuales 86.66% fue enyesado por debajo de la rodilla ,13.33% con enyesado por arriba de la rodilla. Esto nos plantea un problema ya que nos indica que la patología había sido reconocida antes de ingresar a la clínica y habían sido tratados con métodos que no fueron adecuados.



Cuadro No 7

Puntuación según escala de Pirani en paciente con pie equinovaro congénito tratado en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –LEÓN desde abril a diciembre 2012.

SCORE DE PIRANI		
AL INICIO DEL TRATAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
6	2	7.69
5-5.5	4	15.38
4-4.5	3	11.53
3-3.5	8	30.76
2-2.5	9	34.61
1-1.5	0	0
0-0.5	0	0
TOTAL	26	100

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Análisis de cuadro No 7.

En esta tabla podemos observar la puntuación según la escala de Pirani que se les dió a cada caso que fueron atendidos antes de iniciar tratamiento Ponseti, teniendo como resultado que la mayor frecuencia estaba con puntaje entre 2 y 2.5 para un 34.61%, y entre 3-3.5 para un 30.76% y mayor de 4 suman 34.6%. Esto no es mas que una forma para medir las deformidades y no está asociada a ningún factor, nos indica que ninguno presentaba menos de 2 aun habiendo recibido tratamiento anteriores.

**Cuadro No 8**

Relación entre puntaje de Pirani y el haber recibido tratamiento previo al enyesado de Ponseti en pacientes atendidos en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –LEÓN desde abril a diciembre 2012.

Recibió tratamiento previo			
Score de Pirani al inicio del tratamiento	SI	NO	TOTAL
6	0	2(7.69)	2(7.69)
5-5.5	0	4(15.38)	4(15.38)
4-4.5	3(11.53)	0	3(11.53)
3-3.5	6(23.07)	2(7.69)	8(30.7)
2-2.5	2(7.69)	7(26.92)	9(34.61)
1-1.5	0	0	0
0-0.5	0	0	0
TOTAL	11(42.30)	15(57.69)	26(100)

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Análisis de cuadro No 8.

Podemos observar que a pesar de que el 42.30% de los casos habían sido manejados con otros métodos antes del enyesado Ponseti seguían presentando una deformidad con score de Pirani mayor de 2 en todos sus casos, dando a entender la poca eficacia de esos métodos en el tratamiento del pie equinovaro.



Cuadro No 9

Evolucion del score de Pirani al término de usar 5 yesos en comparación con sus características al inicio del tratamiento en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –LEÓN desde abril a diciembre 2012.

Score de Pirani	AL INICIO DEL TRATAMIENTO	Numero de yeso 5
6	2(7.69)	0
5-5.5	4(15.38)	0
4-4.5	3(11.53)	0
3-3.5	8(30.76)	6(23.07)
2-2.5	9(34.61)	5(19.23)
1-1.5	0	12(46.15)
0-0.5	0	3(11.53)
TOTAL	26(100)	26(100)

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Análisis de cuadro No 9

Con la recolección de datos podemos ver la evolución y la mejoría del score de Pirani comparando su valor de inicio con respecto al valor presente después del uso de 5 yesos, observándose que todos los casos ya presentaban menos de 4 en la escala y que el 11.53% de los casos ya habían sido corregido adecuadamente para pasar a la siguiente etapa del método Ponseti, y por tanto los casos que requirieron más de 5 yesos fueron 23.



Cuadro No 10

Evolucion del score de Pirani al término de usar 6 yesos en pacientes tratados en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –LEÓN desde abril a diciembre 2012.

	Numero de yeso 6	Total
Score de Pirani		
6	0	0
5-5.5	0	0
4-4.5	0	0
3-3.5	0	0
2-2.5	4(17.39)	4(17.39)
1-1.5	13(56.52)	13(56.52)
0-0.5	6(26.8)	6(26.08)
TOTAL	23(100)	23(100)

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Análisis de cuadro No 10

Con la recolección de datos podemos ver la evolución y la mejoría del score de Pirani con respecto al uso de 6 yesos, observándose que todos los casos ya presentaban menos de 2.5 en la escala y que el 26.8% de los casos ya habían sido corregido adecuadamente para pasar a la siguiente etapa del método Ponseti presentando Pirani entre 0-0.5, y por tanto los casos que requirieron 7 o mas yesos fueron 17.



Cuadro No 11

Evolucion del score de Pirani al término de usar 7 o más yesos en pacientes tratados en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –LEÓN desde abril a diciembre 2012.

	Número de yeso 7 o más	Total
Score de Pirani		
6	0	0
5-5.5	0	0
4-4.5	0	0
3-3.5	0	0
2-2.5	0	0
1-1.5	0	0
0-0.5	17(100)	17(100)
TOTAL	17(100)	17(100)

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Análisis de cuadro No 11

Con la recolección de datos podemos ver la evolución y la mejoría del score de Pirani con respecto al uso de 7 o mas yesos, observándose que todos los casos ya presentaban entre 0 -0.5 en la escala es decir que el 100% de los casos ya habían sido corregido adecuadamente para pasar a la siguiente etapa del método Ponseti.



Cuadro No 12

Números de yesos necesarios usando enyesado Ponseti para corregir la deformidad de equino varo en pacientes tratados en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –LEÓN desde abril a diciembre 2012.

ENYESADO PONSETI		
NUMERO DE YESO CORRECTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
5	3	11.53
6	6	23.07
7 O MAS	17	65.38
TOTAL	26	100
COMPLICACIONES		
SI	1	3.84
NO	25	96.15
TOTAL	26	100

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Ver gráfico No 3 en anexos.

Análisis de cuadro No 12.

Con los datos recolectados queda plasmado que el 11.53% de los casos atendidos requirieron 5 yesos para corregir deformidad equinovaro. 23.07% requirieron 6 yesos y 65.38% necesitaron 7 o más yesos, sin embargo el 100% de los casos tuvieron corrección, esto coincide con lo propuesto con el método Ponseti de requerir entre 5 y 12 semanas de enyesado obteniendo entre 95 y 98% de correcciones.

Además se obtuvo solamente un 3.84% de complicaciones con el uso de enyesado Ponseti, entendiéndose su alta seguridad en su uso.



Cuadro No 13

Relación entre el número de yeso necesarios para corregir equinovaro y el score según escala de Pirani que presentan los pacientes tratados en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –LEÓN desde abril a diciembre 2012.

Numero de yeso necesario para corregir deformidad				
Pie con Score de Pirani	5	6	7 o mas	TOTAL
6	-	-	2(7.69)	2(7.69)
5-5.5	-	-	4(15.38)	4(15.38)
4-4.5	-	1(3.84)	2(7.69)	3(11.53)
3-3.5	1(3.84)	1(3.84)	6(23.07)	8(30.7)
2-2.5	2(7.69)	4(15.38)	3(11.53)	9(34.61)
1-1.5	-	-	-	-
0-0.5	-	-	-	-
TOTAL	3(11.53)	6(23.07)	17(65.38)	26(100)

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Análisis de cuadro No 13.

En esta tabla al relacionar el número de yesos necesarios para corregir deformidad equinovaro y el score de Pirani que presentaban los pacientes podemos deducir que entre mayor deformidad presentaban al inicio del tratamiento mayor número de yesos fueron necesarios para corregir la deformidad. Los que tuvieron Pirani de 5 o mas requirieron en un 100% 7 o más yesos. Los que tuvieron Pirani de 4-4.5 requirieron en su mayoría también más de 7 yesos. Mientras que los que presentaban Pirani menos de 4 corrigieron sus deformidades en gran mayoría con 5 o 6 yesos, lo que hace importante clasificar adecuadamente los casos según escala de Pirani para tener una mejor visión de cuanto tiempo necesario pasará el paciente en el enyesado Ponseti.



Cuadro N0 14

Pacientes que necesitaron de tenotomía del tendón de Aquiles luego de enyesado Ponseti en pacientes tratados en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA –LEÓN desde abril a diciembre 2012.

Tenotomía	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	4	15.38
No	22	84.61
TOTAL	26	100

FUENTE: FICHA DE RECOLECCIÓN

Análisis de cuadro No 14.

La técnica de Ponseti refiere que el 80% de los casos con pie equinovaro requerirán tenotomía del tendón de Aquiles, sin embargo en nuestra muestra se observaron una frecuencia mucho menor con un 15.38% que necesitaron tenotomía y esto pueda deberse a que nuestra muestra en su mayoría presentaban score de Pirani inferior a 4 lo cual indica un grado de deformidad menos compleja.



CONCLUSIONES

1. Según el estudio realizado en los pacientes atendidos en la clínica Ponseti del HEOdra-LEÓN, con diagnóstico de Pie Equinovaro Congénito en el periodo de abril a diciembre 2012, se llega a la conclusión que
2. En cuanto a género de sexo coincide con la bibliografía siendo mas frecuente en pacientes masculino en un 80% que en pacientes femeninos con 20%.
3. En cuanto a la procedencia el 20% es de origen rural y el 80% de origen urbano.
4. En cuanto al tipo de pie fue más frecuente el tipo idiopático con un 73.33% comparado al no idiopático que correspondió al 26.66%.
5. Fue más predominante la afectación bilateral con 73.3%, el lado izquierdo con 20 % y el lado derecho con 6.66%.
6. El 26.66% de los casos estudiados estaban relacionado con otras deformidades de las cuales la mas frecuente fueron deformidades de columna en un 75%.
7. Solamente el 6.66% presentó antecedente familiares.
8. En cuanto al uso de tratamientos anteriores previos al método Ponseti el 42.3% ya había sido manipulado con anterioridad. De estos el 9.09% con yesos por debajo de la rodilla ,63.63% con yesos por arriba de la rodilla ,18.18% con masaje y 9.09% con otro método. Sin que éstos hayan sido efectivos, porque aun presentaban deformidades según escala de Pirani por encima de 2 y 4.5 para un 42.30%.
9. En cuanto a la edad de corrección del equinovaro, se logró corregir a todos los niños incluso mayor de 5 años.
10. El tratamiento con enyesado Ponseti es de alta efectividad ya que el 11.53% requirieron 5 yesos para corregir su deformidad, 23.07% necesitaron 6 yesos y 65.38% con 7 o más yesos, es decir 100% de los niños estudiados lograron superar el enyesado de Ponseti de manera óptima para pasar a la segunda etapa del tratamiento Ponseti.
11. Se demuestra también que cuanto mayor puntaje en la escala de Pirani mayor número de yesos fueron necesarios para corregir la deformidad, 2 que presentaban 6 de Pirani al inicio del tratamiento necesitaron 7 o más yesos, los 4 con más de 5-5.5 también necesitaron 7 o más yesos, de los 3 pies que presentaban 4-4.5 de Pirani 2 necesitaron 7 o más yesos, de los 8 que presentaban



- 3-3.5 de Pirani 6 necesitaron 7 o más yesos, y de los 9 que presentaban 2-2.5 de Pirani solo 3 necesitaron 7 o más yesos.
12. Solamente 15.38% de los pies tratados con enyesado Ponseti requirieron tenotomía del tendón de Aquiles que es parte también del manejo conservador del método Ponseti.
 13. Se ha demostrado que el enyesado de Ponseti es muy seguro ya que solamente 1 paciente presentó complicación por el enyesado para 3.84%.



RECOMENDACIONES

1. Aplicar programas de difusión radial, televisivo o por escrito para fomentar e informar a los familiares con niños con pie equinovaro a asistir y a beneficiarse de los servicios que se brinda en la clínica Ponseti del HEODRA-LEÓN ya que al ser menos frecuentes los de procedencia rural creemos que se debe a la localización de dicha clínica.
2. Incitar a los profesionales ortopedistas a usar la escala de Pirani y el método de Ponseti como tratamiento conservador adecuado para corregir pie equinovaro por los resultados adecuados obtenidos.
3. Recomendar e invitar al personal médico especializado en ortopedia a usar el método de enyesado descrito por Ponseti debido a su alta tasa de efectividad para corregir deformidades del pie equinovaro, además de su seguridad debido a las pocas complicaciones.
4. Evitar el uso de otros métodos conservadores y quirúrgicos, que no sean Ponseti, ya que demostraron no ser de utilidad para la resolución de la deformidad del PEVAC.
5. Continuar con el registro y trabajo estadístico de la clínica Ponseti para seguir observando y estudiando el comportamiento de los casos de pie equinovaro tratados con método conservador de enyesado de Ponseti.



Referencias bibliográficas

1. Boardman Allison. The Ponseti method in Latin America: initial impacts and barriers to its diffusion and implementation. *The Iowa Orthopaedics Journal*. 2007.
2. Kite JH: Nonoperative treatment of congenital clubfoot. *Clin orthop* 1972; 84:29_38.
3. Wynne Davies R: Genetic and environmental factors in the etiology of talipes equinovarus. *Clin orthop* 1972; 84:9_13.
4. Sobel E, Giorgini R, Velez Z: Surgical correction of adult neglected clubfoot: three case histories. *J Foot Ankle Surg* 1996;35:27_38
5. Jayawardena, Ashita. Diffusion of innovation: Enhancing the dissemination of the Ponseti Method in Latin America through virtual forums.
6. Nogueira Paschoal, Monica. Ponseti Brazil: a national program to eradicate clubfoot.
7. Shyam, AK. Comparison of Ponseti and Kite's method of treatment for idiopathic clubfoot. *Indian Journal Orthopedics*. 2011
8. Avilucea FR, Szalay EA, Bosch PP, Sweet KR, Schwend RM. Effect of cultural factors on outcome of Ponseti treatment of clubfeet in rural America. *J Bone Joint Surg Am*. 2009 Mar 1; 91(3):530-40.
9. Dobbs MB. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. *Journal Bone Joint Surgery*. 2004 Jan.
10. Haft GF, Walker CG. Early clubfoot recurrence after use of the Ponseti method in a New Zealand population. *Journal Bone Joint Surgery*.
11. Sharp Linda. The C677T Polymorphism in the Methylene tetrahydrofolate reductase Gene (MTHFR), maternal use of folic acid supplements, and risk of isolated clubfoot: A case-parent triad analysis. *American Journal of Epidemiology*. 2006.

12. Campos J, Ponseti IV. "Observations on Pathogenesis and Treatment of Congenital Clubfoot." *Clinical Orthopaedics and Related Research* 84:50–60.
13. Bensahel Henri Æ Bernard .History of the functional method for conservative
14. Treatment of clubfoot. *Journal Child Orthopedics*.2007.

15. Andriessse Hanneke. Validity and responsiveness of the Clubfoot Assessment Protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2006
16. Coss HS, Hennrikus WL. Parent satisfaction comparing two bandage materials used during serial casting in infants. *Foot Ankle Int.* 1996; 17:483–486.
17. Laaveg Sterling J, Ponseti IV. Long terms results of treatment congenital clubfoot. *Journal of Bone & Joint Surgery*.

18. Ponseti IV. Common errors in the treatment of congenital clubfoot. *International Orthopedics*. 21(2):137–141.
19. Cooper DM, Dietz FR. "Treatment of Idiopathic Clubfoot: A Thirty-Year Follow-up Note." *Journal of Bone & Joint Surgery* 77(10):1477–1489.

- 20.15. Goriainov Vitali. Does the pirani score predict relapse in clubfoot. *Journal Child Orthpedics*.2010. 4:439-444.

21. NUÑEZ M., *Biomecánica Medicina y cirugía del pie*, 2º edición, Barcelona 2007 MASSON, pág. 173-175
22. VILADOT A. *Quince lecciones sobre patologías del pie*, 1º edición, Barcelona
a. 2000, Springer-Verlag Ibérica, pág. 89
23. RIVERA W. *Revista médica de Honduras* vol. 36, pág. 153-159
24. MORENO J. *Podología General y Biomecánica*, 2º edición, Barcelona 2009, Elsevier , pág. 201



25. SILBERMAN. Ortopedia y Traumatología 3ª edición, Argentina 2000, Panamericana, pág. 159-160
26. DUVRIES, I. Cirugía del Pie 1ª edición, Argentina 1997, Panamericana, pág. 613-629.
27. American Academy of Orthopedic Surgeon
28. Herbsthofer B, Eckardt A, Rompe JD, Kullmer K; Significance of radiographic angle measurements in evaluation of congenital clubfoot. ARCH ORTHOP TRAUMA SURG 1998; 117; 324_329.
29. McKay DW: New concept of and approach to clubfoot treatment: III. Evaluation and results. J. Pediatr Orthop 1983; 3:141_148.
30. Roye BD, Vitale MG, Gelijns AC, Roye DP Jr: Patient based outcomes after clubfoot surgery. J. Pediatr Orthop 2001; 21; 42_49
31. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima). Facultad de Medicina. Escuela Académico Profesional de Medicina Humana. Departamento Académico de Cirugía, Cirugía: II cirugía ortopédica y traumatología, Lima: UNMSM, 2000, PARDO P cap 29. pág. 373-376
32. BRUCE, R. Trastornos y lesiones del sistema Musculo esquelético, 3ª edición, España 2005. Masson, pág. 150-173
33. Cprodirect. <http://www.metodoponseti.es/index.php/metodoponseti/mipieequinovaro?start=1>



ANEXOS

Figura 1

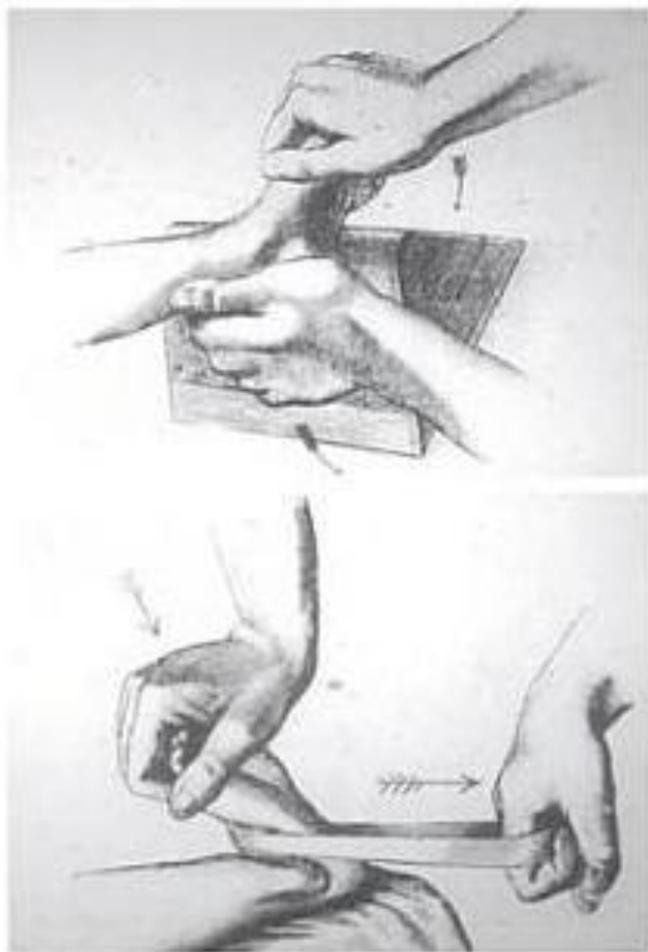


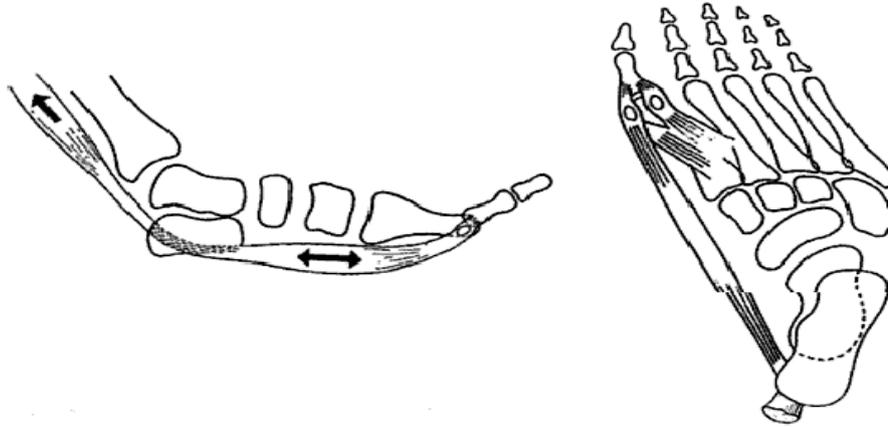
Figura 2





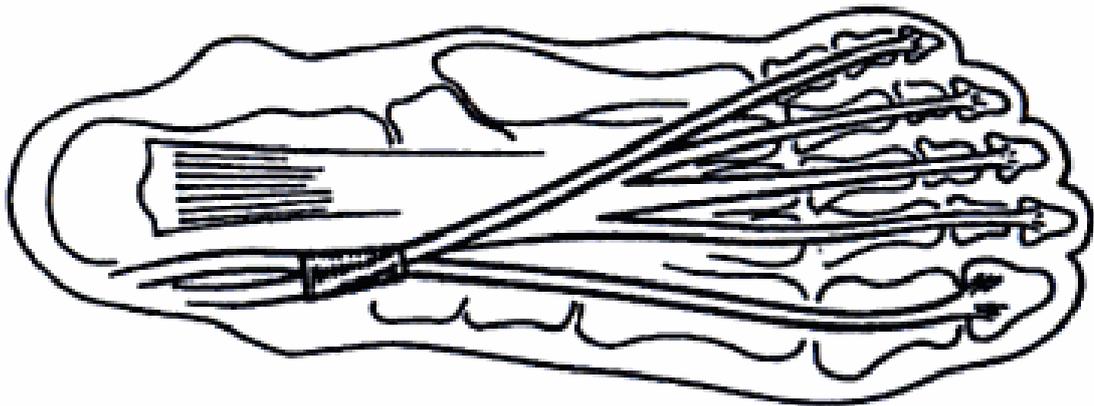
Figura 3

Retracción del sistema calcáneo-aquileo-plantar



Tomada de: SILBERMAN. Ortopedia y Traumatología 3ª edición, Argentina 2000, Panamericana, pág. 159-160

Figura 4 Nudo de Henry

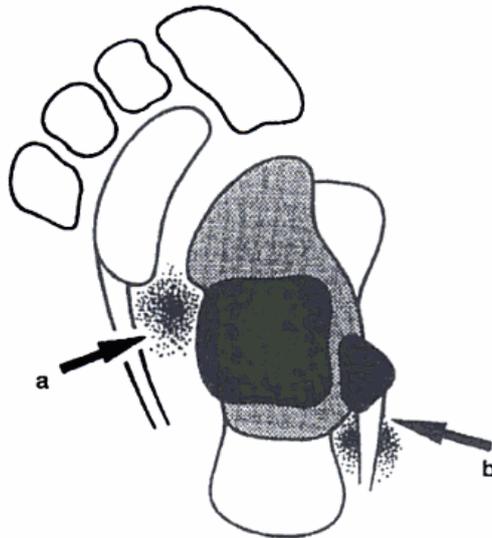


Tomada de: SILBERMAN. Ortopedia y Traumatología 3ª edición, Argentina 2000, Panamericana, pág. 159-160

Figura 5

a. Nódulo fibroso anterointerno

b. Nódulo fibroso posteroexterno y retraso del maléolo peroneal



Tomada de: SILBERMAN. Ortopedia y Traumatología 3ª edición, Argentina 2000, Panamericana, pág. 159-160

Figura 6

Signo del cuboides

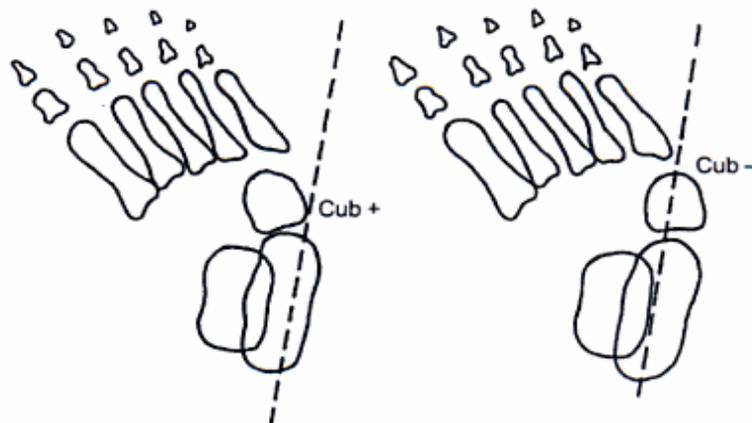
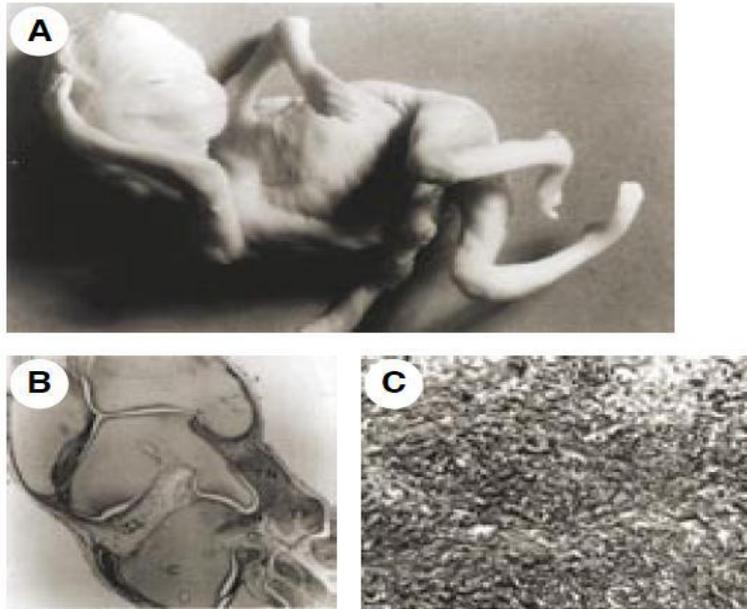
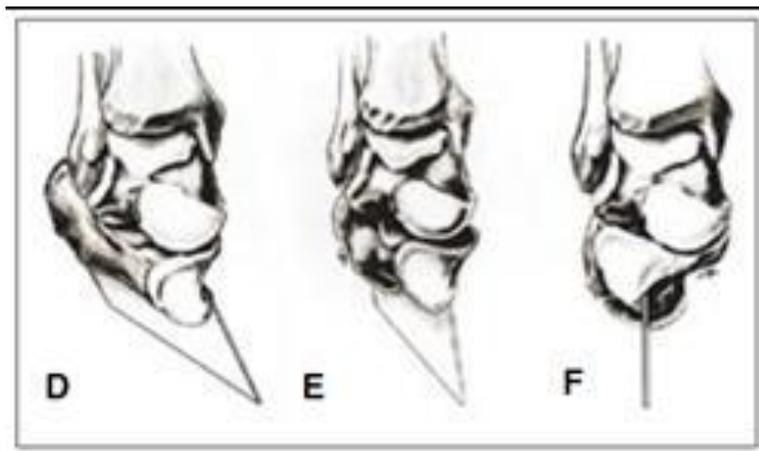


Figura 7



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

Figura 8



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32



Figura 9



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

FIG 10



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32



Figura 11



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

Figura 12



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

Figura 13



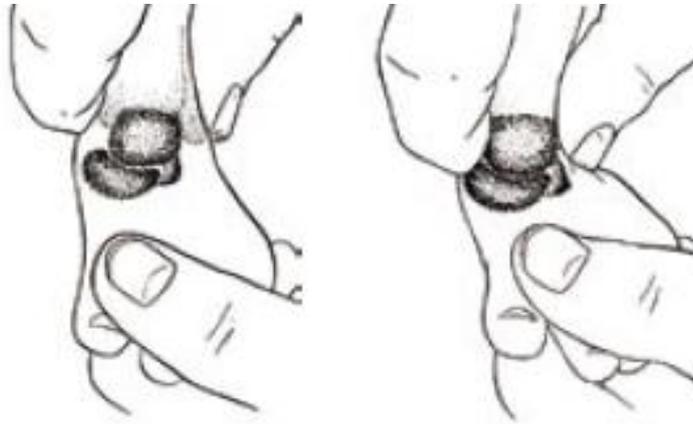
Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

Figura 14



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

Figura 15



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

Figura 16



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

Figura 17



Tomada de: HAMILTON, G. Pie

Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

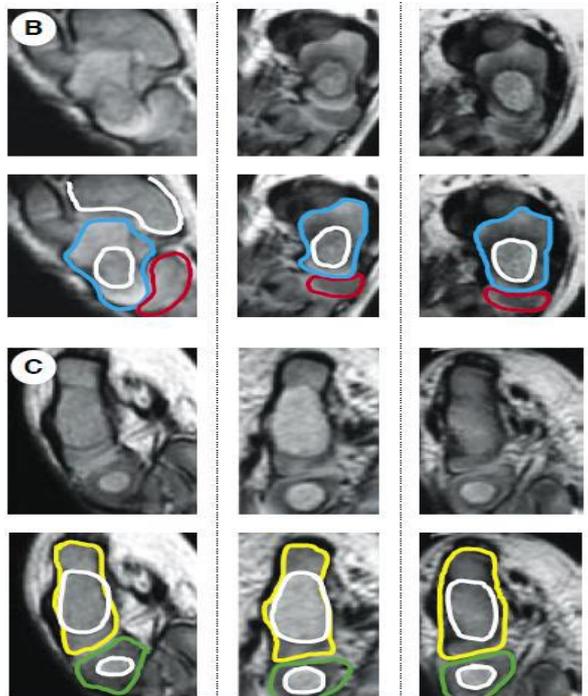
Figura 18



Tomada de:

HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

Figura 19



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

Figura 20



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32



Figura 21



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

Figura 22



Figura 23

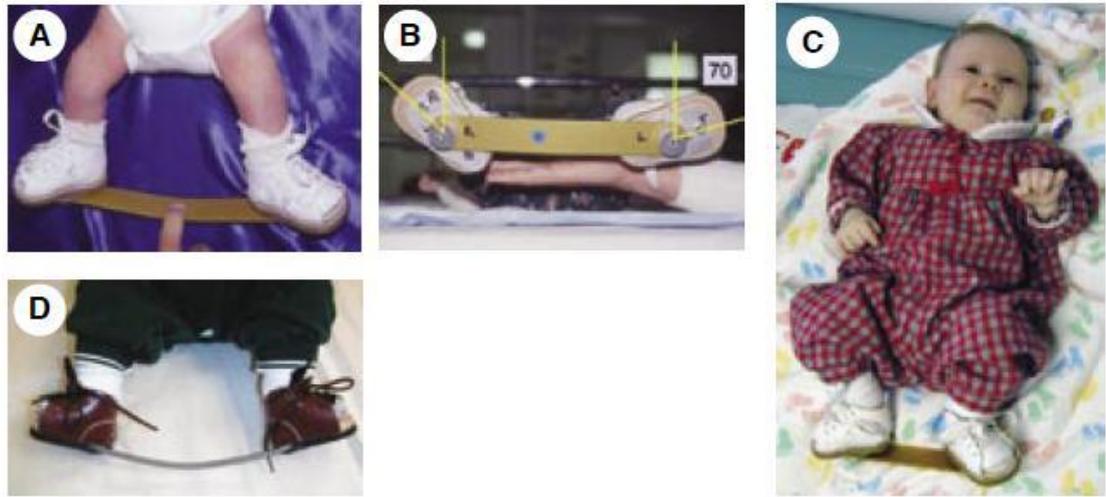


Figura 24



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32

Figura 25

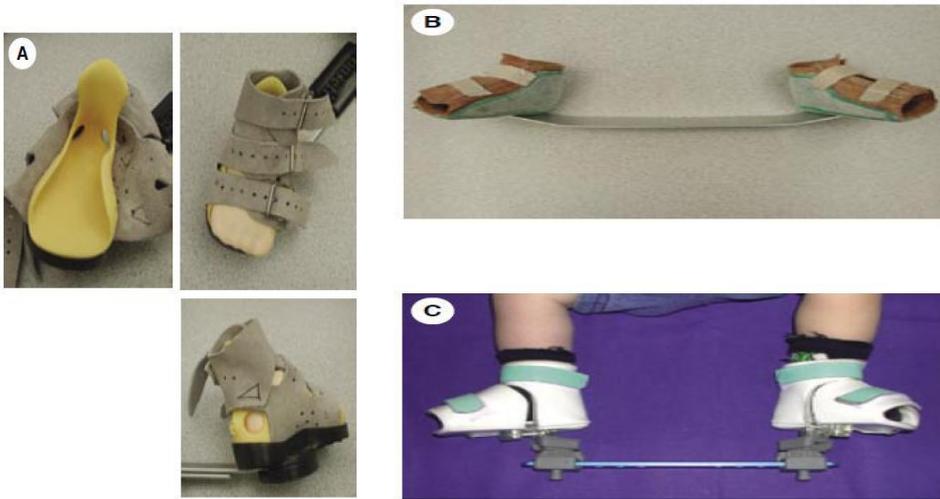
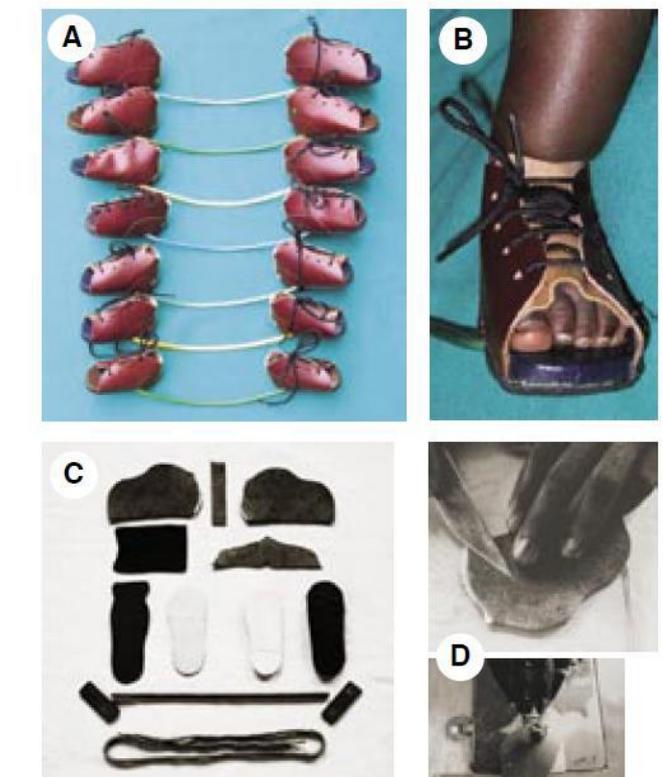


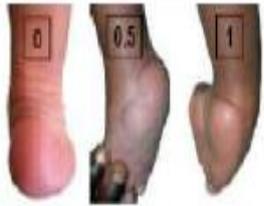
Figura 26



Tomada de: HAMILTON, G. Pie Zambo: El Método Ponseti, Global HELP publication, pág. 1-32



Figura 27

<p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">PC</p> <p style="text-align: center; font-size: 10px;">Posterior Crease (Pliegue Posterior)</p>	<p>Anota 0 - Si hay varios pliegues finos Anota 0.5 - Si hay uno o dos pliegues profundos Anota 1 - Si hay un pliegue profundo en el que no se ve el fondo</p>	
<p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">EH</p> <p style="text-align: center; font-size: 10px;">Empty Heel (Talón Vacío)</p>	<p>Anota 0- Si el calcáneo se palpa superficialmente Anota 0.5 - Si el calcáneo está palpable solamente en la parte posterior del talón Anota 1 - Si el calcáneo no está palpable</p>	
<p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">RE</p> <p style="text-align: center; font-size: 10px;">Rigid Equinus (Equino Rígido)</p>	<p>Anota 0 - Si la dorsiflexión del tobillo está más que neutro Anota 0.5 - Si el tobillo llega a estar neutro Anota 1 - Si el tobillo no llega a estar neutro</p>	

PC + EH + RE = HFCS (Hind Foot Contracture Score) entre 0 (sin deformidad) y 3 (deformidad severa)

Figura 28

<p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">MC</p> <p style="text-align: center; font-size: 10px;">Medial Crease (Pliegue Medial)</p>	<p>Anota 0 - Si hay varios pliegues finos Anota 0.5 - Si hay uno o dos pliegues profundos Anota 1 - Si hay un pliegue profundo en el que no se ve el fondo</p>	
<p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">LHT</p> <p style="text-align: center; font-size: 10px;">Lateral Head Talus (Cabeza del Astrágalo)</p>	<p>Anota 0 - Si la cabeza del astrágalo está cubierta y no está palpable Anota 0.5 - Si la cabeza del astrágalo reduce parcialmente y está palpable Anota 1 - Si la cabeza del astrágalo no se reduce y queda prominente</p>	
<p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">CLB</p> <p style="text-align: center; font-size: 10px;">Curved Lat. Border (Aspecto del Borde Lateral)</p>	<p>Anota 0 - Si el borde está recto Anota 0.5 - Si el borde se desvía en la articulación tarso-metatarsia Anota 1 - Si el borde se desvía en la articulación calcáneo-cuboidea</p>	

MC + LHT + CLB = MFCS (Mid Foot Contracture Score) entre 0 (sin deformidad) y 3 (deformidad severa)



Gráfico No 1



Gráfico No 2

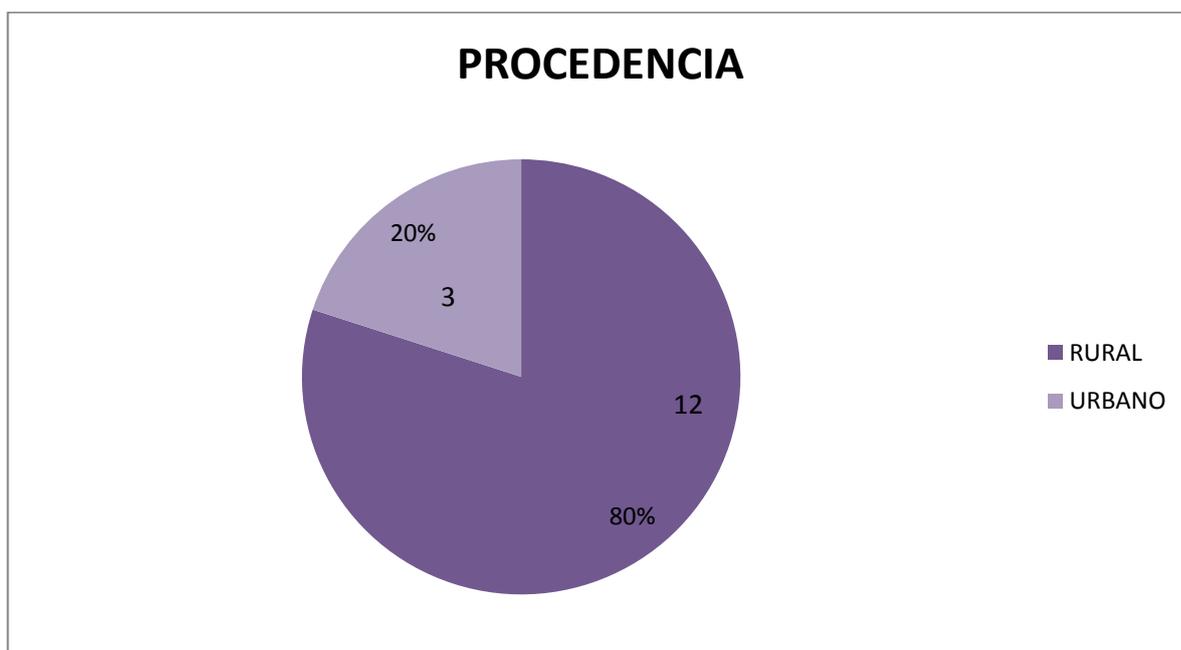




Gráfico No 3

