



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología,
Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal**

Título:

Efectividad clínica con método Ponseti en pacientes menores de 5 años de edad con Pie Equinovaro Aducto Congénito en un sistema público de una economía emergente.

Tesis para optar por el grado de especialista en:

ORTOPEDIA

Presenta:

Dr. Dennys Fernando Andino Henriquez

Tutor:

Dr. Henry Martin Quintela Nuñez del Prado

Investigador responsable:

Dr. Juan Agustin Valcarce Leon

Investigadores Asociados:

Dr. Rubén Torres González

Dr. Argenis Mata Hernández

Registro CLIEIS: R-2015-3401-14

Lugar y fecha de publicación: México, D.F., Julio, 2015

Fecha de egreso: Febrero, 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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



"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón".

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3401
HOSPITAL GENERAL DE LA UNIDAD DE LA FUENTE NEGRAZ, DISTRITO FEDERAL, D.F. NORTE

FECHA: 18/05/2015

DR. HENRY MARTÍN QUINTELA NÚÑEZ DEL PRADO

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarte, que el protocolo de investigación con título:

Efectividad clínica con método pansoti en pacientes menores de 5 años de edad con Pie Equinovaro Aducto Congénito en un sistema público de una economía emergente

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de Investigación, por lo que el dictamen es **AUTORIZADO**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
A-1015-3401-14

ATENTAMENTE

DR.(A). JUAN CARLOS DE LA FUENTE ZUNO

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3401

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS

AUTORIZACIONES
DIRECTOR GENERAL UMAE
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN MÉDICA

Dr. Juan Carlos de la Fuente Zuno

DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Dr. Rubén Torres González

ENC. DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD, HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA
ENC. DIVISION DE INVESTIGACIÓN EN SALUD, HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA

Dra. Elizabeth Pérez Hernández

ENC. DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD, HOSPITAL DE
ORTOPEDIA

Dr. Manuel Ignacio Barrera García

COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN, HOSPITAL DE
ORTOPEDIA

Dr. Rubén Alonso Amaya Zepeda

TUTOR:



Dr. Henry Martin Quintela Nuñez del Prado
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología,
Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal**

Título:

Efectividad clínica con método Ponseti en pacientes menores de 5 años de edad con Pie Equinovaro Aducto Congénito en un sistema público de una economía emergente.

Tutor:

Dr. Henry Martin Quintela Nuñez del Prado ^a

Investigador responsable:

Dr. Juan Agustin Valcarce Leon ^b

Investigadores Asociados:

Dr. Rubén Torres González ^c

Dr. Argenis Mata Hernández ^d

Tesis del alumno de especialidad en Ortopedia:

Dr. Dennys Fernando Andino Henriquez ^e

^aJEFE DE DEPARTAMENTO CLINICO DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA PEDIATRICA. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). 6to piso del Hospital de Traumatología. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, C.P.07760. México, D. F Tel: 57473500 ext . Email: henry.quintela@imss.gob.mx

^b Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia, Médico Adscrito al Departamento Clínico de Ortopedia Pediátrica, Hospital de Ortopedia “UMAE Dr Victorio De La Fuente Narváez”, Distrito Federal, IMSS, México, D.F. Colector 15 s/n (Av. fortuna) Esq. av.Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. tel: 57-47-35-00 ext 25409. Email: agustin_valcarce@yahoo.com .

^c Médico especialista en traumatología y ortopedia, Maestro en Ciencias Médicas. Dirección de Educación e Investigación en Salud, 1^{er} piso en el hospital de traumatología de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel: 57-47-35-00 ext 25538. E- mail: ruben.torres@imss.gob.mx

^d Médico de 4° año en la especialidad de ortopedia en el Hospital “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, IMSS, México, Distrito Federal. IMSS, México, D. F. Colector

15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono móvil: 5559062947. E - mail: argenismata8@gmail.com

^e Médico de 4° año en la especialidad de ortopedia en el Hospital “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, IMSS, México, Distrito Federal. IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono móvil: 5559062947. E - mail: andino_dennys@hotmail.com

Correspondencia: **Dr. Rubén Torres-González.**1^{er} piso (División de Investigación en Salud) Hospital de Traumatología de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel: 57-47-35-00 ext 25538. E - mail: ruben.torres@imss.gob.mx

DEDICATORIA

A mi madre, por ser ese ángel que me cuida desde el cielo y que siempre estará presente en mi corazón.

A mi hija bella Alessandra , que con su amor e inocencia me da la fuerza para seguir adelante todos los días de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme realizar los sueños de mi vida.

A mi esposa Alice, a mi padre y a toda mi familia, por su apoyo incondicional aun en los momentos más difíciles y por motivarme a mejorar cada día como persona y como profesional.

A mis maestros y compañeros de residencia, por toda la enseñanza y la ayuda brindada durante este largo viaje.

INDICE

I.	Introducción.....	10
II.	Estado del arte.....	11
III.	Justificación.....	20
IV.	Pregunta de investigación.....	20
V.	Objetivos.....	21
VI.	Hipotesis.....	22
VII.	Material y métodos.....	22
	VII.1 Diseño del estudio.....	22
	VII.2 Sitio del estudio.....	22
	VII.3 Periodo del estudio.....	22
	VII.4 Material.....	23
	VII.4.1 Criterios de inclusión y de no inclusión.....	23
	VII.5 Metodos.....	23
	VII.5.1 Técnica de muestreo.....	23
	VII.5.2 Calculo del tamaño de muestra.....	24
	VII.5.3 Metodología.....	24
	VII.5.4 Fuente de información.....	24
	VII.5.5 Descripción de variables.....	25
	VII.5.6 Modelo conceptual.....	28
	VII.5.7 Recursos Humanos.....	28

VII.5.8 Recursos Materiales.....29

VIII.	Análisis estadístico.....	30
IX.	Aspectos éticos.....	30
X.	Factibilidad.....	31
XI.	Resultados.....	32
XII.	Discusión.....	38
XIII.	Conclusiones	43
XIV.	Cronograma de actividades.....	44
XV.	Referencias.....	45
XVI.	Anexos.....	50

I. Introducción

El pie equino varo aducto congénito es una malformación musculoesquelético común. La prevalencia más reportada es de 1 en cada 1,000; la incidencia de PEVAC en México es de 2.32 /1000 nacidos vivos.

Los componentes de la deformidad son: el equino, varo, aducto y cavo.

Hoy en día se conoce bien que el gen PITX1 del cromosoma 5 se asocia con una herencia autosómica dominante con penetrancia incompleta, lo que contradice teorías del pasado en las que se decía que no existía un patrón de herencia que pudiese responsabilizar a un gen como el causante de la deformidad.

El Método Ponseti fue introducido en los años 50's, es considerado por muchos como el gold estándar para el tratamiento del PEVAC, siendo en gran medida menos invasivo que la Liberación PosteroMedial.

En resumen, la inmensa mayoría de los pevacs pueden corregirse mediante 5 o 6 yesos y, en muchos casos, con una simple tenotomía percutánea del Aquiles. Como resultado con esta técnica es un pie que es fuerte, flexible, y plantígrado.

Se ha demostrado que la implementación de las clasificaciones de Dimeglio y Pirani son adecuados para el propósito y fáciles de utilizar en la práctica clínica una vez que la fase de aprendizaje se ha concluido.

II. ESTADO DEL ARTE

El pie equino varo aducto congénito es una malformación músculo-esquelética común. La prevalencia mundial reportada es de 1 en cada 1,000 nacidos vivos^{1, 2} y la incidencia de PEVAC en México es de 2.32 /1000¹⁻³.

Hoy en día se conoce bien que el gen PITX1 del cromosoma 5 se asocia con una herencia autosómica dominante con penetrancia incompleta, lo que contradice las teorías del pasado en las que se decía que no existía un patrón de herencia que pudiese responsabilizar a un gen como el causante de la deformidad⁹⁻¹⁰.

Ciertamente hay factores etiológicos que no han sido bien entendidos⁴, se sabe que puede ser multifactorial y no existen reportes del padecimiento de manera idiopática en productos menores a las siete semanas de gestación⁵⁻⁶. En su gran mayoría se presentan de manera esporádica, sin embargo existen elementos asociados que se relacionan con la deformidad y que son bien conocidos (historia familiar, genética, factores estacionales, factores mecánicos intrauterinos, miogénesis anormal, causas neuromusculares entre otras)⁷⁻⁸. El PEVAC no es una deformidad embrionaria. Un pie que se está desarrollando normalmente se vuelve equino varo aducto en el segundo trimestre de embarazo. Mediante ultrasonido, se descubre muy raramente el pie zambo antes de la primera semana de gestación, por lo tanto, el PEVAC es una deformidad del desarrollo.

Se cree que 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 niñas¹⁰. 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 bilateral¹²⁻¹⁵.

Los componentes de la deformidad son el equino con el astrágalo en flexión plantar y contractura capsular posterior, además de acortamiento del tríceps sural; el varo, que resulta de la alineación paralela en el plano frontal del calcáneo y el astrágalo, junto con una contractura capsular subastragalina y una contractura del tibial posterior; el aducto y la rotación interna, resultado de la desviación del cuello del astrágalo hacia medial, la desviación medial de la articulación astrágalo-escafoidea y un metatarso aducto con una rotación tibial normal, el antepie está en pronación lo que resulta en un aumento del arco longitudinal plantar produciendo el cavo.

Se presenta con una extremidad hipoplásica, atrofia y acortamiento del talón, el cual tiene su origen en el periodo embrionario; este acortamiento se relaciona íntimamente con la severidad de la deformidad¹⁴⁻¹⁵.

Bajo el microscopio los haces de colágeno 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 posible¹⁶⁻¹⁷.

Cinemática

La deformidad de un pie equino varo aducto congénito ocurre principalmente en el tarso¹⁸. No existe un eje fijo de rotación de los huesos del tarso, ni en el PEVAC ni en el pie normal¹⁹. Las articulaciones del tarso son funcionalmente interdependientes.

El movimiento de cada hueso del tarso ejerce simultaneidad de los huesos adyacentes. Los movimientos de las articulaciones van determinados por la curvatura de las superficies articulares y por la orientación y la estructura de los ligamentos articulares¹⁹.

Cada articulación tiene un patrón de movimiento específico. Por lo tanto, la corrección del desplazamiento tan severo de los huesos del tarso en un pie afectado requiere la lateralización simultánea del calcáneo, cuboides y escafoides antes de poder revertirse a su posición neutra¹⁹. Este desplazamiento es posible porque la estructura ondulada de los ligamentos permite estirarlos gradualmente. La corrección del desplazamiento severo de los huesos del tarso en un pie zambo requiere un conocimiento muy claro de la anatomía funcional del pie¹⁹.

Imagenología

Regularmente no se requieren estudios radiográficos para evaluar la gravedad, la naturaleza y la severidad de la deformidad, sin embargo las placas son útiles como una base previa a la corrección quirúrgica, la tenotomía del tendón de Aquiles, o una liberación posterior limitada.

En la proyección anteroposterior de pie, el ángulo formado entre los ejes del astrágalo y calcáneo debe ser de 20-40° en un pie normal; este ángulo disminuye en el PEVAC debido a la presencia del varo del talón²¹. El eje entre el astrágalo y el primer metatarsiano debe ser de 0-10°, cuando existe luxación talonavicular, se pierde esta relación²¹.

En la proyección lateral, se evalúa el ángulo astrágalo-calcáneo, que en condiciones normales es de 20-40°, en el PEVAC este ángulo se encuentra disminuido²¹.

También en esta proyección, se valora el eje trazado por el centro del astrágalo y el eje trazado por la diáfisis del primer metatarsiano, que tiene un valor de 0°; la presencia del cavo aumenta este valor²¹. Esta proyección también es útil para valorar la supinación del antepié, que cuando está presente, demuestra a los metatarsianos uno sobre el otro, imagen conocida como “metatarsianos en escalera”²¹.

Método Ponseti

Introducido en los años 50's, es considerado por muchos como el estándar de oro para el tratamiento del PEVAC²²⁻²⁰, siendo en gran medida menos invasivo que la liberación posteromedial²³⁻²². Sin embargo, requiere de visitas más frecuentes a la clínica. Consiste en la manipulación y colocación de yesos seriados (generalmente entre 5 y 7, colocados semanalmente) y una tenotomía del tendón de Aquiles percutánea (como procedimiento ambulatorio) y el yeso postoperatorio por tres semanas. Después del retiro del último yeso, se utiliza la férula de Dennis Brown, hasta los cuatro años de edad con el fin de evitar recaídas²⁴⁻²⁵.

Con el tratamiento no quirúrgico tradicional, la ferulización comienza a los 2-3 días después del nacimiento y el orden de la corrección es el siguiente²⁶:

1. Cavo
2. Aducto
3. Supino

4. Equino

La corrección del PEVAC se consigue mediante la abducción del pie en supinación mientras se ejerce contrapresión en la parte lateral de la cabeza del astrágalo para evitar que rote en la mortaja del tobillo¹⁹. Un yeso bien moldeado mantendrá el pie en esta mejor posición. Los ligamentos nunca deben estirarse más allá de su elasticidad natural¹⁹. Después de 5 a 7 días, los ligamentos pueden estirarse nuevamente para conseguir mayor grado de corrección de la deformidad¹⁸⁻¹⁹.

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 aplicadas¹⁹.

Antes de poner el último yeso, el tendón del Aquiles puede cortarse percutáneamente para conseguir la corrección completa del equino¹⁸⁻¹⁹. 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 estiradas¹⁹. El último yeso se mantiene 3 semanas para permitir la regeneración completa y casi sin cicatriz del Aquiles. Ahora, las articulaciones del tarso quedan remodeladas en su posición normal¹⁹.

En resumen, la inmensa mayoría de los PEVAC pueden corregirse mediante 5 o 6 yesos y, en muchos casos, con una simple tenotomía percutánea del Aquiles. El resultado de esta técnica es un pie fuerte, flexible, y plantígrado¹⁹.

Clasificación

La clasificación que consideramos más comprensible, que es útil para el manejo y además brinda un pronóstico es la de Dimeglio, que agrupa a los pies equino varo congénitos según la presencia o ausencia de displasia, la resistencia de la deformidad al tratamiento y la asociación de la deformidad con otras alteraciones genéticas²⁷.

- TIPO I: también llamada de tipo “postural”, es aquella cuya deformidad se considera relativamente blanda, pero que conserva sus pliegues cutáneos normales, que contiene una estructura ósea, muscular, capsular y tendinosa normales. Siempre responde al tratamiento conservador y difícilmente presenta recurrencia de la deformidad.
- TIPO II: o “clásico” es aquél en el que se presenta la displasia, es por lo tanto el pie “displásico” por excelencia, en el cual habrá por lo general necesidad de emplear la mayor parte de los recursos terapéuticos y en el que se presentará casi siempre un porcentaje de recurrencia que varía en términos generales del 15 al 30%. En este mismo tipo de pie existen a su vez dos subtipos, ya que en la mayor parte de los casos el defecto se corrige con el tratamiento se denomina tipo IIB (blando). El tipo IID (duro o resistente, llamado también atípico) es el especialmente rebelde y que con frecuencia presenta reaparición de la deformidad después de un cierto periodo de crecimiento, principalmente cuando el tratamiento ha sido insuficiente o cuando se ha confiado en exceso en un tratamiento inicial, ya sea conservador o quirúrgico y se ha cometido el error de juicio que

conduce al cirujano a considerar la cirugía realizada en un solo tiempo como suficiente, como único tratamiento y para toda la vida.

- Tipo III, es aquél que además de ser intensamente displásico, coexiste con otras alteraciones congénitas en diversas áreas del organismo. Este tipo es específicamente rebelde a todo tipo de tratamiento.

La clasificación de Dimeglio toma en consideración varios parámetros²⁸.

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 retropie.

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.
- De 10 a 15, pies severos, pies resistentes, parcialmente reducibles.

- De 15 a 20, pies muy severos, pies prácticamente irreducibles²⁸.

El sistema de Pirani, registra la deformidad de los seis componentes diferentes del pie zambo. Estos se dividen en la parte posterior del pie en los siguientes componentes: el pliegue posterior, talón vacío, el equino rígido, la parte media del pliegue medial del pie, la curvatura del borde lateral del pie y la posición de la cabeza del astrágalo⁵. Cada uno de los componentes, le asigna una puntuación de 0 ó 1 y en consecuencia, la escala es de 0-6 puntos, tomando los últimos como el grado mas severo²⁹.

En conclusión, se ha demostrado que la implementación de las clasificaciones de Dimeglio y Pirani son adecuados para el propósito y fáciles de utilizar en la práctica clínica una vez que la fase de aprendizaje se ha concluido. Se ha recomendado su uso simultáneo en la evaluación del pie equino varo aducto congénito, ya que los aspectos que evalúa son diferentes pero a la vez complementarios³⁰.

En un estudio previo para evaluar la confiabilidad del sistema de clasificación de Pirani participaron como observadores un fisioterapeuta entrenado y un cirujano ortopédico pediatra, se demostró que el porcentaje de congruencia interobservador fue del 83%³¹. Se concluyó que el sistema de clasificación de Pirani tiene una confiabilidad interobservador de moderada a substancial³¹. Pirani encontró la congruencia interobservador de este sistema de clasificación casi perfecta³¹.

En otro estudio se llegó a la conclusión de que la escala de Dimeglio es una herramienta apropiada para el seguimiento del PEVAC desde el nacimiento hasta el fin del tratamiento³².

Rodríguez Hernández y cols³³ en un estudio reciente realizado en la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” utilizaron el método Ponseti y describieron resultados favorables en la evolución y manejo primario del PEVAC. Con este método se evitaron cirugías mayores y agresivas que afectan la anatomía ya de por sí comprometida de nuestros pacientes, tales como la sindesmotomía, considerada actualmente una complicación secundaria en el manejo del PEVAC. Este procedimiento se reserva para aquellos casos en los que no se consiguen resultados satisfactorios del miembro pélvico; lo cual redujo su uso como tratamiento primario del PEVAC en un 49.75%.

III. JUSTIFICACIÓN

Conociendo que el método Ponseti es un tratamiento aceptado como primera opción de manejo del pie equino varo aducto congénito, la opción más económica, eficaz y con menor tiempo de seguimiento. Además de que la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” es una Unidad de concentración y un centro de referencia Nacional que cuenta con una clínica Ponseti certificada, consideramos importante dar a conocer los resultados de la utilidad de dicho método en pacientes de nuestra institución, reportando nuestra experiencia, comprobando su eficacia, así como el mejoramiento de la calidad de vida de nuestros derechohabientes. Asimismo, para que sirva de referente en la aplicación del método Ponseti en clínicas de otros sectores de la salud y a nivel internacional.

Aunque el método Ponseti implica un tiempo de seguimiento estrecho en los primeros 5 años, es redituable en cuanto al resultado a largo plazo sin seguimiento formal hasta la adolescencia requerido en otros tratamientos.

IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuáles son los resultados clínicos (escala de Dimeglio y Pirani) del manejo de pacientes con pie equino varo aducto congénito con el método Ponseti, recabados durante el periodo de enero del 2012 a mayo del 2015 en un hospital de concentración de un país con una economía emergente?

V. OBJETIVOS

Objetivo general:

Dar a conocer los resultados clínicos (escala de Dimeglio y Pirani) del manejo de pacientes con pie equino varo aducto congénito con el método Ponseti, recabados durante el periodo de enero del 2012 a mayo del 2015 en un hospital de concentración de un país con una economía emergente y compararlos con lo reportado en la literatura mundial.

Objetivos Específicos

- 1) Describir resultados clínicos en base a la escala de Dimeglio
- 2) Proporcionar estadística descriptiva de pacientes con PEVAC no sindromático manejados con método Ponseti.
- 3) Describir resultados clínicos en base a la escala de Pirani

Objetivo Latente

- 1) Dentro de la línea de investigación del manejo con metodo Ponseti, se describirán los resultados clínicos a largo plazo. Este trabajo representa la segunda fase –resultados clínicos a corto plazo-; la primera fase fue la introducción de este método en la asistencia cotidiana y la tercera parte será un estudio socioeconómico.

VI. HIPÓTESIS

Los resultados clínicos en base a la escala de Dimeglio y Pirani del manejo de pacientes con pie equino varo aducto congénito con el método Ponseti, recabados durante el periodo de enero del 2012 a mayo del 2015 en un hospital de concentración de un país con una economía emergente son concordantes con los reportados en la literatura mundial.

VII. MATERIAL Y MÉTODOS

VII.1 Diseño y tipo de estudio:

Estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo.

VII.2 Sitio:

La investigación se llevó a cabo en el centro de referencia de tercer nivel, UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, servicio de Ortopedia pediátrica del Hospital de Ortopedia del IMSS, localizado en el Distrito Federal, calle Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Instituto Politécnico nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero. C.P. 07760.

VII.3 Período

El presente estudio se realizó de enero del 2015 a junio de 2015

VII.4 Material

La bitácora de paciente atendidos en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital de Ortopedia en la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez, del mes de Enero del 2012 a Mayo del 2015, diagnosticados con Pie Equino Varo Aducto Congénito, los cuales se hayan atendido en dicho servicio a través del Módulo de Ponseti

VII.4.1 Criterios de selección

-Criterios de inclusión: totalidad de los pacientes con PEVAC no sindromático tratados en ortopedia pediátrica de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Hospital de Ortopedia con el método Ponseti.

-Criterios de no inclusión:

Pacientes con pevaca aunado a otros síndromes sistémicos.

Pacientes que no completaron tratamiento

Pacientes sin expediente completo

VII.5 METODOS

VII.5.1 Técnica de muestreo

No probabilístico por casos consecutivos.

VII.5.2 Cálculo del tamaño de muestra

- Variable dicotómica por presencia o ausencia de mejoría en paciente con PEVAC, para una proporción esperada de 0.50*.
- Intervalo de confianza al 95%.
- Amplitud de 0.10, basándonos en la tabla 6E (Hulley) para un estudio descriptivo de variable dicotómica.**
- $n = 4 z_{\alpha}^2 P(1-P) \div W^2$
- N=Número total de participantes.
- Z_{α} = Desviación normal estándar para una α bilateral, donde $(1- \alpha)$ es el nivel de confianza.
- P=proporción de participantes esperada.
- W=amplitud total deseada.
- n=48

VII.5.3 Metodología

La base de datos se obtuvo buscando la totalidad de los pacientes con PEVAC no sintomático tratados con el método Ponseti de enero de 2012 a mayo de 2015, se registró la información en la hoja de captura de datos correspondiente y posteriormente se analizó mediante el sistema SPSS.v20.

Se revisó la bitácora del servicio de la clínica de Método Ponseti para obtener los datos del Dimeglio y Pirani tanto antes, durante y después del tratamiento de los pacientes manejados durante el estudio, asimismo se valoraron las

Imágenes de los casos clínicos manejados con Metodo Ponseti antes y después del manejo por MP, para estandarizar los hallazgos de los resultados, fueron valoradas las imágenes clínicas de los casos por dos médicos adscritos al servicio de Ortopedia Pediatrica del HOFVN (JAVL), (HMQNP) y un medico residente de cuarto año en formación (DFAH) de manera independientemente y a ciegas para los datos del paciente, utilizando la escala de Dimeglio (0-20 puntos) y la de Pirani

Se calcularon acuerdos intra e inter observadores por índice Kappa entre los observadores y sus registros en expediente y de imagen y también

una prueba de adiestramiento previa para interpretar las imágenes en base al puntaje propuesto por Dimeglio y Pirani

VII.5.4 Fuente de información:

Expediente electrónico

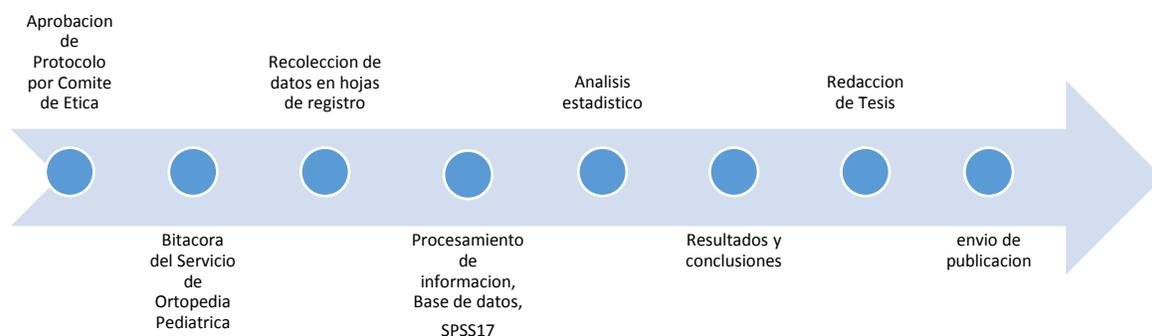
Bitácora de los pacientes con PEVAC del servicio de Ortopedia Pediátrica.

VII.5.5 Descripción de variables

Variables demográficas	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de medición	Tipo de variable
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Años cumplidos de los pacientes	Años	Numérica	Cuantitativa
Sexo	División del género humano	género	Masculino Femenino	Categoría	Cualitativa
PEVAC	Es la deformidad más frecuente del pie y se caracteriza por varo del talón, equino del tobillo, aducto y supinación del antepie	Es la patología que trataremos con el método Ponseti	Localización anatómica y padecimiento	Nominal	Cualitativa
Variables de estudio					
Pirani	Clasificación que registra la deformidad de los seis componentes diferentes del pie zambo, los cuales son: el pliegue posterior del talón vacío, el equino rígido, la parte media del pliegue medial del pie, la	Escala utilizada en la evaluación inicial y posterior al tratamiento realizado	Unidades de medición	Numérica	cuantitativa

	curvatura del borde lateral del pie y la posición de la cabeza del astrágalo				
Dimeglio	<p>Clasificación que registra los siguientes parámetros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Escala utilizada en la evaluación inicial y posterior al tratamiento realizado</p>	<p>Unidad de medición</p>	<p>Numérica</p>	<p>cuantitativa</p>

VII.5.6 Modelo conceptual



VII.5.7 Recursos Humanos

- **Investigador responsable:** Dr. Juan Agustín Valcarce León diseño del protocolo, búsqueda de datos.

Investigadores asociados:

Dr. Rubén Torres González diseño metodológico y análisis estadístico.

Dr. Juan Agustín Valcarce León diseño del protocolo, búsqueda de datos.

Dr. Argenis Mata Hernández, diseño metodológico y análisis estadístico.

Tesis de alumno de la especialidad en ortopedia:

Dr. Dennys Fernando Andino Henríquez diseño del protocolo, búsqueda de datos, análisis estadístico redacción de tesis

Tutor:

Dr. Henry Martín Quintela Núñez del Prado.

Médicos rotantes de ortopedia pediátrica que estén asignados en el servicio de ortopedia pediátrica.

Técnico yesista y asistente

VII.5.8 Recursos materiales

- Bitácora del servicio.
- Computadora.
- Hojas blancas tamaño carta.
- Plumas.
- Calculadora.
- Impresora.
- Tóner para impresora.
- Software estadístico SPSS v20;

VIII Análisis estadístico de los resultados

Se realizó la recolección de datos en una hoja estadística del programa SPSS v20.

Se realizó el análisis de los datos en el siguiente orden:

1 Análisis descriptivo, que incluye la descripción de las variables en sus medidas de tendencia central y dispersión

2 Análisis de homogeneidad.

3 Análisis de prevalencia en la que se determinaron las frecuencias finales de las escalas funcionales

IX. Consideraciones éticas

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en pacientes mexicanos, el cual se realizó con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos Título segundo: De los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Título sexto: De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120 así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones medicas en seres humanos. Adoptada por la 18a asamblea medica mundial. Helsinki, Finlandia, Junio 1964. Y enmendada por la 29a Asamblea médica mundial de Tokio, Japón, octubre de 1975, y la Asamblea

General de Seúl, Corea, en 2008.

El presente estudio al ser observacional, no modificó la historia natural de los presentes procesos, ni tratamientos. Así mismo cumplió con los principios recomendados por la declaración de Helsinki, las buenas prácticas clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación; así también se apegó a los principios de: Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad. El presente estudio contribuyó a identificar el recurso humano altamente valioso para el tratamiento de esta patología musculoesquelética, contribuirá a dar elementos para la adecuada distribución de los mismos, impactando seguramente en la atención del paciente, así como con impacto en el ámbito emocional, económico y social. Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el diario oficial de la federación se consideró una investigación sin riesgo, ya que no modificó la historia natural de la enfermedad y no tuvo riesgos agregados a los inherentes a las evaluaciones de rutina.

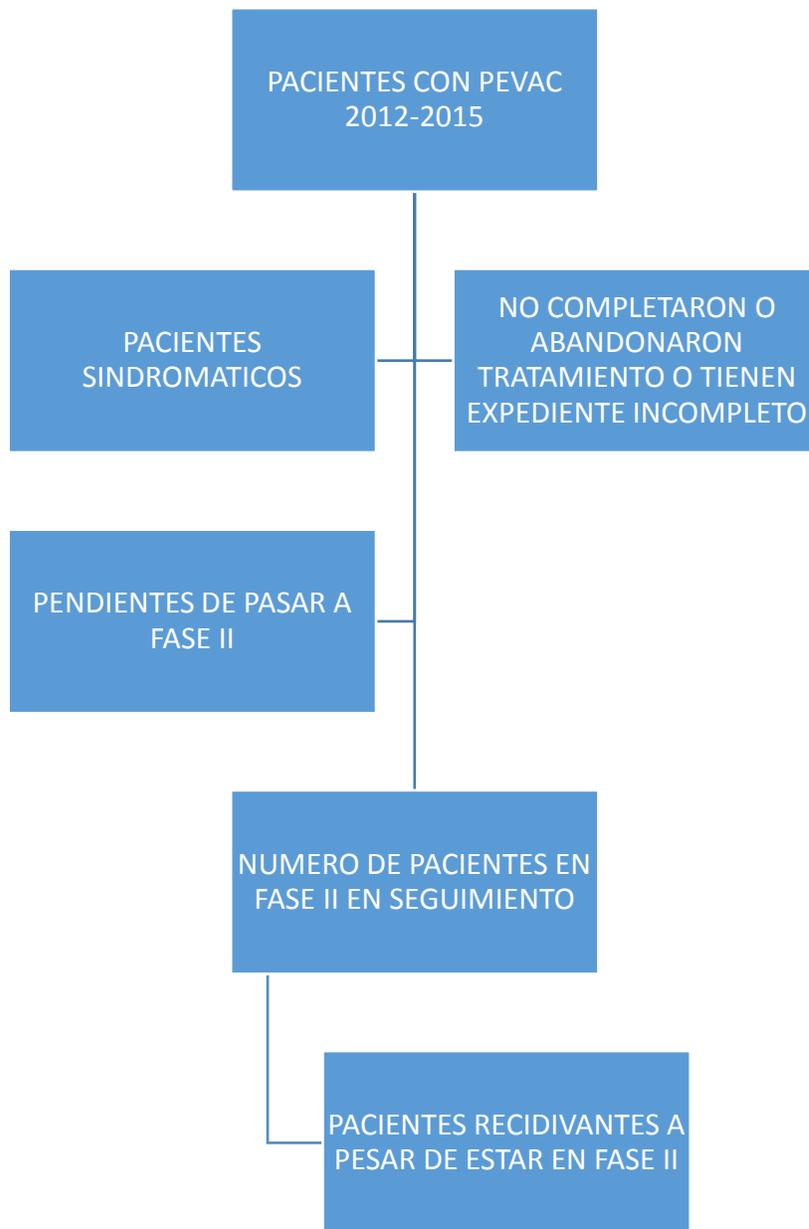
X. Factibilidad

Este estudio fue factible en base a:

- El número de pacientes.
- El recurso económico y humano.

XI. RESULTADOS:

Los pacientes que fueron captados para la realización de este estudio en la Clínica Ponseti de la UMAE “Dr. Victorio de la fuente Narváez”, siguen un proceso de referencia por parte del médico familiar, el cual envía a los pacientes a la UMAE HOVFN al servicio de Ortopedia Pediátrica. En esta Unidad posterior a una valoración inicial se confirma el diagnóstico de PEVAC y se clasifica el mismo, refiriendo a su vez a los pacientes para acudir a la Clínica de método Ponseti el miércoles más cercano a la fecha inicial de valoración. Se excluyeron del estudio los pacientes que presentaban PEVAC sindromático (9 pacientes), los que recibieron tratamiento quirúrgico previo en otra unidad (2 pacientes), además de los que abandonaron tratamiento (5 pacientes) y los que se encontraban con expediente incompleto (4 pacientes), obteniéndose como tamaño de muestra 71 pacientes. De estos un paciente pendiente de pasar a fase II; durante el tiempo de realización de este estudio, no se presentó ningún caso de recidiva de la deformidad (ver flujograma 1).



Flujograma #1

El grado de acuerdo inter-observador fue satisfactorio: $\kappa = 0,80-0,83$ con un excelente grado de acuerdo entre sus dos lecturas ($\kappa = 0,90$) de valoración de las escalas de Dimeglio y Pirani.

Los resultados clínicos en base a la aplicación de la escala de Dimeglio y Pirani en el manejo de pacientes con pie equino varo aducto congénito con método Ponseti fueron los siguientes:

La edad en meses de los pacientes incluidos en este estudio vario desde los 0 meses hasta los 36 meses, el promedio fue de 5.5 meses; de los 71 pacientes, 23 corresponden al sexo femenino (32.4%) y 48 al sexo masculino (67.6%). Del total de pacientes se presentó afectación únicamente del pie derecho en 18 casos (25.4%), del izquierdo 14 casos (19.7%) y afectación bilateral en 39 casos (54.9%). Se colocaron desde 3 hasta 20 aparatos de yeso muslopodálicos, en promedio fue de 5.89 por paciente; se realizó tenotomía percutánea del tendón de Aquiles en 66 pacientes (92.95%), hasta el momento de la realización del estudio, el tiempo de utilización de la barra de Denis Brown varió desde 2 meses hasta 12 meses, en promedio fue de 6.01 meses. La tenotomía se realizo en 66 pacientes, mientras que en 5 pacientes no fue requerida.

Descripción de los principales hallazgos demográficos del estudio:

Edad en meses	Sexo	Lateralidad	Yesos utilizados	Tiempo de uso de férula *	Tenotomías realizadas	Recidivas
5.5	Masculino 67.6%	Derecho 25.4%	5.89	6.01	66	0
-	Femenino 32.4	Izquierdo 19.7%	-	-		
-	-	Bilateral 54.9%	-	-		

*tiempo de uso de férula de Denis Brown en meses.

Independientemente de la edad de los pacientes, entre la evaluación pretratamiento y la fase actual del tratamiento en la que se encontraron, según la clasificación de Dimeglio, se obtuvieron calificaciones desde 7 hasta 15 puntos, disminuyendo desde un promedio de 10.4 (desviación estándar 4.387) para el pie derecho, a un 4.19 ± 1.641 (grafico #1) y para el izquierdo desde 6 hasta 15 puntos, disminuyendo en promedio de un 10.3 ± 4.874 a un 4.21 ± 1.877 (grafico #2).

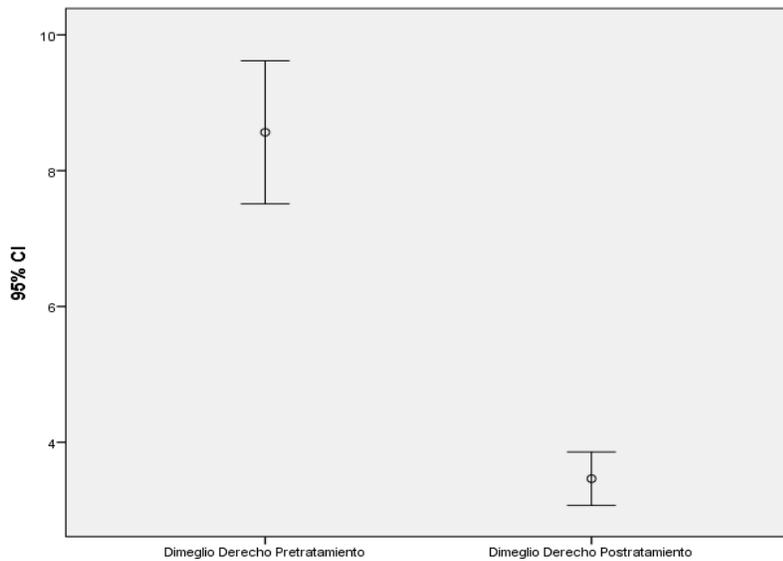


Grafico #1

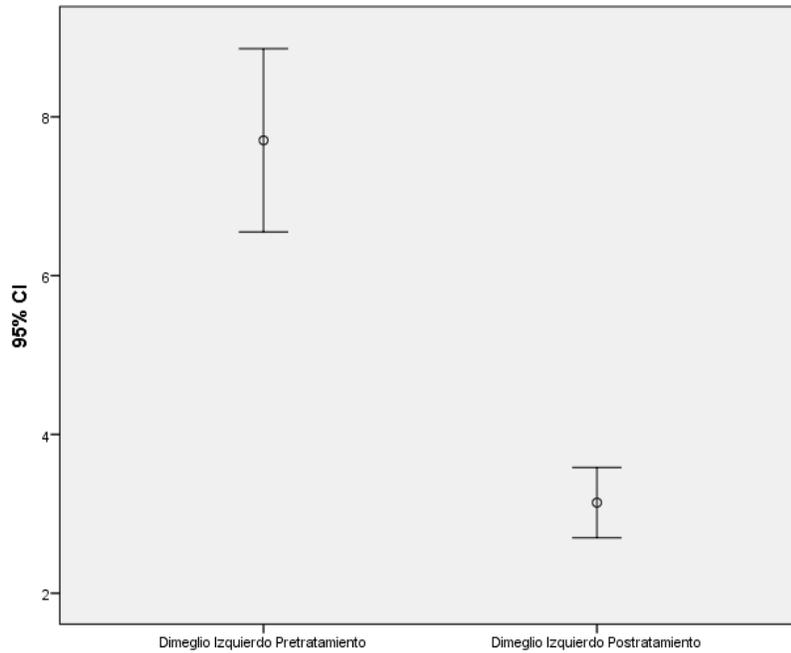


Grafico #2

Según la clasificación de Pirani, para el pie derecho afectado, se obtuvieron calificaciones desde 2 hasta 6 puntos, disminuyo en promedio desde 5.4 ± 2.370 a 0 (Grafico #3) y para el izquierdo, calificaciones desde 3 hasta 6, disminuyo en promedio de 5.6 ± 0.335 a 0 puntos (Grafico #4).

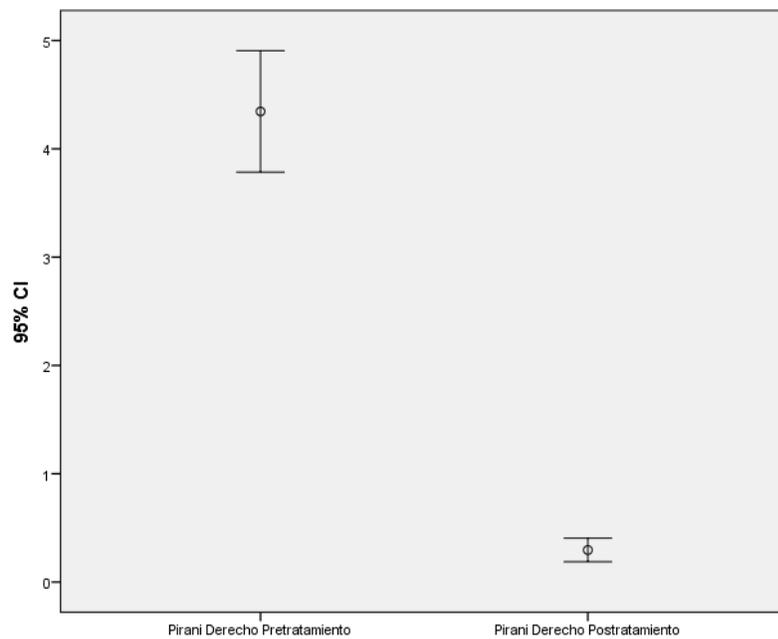


Grafico #3

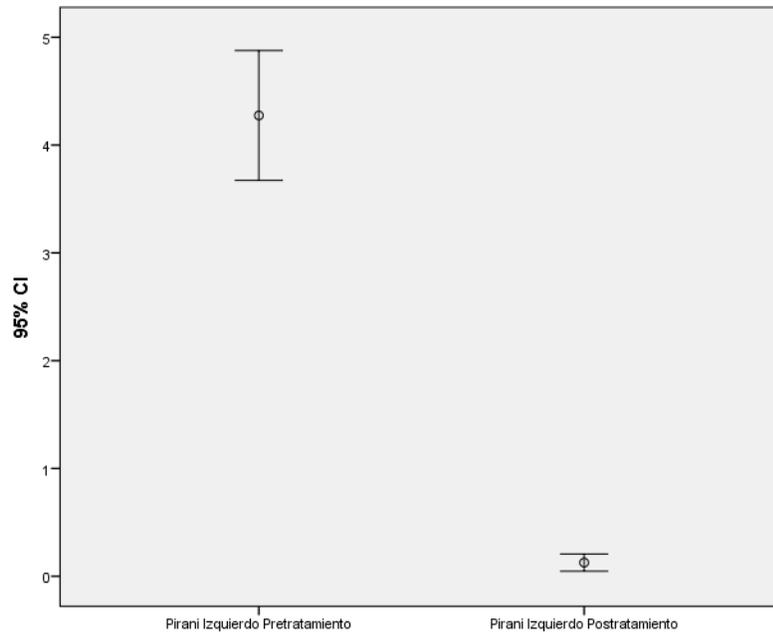


Grafico #4

No hubo relación entre la edad del paciente y la calificación pretratamiento y postratamiento con ninguna de las dos escalas utilizadas, es decir que una edad mayor no condiciona una calificación mayor pretratamiento ni postratamiento.

Promedio de Dimeglios Pre y Postratamiento

	Dimeglio Promedio Pretratamiento	Dimeglio Promedio Postratamiento	T de Student
Derecho	10.4	4.19	<.001
Izquierdo	10.3	4.21	<.001

Promedio de Piranis Pre y Postratamiento

	Pirani Promedio Pretratamiento	Pirani Promedio Postratamiento	T de Student
Derecho	5.4	0	<.001
Izquierdo	5.6	0	<.001

XII. DISCUSION

Las escalas de Pirani y Dimeglio son confiables, rápidas y fáciles de utilizar y proveen un buen pronóstico acerca del tratamiento probable del pie, sin embargo una puntuación baja no excluye la posibilidad de realizar tenotomía en caso de ser requerida.

Otras modalidades de tratamiento como fisioterapia y movimientos pasivos frecuentes no son fáciles de utilizar y la tasa de cirugía requerida después de estos ha sido reportada desde 32% hasta 95%.

En relación con nuestros resultados, el método Ponseti, está aceptado como el estándar de oro del tratamiento para el pie equino varo aducto congénito en numerosas publicaciones; los resultados a corto plazo de nuestro estudio demuestran que el método Ponseti puede ser aplicado como tratamiento primario del PEVAC. Sin embargo se necesita realizar estudios a mediano plazo para evaluar las tasas de recidiva y necesidad de cirugías mayores.

Los puntos claves para alcanzar el éxito en este tipo de tratamiento es enderezar el calcáneo por debajo del astrágalo; si el metatarso esta en pronación, la corrección usando pronación conllevará a aumentar el cavo. Es recomendable comenzar el tratamiento con el método Ponseti lo más pronto posible; basado en la severidad de la deformidad en el momento de la primera evaluación, es posible

explicar el padecimiento y predecir la probabilidad de realización de cirugías mayores a los padres del paciente.

En el Reino Unido, en el periodo del 2002 al 2004, se realizó un estudio en el que se trataron cien pies de 66 pacientes, de los cuales 50 eran niños y 16 niñas en una clínica general de ortopedia pediátrica, de los cuales 96 pies (96%) respondieron adecuadamente al enyesado inicial, 85 pies requirieron tenotomía del tendón de Aquiles. La deformidad recidivante ocurrió en 38 pies, de los cuales 22 se trataron exitosamente con un reenyesado y/o retenotomía del tendón de Aquiles. Los 16 restantes fueron sometidos a cirugías extensas de liberación de partes blandas.

Entre el 2005 y 2006, se trataron 72 pies de 53 pacientes, 33 niños y 20 niñas en una multidisciplinaria clínica Ponseti. Todos respondieron al enyesado inicial, 60 pies (83.3%) requirieron tenotomía del tendón de Aquiles, la deformidad recidivante ocurrió en 14 pies, de los cuales 11 fueron tratados exitosamente mediante reenyesado y/o retenotomía y/o transferencia del tendón del tibial anterior; los tres restantes requirieron cirugía mayor.

Lo anterior demuestra la importancia de la realización adecuada del método Ponseti por parte del personal de salud para acortar el tiempo de manipulación y enyesado, reducir los costos de las vendas de yeso en cuanto al material utilizado por cada paciente, la disminución del número de recidivas presentadas y la

disminución del número de cirugías mayores requeridas para la corrección de esta patología.

En un estudio prospectivo, de Hallaj-Moghaddam y cols,³⁴ se revisaron los resultados clínicos de 85 niños con PEVAC severo, quienes fueron admitidos al departamento de cirugía ortopédica en el periodo de 2007-2011 en un hospital de referencia en Irán. Todos los pacientes tuvieron PEVAC no sindromático. El promedio de tiempo de seguimiento fue de 26 meses (rango de 5-72 meses), el promedio de recidiva al final del seguimiento fue de 27%.

Nuestro estudio discrepa con el antes mencionado ya el tiempo de seguimiento fue considerablemente más largo que el nuestro, por lo que se documentaron de manera más precisa los casos de recidiva de la deformidad, siendo la inadecuada utilización de la férula de Dennis Brown , la causa principal.

En un estudio realizado por Pavone y cols³⁵, en la Clínica Ortopédica de la Universidad de Catania durante el periodo de Marzo del 2004 a Enero del 2010, con seguimiento hasta Febrero del 2011, que incluyo 82 pacientes con 114 pies equino varos aductos congénitos, se colocaron en promedio 6.6 yesos por paciente y se realizo tenotomía en 68 pacientes representando el 82.93%; del total de pacientes, solo el 3 pacientes sufrieron recidiva.

Nuestro estudio concuerda con el recién mencionado en la frecuencia con que se necesito realizar tenotomía del tendón de Aquiles, ya que representa más del 80% de los casos incluidos.

Una limitación de nuestro estudio es el seguimiento a corto plazo de la evolución de los pacientes, por lo que se sugiere reevaluar los resultados en un periodo a largo plazo para determinar los casos recidivantes.

En una revisión sistemática realizada por Jowett y cols.³⁶; se documentó que el tratamiento con método Ponseti provee excelentes resultados con una corrección inicial de aproximadamente 90% en el PEVAC idiopático; sugiriendo que la mejor implementación de dicho método es la original, con algunas pequeñas modificaciones como el grado de abducción al final del último yeso y la necesidad de prolongar la fase II del tratamiento hasta cuatro años.

Esta revisión concuerda con nuestro estudio ya que se implementó el mismo método original logrando una corrección inicial del 100% de los pacientes incluidos, sin tener que llevar a cabo modificaciones mayores a dicho método y reafirmandose como el estándar de oro del tratamiento del PEVAC a nivel mundial.

En otro estudio realizado por Boardman y cols.³⁷, donde se evaluaron las distintas barreras de la implementación y uso del método Ponseti en Latinoamérica, específicamente en Perú, Chile y Guatemala, se incluyeron 1,740 pacientes con

PEVAC, se demostró que las principales barreras eran la educación de los médicos con el método, el sistema de salud del país, la cultura y creencias por parte de los padres de los pacientes, la distancia física y el transporte hacia los centros asistenciales, escasos recursos económicos por parte de los padres, y el mal entendimiento del método estos.

El estudio recién mencionado demuestra barreras similares a las que nos enfrentamos en nuestro medio local, ya que al ser un país Latinoamericano, también contamos con ellas, específicamente con la cultura y creencias de los padres, las grandes distancias físicas y el difícil acceso a los medios de transporte que algunas comunidades tienen, que va ligado con los escasos recursos de ciertos sectores del país y por último el mal entendimiento por parte de los padres respecto a la realización del método, que aunque no se presento ninguna en este estudio.

Recomendamos la realización de un estudio con mayor tiempo de seguimiento de la evolución de los pacientes para la valoración de resistencias y recidivas al tratamiento.

Habilitar un espacio físico más grande para la colocación de los aparatos de yeso muslo podálicos necesarios para la realización del método.

Mayor difusión de la existencia de nuestra clínica Ponseti, para el conocimiento de la población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Integrar y promover una mayor participación de la fundación de PEVAC del país para facilitar los recursos (económicos, logísticos, etc.) para que los pacientes afectados con la deformidad, no pierdan la oportunidad de recibir el tratamiento.

XIII. CONCLUSIONES

Los resultados del tratamiento con método Ponseti en pacientes menores de 5 años con diagnóstico de PEVAC fueron excelentes. Este es un método muy seguro, de bajo costo y eficaz para el tratamiento del PEVAC y disminuye radicalmente la necesidad de realización de cirugías mayores de corrección. Podemos decir con seguridad que todos los pacientes con PEVAC menores de 5 años pueden ser tratados inicialmente con el método Ponseti.

Los resultados de nuestro estudio concuerdan con los publicados a nivel mundial mostrando la alta efectividad del método Ponseti en el tratamiento de los pacientes afectados con pie equino varo aducto congénito.

XIV. Cronograma de actividades

	Diciembre de 2014	Enero 2015	Febrero 2015	Marzo 2015	abril 2015	mayo 2015	junio 2015
Diseño del protocolo	■						
Presentación en seminario					■		
Comité Local de Investigación- Número de Registro						■	
Recolección de datos						■	
Análisis de resultados						■	
Redacción de tesis						■	
Impresión de la tesis							■
Difusión							■

XV. Referencias

1. Canale ST. *Cirugía Ortopédica*. Elsevier. Capítulo 7, Malformaciones Congénitas; 2003;pp. 988-1005. 10ª ed. Madrid (España)
2. Barker S, Chesney D, et al. Genetics and epidemiology of idiopathic congenital talipes equinovarus. *J Pediatr Orthop* 2003; pp. 265-72.
3. Boo NY, Ong LC. Congenital talipes in Malaysian neonates: incidence, pattern and associated factors. *Singapore Med J* 1990; pp. 539-42.
4. Dobbs MB, Gurnett CA: Update on clubfoot: etiology and treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467:pp. 1146-1153.
5. Vázquez VG. Deformidades del pie, tratamiento conservador. 1ª ed. México D.F. 1987 pp.227-234.
6. Hulme A. The management of congenital talipes equinovarus.[Revista de internet] *Early Hum Dev* 2005; 81(10): 797-802. Epub 2005 Nov 2.
7. Staheli LT. *Ortopedia Pediátrica*. Madrid (España): Marban. Capítulo 5, *Pie, Pie Zambo*; 2006: p.102-109.
8. Andriessse H, Roos EM, Hägglund G, Jarnlo GB. Validity And responsiveness of the clubfoot assessment protocol (CAP).A methodological study. *BMC Musculoskelet Disord* 2006:7- 28.
9. Wang LL, Fu WN, Li-Ling J, Li ZG, Li LY, Sun KL. HOXD13 may play a role in idiopathic congenital clubfoot by regulating the expression of FHL1. [Revista de internet] *Cytogenet Genome Res* 2008;121(3-4): 189-95. Epub 2008 Ago 28.

10. Gurnett CA, Alae F, Kruse LM, Desruisseau DM, Hecht JT, Wise CA, Bowcock AM, Dobbs MB. Asymmetric lower-limb malformations in individuals with homeobox PITX1 gene mutation. [Revista de internet] *Am J Hum Genet* 2008; 83(5): 616-22. Epub 2008 Oct 23.
11. Gurnett CA, Alae F, Kruse LM, Desruisseau DM, Hecht JT, Wise CA, Bowcock AM, Dobbs MB. Asymmetric lower-limb malformations in individuals with homeobox PITX1 gene mutation. *Am J Hum Genet* 2008; 83(5): 616-22. Epub 2008 Oct 23.
12. Ester AR, Tyerman G, Wise CA, Blanton SH, Hecht JT. Apoptotic gene analysis in idiopathic talipes equinovarus (clubfoot). *Clin Orthop Relat Res* 2007; (462): 7-32.
13. Kruse LM, Dobbs MB, Gurnett CA. Polygenic threshold model with sex dimorphism in clubfoot inheritance: the Carter effect. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(12): 2688-94.
14. Mann AR, Coughlin MJ. Surgery of the Foot and Ankle. 6ª Edición. St. Louis, MO (EUA): Mosby. Capítulo 31, *Congenital Foot Deformities*; 1993: 1314-1327.
15. Vázquez VG. Deformidades del pie, tratamiento conservador. 1ª ed. México D.F. (México): Limusa; Capítulo 9. Anomalías congénitas de pie. *Pie equino varo congénito*; 1987:227-234.
16. Roye DP Jr, Roye BD. Idiopathic congenital talipes equinovarus. *J Am Acad Orthop Surg* 2002; 10(4): 239-48.
17. Carey M, Bower C, Mylvaganam A, Rouse I. Talipes equinovarus in Western Australia. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2003; 17(2): 187-94. Engesaeter .

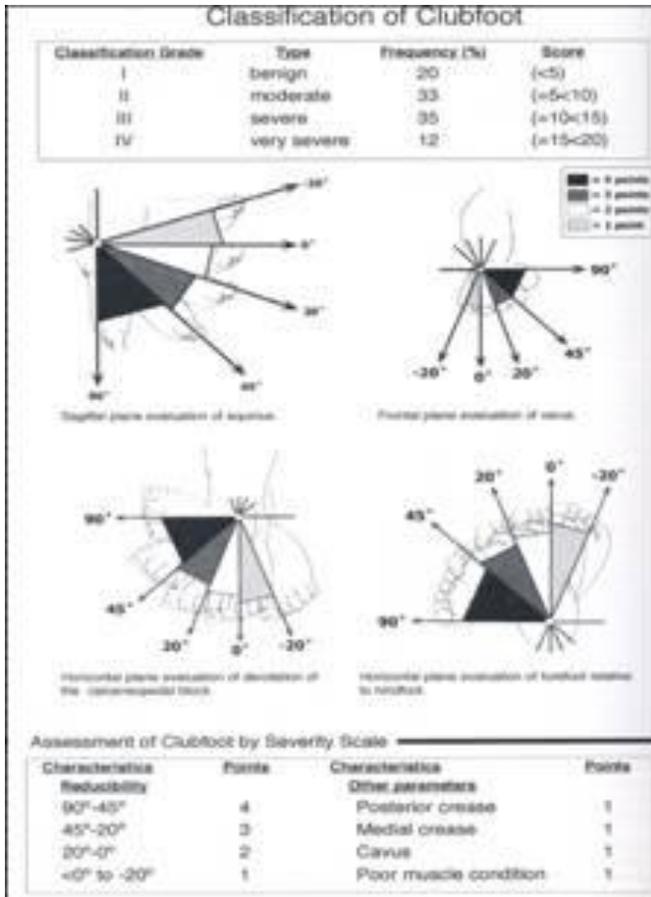
18. Staheli LT, Lynn A. Pie Zambo:El Metodo de Ponseti.3era Edicion. Global Help 2008; p 4
19. Staheli LT, Lynn A. Pie Zambo:El Metodo de Ponseti. 3era Edicion. Global Help 2008; p 5
20. Radler C, Manner HM, Suda R, Burghardt R, Herzenberg JE, Ganger R, Grill F. Radiographic evaluation of idiopathic clubfeet undergoing Ponseti treatment. J Bone Joint Surg Am. 2007 Jun;89(6):1177-83.
21. Rosselli P. Ortopedia Infantil. Capitulo 4. Pie Equino varo Aducto Congenito;2005 :71
22. Halanski MA, Davison JE, Huang JC, Walker CG, Walsh SJ, Crawford HA. Ponseti method compared with surgical treatment of clubfoot: a prospective comparison. J Bone Joint Surg Am. 2010 Feb;92(2):270-8
23. Amr Atef Abdelgawad et al; Treatment of Idiopathic Clubfoot using the Ponseti Method ; minimum 2 years follow up; J Pediatr Orthop, (16),2008:98-105.
24. Ponseti IV. Treatment of congenital club foot. J Bone Joint Surg Am. 1992 Mar;74(3):448-54
25. Ponseti IV; The Ponseti technique for correction of congenital clubfoot; J Bone Joint Surg Am; 2002;84:1889-91.
26. Ponseti IV, Campos J. Observations on pathogenesis and treatment of congenital clubfoot: Clin Orthop Relat Res. 1972 May;84:50-60
27. Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, et al: Classification of clubfoot. J Pediatr Orthop B 1995;4:129

28. Haft GF, Walker CG, Crawford HA. Early clubfoot recurrence after use of the Ponseti method in a New Zealand population. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Mar; 89(3): 487-93
29. Scher DM, Feldman DS, van Bosse HJ, Sala DA, Lehman WB. Predicting the need for tenotomy in the Ponseti method for correction of clubfeet. *J Pediatr Orthop.* 2004 Jul-Aug; 24(4): 349-52
30. Cosma D, Vasilescu DE .A Clinical evaluation of th Pirani and Dimeglio Idiopathic Clubfoot Classifications.The Journal of Foot and Ankle Surgery.Elsevier 2015; 1-4.
31. Shaheen S, Jaiballa H ,Pirani S. Interobserver reliability in Pirani clubfoot severity scoring between a paediatric orthopaedic surgeon and a physiotherapy assistant. *Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins.* 2012:1-4.
32. Evaluation of the Treatment of Clubfeet With the Diméglio Score; *Journal of Pediatric Orthopaedics.* September/October 2001. Volume 21. Issue 5: pp 642-647
33. Rodríguez Hernández AY. Estudio descriptivo sobre el cambio en la prescripción médica del tratamiento del Pie Equino Varo Aducto Congénito mediante Sindesmostomía Posteromedial hacia el Método Ponseti, en niños menores de 5 años dentro de una Unidad Médica de Alta Especialidad”UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” [tesis]. Mexico D. F: IMSS ; 2014: 28.
34. Hallaj-Moghaddam AM, Hosein Ebrahimzadeh, SR, Habibzadeh S. Ponseti Casting for Severe Club Foot Deformity: Are Clinical Outcomes Promising? *Advances in Orthopedics* Volume 2015, Article ID 821690.

35. Pavone V, Testa G, Costarella I, Pavone P, Sessa G. Congenital idiopathic talipes equinovarus: an evaluation in infants treated by the Ponseti method. European Review for Medical and Pharmacological Sciences. 2013; 17: 2675-2679
36. Jowett CR, Morcuende JA, Ramachandar M. Management of congenital talipes equinovarus using the Ponseti Method: a systematic review. J bone joint Surg Br, 2011; vol 93 (9):1160-4.
37. Boardman A, Jatawardena A, Oprescu F, Cook T, Morcuende JA. The Ponseti Method in Latin America: initial impacts and barriers to its diffusion and implementation. Iowa orthop J, 2011, vol 31:5-30.
38. Revista ortopedica brasileña. vol.19 no.3 São Paulo 2011

XVI. Anexos:

Clasificación de Dimeglio



Clasificación de Pirani

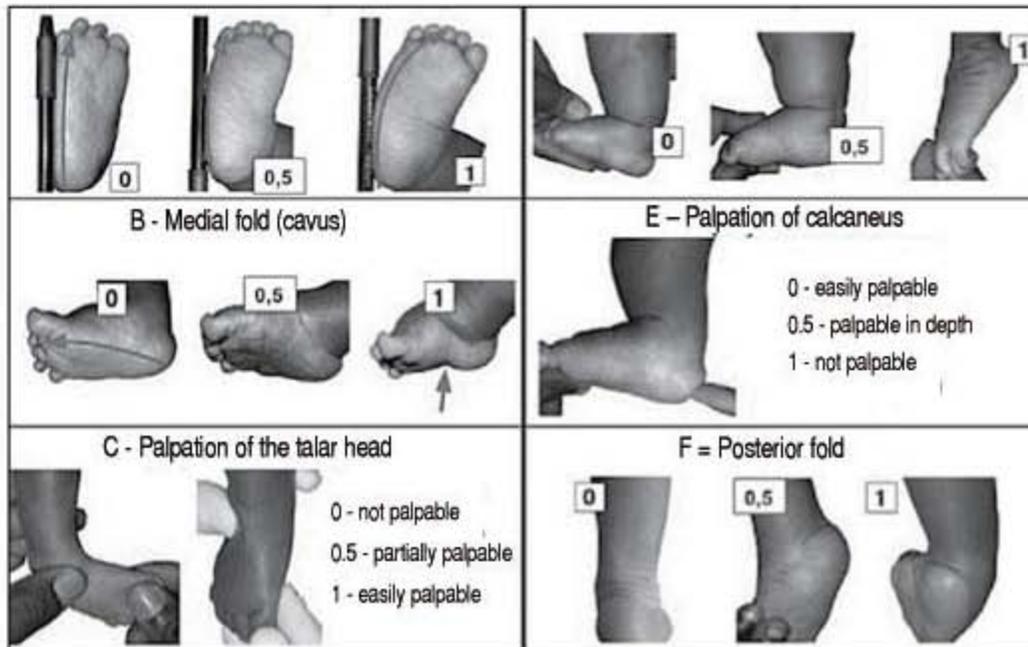


Figure 3. Pirani's Classification for CC. Source: Pirani and Naddumba¹¹⁰.