

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA



Universidad de El Salvador

Hacia la libertad por la cultura

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

**“EFICACIA DEL METODO PONSETI EN EL TRATAMIENTO DEL PIE EQUINO,
EN NIÑOS MENORES DE 2 AÑOS, EN EL PERIODO DE ENERO 2,016 A
DICIEMBRE 2,016, EN LA CLINICA DE PIE EQUINO DEL HOSPITAL
NACIONAL SAN JUAN DE DIOS DE SANTA ANA”**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
DOCTORADO EN MEDICINA

PRESENTADO POR:
CONTRERAS VARGAS, GERARDO ISAÍ
LANDAVERDE MANCIA, GRISELDA ANGELICA

DOCENTE DIRECTOR:
DR. OSWALDO ERNESTO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

NOVIEMBRE 2017
SANTA ANA , EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES CENTRALES

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
RECTOR

DR. MANUEL DE JESUS JOYA ABREGO
VICE-RECTOR ACADEMICO

ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVAREZ
VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

LIC. CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENITEZ
SECRETARIO GENERAL

MSC. CLAUDIA MARIA MELGAR DE ZAMBRANA
DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LIC. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN
FISCAL GENERAL

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DR. RAUL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ
DECANO

ING. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS
VICE DECANO

LIC. DAVID ALFONSO MATA ALDANA
SECRETARIO DE LA FACULTAD

DR. NELSON EMILIO MONTES REYES
JEFE INTERINO DEPARTAMENTO DE MEDICINA

Mención especial a:

Fundación On His Path en El Salvador por el trabajo que realiza en nuestro país,
en el tratamiento del pie equino varo, con el cual regala un nuevo camino a los
niños del país.

Agradecimientos

A Dios todo poderoso que me ha permitido llegar hasta este punto en mi carrera, por no alejar de mí la esperanza y la perseverancia.

A mi madre Marta por nunca decir no puedes, por cada uno de sus consejos, su paciencia y a pesar de la adversidad siempre mantenerme firme y apoyarme en cada una de mis decisiones.

A mi tía María Inés por convertirse en una gran motivación, por creer en mí y apoyarme siempre.

A mi Abuela Ángela, mi tía Maira, y mis primos Walter y Anderson por acompañarme durante en este largo camino, siempre estando ahí cuando los necesite; y a toda mi familia que es lo más valioso que tengo.

A mis amigos por convertirse en una segunda familia, en los hermanos que no tuve y siempre ser una luz a lo largo de la carrera.

A mis maestros y a la universidad en general por todos los conocimientos y experiencia que me han permitido tener, que son las bases para hacer lo que más amo en esta vida, ayudar al prójimo.

Gerardo Contreras

Agradecimientos

A Dios y Mamita María por iluminarme y darme fuerzas para continuar cuando quería abandonar y darme la sabiduría para concluir mis estudios.

A mi Ángel y mi madre por inculcarme el hambre del saber, y apoyarme en cada momento de mi carrera.

A mi mami por estar conmigo en cada paso que di, y no dejarme caer.

A mis hermanos por comprenderme y no abandonarme cuando más los necesite.

A mi tío por ser mi padre en los momentos que más lo necesite.

A mi familia que con sus palabras me motivaron a seguir y persistir hasta el final.

A mis amigos que se convirtieron en mis hermanos, por apoyarme, ayudarme en los momentos de cansancio y vivir junto a mi esta aventura.

A mis maestros por ser mi inspiración para lograr esta meta.

Griselda Angélica Landaverde

Índice	Página
Justificación	10 – 11
Antecedentes	12 – 16
Planteamiento del Problema	17 – 18
Objetivos	19
Marco Teórico	20 – 47
Hipótesis	48
Metodología	49 – 51
Variables	52 – 53
Instrumento y Técnica de Recolección de Datos	54 – 56
Presentación de resultados	57 - 78
Comprobación de las Hipótesis	79
Discusión de Grupo	80
Conclusión	81 – 83
Recomendaciones	84 – 85
Bibliografía	86 – 87
Anexos	88 – 104

Resumen

El pie equino varo congénito es una malformación que consiste en una deformación tridimensional del pie en la que las estructuras óseas se encuentran alteradas en su forma y en la orientación de sus carillas articulares. Se conocen muchos factores a los cuales se asocia la aparición del pie equino, aun con la identificación de genes donde se da la mutación, esta enfermedad se asocia a otros factores. Se ha tratado de corregir por distintos métodos, y el que ha logrado una mayor respuesta para mejorar la deformidad de los pacientes es el método Ponseti.

El estudio se convierte en una guía práctica y fácil de entender para profesionales de la salud en el cual mostramos los resultados obtenidos mediante la evaluación y aplicación del método Ponseti en la clínica de pie equino del Hospital San Juan de Dios de Santa Ana en el año 2,016 convirtiéndose en una oportunidad para que médicos, fisioterapeutas y estudiantes conozcan el manejo del Método Ponseti sin problemas. Los principios del método de Ponseti son simples pero su aplicación requiere una atención máxima en los detalles para garantizar que la corrección y funcionalidad del pie sea eficaz

Este método es particularmente útil para países en desarrollo, ya que el costo es considerablemente menor que una cirugía y con mejores resultados en cuanto a corrección de la deformidad y desarrollo psicomotor. Si bien una aplicación del método Ponseti juega un gran papel en la corrección es necesaria la colaboración de los padres en gran manera para asegurar una disminución de recidivas tomando en cuenta que existen otros factores que pueden variar el grado de eficacia como la presencia de otras malformaciones o enfermedades durante el embarazo. Presentamos una revisión retrospectiva de los casos intervenidos durante el año 2016 en la clínica de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana con la ayuda de la Fundación On His Path, en ella se describen los factores que pueden alterar la eficacia del método y el grado de eficacia que este tiene con su correcta aplicación.

Introducción

El pie equino congénito idiopático (pie equino varo aducto congénito o pie zambo - PEVAC) constituye una malformación con la cual se estima que nacen anualmente en el mundo unos 120.000 niños con la deformidad. El 80 por ciento de estos casos ocurre en países en vías de desarrollo. La mayoría queda sin tratamiento o no se ha realizado un tratamiento adecuado. Un pie equino congénito idiopático no tratado es devastador desde el punto de vista físico, psicológico, social y financiero para los pacientes y sus familias, además de incapacidad física en la sociedad donde viven. Esta deformidad se asocia a síndromes y enfermedades neuromusculares, tales como artrogriposis y mielomeningocele; anteriormente se consideraba el pie equino solo como una deformidad del desarrollo embrionario; Sin embargo hoy en día se conoce bien que el gen PITX1 del cromosoma 5 se asocia con una herencia autosómica dominante con penetrancia incompleta, los genes responsables de la deformidad del pie equino 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, en el pie equino parece existir una tracción excesiva del tendón tibial posterior aumentada por el gastrosoleo, el tibial anterior y los flexores largos de los dedos. Estos músculos poseen un tamaño y longitud más cortos que en un pie normal y las articulaciones del tarso están alteradas.

El tratamiento inicial de la deformidad congénita de pie equino es no quirúrgico, independientemente de la gravedad de la deformidad, aunque se han propuesto diversas formas de manipulación seriada y yesos en el pie equino, se ha demostrado que el Método Ponseti es la técnica más reproducible y eficaz para la corrección de la deformidad. Los tres pilares fundamentales en la aplicación del método Ponseti consiste en: manipulación y colocación de yeso, tenotomía y utilización de férulas abductoras; cuyo objetivo es la consecución de un pie plantígrado y funcional que sea flexible, que no duela y que no necesite un calzado modificado.

En El Salvador no existían centros de atención de malformaciones congénitas, por lo cual esta patología era manejada con otras opciones de tratamiento como lo eran cirugías y fisioterapia; pero a partir del año 2,012 se inician clínicas para la aplicación del Método Ponseti por medio de la Fundación On His Path; la cual ha entrenado a personal de salud en el Método, y ha fomentado conciencia sobre esta opción de Método Ponseti.

Al momento se cuenta con pocos estudios publicados que permitan evaluar la aplicación del Método en El Salvador, los factores que influyen en las recidivas y la eficacia del Método en si, por lo cual el pie equino idiopático congénito y la eficacia del Método Ponseti se convierten en un objeto de estudio de interés para identificar aquellos factores que intervienen y modifican el resultado del tratamiento en la clínica de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana.

JUSTIFICACIÓN

Surge la necesidad de un estudio original para nuestro medio, debido a que se tenían pocos estudios publicados sobre los resultados del tratamiento con el Método Ponseti en los pacientes con pie equino congénito idiopático. Nuestra investigación aportara datos relevantes sobre esta patología y los resultados que se están obteniendo con este Método, en la clínica de pie equino en el Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana.

El pie equino varo congénito no tratado es devastador desde el punto de vista físico, psicológico, social y financiero para los pacientes y sus familias, además de incapacidad física en la sociedad donde viven. Mundialmente comparado con otros defectos congénitos del sistema musculoesquelético, el pie equino no tratado es la causa mayor de incapacidad física laboral. En otros países, muchos niños con pie equino son tratados con cirugías correctivas muy extensas que frecuentemente resultan en fallos y complicaciones. La necesidad de varias cirugías es muy frecuente. Aunque el pie tiene un buen aspecto después de la cirugía, es a menudo rígido, débil, y doloroso. Después de la adolescencia, el dolor aumenta y a veces llega a ser incapacitante, es por ello por lo que el Método Ponseti se torna importante como tratamiento correctivo no invasivo.

Pretendemos ahondar en el origen idiopático, y gracias a los casos registrados en la clínica de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana recabar datos en cuanto a problemas durante el embarazo y si se pudo identificar el problema de éste intrauterino o si fue hasta el momento del nacimiento; incluso si pudo existir alguna condición durante el parto que pudo haber influido en la condición, al mismo tiempo se sabe que está ligado a una condición genética y ya existen algunos estudios sobre ello; pero otros atribuyen la aparición de la patología a otros factores en el periodo embrionario y enfermedades concomitantes como el mielomeningocele y la lipodistrofia, también considerar el hecho de que algún familiar directo (padre/madre) sufrió la condición en la niñez, establecer una relación entre la situación demográfica, económica, religiosa,

ambiental y sociocultural con la deformidad y si aun teniendo los accesos a la atención este presenta recidivas en casos ya tratados con el Método Ponseti, aportando datos reales sobre factores prevenibles, y esto brindara un conocimiento nuevo no estudiado antes en nuestra población, y así adoptar medidas preventivo-promocionales de la salud y optimizar así los recursos materiales y humanos para lograr disminuir estos factores de riesgo que puedan influir en que otros nazcan con la condición y que en aquellos ya tratados recidiven con la patología, y así corroborar el grado de eficacia del Método.

Se decidió realizar esta investigación primero porque no existen datos de investigaciones realizadas en nuestro medio, segundo para promocionar y difundir el conocimiento de esta técnica en nuestra población y a nivel del personal de salud con el consiguiente beneficio para los pacientes que pueden ser detectados, referidos y/o tratados oportunamente, y así disminuir el impacto que la patología tiene a nivel familiar, social, psicológico y económico.

El estudio se puede realizar por contar con casos ya documentados en la clínica de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana, a cargo de un médico ortopeda capacitado en Método Ponseti gracias a la facilitación de las capacitaciones por la fundación On His Path a nivel internacional impartidas por pioneros en el Método junto al Dr. Ignacio Ponseti y que garantiza una atención de calidad y la confiabilidad en los datos con los que se trabajara; nuestra investigación beneficiara a los profesionales en salud al otorgarles datos sobre causalidades, factores asociados e idiosincrasia de nuestra población, e incluso factores asociados a la recidivas y así poder hablar de la eficacia que el Método ha tenido en niños menores de 2 años ya tratados en la clínica en el periodo de enero 2,016 a diciembre 2,016.

Nuestra investigación tiene por finalidad mostrar posibles causas, métodos de detección temprana, atención adecuada, ventajas y factores de riesgo de recidivas, que disminuyen la eficacia del Método Ponseti uno de los tratamientos conservadores más importantes del pie equino congénito idiopático y que puede ser empleado por personal entrenado en el Método.

Antecedentes

El pie equino varo congénito es una malformación que consiste en una deformación tridimensional del pie en la que las estructuras óseas se encuentran alteradas en su forma y en la orientación de sus carillas articulares. Clínicamente presenta quinismo, verismo y supinación del retropié, y aducción del ante pie. (López, Marín, Lorenzo, & Álvarez, 2004)

Gracias a investigaciones sobre el tema se ha logrado crear métodos que son curativos para esta patología en la mayoría de los casos; el tratamiento puede ser ortopédico o quirúrgico, depende de la deformidad existente, y debe iniciarse lo antes posible.

“Desde 1948, se ha aplicado un sistema uniforme de tratamiento a todos los casos de pie club congénito en el Servicio Ortopédico de la Universidad Estatal de Iowa. Nuestro objetivo ha sido obtener un pie flexible y bien corregido en el menor tiempo posible.”. (Smoley, 1963)

Con estudios como este se inició la aplicación de yesos para la corrección del pie equino, “El yeso se aplicó en dos secciones, la primera sección se extendía desde los dedos de los pies hasta justo debajo de la rodilla y la segunda cubrió la rodilla y el muslo. La rodilla se inmovilizó en ángulo recto mientras que la pierna se giraba suavemente hacia afuera para corregir la torsión tibial.” (Ponseti y Smoley, 1963, página 2); de esta manera se observaron resultados muy variables solo con la aplicación de yesos. Aunque el tratamiento de un pie leve puede ser fácil, la corrección completa y permanente de un pie duro severo y rígido es a menudo difícil (Ponseti y Smoley, 1963, página 3). Resultados como estos han permitido que la opción quirúrgica sea tomada como un tratamiento alternativo en la corrección del pie equino.

En el tratamiento del pie zambo, como en muchos otros trastornos ortopédicos, el cirujano ortopédico es discapacitado debido a su ignorancia de las causas primarias de la deformidad. Muchos estudios académicos culpan al pie torácico

congénito de: desarrollo anormal del músculo de la pierna, defecto genético del tejido conectivo, anclaje cartilaginoso defectuoso de la parte anterior del astrágalo, compresión intrauterina, dislocación del talonavicular, defecto en la inervación del músculo peroneal, células defectuosas del cuerno anterior, inserciones anormales del tendón, detención del desarrollo, ligamento deltoide estrecho, etc.

Hasta alrededor de 1,948 una liberación de los tejidos blandos en la parte medial del pie fue la operación más comúnmente realizada en esta clínica para el tratamiento de recurrencias o correcciones incompletas en pie equino grave. En una revisión de los resultados del tratamiento en 1,963 se observó que las operaciones de liberación mediana a menudo dejan cicatrices y rigidez extensas en las articulaciones medias y que la transferencia temprana del tendón tibial anterior redujo enormemente la necesidad de esta operación. Durante los últimos 20 años, la transferencia tibial anterior ha sido la operación preferida para el tratamiento de la supinación de pie recidivante. La cirugía de huesos y articulaciones ha sido raramente requerida para la corrección de casos obstinados. (Ponseti, 1973).

En la década de los 40 hicimos muchas liberaciones posteromediales y pude observar que los ligamentos más importantes del tarso tenían que seccionarse para permitir movilizar la articulación subastragalina y del medio pie de tal manera a que el pie pudiese abducirse debajo del astrágalo. Cuando operé en casos de recidiva, noté una cicatriz muy severa en el pie y rigidez en las malformadas articulaciones. El tendón del tibial posterior y el de los flexores de los dedos que se habían alargado en la primera operación estaban apurruñados e inmovilizados en una masa cicatricial. Tras varios años de esta experiencia, me convencí de que la cirugía era un error y no una solución adecuada para el tratamiento del pie zambo. (Ponseti, 2004).

Es por eso que el uso de la técnica tardó tantos años en ser aceptada por la comunidad médica no por esta no diera una corrección al problema sino por las discrepancias entre técnicas para el tratamiento de la patología y el escepticismo de una técnica no invasiva.

“El Dr. Ignacio V. Ponseti desarrolló un método de tratamiento económico y efectivo. En un estudio a largo plazo de sus pacientes tratados en la década de los 50 se demuestra que los pies son bastante flexibles, fuertes y no dolorosos. Este estudio sirve de base para considerar que el Método de Ponseti para el tratamiento del pie zambo es la mejor alternativa para todos los países y culturas.” (Ponseti y Pirani, 2004, página 2); Es por eso que aplico técnicas de enyesado hasta lograr una corrección de las deformidades; “Mi técnica del enyesado la aprendí de Bohler y la practiqué durante la Guerra Civil Española entre 1,936-1,939 cuando traté más de 2,000 fracturas abiertas de guerra con yesos no almohadillados. Un moldeado preciso y suave alrededor de los huesos reducidos del tarso es tan básico como el moldeado de un yeso en una fractura bien reducida.” (Ponseti, et al., 2,004).

A la fecha se estima que nacen anualmente en el mundo unos 120.000 niños con pie zambo congénito. El 80 % de estos casos ocurre en países en desarrollo. La mayoría queda sin tratamiento o está mal tratada. Un pie zambo no tratado es devastador desde el punto de vista físico, psicológico, social y financiero para los pacientes y sus familias, además de incapacidad física en la sociedad donde viven. Mundialmente, comparado con otros defectos congénitos del sistema musculoesquelético, el pie zambo no tratado es la causa mayor de incapacidad física laboral. En países desarrollados, muchos niños con pie zambo son tratados con cirugías correctoras muy extensas que frecuentemente resultan en fallos y complicaciones. La necesidad de varias cirugías es muy frecuente. Aunque el pie tiene un buen aspecto después de la cirugía, es a menudo rígido, débil, y doloroso. Después de la adolescencia, el dolor aumenta y a veces llega a ser incapacitante. Un pie zambo en un niño que no tiene ningún otro defecto físico puede corregirse en unos 2 meses mediante manipulaciones y enyesados según se describen en este libro y sin necesidad de cirugía o con sólo mínima. Esto ha sido corroborado con nuestro estudio de 35 años de seguimiento y confirmado en muchas clínicas alrededor del mundo; Este método es particularmente útil para países en desarrollo donde no hay muchos cirujanos ortopédicos. La técnica es fácil de aprender para profesionales de la salud como fisioterapeutas o técnicos de

yeso. Es necesario desarrollar un sistema bien organizado para asegurar que los padres sigan las instrucciones del uso de la férula de abducción que previene tan efectivamente las recidivas. Este tratamiento es muy económico y muy bien tolerado por los niños. Bien implementado reducirá de manera.

Se sabe que la aparición de esta enfermedad está ligada a factores genéticos, aunque estudios anteriores también atribuyen su aparición a otros factores en el desarrollo embrionario, como se menciona en estudios realizados desde 1,999 en embriones de pollo se logró identificar el Complejo Hox, el cual los productos de los genes homeóticos de selección se combinan con otras proteínas reguladoras de genes y modulan sus acciones para definir las características propias de cada para segmento del organismo (Dr. Armando Torres-Gómez, 2011).

La investigación en cuanto a los genes inicio con un proyecto en el cual se inyectó un vector retroviral portador de PITX1 en el área de las alas de embriones de pollo para demostrar la influencia de este gen. Los resultados evidenciaron como los primordios de las alas se desarrollaron hacia extremidades con algunas características de extremidades pélvicas: la flexión se alteró a lo observado normalmente en piernas, los dedos eran más parecidos a los dedos de las patas en tamaño y forma y el patrón muscular fue transformado al de una pierna. (1999 Logan y Tabin).

Hoy en día se conoce bien que el gen PITX1 del cromosoma 5 se asocia con una herencia autosómica dominante con penetrancia incompleta, esto contrasta con otras teorías las cuales no atribuían la aparición del pie equino congénito a un patrón de herencia genética que fuera responsable de la deformidad. En base a un estudio mexicano se atribuyó la dominancia en el sexo masculino se da secundario a un efecto Carter, con incidencia de 1.62 por cada 1,000 en niños y 0.8 por cada 1,000 en niñas dentro de los cuales se concluyó que el pie derecho es el más afectado en los casos unilaterales, pero se sabe bien que la mitad de los casos se presenta en forma bilateral. (Torres, et al 2010).

Además se sabe que la enfermedad está asociada a la aparición de síndromes y enfermedades como el mielomeningocele y la lipodistrofia puede manifestar como una deformidad rígida que no responde fácilmente a las medidas no quirúrgicas y se creó una controversia al demostrar que el método de fisioterapia de French es un tratamiento eficaz del pie zambo idiopático; no así superada por la eficacia que presentaba el método de Ponseti ya que se convirtió en la técnica más reproducible para la corrección de la deformidad. La exploración del pie muestra cuatro componentes en la deformidad. (Kocher y Millis, 2012).

Como se comentó anteriormente la etiología ha sido descrita por muchos autores, pero no existe una causa única atribuible a la patología, por lo que el contexto en el que los niños nacen influye en la aparición de esta enfermedad es por eso que instituciones no gubernamentales han implementado proyectos alrededor del mundo para poder tratar de manera oportuna el pie equino, desde el año 2,010 en El Salvador.

On His Path brinda apoyo a las clínicas de los países en desarrollo que ofrecen tratamiento adecuado a los niños nacidos con pie zambo. En su camino también proporciona educación a las familias cuyos hijos están pasando por el tratamiento para asegurar que cada niño permanezca sano después de que el tratamiento esté completo. 150-200.000 bebés son nacidos con pie equino idiopático en todo el mundo cada año, On His Path forma parte de un consorcio de individuos y organizaciones con experiencia técnica y organizativa en la gestión de los pies zancudos, utilizando el Método Ponseti y la experiencia en el establecimiento de programas nacionales de pies planos en países de ingresos bajos y medianos. Esta iniciativa reúne y fortalece el trabajo de las organizaciones de todo el mundo que participan en la prevención de la discapacidad causada por el pie zambo no tratado. El 1 de enero de 2012, On His Path aprobó 4 clínicas de pie zambo en El Salvador. Estas clínicas fueron iniciadas por CURE Clubfoot Worldwide a finales de 2,010. Después de perder su fuente de financiamiento para el año fiscal 2,012,

CURE se puso en contacto con John Mitchell para ofrecer estas clínicas a la dirección bajo On His Path. (On His Path, 2017)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestro país no existen estudios relacionados con la eficacia del método Ponseti, y por medio de nuestra investigación podremos conocer más sobre el tema y sobre los casos que se reportan, especialmente los casos de niños manejados en la clínica de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana. Esta investigación se sustentará y se llevara a cabo con niños manejados en el periodo de enero a diciembre del año 2,016; por lo cual estaríamos trabajando con datos recientes y esto permitirá que se conozcan datos actualizados sobre la patología en nuestro país y más importante en nuestra zona demográfica. Este tema ha sido poco estudiado en nuestro medio, ya que el Método ha sido aplicado desde el año 2,012; gracias a la Fundación On His Path la cual entreno personal de salud en la aplicación del Método Ponseti para el tratamiento de la enfermedad, por lo tanto no se ha podido evaluar la aplicación del Método en El Salvador, los factores que influyen en las recidivas y la eficacia del método en sí.

Queremos y esperamos que nuestro medio mejore en los tratamientos para esta patología, que se entienda que la malformación es un defecto con causas y efectos a largo y mediano plazo si no es corregida, que se piense en las repercusiones económicas, sociales, psicológicas, y de desarrollo normal en nuestros niños y en nuestra población.

Planteamos la existencia de un problema no solo medico; sino también social, el cual con la identificación temprana y el manejo adecuado pueden ser corregidos y mejorar la calidad de vida de nuestros niños y nuestras familias. Y esto es lo que la fundación On His Path busca al capacitar al personal de salud de diversos hospitales y el de Santa Ana, conocer más la patología y sus causas, y porcentajes de recidiva al no llevar un apego adecuado al tratamiento, abandono

del tratamiento y las posibles variantes que permiten un mal apego por parte de los padres.

El pie equino varo congénito idiopático o pie zambo como es comúnmente conocido, tiene estadísticas relevantes a nivel mundial y muy particularmente en la población económicamente más pobre, y por ello nos interesa conocer la eficacia del método, factores asociados a su incidencia y también de sus recidivas, especialmente en la población que acudió a la clínica de Pie Equino en el Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana en el periodo de enero 2,016 a diciembre 2,016.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Demostrar la eficacia del Método Ponseti en el tratamiento de pie equino, en niños menores de 2 años, en el periodo de enero 2,016 a diciembre 2,016, en la clínica de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana.

Objetivos Específicos:

1. Describir el número de casos de pie equino congénito en los niños menores de 2 años.
2. Describir el promedio de eficacia del Método Ponseti en el pie equino varo y resultados esperados.
3. Investigar los factores maternos que influyen en la incidencia del pie equino congénito, en los niños menores de 2 años.
4. Investigar los factores clínicos, sociales, culturales, y demográficos que influyen en abandono de tratamiento y recidiva del pie equino en los niños menores de 2 años

MARCO TEORICO

Anatomía

El pie

Articulaciones del pie son numerosas y complejas; unen los huesos del tarso entre sí además de conectarlos con los del metatarso. Son las que a continuación se exponen:

1. Articulación subastragalina
2. Articulación transversa del Tarso
3. Articulación tarsometatarsiana
4. Articulaciones cuneocuboidea y cuneonavicular.

Estas articulaciones tienen una doble función: orientar el pie con respecto a los otros dos ejes para que el pie se pueda desplazar correctamente con respecto al suelo sea cual sea la posición de la pierna y la inclinación del terreno; modificar tanto la forma como la curva de la bóveda plantar para que el pie se pueda adaptar a las desigualdades del terreno además de crear, un sistema que amortigüe dando al paso elasticidad y flexibilidad. (Kapandji, abril 2010).

La aducción se acompaña necesariamente de una supinación y una ligera extensión. Estas tres componentes caracterizan la posición denominada inversión. Si la extensión se anula por una flexión equivalente del tobillo, se obtiene la actitud denominada varus. La abducción se acompaña necesariamente de la pronación y de la flexión: se trata

de una posición de eversión si la flexión se anula por una extensión equivalente del tobillo se obtiene la actitud denominada valgus. (kapandji, abril 2010):



1. Pie de frente
2. Pie en aducción
3. Pie en abducción
4. Pie en supinación
5. Pie en equino

Ilustración 1: movimientos de lateralidad y longitudinalidad del pie

Embriología

Entre la séptima y novena semana existe una postura en el equino varo que desaparece a las primeras 12 semanas. La falta de corrección espontánea llevaría a la deformidad de manera persistente. La deformidad es absolutamente típica y el reconocimiento inmediato en el momento de nacer. Lo característico es que se trata de una postura rígida es decir de una deformidad con atrofia de la pantorrilla disminución de la masa muscular flexor y aductor, engrosamiento de las vainas tendinosas de los peroneos y tibial posterior. Las cápsulas articulares posteriores del tobillo astragalo escafoidea y calcaneocuboidea están retraídas los ligamentos mediales del tobillo y plantares del tarso anterior junto con la fascia plantar también están retraídos (Rodrigo C. Miralles Gerrero, 2,007)

Mediante ultrasonido, se descubre muy raramente el pie zambo antes de las 16 semanas de gestación. Por lo tanto, como en la luxación congénita de cadera o la escoliosis idiopática del adolescente, el pie zambo no es una deformidad embrionaria sino del desarrollo; estos estudios demuestran que el ligamento deltoideo, el astrágalo-escafoideo, y el tendón del tibial posterior están muy engrosados. (Ignacio Ponseti S. P., 2,007)

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. (Ignacio Ponseti S. P., 2,007)

En el pie zambo 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 del gastrosoleo hay un aumento del tejido conectivo rico en colágeno, que se extiende distalmente en el tendón de Aquiles y la fascia profunda plantar.

El tamaño de los músculos de la pierna esta 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. (Ignacio Ponseti S. P., 2,007)

El desarrollo de las extremidades comienza cerca del final de la cuarta semana y hacia el final de la cuarta semana están diferenciados hasta inclusive los dedos, los esbozos de las extremidades aparecen como evaginaciones desde la pared ventrolateral del cuerpo a fines de la cuarta semana y las extremidades superiores aparecen un día antes; al inicio las extremidades y los huesos se forman por osificación endocondral, por eso al inicio las células parenquimatosas establecen un patrón cartilaginoso proceso posterior al cual se calcifica, continuando con este proceso hasta las doce semanas como se muestra en la figura . (Ferren, 2,006)

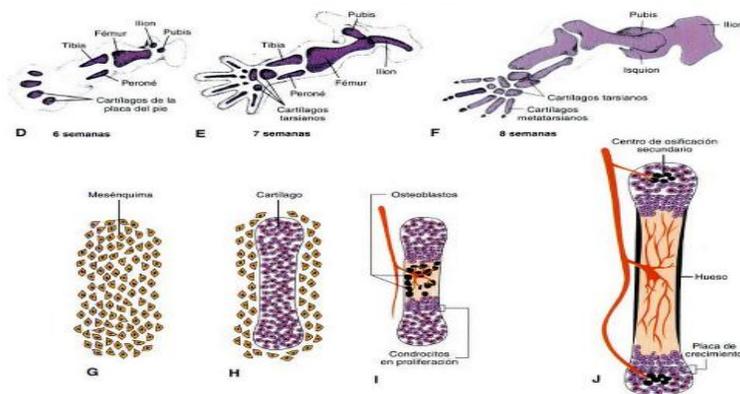


Ilustración 1: proceso de formación extremidad inferior

PIE EQUINO (METODO PONSETI)

El pie equino varo congénito es una malformación que consiste en una deformación tridimensional del pie en la que las estructuras óseas se encuentran alteradas en su forma y en la orientación de sus carillas articulares. Clínicamente presenta quinismo, verismo y supinación del retropié, y aducción del ante pie. Gracias a investigaciones sobre el tema se ha logrado crear métodos que son curativos para esta patología en la mayoría de los casos; el tratamiento puede ser ortopédico o quirúrgico, depende de la deformidad existente, y debe iniciarse lo antes posible. Se estima que nacen anualmente en el mundo unos 120.000 niños con pie zambo congénito, el 80 por ciento de estos casos ocurre en países en desarrollo. La mayoría queda sin tratamiento o está mal tratada. (Ignacio Ponseti s. P., 2003)

La técnica del Método Ponseti es fácil de aprender para profesionales de la salud como fisioterapeutas o técnicos de yeso. Es necesario desarrollar un sistema bien organizado para asegurar que los padres sigan las instrucciones del uso de la férula de abducción que previene tan efectivamente las recidivas. Este tratamiento es muy económico y muy bien tolerado por los niños. Bien implementado reducirá de manera dramática el número de niños incapacitados por la deformidad.

A mediados de los años 40, examiné 22 pacientes con pie zambo que habían sido tratados quirúrgicamente en los años 20 por el Dr. Arthur Steindler, cirujano excelente. Los pies estaban rígidos y eran débiles y dolorosos. (Ignacio Ponseti s. P., 2003)

En la década de los años 40 hicimos muchas liberaciones posteromediales y pude observar que los ligamentos más importantes del tarso tenían que seccionarse para permitir movilizar la articulación subastragalina y del medio pie de tal manera

a que el pie pudiese abducirse debajo del astrágalo. Cuando operé en casos de recidiva, noté una cicatriz muy severa en el pie y rigidez en las malformadas articulaciones. El tendón del tibial posterior y el de los flexores de los dedos que se habían alargado en la primera operación estaban apurruñados e inmovilizados en una masa cicatricial. Tras varios años de esta experiencia, me convencí de que la cirugía era un error y no una solución adecuada para el tratamiento del pie zambo. (Ignacio Ponseti s. P., 2003)

“Desde 1,948, se ha aplicado un sistema uniforme de tratamiento a todos los casos de pie equino congénito en el Servicio Ortopédico de la Universidad Estatal de Iowa. Nuestro objetivo ha sido obtener un pie flexible y bien corregido en el menor tiempo posible.” (smoley, 1963)

Mi técnica del enyesado la aprendí de Bohler y la practiqué durante la Guerra Civil Española entre 1936-1939 cuando traté más de 2,000 fracturas abiertas de guerra con yesos no almohadillados. Un moldeado preciso y suave alrededor de los huesos reducidos del tarso es tan básico como el moldeado de un yeso en una fractura bien reducida. El cavo, o arco alto, es una deformidad característica del antepié que está asociada a la inversión, o supinación, del retropié. Es resultado de una flexión exagerada del primer metatarsiano. Hicks lo describió en los años 50 como “revuelta pronadora”. La creencia del cirujano de que es necesaria mayor pronación para corregir el pie zambo resulta en un aumento del cavo que lo hace recalcitrante al tratamiento y debe considerarse deformidad iatrogénica. Cuando se entiende bien la anatomía funcional del pie resulta claro que debe corregirse el cavo primero mediante la supinación del antepié para alinearlo con el retropié. (Ignacio Ponseti s. P., 2003)

Los genes responsables de la deformidad del pie zambo son activos desde la semana 12 a 20 de vida intrauterina hasta la edad de 3 a 5 años.

Se sabe que la aparición de esta enfermedad está ligada a factores genéticos, aunque estudios anteriores también atribuyen su aparición a otros factores en el desarrollo embrionario, como se menciona en estudios realizados desde 1,999 en

embriones de pollo se logró identificar complejo Hox, el cual los productos de los genes homeóticos de selección se combinan con otras proteínas reguladoras de genes y modulan sus acciones para definir las características propias de cada una para segmentos del organismo. (Dr. Armando Torres-Gómez, 2011)

Se conoce bien que el gen PITX1 del cromosoma 5 se asocia con una herencia autosómica dominante con penetrancia incompleta, esto contrasta con otras teorías las cuales no atribuían la aparición del pie equino congénito a un patrón de herencia genética que fuera responsable de la deformidad. En base a un estudio mexicano se atribuyó la dominancia en el sexo masculino, se da secundario a un efecto Carter, con incidencia de 1.62 por cada 1,000 en niños y 0.8 por cada 1,000 en niñas dentro de los cuales se concluyó que el pie derecho es el más afectado en los casos unilaterales, pero se sabe bien que la mitad de los casos se presenta en forma bilateral.

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 nuestra técnica de corrección del pie zambo, 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. En algunos casos, es necesario hacer un trasplante del tibial anterior al tercer cuneiforme para conseguir equilibrio permanente del pie. (Ignacio Ponseti s. P., 2003)

Nuestro tratamiento está basado en la biología de la deformidad y en la anatomía funcional del pie. El pie zambo no es una deformidad embrionaria, un pie que se está desarrollando normalmente se vuelve zambo en el segundo trimestre de embarazo. Mediante ultrasonido, se descubre muy raramente el pie zambo antes

de la 16 semana de gestación. Por lo tanto, como en la luxación congénita de cadera o la escoliosis idiopática del adolescente, el pie zambo no es una deformidad embrionaria sino del desarrollo. (Ignacio Ponseti s. P., 2003)

En el pie zambo parece existir una tracción excesiva del tibial posterior aumentada por el gastrosoleo 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. 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. (Ignacio Ponseti s. P., 2003)

La corrección del desplazamiento severo de los huesos del tarso en un pie zambo requiere un conocimiento muy claro de la anatomía funcional del pie. (Ignacio Ponseti s. P., 2003)

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. Antes de poner el último yeso, el tendón de Aquiles puede cortarse percutáneamente para conseguir la corrección completa del equino. El tendón de Aquiles, a diferencia a los ligamentos del tarso que se pueden estirar dada su estructura, está hecho de fibras muy densas de colágeno que no permiten ser estiradas. El último yeso se mantiene 3 semanas para permitir la regeneración

completa y sin casi cicatriz del Aquiles. Ahora, las articulaciones del tarso quedan remodeladas en su posición normal. En resumen, la inmensa mayoría de pies zambos pueden corregirse mediante 5 o 6 yesos y, en muchos casos, con una simple tenotomía percutánea del Aquiles. Con esta técnica se corrige un pie zambo que es fuerte, flexible, y plantígrado. Esta magnífica función se mantiene a lo largo de los años como queda demostrado con nuestro estudio a largo plazo de 35-43 años. Ignacio Ponseti, 2004. (Ignacio Ponseti s. P., 2003)

Principios del Método de Ponseti

El pie zambo es una deformidad compleja que puede estar asociada a otras deformidades o ser parte de un síndrome.

Es útil clasificar el pie zambo de acuerdo con:

- 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.

La deformidad del pie zambo es una subluxación del pie debajo del astrágalo, todos los componentes de la deformidad se corrigen al abducir el pie bajo el astrágalo. Cuando se observa desde la parte posterior, se ve cómo el varo se corrige cuando la tuberosidad del calcáneo se desplaza medialmente.

Tiempo de tratamiento:

Se aconseja que la utilización del Método Ponseti sea lo antes posible después del nacimiento (7 a 10 días).

El tratamiento es efectivo en los 2 primeros años de vida. Sin embargo, el límite de edad no está todavía bien definido. Sabemos de casos anecdóticos que se han tratado de manera satisfactoria hasta la edad de 10 años.

La mayoría de los pies zambos se pueden corregir en aproximadamente 6 semanas con manipulaciones y enyesado semanal. Si la deformidad no se ha corregido con 6 o 7 yesos, se debe considerar que la manipulación es defectuosa.

Cuando uno de los padres tiene pie zambo, la posibilidad de tener otro niño afectado es del 4%. Cuando ambos padres tienen la deformidad, la posibilidad sube al 15%. ¿Son comparables los resultados de la cirugía y del Método de Ponseti? La cirugía mejora la apariencia inicial del pie, pero no previene recidivas y no se sabe cuáles son los resultados a largo plazo pues no se ha publicado ningún estudio de seguimiento. Sin embargo, muchos pacientes adultos tratados con cirugía en la infancia dicen que sus pies son rígidos, débiles y a menudo muy dolorosos.

El éxito en la corrección de un pie zambo 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 artrogripos, 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 pie zambo 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 plantigrado. 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 artrogripos 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.

Pasos del tratamiento:

La mayoría de los pies zambos puede corregirse mediante manipulaciones y enyesados seriados. Después de 4-5 yesos (ver ilustración 2), el cavo, el aducto y el varo quedan corregidos. Una tenotomía percutánea del Aquiles es necesaria en la mayoría de los pies para corregir el equino (ver ilustración 3). 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 (ver ilustración 3) Los pies tratados mediante este Método son flexibles, fuertes, no dolorosos y sin callosidades, dando lugar a una vida normal. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)



Ilustración 2 yesos para corrección de pie equino, tenotomía, férulas

Detalles del Método de Ponseti

Los primeros 4 o 5 yesos se deben empezar lo antes posible después del nacimiento. Hacer lo posible para que la familia y el niño estén cómodos. 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 cirujano (ilustración 4). Se demuestra cada paso del tratamiento en ambos pies. (ignacio ponseti, Pie Zambo: El Metodo de Ponseti, 2003)

Ilustración 3: Dr. Ignacio Ponseti colocando yeso

Reducir el cavo es el primer elemento de la técnica es corregir el cavo mediante la supinación del antepié en relación con el retropié. El cavo 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 (ilustraciones 6). 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.

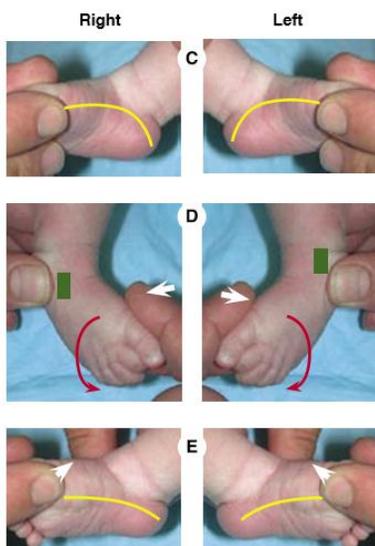


Ilustración 1: reducción del cavo

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. 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 escafoides 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 escafoides enfrente de la cabeza del astrágalo y también se puede sentir cómo se desplaza lateralmente el calcáneo bajo el astrágalo. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

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. Al manipular el pie, lo siguiente es abducir el pie en ligera supinación, 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. El pie nunca se proná. 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. (ilustración 7)

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 se dorsiflexiona cuando es abducido por debajo del astrágalo. No se debe intentar la corrección completa



Ilustración 4: 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

del equino hasta que el varo del talón ha sido corregido. La apariencia del pie después del cuarto yeso Se puede observar una corrección completa del aducto, cavo y varo. 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. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Técnica del enyesado, moldeado, y de quitar el yeso

El éxito del Método de Ponseti depende fundamentalmente en la técnica del enyesado. Quienes tienen larga experiencia en el tratamiento del pie zambo por otras técnicas puede que encuentren mayores dificultades con el enyesado que los que lo aprenden por primera vez. Recomendamos que se utilice yeso en vez de vendajes de fibra de vidrio porque el yeso es más fácil de moldear y, además es más económico. (ignacio ponseti, Pie Zambo: El Metodo de Ponseti, 2003)

Pasos en la aplicación del yeso

Manipulación preliminar

Antes de aplicar el yeso el pie se manipula suavemente durante unos segundos cuidando de no causar dolor al paciente, se debe aplicar una capa muy fina de algodón desde los dedos hasta justo por debajo de la rodilla, lo que permitirá un mejor moldeado del yeso. Si se pone mucho algodón, es muy difícil moldear el yeso y se corre el riesgo de que se salga. Llevar el pie un poco en abducción

mientras se pone el algodón para evitar que luego haya arrugas que puedan dañar la piel cuando se pone el yeso. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Aplicación del yeso

El yeso se pone en dos fases, primero la parte de debajo de la rodilla y luego se termina la parte superior. Una vez se ha puesto el algodón, se comienza con 2 o 3 vueltas alrededor de los dedos, y se sigue hacia arriba hasta un poco debajo de la rodilla. El pie se debe mantener por los dedos y el yeso se pone por encima de los dedos de la persona que sujeta, lo cual proporciona espacio para los dedos del pie. El yeso se pone con un poco en tensión en las vueltas detrás del tobillo arriba del talón para moldear bien la tuberosidad posterior del calcáneo y los maléolos. No hay que poner presión sobre el talón que debe quedar prominente. En el moldeado del yeso no se debe forzar la corrección con el yeso. Simplemente aplicar la fuerza necesaria para mantener la posición obtenida con la manipulación. No se debe aplicar presión constante sobre la cabeza del astrágalo; se debe aumentar y disminuir alternativamente la presión para evitar una úlcera en la piel. Se moldea el yeso sobre la cabeza del astrágalo mientras se mantiene el pie en la posición de corrección. El arco plantar longitudinal debe moldearse muy bien para evitar una deformidad del pie, en mecedora. No debe ejercerse presión alguna sobre el calcáneo ni tocarse durante la manipulación o el enyesado. El moldeado es un proceso dinámico: constante movimiento de los dedos para evitar excesiva presión. Se debe moldear el yeso hasta que termine de fraguar. Extender el yeso hasta la ingle, usar mucho algodón en la parte superior para evitar irritación de la piel. El yeso se refuerza en la parte de adelante para evitar excesiva cantidad de yeso en el hueco poplíteo. Recortar el yeso por encima de los dedos. Dejar el yeso de debajo de los dedos y recortar el yeso de la parte dorsal hasta la articulación metatarsofalángica para no impedir la dorsiflexión de los dedos (ilustración 8). Usar un cuchillo de yeso para ello y empezar en el centro del yeso procediendo lateralmente. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)



Ilustración 5: procedimiento de colocación de yesos con el método Ponseti

Cómo quitar el yeso

Quitar el yeso en la clínica justo antes de manipular y enyesar de nuevo. Evitar quitar el yeso con antelación ya que se perderá mucha corrección. Aunque se puede usar la sierra de yeso, se recomienda usar el cuchillo de yeso porque no causa tanto temor al niño o la familia, y porque se evita la posibilidad de dañar la piel. Lo mejor es bañar al niño en agua tibia con un poco de vinagre por unos 20 minutos, con ello se ablanda el yeso. Los padres pueden bañar al niño en su casa antes de la visita y envolver el yeso en una toalla. Usar el cuchillo de yeso, y cortar oblicuamente para evitar de dañar la piel. Quitar primero la parte superior del yeso seguido de la parte inferior. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Decisión de realizar la tenotomía

Una decisión muy importante es determinar cuándo se ha conseguido una corrección suficiente del pie como para realizar la tenotomía percutánea del tendón de Aquiles para corregir completamente el equino. Se llega a la total corrección cuando el calcáneo se ha deslizado completamente en abducción bajo el astrágalo. Esta abducción permite la dorsiflexión del pie sin comprimir el astrágalo entre la tibia y el calcáneo. Si no se está seguro si la abducción es adecuada, poner otro yeso o dos hasta estar seguro. Características de una

abducción adecuada confirma que el pie está suficientemente abducido como para poder llegar a unos 5 grados de dorsiflexión. La mejor señal de que se ha obtenido una abducción suficiente es al palpar el proceso anterior del calcáneo debajo del astrágalo según se abduce el pie.

Un desplazamiento del calcáneo de 20 grados en relación con el talo y una abducción del pie de unos 60 grados en relación con la tibia deben ser posibles. El talón está en neutro o en ligero valgo. Esto se puede reconocer mediante la observación del talón o la palpación de la parte posterior del calcáneo. Recordar que el pie zambo es una deformidad tridimensional y todos sus componentes se corrigen simultáneamente. La corrección del pie se consigue mediante la abducción del pie bajo el astrágalo. Al final del tratamiento con yeso, el pie parece que está hipercorregido 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. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Corrección del equino y quinto yeso

Estar seguro de que la indicación para la corrección del equino se ha conseguido, posteriormente la tenotomía percutánea del Aquiles, preparar a la familia y explicar lo que se va a hacer y cómo. En ciertas ocasiones se puede sedar al niño para relajarlo, usar una hoja de bisturí del número 11 o del 15, o mejor, una hoja de cirugía de cataratas se pinta bien alrededor del pie, del tobillo y parte distal de la pierna. Una cantidad muy pequeña de anestesia local es inyectada cerca del tendón. No inyectar mucho para no perder el tacto del tendón y hacer más peligrosa la intervención. Si el niño es muy fuerte y se mueve mucho es preferible usar sedación antes de empezar la intervención. Realizar la tenotomía aproximadamente 1.5 cm por encima del calcáneo, evitar cortar el tendón muy cerca de la tuberosidad posterior del calcáneo. Cuando se corta el tendón se debe notar como un “salto”. Si no se nota, hay que cerciorarse de que se ha cortado todo el tendón con lo cual se suele obtener una dorsiflexión de unos 20-25 grados, post-tenotomía poner el quinto yeso con el pie en abducción de 60 -70 grados con

respecto a la tibia, notar la hiper-abducción del pie; el pie nunca debe pronarse, según la edad del niño, el yeso se mantiene entre 4 semanas (recién nacido a 3 meses) a 6 semanas (mayores de 6 meses), transcurrido el tiempo prescrito se quita el yeso de la manera anteriormente indicada. Notar la corrección del pie, se pueden observar 30 grados de dorsiflexión, el pie bien corregido y una cicatriz mínima que desaparece con el tiempo. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Uso de la 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 (Ilustración 9 A). 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 (B). 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 (C). 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 (D), 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

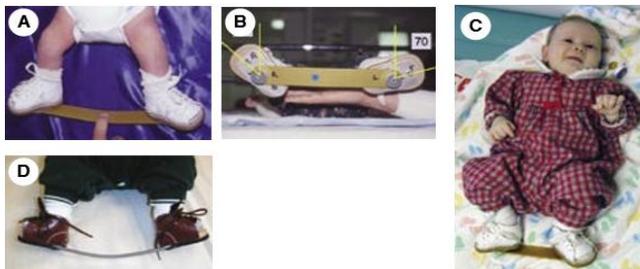


Ilustración 6: Tipos de férulas de aducción

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. (ignacio ponseti, Pie Zambo: El metodo de Ponseti, 2003)

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. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Razones de usar la férula

Al final del periodo de enyesado, el pie parece hiper corregido 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 hiper corrección 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. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

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 pie zambo, 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 %. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

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. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

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 patelean alternando las piernas. Con la férula, se les debe enseñar jugando a patelear 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 llore 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. 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, 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. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

La edad hasta la que se debe usar la férula es una pregunta difícil de contestar 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. 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. 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. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

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:

Férula de Markell (Estados Unidos)

Esta férula es la más común y se denomina también férula de Dennis-Brown. Está 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 gomaespuma en la parte posterior del talón. Otro de los problemas de esta férula es que es muy pesada. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Férula de John Mitchel (Estados Unidos)

John Mitchel ha diseñado esta férula bajo la dirección del Dr. Ponseti. Esta férula está compuesta de zapatos de piel muy suave que tienen una suela de material plástico premoldeado 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

(ilustración 10). 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. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)



Ilustración 7: férula de Michell

Férula de Gotenburgo (Suecia)

El Dr. Romanus desarrolló esta férula hace muchos años en Gotenburgo. 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. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

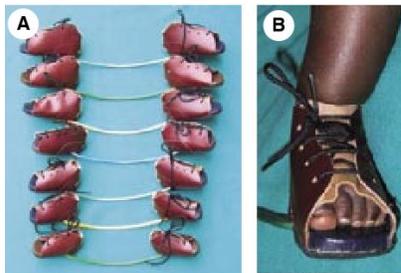
Férula de Lion (Francia)

Esta férula está compuesta de zapatos pre-fabricados que se ajustan a la barra mediante un mecanismo plástico que permite moverlos en rotación externa. La bota está 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. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Férula de abducción de Steenbeek

Esta férula mantiene la corrección en niños tratados por pie zambo. 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 (Ilustración 11). (Ignacio Ponseti s. p., 2003)



Esta férula (A) mantiene la corrección en niños tratados por pie zambo (B). Como otros tipos de férulas, es un aparte 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 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. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Tratamiento de las recidivas

Reconocimiento de las recidivas

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 en la infancia suelen manifestarse por las dificultades de mantener el pie en la bota. En el examen clínico se determina si hay pérdida de dorsiflexión y/o recidiva del metatarso aducto. Las recidivas en la edad de comenzar a caminar pueden observarse cuando el niño anda. Cuando el niño viene hacia el examinador, puede juzgarse si hay supinación del pie, lo cual indica un tibial anterior muy activo y potente y unos peroneos relativamente débiles. Cuando el niño camina de espaldas, se podrá observar si hay algo de varo del talón. El examen clínico con el niño sentado revela si hay pérdida de dorsiflexión o cierto grado de aducción del antepié. El grado de desplazamiento lateral de la tuberosidad anterior del calcáneo bajo el talo está reducido y la tuberosidad del escafoide queda cerca del maléolo tibial. Una vez aparecida la recidiva el pie comienza a empeorar progresivamente y no hay que “dejarlo a la suerte”. (Ignacio Ponseti, 2003)

Razón de las recidivas

La causa más frecuente de una recidiva es dejar de usar la férula de abducción. Morcuende encontró que las recidivas ocurren en solo un 6% de los niños que usan la férula habitualmente y en más del 80% en los que no la usan. En los primeros casos la recidiva es debida a la persistencia del proceso patológico muy activo, origen de la deformidad. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Enyesado para las recidivas

Al primer signo de recidiva se debe considerar enyesar el pie y volver a corregirlo. Según la severidad de la recidiva, lo normal es que se necesiten 2 o 3 yesos cambiados semanalmente. A primera vista esto puede parecer muy difícil en un niño ya mayor que tiene más fuerza y patalea mucho, pero es necesariamente así. La técnica de la manipulación y el enyesado es idéntica a la corrección original, y no debe causar dolor. En estos casos es muy importante mantener al niño entretenido para facilitar el moldeado y la aplicación del yeso. Variedad de juguetes para el caso y la colaboración de los padres ayuda muchísimo. En casos rarísimos de niños hiperactivos, un poco de sedación puede estar indicada. Una vez que el pie está corregido, se vuelve al programa y uso de la férula. Al principio se lleva unas 16-18 horas diarias durante unos 2 meses, y luego por la noche. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Persistencia del equino

En algunos casos la corrección del enyesado no permite corregir el equino más allá de neutro. En estos casos, es necesario repetir una tenotomía percutánea del Aquiles previa a los 2 años. A esta edad, después de la tenotomía, se debe mantener el yeso durante 4 semanas para dar lugar a la regeneración completa del tendón. En este último yeso el pie debe ponerse de nuevo en máxima abducción de unos 70 grados y en dorsiflexión. Una vez pasado el tiempo de curación se vuelve a la férula de abducción siguiendo el protocolo. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Supinación dinámica

Algunos niños necesitarán un trasplante del tibial anterior al tercer cuneiforme para corregir una recidiva dinámica del pie, normalmente entre los 2 y 4 años. El trasplante del tibial anterior se debe considerar sólo cuando el pie está completamente corregido y no queda deformidad estructural. Se corrige el pie con yesos y luego se hace el trasplante; pero no antes que aparezca el núcleo de osificación del tercer cuneiforme, que suele tener lugar entre los 24-30 meses de

edad. Después de esta operación no se necesita ya la férula de abducción. Una cosa es cierta: Las recidivas después de una corrección completa con el Método de Ponseti son mucho más fáciles de tratar que después de una cirugía tradicional de liberación postero-medial. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Transplante del tibial anterior

El transplante del tibial anterior está indicado si el niño tiene un varo persistente del talón, una supinación del pie cuando camina, y se apoya en la parte externa del pie. La planta del pie puede demostrar un poco de engrosamiento de la piel debido al apoyo excesivo. Si existe una deformidad estructural, 2 o 3 yesos son necesarios previa a la corrección. El transplante del tibial anterior mantiene la corrección no la corrige. El transplante no debe hacerse antes de los 2 años y medio o 3. Por lo general esta intervención se debe a una tolerancia muy pobre de la férula de abducción. Cuando hay una contractura del Aquiles y el pie no se puede llevar hasta 15 grados de dorsiflexión, se debe considerar una tenotomía o un alargamiento del Aquiles. (Ignacio Ponseti s. p., 2003)

Clasificación de la Severidad según Pirani

El Dr. Pirani ha desarrollado un método válido y reproducible de valorar la deformidad de un pie zambo congénito 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). (Ignacio Ponseti s. P., 2003)

Graduación del medio pie, hay tres signos para el medio pie, con un máximo de 3 puntos: (ilustración 12)

- Borde lateral curvado [A]
- Pliegue medial [B]
- Cobertura de la cabeza del astrágalo [C]

Graduación del Retropié, hay tres signos para el retropié, con un máximo de 3 puntos: (ilustración 12)

- Pliegue posterior [D]
- Equino rígido [E]
- Talón vacío [F]

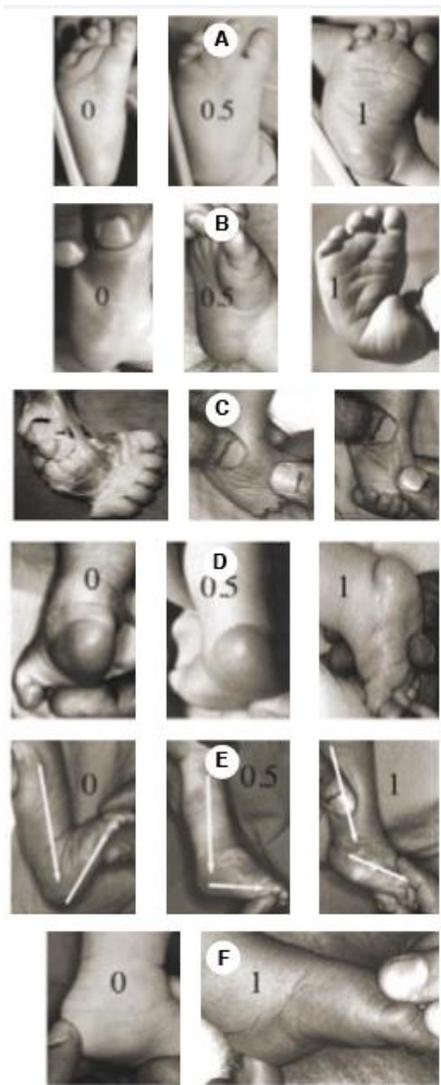


Ilustración 9: valoración con escala de Pirani

En base a la totalidad de la escala podemos categorizar los grados de severidad que presentan a lo largo del tratamiento, brindando un puntaje que va de 0.5 a 6 como total en grado de deformidad; siendo 6 el grado de mayor deformidad y el 0.5 el grado de menor deformidad (ver anexo 3)

Evaluación con escala de Dimeglio

Para la clasificación del pie equino varo aducto congénito, es importante para estadificar el tipo de pie y el porcentaje de corrección que se espera de acuerdo con los grados de equino, varo, aducto y corrección del astrágalo, además de ser un predictor importante y fiable para el pronóstico y la corrección del PEVAC.

La clasificación de Dimeglio toma en consideración varios parámetros:

1. Desviación en equino en el plano sagital.

2. Varo en el plano sagital.

3. Desrotación del calcáneo

4. Aducción del ante pie en relación del retropié. Cada uno de los parámetros valora la reductibilidad de 0 a 4 puntos dependiendo los Grados que se presenta:
90-45= 4 puntos 45-20= 3 puntos 20-0= 2 puntos 0-20= 1 punto -20= 0 puntos -
De 0 a

5, pies benignos, pies totalmente reducibles. - De 5 a 10, pies moderados, pies reducibles parcialmente resistentes. 6 - De 10 a 15, pies severos, pies resistentes, parcialmente reducibles. - De 15 a 20, pies muy severos, pies

Hipótesis

1. Se describe el pie equino idiopático durante el periodo de embarazo.
2. El mayor número de casos de pie equino idiopático que se identificaron presentaron resultados esperados mayores al 80 % de los casos.
3. Los factores maternos influyen en la eficacia Método Ponseti en el pie equino congénito idiopático, en los niños menores de 2 años.
4. Los principales factores clínicos, que influyen en el abandono del tratamiento del pie equino son, enfermedades congénitas asociadas.

Hipótesis nula

1. No se describe el pie equino idiopático durante el embarazo.
2. El mayor número de casos de pie equino idiopático que se identificaron, presenta resultados esperados menor al 80% de los casos.
3. Las enfermedades maternas no influyen en la eficacia Método Ponseti en el pie equino congénito idiopático.
4. No existen factores clínicos, que influyen en el abandono del tratamiento del pie equino.

Metodología

Tipo de estudio: Descriptivo analítico

Diseño de la investigación: estudio descriptivo ya que se recolectaran datos los cuales se describirán posteriormente, retrospectivo dado que nos permitirá evaluar antecedentes clínicos de cada paciente, transversal por que se lograra medir la eficacia que el Método Ponseti; analítico por que se realizara un análisis de cada dato obtenido y se podrá realizar asociación de las variables para la presentación de resultados, en población de clínica de Método Ponseti en Hospital Nacional San Juan de Dios Santa Ana.

Área general: Ciencias de la Salud.

Área específica: Medicina Humana

Especialidad: Ortopedia Infantil

Población

Universo: Dieciséis pacientes con pie equino varo.

Muestra: veintiuno pies tratados en niños y niñas menores de 2 años.

Método de selección de muestra será por revisión de expedientes clínicos de niños y niñas menores de 2 años, en el periodo de enero 2,016 a diciembre 2,016, en la clínica de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana.

Procedimiento de selección de muestra: se obtendrán los expedientes de niños y niñas menores de 2 años, en el periodo de enero 2,016 a diciembre 2,016, en la clínica de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana y se tomaran en cuenta pacientes que se hallan tratado en el periodo definido tomando como muestra individual cada pie que haya sido tratado con el Método Ponseti.

Criterios de inclusión

Pacientes con diagnóstico de pie equino varo unilateral o bilateral referidos a la clínica de pie equino en el Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana en el periodo enero a diciembre de 2016.

Niñas o niños que sean menores de dos años al inicio del tratamiento con el Método Ponseti.

Criterios de exclusión

Pacientes con diagnóstico de pie equino varo unilateral o bilateral que no referidos a la clínica de pie equino en el Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana en el periodo enero a diciembre de 2016.

Pacientes que por algún motivo se reúsen al tratamiento

Pacientes que anteriormente fueron intervenidos quirúrgicamente.

Recursos humanos

Bachiller: Griselda Angélica Landaverde Mancia

Bachiller: Gerardo Isaí Contreras Vargas

Médico ortopeda y licenciada encargada para clínica de Santa Ana de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana.

Recursos físicos:

Formularios para la recolección de datos.

Expedientes clínicos de pacientes tratados con el Método Ponseti.

Fotografías de evolución de tratamiento de pacientes.

PRESUPUESTO

El proyecto de investigación se realizará con la colaboración de la fundación On His Path en cuanto a la facilitación de expedientes clínicos y contacto de los pacientes que se evaluarán durante la investigación.

Recurso	Costo
Impresiones y papelería	\$40
Fotocopias	\$10
Bolígrafos	\$2
Libreta de notas	\$4
Viáticos	\$50
Computadora	\$00
Crédito de llamadas telefónicas	\$40
TOTAL	\$146

Variables

Variable dependiente

Eficacia

Variables independientes:

Factores epidemiológicos

Edad del paciente

Sexo del paciente

Lugar de nacimiento.

Factores demográficos

Tiempo que tardan en llegar a servicios de salud.

Procedencia de zonas rurales.

Parto domiciliario

Factores socio culturales

Colaboración por parte de los padres

Nivel académico de los padres

Cuidado de niños por otros familiares

Comprensión de indicaciones medicas

Factores familiares

Antecedente familiar de pie equino varo

Realización de ultrasonografías durante el embarazo

Patología materna durante el embarazo después de 15 semanas

Presentación del feto durante el embarazo

Factores clínicos:

Tipo de pie equino varo.

Pie afectado

Grado de severidad de la afectación

Valoración de la corrección

Presencia de otra enfermedad congénita

Desarrollo psicomotor adecuado a la edad del paciente

Factores propios del Método Ponseti

Tiempo de aplicación del Método

Numero de yesos en total

Abandono precoz del tratamiento

Factores que influyeron en el abandono del Método.

Tiempo total de uso de férula

Tenotomía ampliada

Necesidad de fisioterapia posterior al tratamiento.

INSTRUMENTO Y TECNICA

Para la recolección de datos se utilizó dos, tipos de métodos de recolección de datos:

1. Encuesta (anexo 4) dirigida a familiares de paciente en el cual se investigaron factores maternos, socioculturales, y factores asociados a la recidiva o abandono del tratamiento, para lograr realizara la entrevista a todos los padres, fueron citados en la clínica de pie equino en el Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana, esta fue realizada en un ambiente privado en compañía de pacientes que fueron atendidos en la clínica de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana; en el periodo de enero 2,016 a diciembre 2,016.
2. La revisión sistemática de expedientes clínicos, por medio de una ficha de recolección de datos (anexo 5); se realizó con la colaboración de la clínica de pie equino la cual proporciono expedientes propios de la fundación On His Path, previa autorización, en la cual se pudo evaluar aspectos como el tiempo que el paciente tardo en la aplicación del Método y los resultados obtenidos, además se aplicó la escala de Pirani para la evaluación de cada uno de los pies que cumplían los criterios de inclusión para el estudio en correlación a las fotografías de evolución del tratamiento, lo que permitió evaluar como avanza la corrección del pie equino a lo largo del tratamiento y nos permitió obtener resultados confiables de cada uno de los pacientes

Pasos para la recolección de datos

1. Se identificaron los casos de pie equino tratados con Método de Ponseti del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana, que fueron aperturados en el periodo de enero 2,016 a diciembre 2,016, Se emplearon los registros estadísticos de la institución, expedientes clínicos (fundación On His Path) y los cuadernos de registros de procedimientos de Ortopedia Infantil que fueron utilizados en la clínica de pie equino.

2. Se obtuvieron las historias clínicas de los casos y se revisó que cumplan con los criterios de inclusión, los que no los tuvieron fueron excluidos.
3. Los datos solicitados por el estudio se obtendrán mediante la revisión de la historia clínica y luego el llenado de la ficha de recolección de datos de expedientes clínicos en conjunto con las fotografías de cada caso (Anexo) y la entrevista a padres de familia (anexo 5) de todos los casos que ingresaron al estudio.
4. Con los resultados obtenidos se creó una base de datos en el programa estadístico SPSS(Statistical Package for the Social Sciences) y en Microsoft Excel, correspondientes a las variables estudiadas.
5. Métodos y modelos de análisis de datos según tipo de variables: Se realizará un análisis estadístico descriptivo, univariado. Las variables numéricas serán resumidas con medidas de tendencia central. Todos los datos serán procesados con un nivel de significancia estadística con $p < 0.05$ e IC95.
6. Programas a utilizar para análisis de datos: Se emplearon los programas SPSS(Statistical Package for the Social Sciences); Microsoft Office Word 2010, Microsoft Excel 2010. En los cuales se realizaron las tablas y gráficos para el análisis de la información correspondiente.
7. Se realizó un método y modelo de análisis según el tipo de variable: utilizamos un análisis estadístico descriptivo univariado. Las variables numéricas se resumieron aplicando medidas de tendencia central. Los datos se procesaron con un nivel de significado estadístico con $p < 0.05$ e índice de confianza de 95% (IC).
Las variables categóricas fueron evaluadas mediante cuadros de frecuencia absoluta y relativa (porcentaje) con un nivel de significancia de $P < 0,05$ e IC 95% para estas variables se empleó la prueba de hipótesis de Chi Cuadrado en base a los resultados obtenidos y la comprobación de hipótesis.

Aspectos éticos

- Se obtuvo la autorización por parte de la fundación On His Pat para la revisión de historias clínicas de los pacientes dicha revisión solo estuvo a cargo de personal médico.
- Se garantizó la revisión anónima de la información.
- Los demás datos fueron obtenidos, por medio de encuestas a los padres de familia.

Presentación de resultados

A continuación, se presentan los datos generales de los pacientes que fueron tomados en el estudio, tomando como consideración la edad, sexo, domicilio y tiempo de llegada a servicios de salud.

Edad del paciente					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	9	4	19.0	19.0	19.0
	11	2	9.5	9.5	28.6
	12	6	28.6	28.6	57.1
	14	1	4.8	4.8	61.9
	18	2	9.5	9.5	71.4
	19	3	14.3	14.3	85.7
	20	2	9.5	9.5	95.2
	21	1	4.8	4.8	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

Tabla 1 Edad en meses de pacientes al momento de la investigación

Como podemos observar en la tabla la frecuencia de edades de los pacientes al momento del estudio, presentaron una mayor frecuencia en aquellos pacientes mayores a doce meses dentro de lo cual solo el 28.5% presenta una edad menor a un año.

N	Válido	21
	Perdidos	0
Media		14.19
Mediana		12.00
Moda		12
Desviación estándar		4.297
Varianza		18.462

Tabla 2 Tendencia central de datos por edad

Se evidencia en la tabla 2 que la media de meses de los pacientes es estudio es de 14 meses y con una mediana y moda de 12 meses, con un total de 21 casos válidos para el estudio.

Sexo del paciente					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	12	57.1	57.1	57.1
	Femenino	9	42.9	42.9	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

Tabla 3 sexo de pacientes

Del total de pacientes en estudio se presentaron doce casos de pacientes masculinos que representan un 57.1 % de los casos y 9 femeninos de los representan un 42.9 % de los casos.

Domicilio del paciente					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Rural	19	90.5	90.5	90.5
	Urbana	2	9.5	9.5	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

Tabla 4 Domicilio de pacientes según área geográfica

Como se observa en la tabla cuatro el 90.5% de los pacientes pertenecen a áreas rurales del país, y solo un 9.5 % representan el área urbana el cual también se expresa en la ilustración 10:

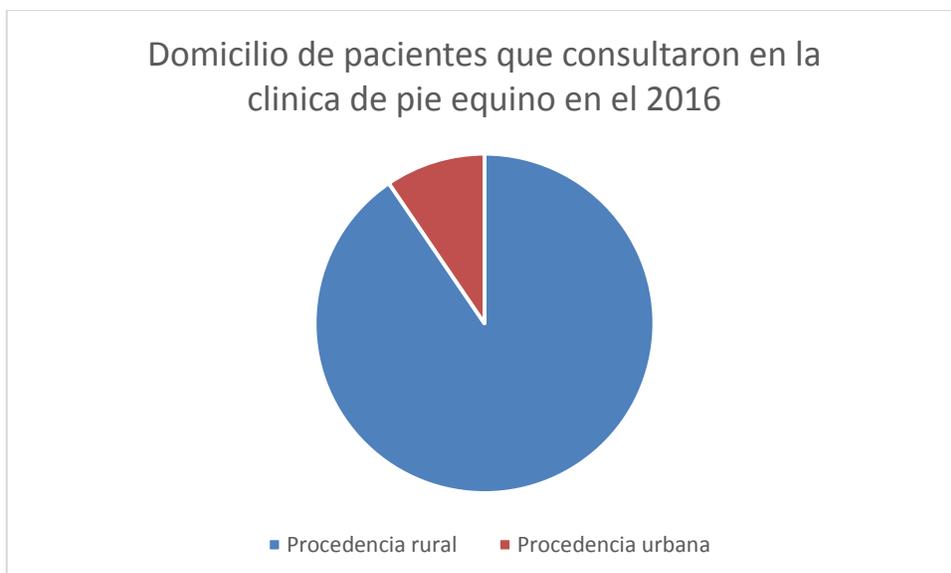


Ilustración 10 Grafico de comparación de domicilio de pacientes con pie equino idiopático.

El grado de escolaridad de las madres

En la tabla cinco se muestra que todas las madres tenían una educación secundaria, presentando un 100 % de madres que poseen un nivel de escolaridad.

nivel de escolaridad de madre					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	secundaria	21	100.0	100.0	100.0

Tabla 5 nivel de escolaridad de madre

El tiempo en que tardan en acceder a los servicios de salud es un factor que se investigó para poder valorarlo se encontró que el 85.7 % de los pacientes tardan una hora en llegar a los establecimientos de salud y solo un 14.3 % tardan de dos a tres horas en llegar a establecimientos de salud como se muestra en la siguiente gráfica 11:

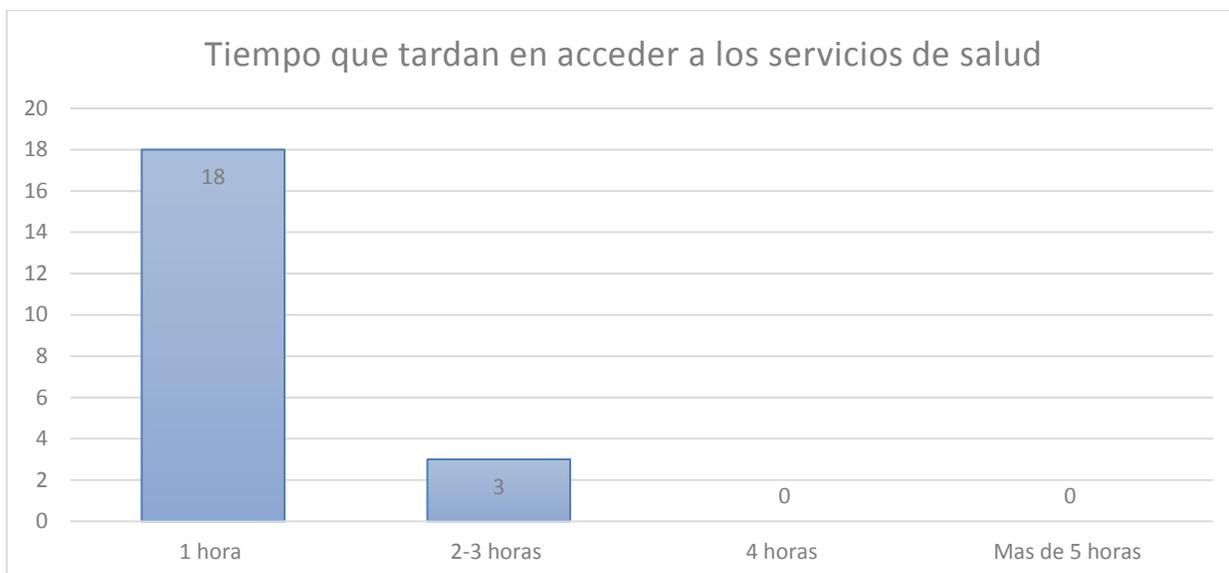


Ilustración 11 Tiempo que tardan en llegar a centro de salud.

En cuanto a el lugar donde verificaron parto las madres de los pacientes con pie equino idiopático el 100% de estos fue en un centro hospitalario como lo muestra la tabla 6.

Donde se atendió el parto					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	hospitalario	21	100.0	100.0	100.0

Tabla 6 Lugar donde verifico parto

A pesar de que el 95.2 % de las pacientes se realizaron ultrasonografías posteriores a las 15 semanas tabla 7; en ninguno de los casos se logró identificar la presencia de la malformación antes del nacimiento, como se muestra en la tabla 8 solo una paciente la cual representa el 4.8 % no realizó ningún tipo de prueba y en comparación con las que si lo realizaron. Pese a los estudios como se descubrió que en el 100% de las pacientes no se había identificado ningún tipo de malformación congénita.

Toma de ultrasonografía después de las 15 semanas					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	20	95.2	95.2	95.2
	No	1	4.8	4.8	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

Tabla 7 Frecuencia de toma de ultrasonografías

Toma de ultrasonografía después de las 15 semanas *se identifica presencia de malformación congénita antes del nacimiento				
			Se identifica presencia de malformación congénita antes del nacimiento	Total
			no	
Toma de ultrasonografía después de las 15 semanas	Si	Recuento	20	20
		% dentro de se identifica presencia de malformación congénita antes del nacimiento	95.2%	95.2%
	no	Recuento	1	1
		% dentro de se identifica presencia de malformación congénita antes del nacimiento	4.8%	4.8%
Total		Recuento	21	21
		% dentro de se identifica presencia de malformación congénita antes del nacimiento	100.0%	100.0%

Tabla 8 comparación entre toma de ultrasonografías e identificación de la malformación antes del nacimiento

En cuanto a la ubicación de los pies, estos pueden presentarse de manera unilateral o afectar ambos miembros (bilateral), como lo muestra el grafico 12 donde la presentación bilateral tiene un 47.6% de los casos, el izquierdo un 42.9 % y el derecho un 95% de los casos presentados durante el 2016.

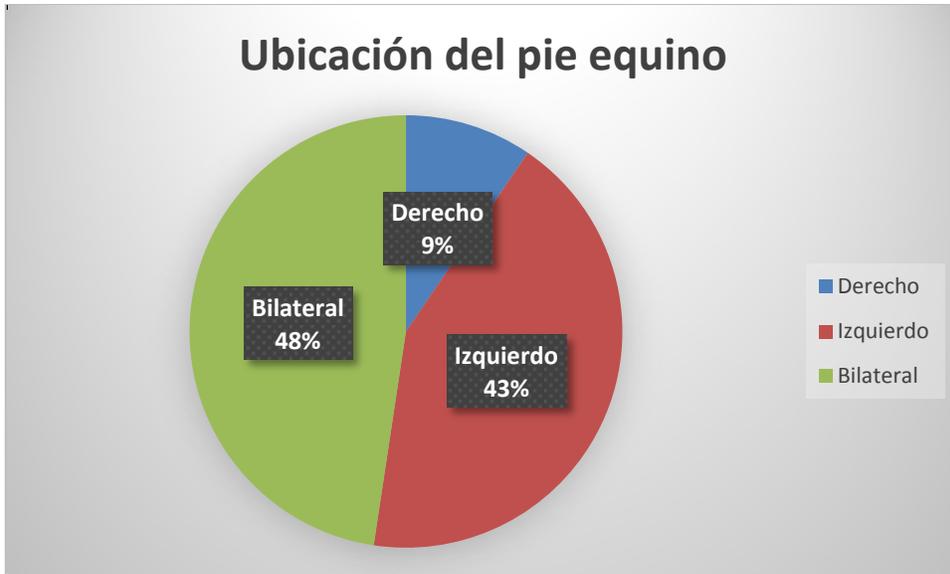


Ilustración 12 Ubicación del pie equino

En la gráfica 13 nos muestra el grado de severidad de los pacientes identificados en la clínica de pie equino antes de iniciar el tratamiento de estos un 62 % presentaron una deformidad simple y un 38 % una deformidad compleja, eso se catalogó dependiendo de qué tan difícil sería la corrección de cada uno de los pies y se presentan alguna otra malformación congénita.

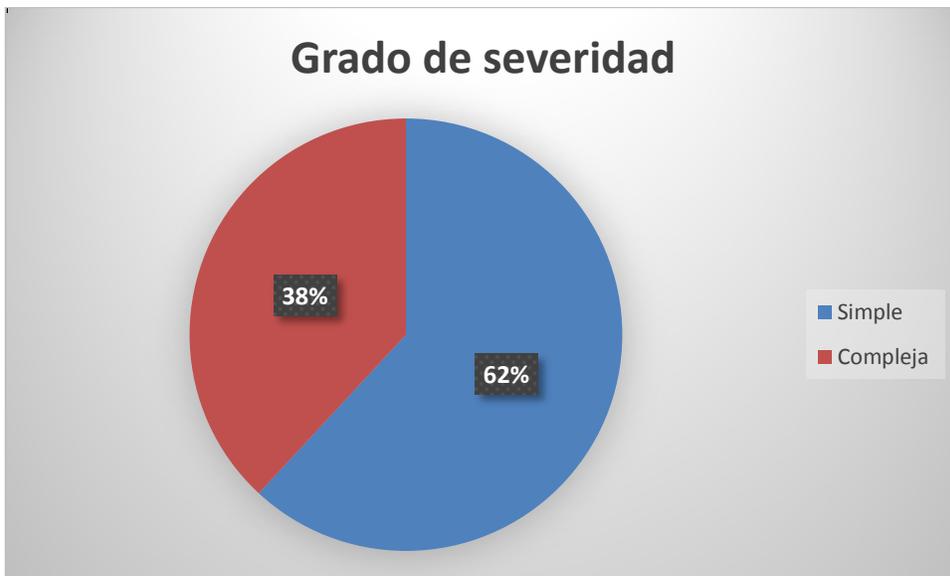


Ilustración 13 Grado de severidad de Pie Equino

La importancia del lugar donde verifican parto, comparado con la severidad de la malformación se puede verificar en la tabla numero 9; además relacionamos a las madres de los pacientes que tuvieron acceso a ultrasonografías después de las quince semanas con el grado de deformidad que presentan ya sea simple o compleja en la tabla 10 dentro de estas solas una paciente no se realizó ninguna ultrasonografía.

Comparación entre severidad de pie equino y atención hospitalaria previa.			Donde se dio el parto	Total
			HOSPITALARIO	
Complejidad del pie	Simple	Recuento	13	13
		% dentro de Donde se dio el parto	61.9%	61.9%
	Complejo	Recuento	8	8
		% dentro de Donde se dio el parto	38.1%	38.1%
Total		Recuento	21	21
		% dentro de Donde se dio el parto	100.0%	100.0%

Tabla 9 Tabla de información cruzada severidad de pie equino y lugar de atención del parto.

	Donde se dio el parto	Total		
		hospitalario		
Toma de ultrasonografía después de las 15 semanas de embarazo.	si	Recuento	20	20
		% dentro de Donde se dio el parto	95.2 %	95.2 %
	no	Recuento	1	1
		% dentro de Donde se dio el parto	4.8 %	4.8 %
Total		Recuento	21	21
		% dentro de Donde se dio el parto	100.0%	100.0%

Tabla 10 comparación entre toma de ultrasonografía antes de las 15 semana, con la severidad del pie equino antes de iniciar tratamiento.

Pese a clasificar el pie equino varo en simple o complejo se categorizo en grados de deformidad que van desde muy grave a benigna esto en base a la Escala de Pirani la cual toma como parámetros la documentación de la severidad de la deformidad y permite la comparación de los resultados en diferentes grupos como podemos observar en la tabla 11 esta nos muestra la categorización en grados de severidad al inicio de tratamiento dentro de los cuales la frecuencia del pie equino muy grave es de cuatro , la deformidad grave es de 12 con la mayor frecuencia de los casos reportados, una deformidad moderada con una frecuencia de tres casos y una deformidad benigna con una frecuencia de dos casos, con una mediana de 2 el cual es el valor asignado para la enfermedad grave y una moda de 2 con el respectivo valor para la categorización de la deformidad grave; además en el grafico que corresponde a la ilustración 15 podemos observar la distribución de porcentajes los cuales nos muestran un 19 % de los casos como muy grave, un 57.1% que corresponde a enfermedad grave, un 14.3 para la deformidad benigna y solo un 9.5 % para la deformidad benigna.

Grado de deformidad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	muy grave y Pirani 6	4	19.0	19.0	19.0
	Grave y Pirani 6	12	57.1	57.1	76.2
	Moderada Pirani < a 6	3	14.3	14.3	90.5
	Benigna Pirani 1	2	9.5	9.5	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

Tabla 11 categorización del pie equino idiopático al inicio del tratamiento

Grado de deformidad		
N	Válido	21
	Perdidos	0
Media		2.14
Mediana		2.00
Moda		2

Tabla 12 medidas de tendencia central de grado de deformidad del pie equino idiopático



Ilustración 14 Grado de severidad en pacientes con pie equino al inicio del tratamiento.

Para poder obtener un parámetro antes de iniciado el tratamiento como se mencionó con anterioridad se aplicó a cada uno de los pacientes la Escala de Pirani, la cual gradúa seis signos clínicos con 0 , 0.5 o 1 para obtener un puntaje final en el cual el grado de severidad, utilizamos una escala que va de 0.5 a 6 en donde 6 es el grado de mayor severidad que puede presentar el paciente y 0.5 el grado de menor severidad que presenta el paciente (ver escala de pirani en anexo), en la tabla 10 podemos evidenciar como se presenta la puntuación en base a la Escala de Pirani al inicio del tratamiento con el Método Ponseti en esta refleja que el mayor número de casos presenta una puntuación arriba de 4.5 a 6 el cual coincide con la frecuencia de los casos con deformidad grave y muy grave presentados anteriormente.

Pirani al inicio					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	.50	1	4.8	4.8	4.8
	1.00	3	14.3	14.3	19.0
	4.50	1	4.8	4.8	23.8
	5.00	5	23.8	23.8	47.6
	5.50	5	23.8	23.8	71.4
	6.00	6	28.6	28.6	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

Tabla 13 Escala de Pirani al inicio del método Ponseti.

En relación con los datos de la tabla 10 podemos determinar los valores de tendencia central que presentaron los resultados dentro de estos podemos encontrar una media de 4.5, una mediana de 5.5 y una moda de 6 la cual corresponde al valor que más se repite, además al aplicar la desviación estándar se obtiene el valor de 1.9 la cual nos indica que los valores al inicio de tratamiento estuvieron en un valor menor a 2 en cuanto a la dispersión de los datos.

N	Válido	21
	Perdidos	0
Media		4.5952
Mediana		5.5000
Moda		6.00
Desviación estándar		1.90144

Tabla 14 Pirani al inicio

Al obtener la Escala de Pirani al inicio del tratamiento podemos observar como la presencia de otras variables pueden influir en el grado de severidad de los pacientes con pie equino, y como se muestra en la tabla 15 podemos relacionar algunos casos que presentaron mayor grado de severidad con la presencia de malformaciones congénitas representando un 42 % de los casos reportados durante el año 2016 las malformaciones que se presentaron son algunas de las

que guardan relación en la aparición del pie equino como la artrogriposis y el mielomeningocele; y otras como la microcefalia y la displasia de cadera.

Presencia de otras malformaciones congénitas*Pirani al inicio tabulación cruzada									
			Pirani al inicio						Total
			.50	1.00	4.50	5.00	5.50	6.00	
Presencia de otras malformaciones congénitas	Si	Recuento	1	2	0	4	2	0	9
		% dentro de Pirani al inicio	100.0%	66.7%	0.0%	80.0%	40.0%	0.0%	42.9%
	No	Recuento	0	1	1	1	3	6	12
		% dentro de Pirani al inicio	0.0%	33.3%	100.0%	20.0%	60.0%	100.0%	57.1%
Total		Recuento	1	3	1	5	5	6	21
		% dentro de Pirani al inicio	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 15 presencia de malformaciones congénitas en relación con escala de pirani

En la tabla 16 evidenciamos como la prueba de chi cuadrado es menor a 5 en relación con los datos de la tabla 15.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	10.111 ^a	5	.072
Razón de verosimilitud	13.129	5	.022
Asociación lineal por lineal	3.320	1	.068
N de casos válidos	21		

a. 12 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .43.

Tabla 16 chi cuadrado para correlación entre severidad al inicio del tratamiento con presencia de malformaciones congénitas

En la siguiente tabla se puede observar los antecedentes de malformación congénita y el antecedente de pie equino en un familiar de primer o segundo grado de consanguinidad. En los cuales podemos observar que en ningún caso de malformación congénita se tuvo el antecedente familiar de pie equino.

Presencia de malformaciones congénitas y antecedentes de pie equino.					
			antecedente de pie equino		Total
			Si	No	
Presencia de otras malformaciones congénitas	si	Recuento	0	9	9
		% dentro de antecedente de pie equino	0.0%	50.0%	42.9%
	no	Recuento	3	9	12
		% dentro de antecedente de pie equino	100.0%	50.0%	57.1%
Total	Recuento		3	18	21
	% dentro de antecedente de pie equino		100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 17 Relación entre malformaciones congénitas y antecedentes de pie equino

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	2.625 ^a	1	.105		
Corrección de continuidad	.980	1	.322		
Razón de verosimilitud	3.729	1	.053		
Prueba exacta de Fisher				.229	.165
Asociación lineal por lineal	2.500	1	.114		
N de casos válidos	21				
a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.29.					
b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2					

Tabla 18 prueba de chi cuadrado en relación con antecedente familiar de pie equino con presencia de malformaciones congénitas en los pacientes.

Estudios realizados a nivel genético dieron como resultado que el gen encargado de la expresión del pie equino idiopático también estaba relacionado con la expresión de enfermedades que afectan el sistema endocrino por lo que la identificación de aquellos casos que presentaron antecedentes de enfermedad endocrinológica resulto de gran interés dado que casi el 50 % de los casos si

presentaban un antecedente de enfermedad endocrinológica en familiares de primer y segundo grado como se puede observar en la tabla 17 .

Sexo del paciente*familiares con enfermedades endocrinológicas tabulación cruzada					
			Familiares con enfermedades endocrinológicas		Total
			Si	no	
Sexo del paciente	masculino	Recuento	6	6	12
		% dentro de familiares con enfermedades endocrinológicas	60.0%	54.5%	57.1%
	femenino	Recuento	4	5	9
		% dentro de familiares con enfermedades endocrinológicas	40.0%	45.5%	42.9%
Total		Recuento	10	11	21
		% dentro de familiares con enfermedades endocrinológicas	100.0%	100.0%	100.0 %

Tabla 19 sexo en relación a antecedentes de enfermedades endocrinológicas

La presencia de enfermedades maternas durante el periodo del desarrollo embrionario es de gran importancia durante la recolección de datos descubrimos que en 12 de 21 casos las madres habían presentado enfermedades durante el embarazo representando un 57 % de los casos como se aprecia en el gráfico 16 y un 43 % que no presentó ninguna patología, dentro de las enfermedades reportadas se presentaron algunas propias del estado gestacional como la preeclampsia, el oligoamnios, y otras como las arbovirosis como Chikungunya y zika. Estos datos se presentan en la ilustración 16:

ANTECEDENTES DE ENFERMEDADES DURANTE EL EMBARAZO

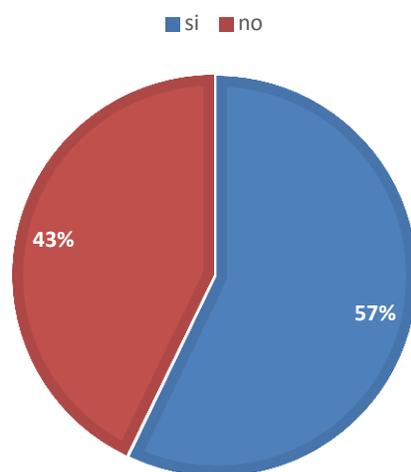


Ilustración 15 antecedente de enfermedad materna,

En cuanto a la comprensión y seguimiento de las indicaciones medicas se obtuvo el resultado que el 100 % de las madres y familiares comprendían las indicaciones para garantizar que el método fuera eficaz y acataban las recomendaciones para evitar la recidiva se observar en las tablas de frecuencia 17, la cual muestra que un 100% de los padres acataron las indicaciones médicas y la tabla de frecuencia 18 que representa el grado de comprensión de las indicaciones medicas por parte de los padres con un 100 % de comprensión.

Acata indicaciones					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	21	100.0	100.0	100.0

Ilustración 16 seguimiento de indicaciones médicas por parte de los padres.

comprende las indicaciones					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	21	100.0	100.0	100.0

Ilustración 17 Frecuencia de comprensión de indicaciones medicas.

Durante la aplicación del Método se presentaron casos de abandono, en un número considerable de casos como se expresa en la tabla de frecuencia 20 en la cual el 42.9 % presentó abandono o recidiva del Método durante el tratamiento, a pesar de obtener buenos resultados pero si comparamos los casos que abandonaron el tratamiento con aquellos pacientes que presentaron una malformación congénita como lo muestra la tabla 21 encontramos relación de 1:1 en los casos; los cuales se priorizaron en resolver los de mayor complejidad.

Abandono del tratamiento					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	9	42.9	42.9	42.9
	no	12	57.1	57.1	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

Ilustración 18 abandono del método

Abandono el tratamiento*Presencia de otras malformaciones congénitas tabulación cruzada					
			Presencia de otras malformaciones congénitas		Total
			si	no	
Abandono del tratamiento	si	Recuento	9	0	9
		% dentro de Presencia de otras malformaciones congénitas	100.0%	0.0%	42.9%
	no	Recuento	0	12	12
		% dentro de Presencia de otras malformaciones congénitas	0.0%	100.0%	57.1%
Total		Recuento	9	12	21
		% dentro de Presencia de otras malformaciones congénitas	100.0%	100.0%	100.0 %

Ilustración 19 abandono del tratamiento en relación con la presencia de malformaciones congénitas

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	21.000 ^a	1	.000	.000	.000
Corrección de continuidad	17.115	1	.000		
Razón de verosimilitud	28.682	1	.000		
Prueba exacta de Fisher					
Asociación lineal por lineal	20.000	1	.000		
N de casos válidos	21				

a. 1 casillas (25.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3.86.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Tabla 20 chi cuadrado para porcentaje de malformaciones congénitas y abandono de tratamiento

No se encontraron diferencias en la proporción de pacientes con enfermedades congénitas y aquellos que abandonaron el método Ponseti ($\chi^2 = 21$, $p < 0.05$) véase en tabla 16.

Pirani al final					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	.5	10	47.6	47.6	47.6
	1.0	6	28.6	28.6	76.2
	1.5	2	9.5	9.5	85.7
	2.0	2	9.5	9.5	95.2
	5.0	1	4.8	4.8	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

Tabla 21 evaluación de escala de pirani al final del tratamiento

En la tabla 21 encontramos los valores de la aplicación de la Escala de Pirani posterior al tratamiento, con una frecuencia de 10 casos que corrigieron a 0.5 representando un 47.6 %, una corrección de la deformidad a 1 se presenta en 6 casos con un 28.6 %, dos casos que presentaron el grado de corrección de 1.5 y 2 que presentan el grado de corrección de 2 equivalente a 9.5 cada uno, solo 1 caso corrigió a 5.0 el cual representa el 4.8 % del total de casos; Al revisar la frecuencia acumulada de los tres primeros valores es decir de 0.5 a 1.5 podemos decir que el 85.7 de los casos presento resultados esperados con el Método Ponseti y que un 95.2 % presento mejoría clínica considerable. En la tabla 22 vemos como la media

de corrección al final del tratamiento fue de 1.09 y el de la mediana de 1, el valor que representa la moda es el de 0.5 siendo esta la que se presentó en el 47.6 % de los casos que se evaluaron posterior a la aplicación del Método Ponseti.

Estadísticos		
Pirani al final		
N	Válido	21
	Perdidos	0
Media		1.095
Mediana		1.000
Moda		.5
Desviación estándar		1.0200
Varianza		1.040

Tabla 22 Pirani al final del tratamiento

Podemos comparar los resultados obtenidos con los casos en los que se presentó necesidad de fisioterapia como muestra la tabla 23 del total de pacientes 9 necesitaron fisioterapia y 12 no con un 57% y 43% respectivamente, estos porcentajes pueden observarse en la gráfica 20.

		Pirani al final					Total
		.5	1.0	1.5	2.0	5.0	
Necesidad de fisioterapia	si	0	4	2	2	1	9
	no	10	2	0	0	0	12
Total		10	6	2	2	1	21

Tabla 23 Comparación entre escala Pirani final y necesidad de fisioterapia, debe tomarse en cuenta que se aplicó para otra enfermedad congénita como parte de estimulación temprana, no para manipulación del pie.



Ilustración 20 porcentaje de necesidad de fisioterapia

En la tabla 24, podemos ver como la frecuencia de los pacientes que presentan una escala del desarrollo adecuada para la edad fue de 12 de estos 10 obtuvieron un puntaje de 0.5 y dos 1.0 datos que como explicamos antes era valores que tomamos como eficaces; los que presentaron algún tipo de riesgo fueron 9 casos estos se presentaron en el rango de 1.0 con 4 casos, 1.5 con dos casos, 2.0 con dos casos y solo un caso el cual finalizo con 5.0 como se muestra en la gráfica 21 los pacientes que presenta una escala de desarrollo psicomotor en riesgo son los mismos pacientes que abandonaron el tratamiento y que además presentaban otra malformacion congénita asociada.

		Pirani al final					Total
		.5	1.0	1.5	2.0	5.0	
Escala del desarrollo Posterior a tratamiento	adecuada	10	2	0	0	0	12
	Riesgo	0	4	2	2	1	9
Total		10	6	2	2	1	21

Tabla 24 Comparación entre escala final de pirani y evaluación de la escala del desarrollo psicomotor de acuerdo con la edad.

Comparacion entre precencia de malformaciones congenitas, necesidad de fisioterapia y riesgo en la escala del desarrollo.

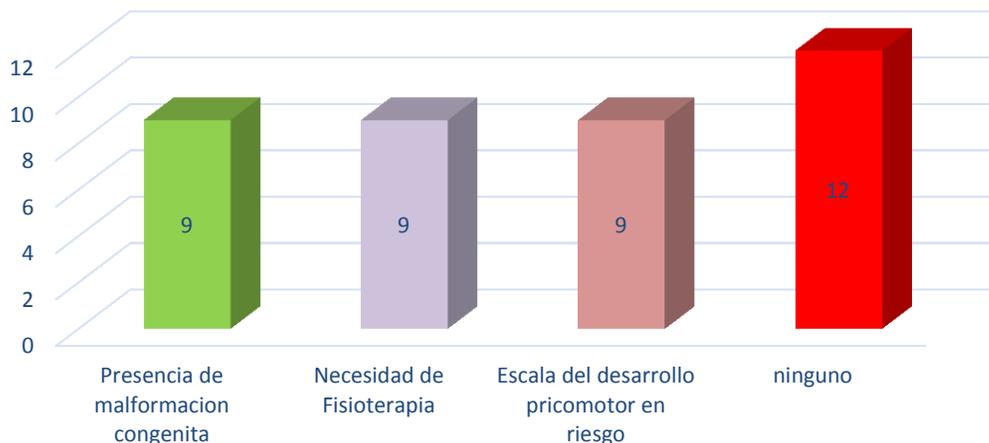


Ilustración 21 enfermedades congénitas, necesidad de fisioterapia y escala de desarrollo.

A pesar de que 8 pacientes presentaron algún tipo de complicación de estos solo 2 estuvieron en el rango mayor a 1.5, es decir que a pesar de que se presentó alguna complicación se logro resultado esperado en la mayoría de los casos.

		Pirani al final					Total
		.5	1.0	1.5	2.0	5.0	
Presento complicaciones	Si	0	4	2	2	0	8
	no	10	2	0	0	1	13
Total		10	6	2	2	1	21

Tabla 25 comparación entre pirani final y presencia de complicaciones durante la aplicación del método

REALIZACION DE TENOTOMIA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válido	si	14	66.7	66.7
	no	7	33.3	33.3
	Total	21	100.0	100.0

Tabla 26 realización de tenotomía

Como podemos observar en la tabla 26 solo 14 pacientes se le realizó la tenotomía que equivale a un 66.7% en los casos restantes 7 que equivale al 33.3% no se realizó la tenotomía estaba pendiente al momento de la recolección de datos.

Estadísticos			
		uso de férula meses	número de horas que utiliza las férulas
N	Válido	21	21
	Perdidos	0	0
Media		1.38	6.4762
Mediana		1.00	9.0000
Moda		1	.00
Desviación estándar		.498	5.30678
Varianza		.248	28.162

Tabla 27 comparacion de meses y horas de uso de férulas

Como muestra la tabla 27, la media los pacientes que han utilizado las férulas posterior al tratamiento es 1.3 equivalente a 13 pacientes que si utilizan las férulas al momentos equivalente al 61.9 % y con un número promedio de 6.4 horas.

Tiempo de uso de férula meses					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	13	61.9	61.9	61.9
	2	8	38.1	38.1	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

Tabla 28 tiempo de uso de férulas.

Número de horas que utiliza las férulas					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	.00	8	38.1	38.1	38.1
	8.00	1	4.8	4.8	42.9
	9.00	2	9.5	9.5	52.4
	10.00	4	19.0	19.0	71.4
	11.00	2	9.5	9.5	81.0
	12.00	4	19.0	19.0	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

Tabla 29 Frecuencia de uso de férulas en horas

Al analizar la frecuencia el dato más alto es el de 12 y 10 horas el cual equivale al 19% para cada uno de ellos para mayor detalle de las frecuencias de usos de férula podemos la gráfica 22 donde el número mínimo de horas fue de 8 y el número máximo de horas fue de 12 en las cuales utilizaron las férulas posterior al tratamiento.

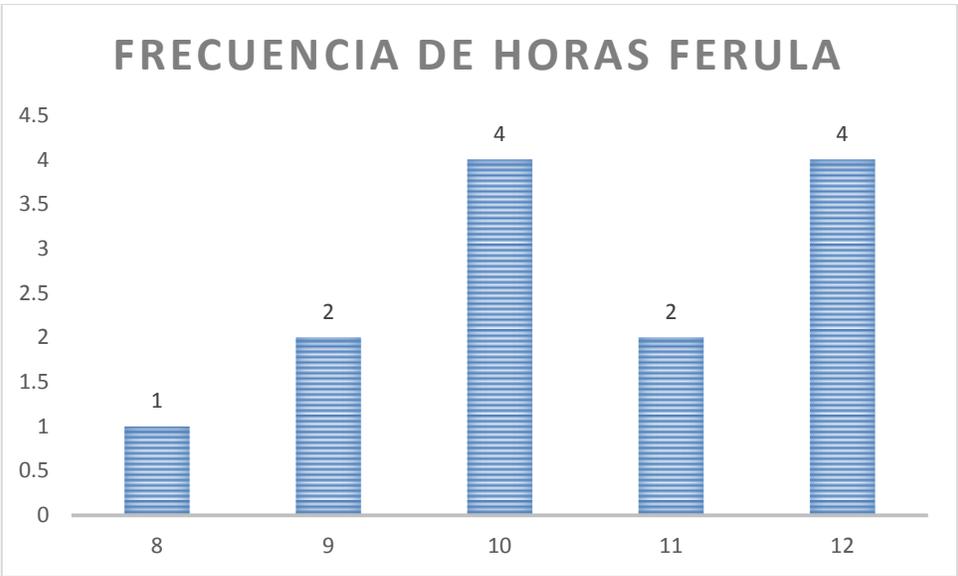


Ilustración 22 frecuencia de uso de férulas, por hora.

COMPROBACION DE LAS HIPOTESIS

1. Ningún caso de los niños con pie equino fue diagnosticado intrauterino a pesar de que todas las pacientes se realizaron ultrasonografías seriadas posterior a las 15 semanas de embarazo, solo una paciente no se realizó ultrasonografía, incluso en el caso de las madres que tuvieron un padecimiento durante el embarazo, lo cual rechaza la hipótesis, de este modo la hipótesis nula es la que tendría validades en la cual se especifica que no se describe el pie equino en ningún caso.
2. El mayor número de casos identificados mejoro con el tratamiento por la Escala de Pirani al final de la aplicación del Método, ya que más del 80% de los casos mejoro entre 0.5 a 1.5 en la escala de corrección de la deformidad; el cual representa el 85.7 % de los casos y con un nivel de resultados aceptables en cuanto a la corrección del 95.2%, con esto comprobamos la eficacia del Método, en los niños manejados entre enero a diciembre del 2,016, en la clínica de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana.
3. Las enfermedades maternas que algunas madres tuvieron durante el embarazo si tuvieron alta incidencia en la presencia de la deformidad en algunos de los niños, además de los pacientes hijos de madres que presentaron patología materna fueron los que presentaron complicaciones y necesitaron de fisioterapia.
4. No se encontró recidivas en ninguno de los niños en estudio, más sin embargo se comprobó que el abandono si está íntimamente relacionado con otras enfermedades congénitas que los menores presentaron junto a la deformidad del PEVS, el difícil acceso a los servicios de salud no fue un impedimento para dar tratamiento ya que los pacientes no tenían difícil acceso en su mayoría, y además los padres al tener un nivel académico promedio entendían la importancia de que sus hijos continuaran y finalizaran el Método.

Discusión de grupo

La investigación de temas en los cuales se aplican técnicas estandarizadas para el tratamiento de los pacientes es de suma importancia ya que nos permite evaluar la calidad de los procedimientos y comparar la eficacia de una institución a otra, si bien el pie equino varo no constituye una malformación que pone en peligro la vida de los pacientes si se convierte en una determinante en el desarrollo, y del papel que representara en la sociedad, por lo que en tratamiento oportuno y eficaz es de gran importancia en un país en vías de desarrollo. Se debe de enfatizar el uso de ultrasonografías para detectar malformaciones y no solo el pie equino varo para poder emitir alternativas para el tratamiento al momento del nacimiento dado en este caso al tratamiento oportuno del pie equino varo.

Al presentarse más de una malformación estas se tratan de en dirección céfalo caudal ya sea por la urgencia o según la evaluación del cuadro clínico. Este factor es el que más evidencio interferir en el apego estricto al tratamiento, dado que las complicaciones por otra enfermedad provocaban recidiva o abandono del Método.

En pacientes con pie equino varo idiopático, es decir en los que no se asocia a ningún otro factor predisponente sin presencia de otra malformación congénita, el tratamiento resulta eficaz, las recidivas o abandono se disminuyen y se disminuyen las complicaciones y la necesidad de fisioterapia. En cuanto a la fisioterapia solo se aplicó a los que presentaron otra malformación en cambio el pie equino varo solo manejado con el Método Ponseti presenta una mejoría significativa y no necesita la manipulación por fisioterapistas.

El tratamiento o recidiva no está relacionado a la falta de apego al tratamiento, ni a la poca comprensión de los padres a las indicaciones médicas.

Conclusión

Se ha podido demostrar que el Método Ponseti es uno de los mejores tratamientos en nuestro país para el pie equino varo, y esto no solo observando a los niños que llevaron a término el Método; sino también esto ha sido demostrado con los resultados obtenidos por medio de esta investigación, la cual deja un legado a nuevas generaciones de médicos y aportara datos e información al personal de salud que aplica el Método en la zona occidental de nuestro país.

El trabajo de investigación incluyo datos de pacientes menores de dos años, que fueron atendidos en la clínica de pie quino, esta enfermedad fue a predominio del sexo masculino; en cuanto a la ubicación del pie equino se presentó en el mayor porcentaje de casos a predominio bilateral, y en los casos unilaterales el pie izquierdo fue el más afectado.

Lo aspectos demográficos influyen en gran manera la eficacia que el tratamiento tiene, y a pesar de que más del 90 % de los casos son de pacientes del área rural, se comprobó que la mayoría tardan menos dos horas para lograr acceder a los servicios de salud lo que se convirtió una determinante en la eficacia del método.

En nuestro país no se ha logrado implementar un sistema en el cual se busque la presencia de malformaciones congénitas, pese a que se promueve la toma de ultrasonografías durante el embarazo estas solo se identifican al momento del nacimiento. La presencia de malformaciones congénitas influye en la eficacia y tratamiento del pie equino varo y comparado con el antecedente familiar de pie equino esta tiene una razón de verosimilitud de 0.053, lo cual puede influir en presentación de estos casos.

La presencia de enfermedades endocrinológicas y enfermedades durante el embarazo se presentaron en el 57 % de los casos dentro de las enfermedades que se presentaron, durante el periodo de embarazo de las madres estuvieron Chikungunya y zika. Además, el 50 % de los pacientes presentan pacientes en primer o segundo grado con enfermedad endocrinológica asociada.

En cuanto al grado de severidad de los pacientes atendidos en la clínica de pie equino, el 62% fue simple y solo un 38 % compleja y al clasificarlos en grados de severidad más de la mitad de los pacientes fueron catalogados como enfermedad muy grave.

El mejor método establecido para la valoración de la deformidad a lo largo del tratamiento es mediante la aplicación de la escala de Pirani, al inicio del tratamiento la mayoría de los pies se encontraban en un grado severo según la escala de deformidad con una media de 4.5 puntos; al finalizar el tratamiento el 85.7 % presento resultados eficaces y el 95.2% resultados esperados con una escala media final de 1.09 lo que demostró que la aplicación del método es eficaz en el Hospital Nacional San Juan De Dios de Santa Ana. Además, en base a los resultados se identificó que la presencia de malformaciones congénitas afecta directamente el grado de la malformacion, es decir la escala al inicio del tratamiento dentro de esta correlación se obtiene una razón de verosimilitud de 0.022, en cuanto a la presencia de malformaciones congénitas y un grado mayor de severidad.

El abandono del tratamiento se presentó en un 42% de los casos de estos, todos a causa de complicaciones por malformaciones congénitas es decir no se encontraron diferencias en la proporción de pacientes con enfermedades congénitas y aquellos que abandonaron el Método Ponseti.

El 43 % de los pacientes necesitaron de fisioterapia, esto como parte la estimulación temprana para mejorar el desarrollo de los pacientes, esta necesidad se asocio a aquellos pacientes que presentaron otro tipo de malformacion congénita lo cual puso en riesgo su desarrollo psicomotor.

El uso de la férula representa un paso importante para garantizar la eficacia del Método Ponseti, pero solo el 61.9 % de los pacientes utiliza las barras de manera adecuada y en los periodos recomendados pese a que se comprenda la importancia de su uso para garantizar la eficacia de la corrección de la malformacion.

Se buscaron reportes de nuestra investigación previo al inicio del presente estudio y no se obtuvieron resultados, por lo que creemos que este es el primer estudio de prevalencia de PEVAC en Santa Ana. Los resultados presentan información valiosa acerca de dicha deformidad que se encuentra dentro de los rangos de prevalencia mundial. Hacen falta reportes estadísticos en nuestro país, no solamente para estudios de prevalencia sino también de los casos de recidiva. Esto trae como consecuencia el que utilicemos estadísticas «prestadas», lo que resulta en una reducida información a todos niveles y pobres fuentes de datos, que finalmente, dificultan el proceso para integrar información y mal orientan la toma de decisiones. Como profesionales y responsables de la salud, deberíamos ser más conscientes de esta situación y buscar que este problema sea de importancia a tratar por el personal de salud de nuestras instituciones buscando métodos que beneficien la salud de los pacientes integrando las disciplinas para una mejor evolución de cada uno del paciente.

Cuando un paciente presenta una sola deformidad, es decir solo posee pie equino el porcentaje de evolución es mayor, se reducen significativamente las recidivas, o abandonos; las complicaciones disminuyen y el niño o niña tienen la oportunidad de desarrollarse adecuadamente.

Recomendaciones

1. Usar la Técnica Ponseti para el tratamiento de pacientes con diagnóstico de pie equino varo ya que es un Método fácil, económico, y con una corta duración de tratamiento.
2. Unificar el tratamiento del pie equino varo congénito con la Técnica de Ponseti en el Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana, para obtener mejores resultados al momento del tratamiento de esta patología.
3. Mejorar el registro de los casos de pacientes con pie equino varo atendidos en la consulta externa de ortopedia y en la clínica de pie equino del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana, para evitar un sobre registro de estos casos, ya que se encontraron registros con muy poca información o ninguna lo que hizo difícil la revisión de expedientes y fue una limitante a la hora de realizar el estudio.
4. Promover trabajos de investigación en el futuro que incluya una mayor cantidad de pacientes, en el cual se pueda evaluar los resultados a largo plazo, es decir un seguimiento hasta la edad escolar o adolescencia y exponer las principales complicaciones que se presentaron durante este periodo de evaluación.
5. Fortalecer la enseñanza y uso de la técnica en el primer nivel con pie equino varo y tratar de dar un seguimiento a los diferentes grupos para documentar la eficacia de esta técnica, en otras patologías y de esta forma poder dar referencia de la misma.
6. El Método Ponseti puede ser utilizado para disminuir la necesidad de procesos quirúrgicos, pero las familias deben de ser asesoradas acerca del alto riesgo de recurrencia, por lo cual es posible que se presente la necesidad de futuros tratamientos, además debe de aclararse el riesgo de úlceras por presión y fracturas.
7. Capacitar a personal de fisioterapia, para una mejor identificación de la patología, y la aplicación oportuna del Método, en los pacientes que sean referidos por presentar pie equino varo.

8. Realizar una búsqueda activa de malformaciones durante el embarazo, por medio de la ultrasonografía en especial aquellas asociadas al pie equino varo, y así poder tener un diagnóstico y tratamiento temprano.

Bibliografía

- Dr. Armando Torres-Gómez, M. F. (2011). Etiología molecular del pie equino varo. *Revista Mexicana de Ortopedia pediátrica*, 5-9.
- Ferren, J. L. (2,006). (LAGMAN, *Fundamentos de embriología medica*, 2,005). ARGENTINA : EDITORIAL MEDICA PANAMERICANA.
- Ignacio Ponseti, S. P. (2,007). *Pie Zambo: El metodo Ponseti*. (J. Morcuende, Trad.) España: Grupo HELP.
- ignacio ponseti, s. p. (2003). Pie Zambo: El metodo de Ponseti. *Pie Zambo: El metodo de Ponseti*, 15-18.
- ignacio ponseti, s. p. (2003). Pie Zambo: El Metodo de Ponseti. *Pie Zambo: El Metodo de Ponseti*, 9-10.
- ignacio ponseti, s. p. (2003). Pie Zambo: El Metodo de Ponseti. *Pie Zambo: El Metodo de Ponseti*, 12-14.
- ignacio Ponseti, s. p. (2003). Pie Zambo: El Metodo de Ponseti. *Pie Zambo: El Metodo de Ponseti*, 19.
- Ignacio Ponseti, s. p. (2003). Pie Zambo: El Metodo de Ponseti. *Pie Zambo: El Metodo de Ponseti*, 8-9.
- Ignacio Ponseti, s. P. (2003). Pie Zambo: El Metodo de Ponseti. *Pie Zambo: El Metodo de Ponseti*, 7-8.
- Ignacio Ponseti, s. P. (2003). Pie Zambo: El Metodo de Ponseti. *Pie Zambo: El Metodo de Ponseti*, 22.
- Ignacio Ponseti, s. P. (2003). Pie Zambo: El Metodo de Posenti. *Pie zambo: El Metodo de Ponseti*, 4-5.
- LAGMAN, *Fundamentos de embriología medica*. (2,005). Mexico: Editorial Medica Panamericana.
- López, D. A., Marín, D. L., Lorenzo, D. Y., & Álvarez, D. A. (2004). Metatarso varo en el niño. Diagnóstico y tratamiento actual. *AMC vol.8 no.2 Camagüey*, 1.
- On His Path. (2017). *On His Path*. Obtenido de www.onhispath.org
- Rodrigo C. Miralles Gerrero, I. M. (2,007). *Biomecánica Clínica de las patologías del Aparato locomotor*. Barcelona: ELSEVIER.
- Smoley, I. V. (1963). The Classic: Congenital Club Foot: The Results of Treatment. *Journal of Bone and Joint Surgery*.

smoley, P. Y. (1963). The Classic: Congenital Club Foot: The Results of Treatment. *the Journal of Bone and Joint Surgery*.

ANEXOS

Anexo 1: etapas de aplicación de yesos con Método Ponseti.



Ilustración 23 SE OBSERVA LA APLICACION DE YESOS PARA LA MANUPULACION DE PIE EQUINO

Anexo 2: procedimiento de tenotomía.



Ilustración 24 EJEMPLO DE PROCEDIMIENTO DE TENOTOMIA

Anexo 3 . Escala de Pirani

Nombre del Paciente: _____ Numero de Paciente: _____ Clínica: _____

Visita	Visita 1	Visita 2	Visita 3	Visita 4	Visita 5	Visita 6	Visita 7	Visita 8
Fecha								
Evaluador	I D	I D	I D	I D	I D	I D	I D	I D
Plegue posterior en tobillo								
Talon vacío								
Equino rígido								
Puntuación HFC								
Cobertura de la cabeza del astrágalo								
Plegue Medial del Pie								
Borde lateral curvado								
Puntuación MFC								
Puntuación Total								
Tratamiento en esta visita								

Clave de Escala de Pirani: HFC-Puntuación de Contratura del Pie Posterior, MFC-Puntuación de Contratura Media del Pie Clave de Tratamiento: C-manipulación y Yeso; T-tenotomía; B-Barras Abductoras; R- Referido; S- Quiérgico, O- Otro tratamiento (por favor especificar en las notas) Puntuación: 0, 0.5, 1.0

Tenotomía	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Fecha:	Medida Izquierda		Medida Derecha	
			Grados de Dorsiflexión	Grados de Abducción	Grados de Dorsiflexión	Grados de Abducción
Comentarios:						
Evaluador:						

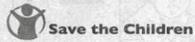
COMPLICACIONES

FECHA	VISITA	DESCRIPCION DE LA COMPLICACION	TRATAMIENTO DE LA COMPLICACION	RESULTADOS

Ilustración 25 ESCALA DE PIRANI, UTILIZADA EN LA CLINICA DE PIE EQUINO DE LA FUNDACION ON HIS PAT

Anexo 4. Escala simplificada del desarrollo

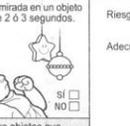
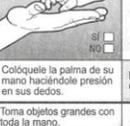
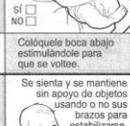
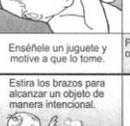
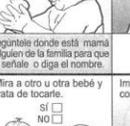
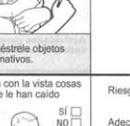
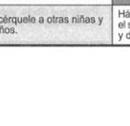
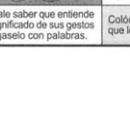
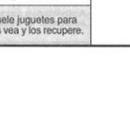
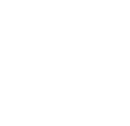
Escala simplificada de desarrollo de niñas y niños menores de cinco años

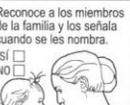
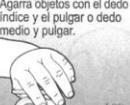
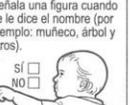
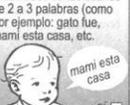
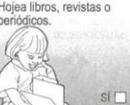
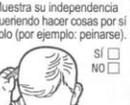
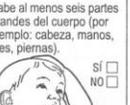
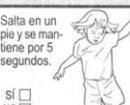
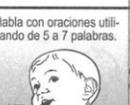
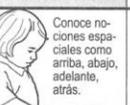
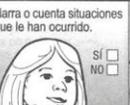





Nombre Fecha de nacimiento

No. de expediente Nombre del establecimiento

Fecha de la Evaluación y Edad de la Niña y el Niño	Rango de edad					Clasificar	
	Reflejos Menor de 8 días	 Presencia de reflejo de moro completo. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Presencia de reflejo cociceopalpebral. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Presencia de reflejo de búsqueda y succión. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>	
Fecha y edad	Areas del Desarrollo	Motricidad gruesa	Motricidad fina	Socioafectiva	Lenguaje	Cognición	Clasificar
	De 8 días a menor de 1 mes	 Trata de dominar la cabeza. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Tiene reflejos innatos de búsqueda y succión. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Mira la cara cuando alguien está de 20 a 30cm. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Llorra para expresar lo que siente (hambre, frío, dolor o que se haya mojado). SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Fija su mirada en un objeto durante 2 o 3 segundos. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
	De 1 mes a menor de 2 meses	 Levanta la cabeza por encima del tronco, estando boca abajo. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Aprieta un objeto y lo suelta. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Gesticula con el rostro. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Emite sonidos ante el estímulo (por ejemplo: ah, eeh, ggg y otros). SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Busca de dónde vienen los sonidos. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
	De 2 meses a menor de 4 meses	 Cuando está boca abajo se levanta apoyándose en los antebrazos unos segundos. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Rasca la palma de la mano o los objetos que toca. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Sonríe cuando se le acaricia, se le habla o en situaciones de agrado. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Emite sonidos guturales como por ejemplo: agü, agüü. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Mira objetos que tiene en la mano. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
	De 4 meses a menor de 6 meses	 Trata de voltearse, estando acostado o cargado. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Toma objetos grandes con toda la mano. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Reconoce a su madre o persona que le cuida. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Balbucea. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Sigue con la mirada objetos que se mueven. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
	De 6 meses a menor de 8 meses	 Se sienta y se mantiene sin apoyo de objetos usando o no sus brazos para estabilizarse. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Estira los brazos para alcanzar un objeto de manera intencional. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Mira a otro u otra bebé y trata de tocarle. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Imita expresiones mímicas como "adiós", "dame". SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 Busca con la vista cosas que se le han caído. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
	Actividades para estimular el Desarrollo	 Ayúdele a sentirse unos segundos en un lugar seguro.	 Detele juguetes u objetos al frente para que pueda explorarlos.	 Acérquelo a otras niñas y niños.	 Hágalo saber que entiende el significado de sus gestos y dígaselo con palabras.	 Colóquelo juguetes para que los vea y los recupere.	

Fecha y edad	Rango de edad	Motricidad gruesa	Motricidad fina	Socioafectiva	Lenguaje	Cognición	Clasificar
	De 8 meses a menor de 10 meses	Gatea.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Pasa un objeto de una mano a otra.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Demuestra su afecto apoyando su carita contra la de su mamá.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Entrega un objeto cuando se le dice "dame" o reacciona cuando se le dice "no".  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Busca objetos escondidos.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
Fecha y edad	Actividades para estimular el Desarrollo	Póngale en el suelo para que gatee.	Ofézcale juguetes u otros objetos para que juegue pasándolos de una mano a otra.	Háblele siempre con respeto y cariño, abrázale.	Entréguele objetos y luego pídale los.	Juégue a las escondidas, escóndale cosas debajo de un pañal.	
	De 10 meses a menor de 1 año	Camina con ayuda.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mele y saca varios objetos de una caja o taza y estímulos para que imite estos movimientos.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Reconoce a los miembros de la familia y los señala cuando se les nombra.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Dice palabras cortas: agua, mamá, papá o dame.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Agarra un objeto con una mano, sin soltar el que tiene en la otra.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
Fecha y edad	Actividades para estimular el Desarrollo	Tómelo de la mano y ayúdele a dar pasos.	Colóquelo en una caja o taza y estímulos para que imite estos movimientos.	Pregúntele donde está mamá o alguien de la familia para que le señale o diga el nombre.	Platiquelo y pídale que repita palabras.	Entréguele un objeto en cada mano y muéstrole otro aunque se le caiga uno de las manos.	
	De 1 año a menor de 1 año 6 meses	Camina sin apoyo.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Agarra objetos con el dedo índice y el pulgar o dedo medio y pulgar.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Come sola o solo y derrama parte del contenido.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Dice entre 2 y 3 palabras aparte de mamá y papá.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Señala una figura cuando se le dice el nombre (por ejemplo: muñeco, árbol y otros).  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
Fecha y edad	Actividades para estimular el Desarrollo	Invítele a caminar en espacios seguros.	Ofézcale objetos para que pueda tomarlos utilizando los dedos pulgar e índice.	Permítale que coma sin ayuda aunque se derramen los alimentos.	Háblele, muéstrole las cosas y dígame el nombre correcto de estas.	Ayúdele a identificar objetos nuevos.	
	De 1 año 6 meses a menor de 2 años	Se baja de un asiento.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Construye una torre de 2 a 3 objetos.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Hala a una persona conocida para mostrarle alguna acción u objeto.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Dice frases cortas usando de 2 a 3 palabras (como por ejemplo: gato fue, mami esta casa, etc).  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Se señala a sí misma cuando se le pregunta: ¿dónde está... (su nombre)?  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
Fecha y edad	Actividades para estimular el Desarrollo	Déjele sentarse sola o solo en una silla, supervíselo.	Enséñele a jugar con objetos, colocándolos uno sobre otro.	Pídale que le lleve a enseñarle personas, lugares o cosas.	Vean libros, periódicos y revistas y converse sobre los dibujos.	Háblele y llámelo por su nombre.	
	De 2 años a menor de 3 años	Salta con los dos pies al mismo tiempo.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Hojea libros, revistas o periódicos.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Muestra su independencia queriendo hacer cosas por sí solo (por ejemplo: peinarse).  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Responde a preguntas: ¿dónde está...? ¿quién es...?  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Sabe al menos seis partes grandes del cuerpo (por ejemplo: cabeza, manos, pies, piernas).  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
Fecha y edad	Actividades para estimular el Desarrollo	Motívele a saltar en dos pies.	Déle libros, revistas y enséñele a pasar de forma correcta las hojas.	Déjele que haga cosas por sí mismo, por ejemplo: peinarse, lavarse las manos.	Motívele a contar sus experiencias y hágale preguntas.	Pídale que nombre y señale las partes del cuerpo y enséñele nuevas.	
	De 3 años a menor de 4 años	Salta en un pie y se mantiene por 5 segundos.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Copia una cruz después de ver un modelo.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Controla esfínteres.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Habla con oraciones utilizando de 5 a 7 palabras.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Conoce nociones espaciales como arriba, abajo, adelante, atrás.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
Fecha y edad	Actividades para estimular el Desarrollo	Invítele a pararse en un pie	Dibújele una cruz y pídale que repita su trazo.	Enséñele que avise para usar el baño.	Conversele, escúchele y cuénteles cuentos.	Hágale juegos donde utilice las siguientes nociones "adelante", "atrás", "arriba", "abajo", "alto" y "bajo".	
	De 4 años a menor de 5 años	Camina hacia atrás.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Dibuja la figura humana: cabeza, cuerpo, brazos y piernas.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Juega en grupos de niñas y niños por largo tiempo.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Narra o cuenta situaciones que le han ocurrido.  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Reconoce los colores primarios (rojo, azul y amarillo).  Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Riesgo <input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/>
	Actividades para estimular el Desarrollo	Tómelo de las manos, enséñele a caminar hacia atrás y luego permítale que lo haga sólo con supervisión.	Pídale que dibuje, sobre el suelo, papel o arena.	Invítele a jugar con otras niñas y niños, dele cosas y supervíselo.	Escúchele, permítale hacer preguntas y hágale preguntas usted también.	Enséñele los colores de los objetos que se encuentran cerca (por ejemplo: "el árbol con flores rojas").	

Anexo 5 ficha para revisión de expedientes clínicos

Universidad de El Salvador

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Doctorado en medicina

Ficha de recolección de datos

Tesis: eficacia del método Ponseti en el tratamiento de pie equino, en niños menores de 2 años, en el periodo de enero 2,016 a diciembre 2,016, en la clínica de pie equino del Hospital San Juan de Dios de Santa Ana.

Nº _____

Edad del paciente: meses _____ años _____

Sexo del paciente: 1:M(_) 2: F(_)

Procedencia de zona rural: 1: si _____ 2. No _____

Presentación al momento del nacimiento: 1: podálico _____ 2: cefálico _____

3:transverso _____

Tipo de pie equino: 1: simple _____ 2: complejo _____

Pie afectado: 1:izquierdo _____ 2:Derecho _____ 3:Bilateral _____

Grado de severidad según escala de Dimeglio:

1: Deformidad muy grave _____ 2:grave _____ 3:moderada _____

4:benigna _____

Presencia de otra malformación congénita: 1:si _____ 2:no: _____

Cual: _____

Tiempo de aplicación del método Ponseti: _____ meses

Numero de yesos utilizados: _____ yesos

Abandono precoz del tratamiento: 1:si _____ 2:no_____ 3:etapa_____

Tenotomía ampliada: si _____ no _____

Tiempo de uso de férula_____

Valoración de la corrección según escala de Dimeglio: 1. Excelentes () 2.
Buenos () 3. Regulares () 4. Malos ()

Necesidad de fisioterapia: 1: si_____ 2:no_____

ANEXO: 6 Escala de Dimeglio.

CALCULO DEL SCORE DE DIMEGLIO:

PARAMETROS ESENCIALES: el examinador aplica una fuerza correctora en forma gentil.

Inicio tratamiento Control

- Desviación en equino en el plano sagital (0 a 4 puntos) () (0 a 4 puntos) ()
- Desviación en varo en el plano frontal (0 a 4 puntos) () (0 a 4 puntos) ()
- Des rotación del bloque calcáneo-antepié (0 a 4 puntos) () (0 a 4 puntos) ()
- Aducción del antepié (0 a 4 puntos) () (0 a 4 puntos) ()

OTROS PARAMETROS A CONSIDERAR:

Inicio tratamiento Control

- Pliegue posterior (1 punto) () (1 punto) ()
- Pliegue medial (1 punto) () (1 punto) ()
- Cavo (1 punto) () (1 punto) ()
- Mala condición muscular (1 punto) () (1 punto) ()

REDUCTIBILIDAD: (Equino, varo, bloque calcáneo-antepié, aducción)

Inicio tratamiento Control

- 90° a 45° 4 puntos () 4 puntos ()
- 45° a 20° 3 puntos () 3 puntos ()
- 20° a 0° 2 puntos () 2 puntos ()
- 0° a -20° 1 punto () 1 punto () Menor a 20° 0 puntos () 0 puntos ()

Inicio tratamiento Control

- Grado 1: DEFORMIDAD BENIGNA 0 A 5 puntos () Excelente: 0-5 ptos ()
- Grado 2: DEFORMIDAD MODERADA 5 A 10 puntos () Buenos: 6-10 ptos ()
- Grado 3: DEFORMIDAD GRAVE 10 A 15 puntos () Regulares: 11-15ptos ()
- Grado 4: DEFORMIDAD MUY GRAVE 15 A 20 puntos () Malos: 16-20 pt

Anexo 7: entrevista para recolección de datos

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

TEMA: “EFICACIA DEL METODO PONSETI EN EL TRATAMIENTO DEL PIE EQUINO, EN NIÑOS MENORES DE 2 AÑOS, EN EL PERIODO DE ENERO 2016 A DICIEMBRE 2016, EN LA CLINICA DE PIE EQUINO DEL HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN DE DIOS DE SANTA ANA”

Objetivo: conocer las causas y los principales factores de recidivas en el tratamiento del pie equino, en niños menores de 2 años, en el periodo de enero 2016 a diciembre 2016, en la clínica de pie equino del hospital nacional san juan de Dios de Santa Ana.

ENTREVISTA

1. ¿El parto fue?
 1. Hospitalario
 2. Extra hospitalario
 3. Domiciliar
2. ¿Tiempo que se lleva en llegar a su centro de salud más cercano?
 1. 1 hora
 2. 2 a 3 horas
 3. 4 horas
 4. Más de 5 horas
3. ¿Acato las recomendaciones e indicaciones del personal de salud que aplica el Método Ponseti?
 1. Si
 2. No

4. ¿Cuál es su nivel de escolaridad?
1. Ninguna
 2. Primaria
 3. Bachillerato
 4. Universitario
5. ¿comprende las indicaciones proporcionadas por el medico?
1. Si
 2. Poco
 3. Nada
6. ¿El paciente es cuidado por otras personas que no sean los padres?
1. Si
 2. No
7. ¿Hay antecedente de pie equino en familiares en primer o segundo grado?
1. Si
 2. No
8. ¿se tomaron ultrasonografías después de las 15 semanas de embarazo?
1. Si
 2. No
9. ¿Existe algún familiar en primer o segundo grado con antecedentes de enfermedades endocrinológicas?
1. Si
 2. No
10. ¿Tuvo la madre alguna enfermedad durante el embarazo?
1. Si
 2. No
11. Si respondió si a la pregunta anterior, ¿cuál enfermedad?
-
12. ¿En cuanto a la escala simplificada del desarrollo de su hijo?
1. Adecuada
 2. Inadecuada

13. ¿el abandono del tratamiento en alguna ocasión?

1. Si
2. No

14. Si su respuesta fue si este fue

1. Precoz
2. Final

15. ¿El factor por el cual se dejó de asistir al tratamiento fue?

1. Económico
2. Distancia
3. No se nota mejoría clínica
4. Otros

16. ¿Se le realizó tenotomía a su hijo?

1. Si
2. No

17. ¿Su hijo utiliza las férulas por el tiempo indicado por el medico?

1. Si
2. No

18. ¿Cuántas horas su hijo utiliza las férulas en casa?

19. ¿Ha sido necesaria la fisioterapia en su hijo?

1. Si
2. No

ANEXO 8 : Operacionalización de las variables.

Variable	Definición de la Operacionalización	Tipo	Naturaleza	Indicadores	Fuente
Eficacia	Presencia de buenos resultados con la aplicación del método Ponseti en niños menores de dos años.	Dependiente	Cualitativa	Si No	Expedientes clínicos
Edad	Edad cronológicas del paciente al iniciar su tratamiento con el método Ponseti	independiente	Cuantitativa	Edad en meses	Expedientes clínicos
Lugar de nacimiento	Lugar donde nace el paciente,	independiente	Cualitativa	Nombre del lugar donde nacio	entrevista
Tiempo que tardan en llegar a los servicios de salud	Tiempo estimado en horas para llegar al centro de salud mas cercano	independiente	Cuantitativa	Tiempo estimado en horas	Entrevista
Procedencia de zonas rurales	La procedencia de los pacientes es de zonas rurales del país	independiente	Cualitativa	Si no	Revisión de expedientes
Colaboración con el tratamiento de los padres	Los padres acatan las indicaciones y recomendaciones del personal de salud que aplica el método	independiente	Cualitativa	Si, no, en ocasiones	Entrevista
Nivel académico de los padres	Nivel de escolaridad que tienen los padres	independiente	Cualitativa	Primaria secundaria universidad	Entrevista
Comprensión de indicaciones medicas	Grado de comprensión de las indicaciones medicas	independiente	Cualitativa	Nada Poco Una parte Todo	Entrevista
Paciente cuidado por otros familiares	El paciente es cuidado por otras personas que no sean los padres	independiente	Cualitativa	Si no	Entrevista
Antecedente familiar de pie equino	Presencia de pie equino en familiares de primer y segundo grado	independiente	Cualitativa	Si, no	Entrevista
Se realiza ultrasonograf	Se toma una o más ultrasonografías	independiente	Cualitativa	Si no	Entrevista

ía durante el embarazo	durante el embarazo después de las 15 semanas				
Patología materna durante el embarazo	La madre padeció de alguna enfermedad durante la gestación	independiente	Cualitativa	Si no cual	Entrevista
Presentación del feto al momento del nacimiento	Presentación antes del nacimiento	independiente	Cualitativa	Cefálico, transverso, podálico	Expediente clínico
Pie o pies afectados	El pie afectado es derecho, izquierdo o bilateral.	independiente	Cualitativa	Derecho, izquierdo, bilateral	Expedientes clínicos
Grado de severidad de la afectación	Grado de severidad de la enfermedad según el score de Dimeglio al momento de la primera consulta.	independiente	Cualitativa	Deformidad muy grave, grave, moderada y benigna	Expediente clínico
Tipo de pie	El tipo de pie equino es simple o complejo	independiente	Cualitativo	Simple o complejo	Expediente clínico
Presencia de otra malformación congénita	Al momento del nacimiento presento otra malformación	Independiente	Cualitativa	Si no cual	Expediente clínico
Desarrollo psicomotor	Evaluación del desarrollo psicomotor posterior al tratamiento con el método Ponseti por medio de la escala simplificada del desarrollo	Independiente	Cualitativa	Adecuada, inadecuado	Entrevista
Tiempo de aplicación del método	Tiempo de duración del tratamiento durante el año 2016	Independiente	Cuantitativa	Tiempo en meses	Expediente clínico
Numero de yesos utilizados	Numero de yesos necesarios durante el tratamiento	Independiente	Cuantitativa	Numero de yesos	Expediente clínico
Abandono precoz del tratamiento	Los pacientes abandona, precozmente el tratamiento en el año 2016	Independiente	Cualitativa	Si no	Expediente clínico
Factores que influyen en el abandono del método	Cuáles son los principales factores que influyen en el abandono del método por parte de	Independiente	Cualitativa	Económica, distancia, no nota mejoría clínica, otra	Entrevista

	los padres				
Tiempo de uso de la férula	Tiempo que usan realmente la férula	Independiente	Cualitativa	Número de horas que utilizan férula durante el día	Entrevista
Tenotomía ampliada	Se presentó la necesidad de realizar tenotomía ampliada	Independiente	Cualitativa	Si no	Expediente clínico
Necesidad de fisioterapia	Fue necesaria la aplicación de fisioterapia posterior a la aplicación del método	Independiente	Cualitativa	Si no	Expediente clínico

ANEXO 9 : Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	MES																											
	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Selección del tema	X																											
Reunión Inicial del grupo de trabajo con el docente asesor		X	X																									
Inicio de tramites de inscripción de Asesoría de tesis			X																									
Desarrollo e Inscripción del tema				X																								
Elaboración del perfil de Investigación					X	X	X	X																				
Entrega de perfil de investigación									X																			
Corrección de perfil de investigación									X																			
Reunión del equipo de Trabajo con el docente asesor									X	X																		
Elaboración del Protocolo de Investigación										X	X																	

Anexo 10: pasos para la aplicación del Método Ponseti.

