



**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**TESIS**

**RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON PIE  
EQUINO VARO ADUCTO CONGENITO TRATADOS CON  
METODO PONSETI EN EL CENTENRIO HOSPITAL  
MIGUEL HIDALGO EN 2013-2014**

**PRESENTA**

**Ulises Gabriel Alcalá Saldivar**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**

**TUTOR(ES)**

**Dr. Jorge Enrique Cervantes Gudiño**

**Dr. Efrén Flores Álvarez**

**Aguascalientes, Ags. Enero de 2015**



UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE AGUASCALIENTES

**ULISES GABRIEL ALCALÁ SALDIVAR**  
**ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**  
**PRESENTE**

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON PIE EQUINO VARO ADUCTO  
CONGÉNITO TRATADOS CON MÉTODO PONSETI EN EL CENTENARIO HOSPITAL  
MIGUEL HIDALGO EN 2013-2014”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:  
**Especialista en Traumatología y Ortopedia**

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**“SE LUMEN PROFERRE”**

Aguascalientes, Ags., 16 de Enero de 2015.

**DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

c.c.p. C. P. Ma. Esther Rangel Jiménez / Jefe de Departamento de Control Escolar  
c.c.p. Archivo

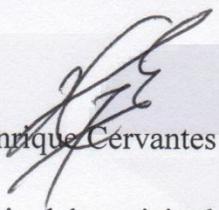
**CARTA DE ACEPTACION**



Dr. Ángel Martínez Hernández

Profesor titular del curso Ortopedia y Traumatología

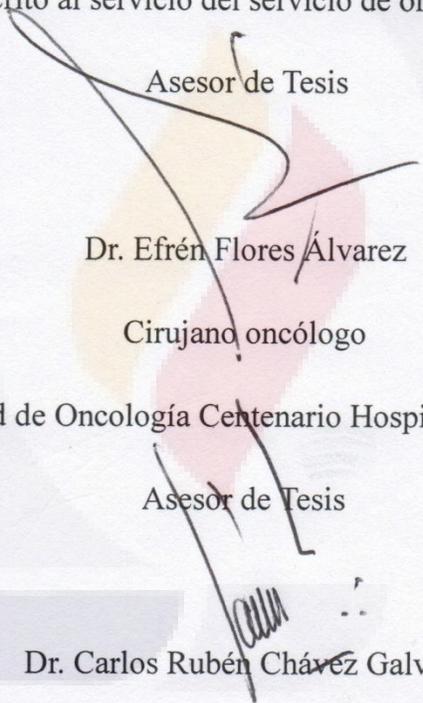
Profesor adscrito Ortopedia y traumatología



Dr. Jorge Enrique Cervantes Gudiño

Profesor adscrito al servicio del servicio de ortopedia pediátrica.

Asesor de Tesis

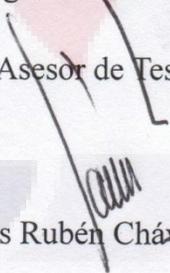


Dr. Efrén Flores Álvarez

Cirujano oncólogo

Jefe de Unidad de Oncología Centenario Hospital Miguel Hidalgo

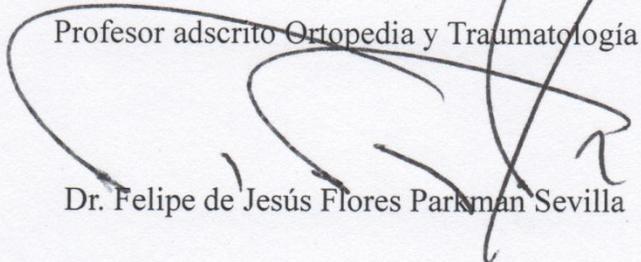
Asesor de Tesis



Dr. Carlos Rubén Chávez Galván

Jefe del servicio de Ortopedia y Traumatología

Profesor adscrito Ortopedia y Traumatología



Dr. Felipe de Jesús Flores Parkman Sevilla

Jefe de Enseñanza centenario Hospital Miguel Hidalgo



UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE AGUASCALIENTES

## CARTA DE LIBERACION

Aguascalientes, Ags, Méx. 14 de Enero de 2015

### A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente informo que asesoré y revisé el trabajo de tesis del **DR. ULISES GABRIEL ALCALA SALDIVAR** residente de cuarto año del servicio de Traumatología y Ortopedia del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, titulado: **“RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON PIE EQUINO VARO ADUCTO CONGENITO TRATADOS CON METODO PONSETI EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EN 2013-2014”** el cuál autorizo su impresión para la terminación de su especialidad.

Sin más por el momento:

DR. JORGE ENRIQUE CERVANTES GUDIÑO

Asesor de Tesis y Profesor adscrito al servicio de Ortopedia y Traumatología de Centenario  
Hospital Miguel Hidalgo

c.c.p. Dr. Ángel Martínez Hernández. Titular del curso de ortopedia y traumatología y  
profesor adscrito del C.H.MH.

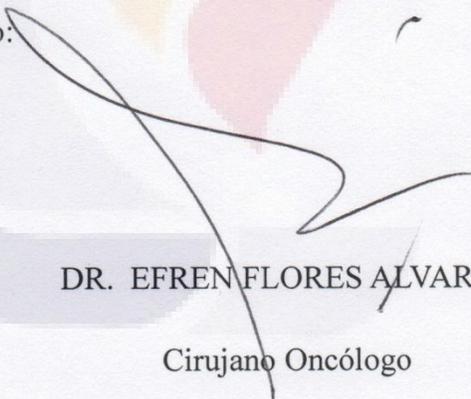
c.c.p Dr. Felipe de Jesús Flores Parkmann Sevilla. Jefe de enseñanza e Investigación del  
C.H.M.H

Aguascalientes, Ags, 15 Enero 2015

**A QUIEN CORRESPONDA:**

Por medio de la presente informo que asesoré y revisé el trabajo de tesis del **DR. ULISES GABRIEL ALCALA SALDIVAR**, residente de cuarto año del servicio de Traumatología y Ortopedia del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, titulado: **“RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON PIE EQUINO VARO ADUCTO CONGENITO TRATADOS CON METODO PONSETI EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EN 2013-2014”** el cuál autorizo su impresión para la terminación de su especialidad.

Sin más por el momento:

  
DR. EFREN FLORES ALVAREZ

Cirujano Oncólogo

Asesor Metodológico

c.c.p. Dr. Ángel Martínez Hernández. Titular del curso de ortopedia y traumatología y profesor adscrito del C.H.MH.

c.c.p Dr. Felipe de Jesús Flores Parkmann Sevilla. Jefe de enseñanza e Investigación del C.H.M.H

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que contribuyeron a la realización de este trabajo y también los que estuvieron apoyándome durante los 4 años de la realización de mi especialidad, mis amigos, compañeros, a los trabajadores del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, enfermeras, médicos, médicos internos, administrativos, camilleros, etc; etc.

A mis compañeros y amigos de generación Oliver López, Ángel Marcial, Guadalupe Segura y Ulises Villanueva, muchas gracias por compartir estos 4 años conmigo. Me llevo muy gratos recuerdos de ustedes durante este corto periodo que prácticamente vivimos juntos con anécdotas buenas y malas.

De manera especial a todos mis maestros durante los 4 años que estuvieron orientándome para que pudiera concluir esta etapa en la vida. Al Dr. Ángel Martínez, Dr. Carlos Chávez, Dr. Efrén Flores, Dra. Margarita Hernández, Dr. Jesús López, Dr. Enrique Cervantes, Dr. Ignacio Soto, Dr. Arturo Molina, Dr. Gabriel Ortiz, Dr. Abelardo Guzmán, Dr. Gilberto Reyna, Dr. Arnulfo Herrera, Dra. Teresa González, Dr. Gerardo de León, Dr. Mario Carreón, Dr. Elías Basurto, muchas gracias por sus consejos, sus correcciones, sus orientaciones, por enseñarme paciencia y sobre todo a amar la mejor parte de la medicina; la Ortopedia y Traumatología.

Así como en especial a mi familia quienes fueron el sustento de este proyecto a quien daré una dedicación especial.

## DEDICATORIA

En primer lugar a DIOS por permitirme realizar mis sueños, sin él nada sería posible.

A mis padres quienes desde el inicio de este proyecto estuvieron apoyando en todo momento y fueron de gran importancia para poder lograrlo, desde el inicio que me dieron la vida y por hacer de mi lo que soy ahora, gracias a ustedes Evaristo y Graciela.

A mi ESPOSA Eva, por estar siempre conmigo y apoyándome en todo, eres mi razón y mi motor en todo lo que hago, todo esto no valdría la pena sin tu apoyo y tu cariño. Te amo.

A mis hijos Ulises Esaú, Luis Carlos y Ángel Gabriel, todo esto es por ellos, son el motivo por el cual las ganas de superación, y son la razón principal para seguir adelante, gracias a ellos continuaremos hasta el final.

A mis HERMANOS, los mejores amigos que dios me pudo regalar.

A mis PACIENTES por enseñarme que cuando se hace lo que se ama todo es posible.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”.

Thomas Chalmers.

**INDICE GENERAL**

INDICE GENERAL ..... 1

INDICE DE TABLAS ..... 3

INDICE DE GRAFICAS..... 4

INDICE DE FIGURAS ..... 5

RESUMEN ..... 6

ABSTRACT..... 8

INTRODUCCION ..... 10

MARCO TEORICO ..... 12

EPIDEMIOLOGIA ..... 12

ETIOLOGIA ..... 14

    FACTORES MECANICOS INTRAUTERINOS ..... 14

    DEFECTO NEUROMUSCULAR..... 14

    DETENCION DEL DESARROLLO FETAL ..... 14

    DEFECTO PRIMARIO EN EL PLASMA GERMINATIVO..... 15

    DEFORMIDADES OSEAS ..... 16

FISIOPATOLOGIA..... 18

CUADRO CLINICO ..... 24

CLASIFICACIONES ..... 25

    CLASIFICACION DE DIMEGLIO ..... 25

    CLASIFICACION DE PIRANI..... 27

    CLASIFICACION DE LAAVEG-PONSETI..... 28

TRATAMIENTO..... 30

    OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO..... 30

METODO DE PONSETI..... 32

    DESCRIPCION DEL METODO DE PONSETI..... 34

ERRORES COMUNES EN EL TRATAMIENTO..... 40

TENOTOMÍA..... 41

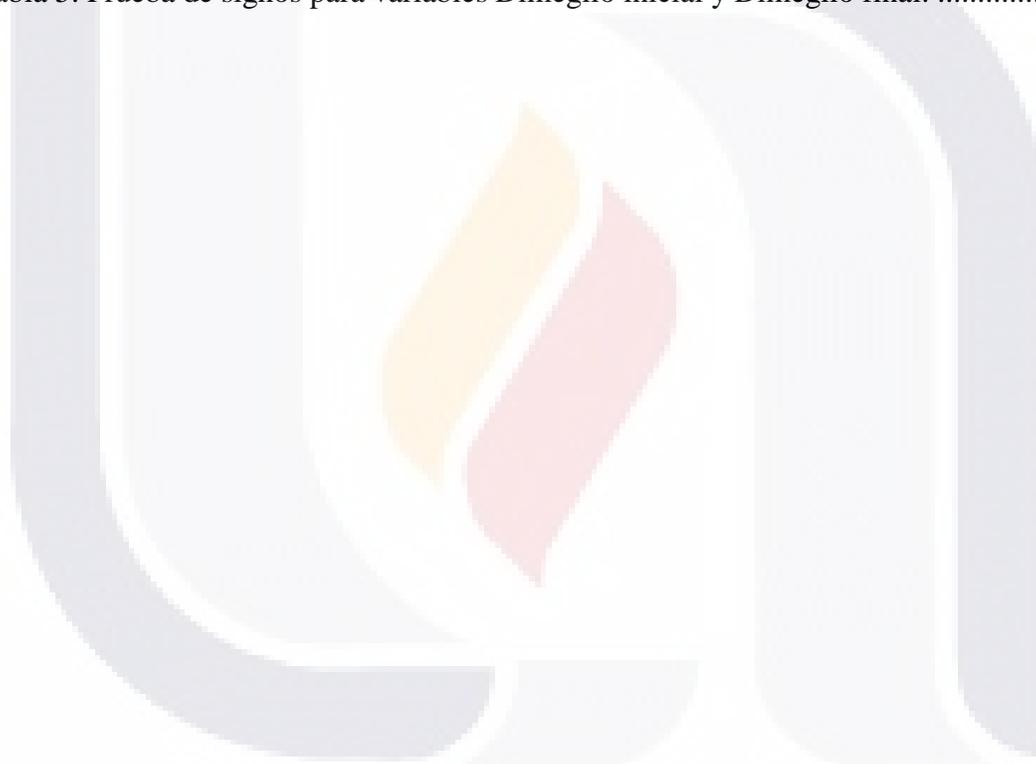
CARACTERÍSTICAS DE LA FÉRULA..... 43

RECIDIVAS..... 45

METODOLOGÍA .....	48
Pregunta de investigación .....	48
Justificación.....	48
Hipótesis.....	48
Objetivo general .....	49
Tipo de estudio.....	49
Diseño metodológico .....	49
Características .....	49
Universo .....	49
Definición de variable .....	49
Independientes.....	49
Dependiente.....	50
Criterios de selección .....	50
Criterios de inclusión .....	50
Criterios de exclusión.....	50
Criterios de eliminación.....	50
Consideraciones éticas .....	50
MÉTODOS .....	51
Procedimiento .....	51
RECURSOS PARA EL ESTUDIO .....	51
Recursos humanos.....	51
Recursos Materiales .....	51
Recursos Financieros .....	51
Análisis Estadístico .....	52
RESULTADOS .....	54
DISCUSION .....	63
CONCLUSIONES .....	67
GLOSARIO .....	68
BIBLIOGRAFIA .....	69
ANEXOS .....	72

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de actividades.....	53
Tabla 2. Prueba de Wilcoxon para variables Pirani inicial y Pirani final.....	57
Tabla 3. Prueba de signos para variables Pirani inicial y Pirani final.....	57
Tabla 4. Prueba de Wilcoxon para variables Dimeglio inicial y Dimeglio final.....	59
Tabla 5. Prueba de signos para variables Dimeglio inicial y Dimeglio final.....	60



**INDICE DE GRAFICAS.**

Grafica 1. Distribución por edad.....54

Grafica 2. Distribución por género. ....55

Grafica 3. Extremidad pélvica afectada.....55

Grafica 4. Yesos colocados por paciente. ....56

Grafica 5. Meses de seguimiento. ....56

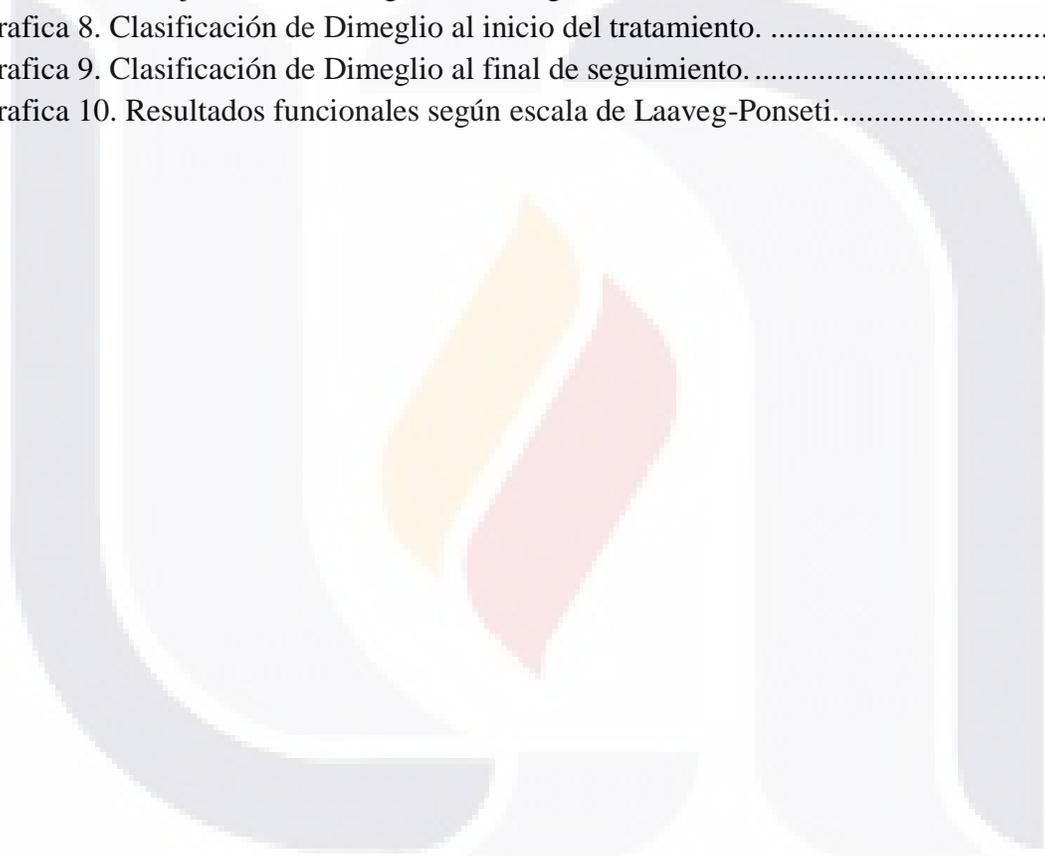
Grafica 6. Puntaje al inicio del tratamiento según clasificación de Pirani.....58

Grafica 7. Puntaje al final del seguimiento según clasificación de Pirani. ....59

Grafica 8. Clasificación de Dimeglio al inicio del tratamiento. ....60

Grafica 9. Clasificación de Dimeglio al final de seguimiento. ....61

Grafica 10. Resultados funcionales según escala de Laaveg-Ponseti.....62



## INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica. ....	12
Ilustración 2. Cinemática del pie normal. ....	19
Ilustración 3. Corte coronal de tobillo y retropié. ....	20
Ilustración 4. Articulación astrágalo-escafoidea en el PEVAC. ....	21
Ilustración 5. Paciente de 10 días de vida con PEVAC. ....	22
Ilustración 6. Esquema de corrección del pie equino varo. ....	23
Ilustración 7. Deformidad en niño con PEVAC. ....	24
Ilustración 8. Clasificación de Dimeglio. ....	26
Ilustración 9. Clasificación de Pirani. ....	28
Ilustración 10. Clasificación de Laaveg-Ponseti. ....	29
Ilustración 11. Esquema de localización y manipulación de estructuras. ....	35
Ilustración 12. Manipulación y colocación de algodón. ....	36
Ilustración 13. Manipulación e inicio de colocación de yeso. ....	37
Ilustración 14. Recorte del yeso y contención de la reducción. ....	38
Ilustración 15. Resultado final del enyesado. ....	39
Ilustración 16. Modo de retirar el yeso. ....	39
Ilustración 17. Tenotomía percutánea del tendón de Aquiles. ....	42

## RESUMEN

### RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON PIE EQUINO VARO ADUCTO CONGENITO TRATADOS CON METODO PONSETI EN EL CHMH EN 2013-2014.

**Introducción:** El pie equino varo es una de las deformidades musculoesqueléticas congénitas más comunes. Muchos casos se asocian a enfermedades neuromusculares, anormalidades cromosómicas, síndromes mendelianos, y en raros casos con causas extrínsecas. El método de Ponseti plantea una corrección periódica, progresiva y eficaz, mediante manipulaciones con aparatos de yeso muslopodálico moldeado y un procedimiento quirúrgico sencillo, por lo cual se perfila dentro de los manejos ideales para este padecimiento.

**Diseño:** transversal, retrospectivo descriptivo, observacional y analítico.

**Métodos:** Se evaluaron 21 pacientes con diagnóstico de PEVAC en el centenario hospital miguel hidalgo, desde enero del 2013 hasta septiembre del 2014, fueron tratados con método de Ponseti, se realizó clasificación de los pacientes según el grado de afectación con las escalas de Dimeglio y Pirani al inicio y final del seguimiento, se utilizó la escala funcional de Laaveg-Ponseti al final del seguimiento. El objetivo fue evaluar el grado funcional en base a la corrección anatómica, se documentaron edad, sexo, lado afectado, clasificación, meses de seguimiento y función. Para su análisis estadístico se utilizó la prueba de Wilcoxon y prueba de signos.

**Resultados:** de los 21 pacientes tratados con método de Ponseti encontramos 85.71% hombres (18 pacientes) y 14.29% mujeres (3 pacientes), 47.6% estaban afectados ambos pies (10 pacientes), 33.3% el lado izquierdo (7 pacientes) y 19% lado derecho (4 pacientes). En promedio se colocaron 6.48 yesos (3 - 9). El seguimiento promedio fue de 12 meses (6-18). Según la escala de Laaveg-Ponseti 14 en grado excelente (66.66%), 4 con buenos resultados (19.04%), 1 regular (4.78%), 2 con mal resultado (9.52%). Una  $p < 0.003$  según prueba de Wilcoxon y signos. No se presentaron complicaciones durante el tratamiento y presentamos 2 recidivas.

**Conclusiones:** Los pacientes con PEVAC tratados con método de Ponseti logran buenos a excelentes resultados en el centenario hospital Miguel Hidalgo, valorados con la escala de Laaveg Ponseti, siendo estadísticamente significativo.



## ABSTRACT

### **FUNCTIONAL OUTCOME IN PATIENTS WITH CONGENITAL CLUBFOOT TREATED IN CENTENARY MIGUEL HIDALGO HOSPITAL WITH PONSETI METHOD IN 2013-2014.**

**Introduction:** The clubfoot is one of the most common congenital musculoskeletal deformities. Many cases are associated with neuromuscular diseases, chromosomal abnormalities, Mendelian syndromes, and in rare cases with extrinsic causes. The Ponseti method poses a regular, progressive and effective correction by manipulations plaster molding apparatus and a simple surgical procedure, which is outlined within optimal handling for this condition.

**Design:** Cross-sectional, retrospective, descriptive and analytical.

**Methods:** 21 patients with diagnosis of clubfoot on the centenary Miguel Hidalgo hospital, from January 2013 until September 2014, were treated with Ponseti management, patient classification was performed according to the degree of involvement with scales Dimeglio and Pirani at the beginning and end of the study, the functional scale Laaveg-Ponseti at follow-up was used. The objective was to evaluate the functional status based on anatomical correction, age, gender, side, classification, months follow and function were documented. For statistical analysis the Wilcoxon and sign test was used.

**Results:** Of the 21 patients treated with Ponseti method are 85.71% male (18 patients) and 14.29% female (3 patients), 47.6% were affected both feet (10 patients), 33.3% left side (7 patients) and 19 % right (4 patients). On average 6.48 plasters (3-9) were placed. The average follow-up was 12 months (6-18). According to the scale of Laaveg-Ponseti 14 in excellent grade (66.66%), 4 with good results (19.04%), 1 Regular (4.78%), 2 with poor outcome (9.52%). A  $p < 0.003$  according to Wilcoxon test and signs. No complications occurred during treatment and present 2 recurrences.

**Conclusions:** Patients treated with PEVAC Ponseti method achieved good to excellent results in the centenary Miguel Hidalgo Hospital, measured with the scale of Laaveg Ponseti, being statistically significant.



## INTRODUCCION

El pie equino varo es una de las deformidades congénitas más comunes, también llamado talipes equino varus, pie zambo y pie Boot. Muchos casos se asocian a enfermedades neuromusculares, anomalías cromosómicas, síndromes mendelianos o no mendelianos, y en raros casos con causas extrínsecas. En caucásicos, el trastorno se presenta en aproximadamente uno por mil; entre japoneses, ocurre con la mitad de esta frecuencia; en negros Sudafricanos ocurre con una frecuencia tres veces mayor y en los Polinesios ocurre 6 veces más frecuentemente. La relación masculino-femenino es de 3 a 1, y 40 por ciento de los casos son bilaterales <sup>(2, 7)</sup>.

El pie equino varo congénito parece estar asociado con un origen genético (Rebbeck et al. 1993). En un estudio basado en 635 pacientes de Exeter, Inglaterra, Ruth Wynne-Davies (1946 a,b) calculó que si un niño en una familia tenía la deformidad, la posibilidad de tener un segundo hijo igual, era de 1 en 35. Idelberger (1939) examinó 174 gemelos con pie equino varo. En un 32.5% (1 en 3) de los gemelos idénticos (monocigóticos) ambos tenían pie equino varo, mientras que solo el 2.9% de los gemelos fraternales (dicigóticos), ambos tenían pie equino varo. Esta última cifra de 2.9% es la misma que la encontrada por Ruth Wynne- Davies para la incidencia de hermanos no gemelos en Exeter <sup>(1, 7)</sup>.

El pie equino varo congénito idiopático puede asociarse a otras anomalías congénitas. El metatarso aducto fue observado por Kite en 8 por ciento de 764 pacientes con pie equino varo unilateral (Kite 1930). Ruth Wyne-Davies (1964) encontró laxitud articular en 17 a 18% de sus pacientes, una incidencia de hernia no mayor que en la población normal, un niño con luxación congénita de cadera y 4 a 5 por ciento con otras deformidades tales como bandas constrictivas, sindáctila, polidactilia y ausencia de dedos <sup>(7)</sup>.

Como reseña histórica desde la antigüedad se reportan los inicios de manejo del pie equinovaro con Hipócrates en el año 370 AC donde describe la instalación de vendas correctivas. Francisco Arceo en 1574 describió una pintura donde mostraba una férula metálica para pie equinovaro. En 1652 wilhelm Fabricius Hildanus describió una férula

correctiva ajustable. En 1784 se reporta la primera división abierta del tendón de Aquiles por Moritz Gerhard Thilenius. En 1982 Crawford introdujo la incisión de Cincinnati. En 1987 Grill y Frankle describieron el uso del aparato de Ilizarov para casos severos de pie equinovaro. Caterral en 1991 describió 4 grupos, donde valora la movilidad y de ante y mediopie. Pirani en 1995 describió 6 grupos donde valora el aducto y el equino, Dimeglio en 1995 describió 4 categorías según el equino, varo, aducto y rotación interna <sup>(7)</sup>.

Ciertamente hay factores etiológicos que no han sido bien entendidos, se sabe que puede ser multifactorial y no existen reportes del padecimiento de manera idiopática en productos menores a las siete semanas de gestación. 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). Hoy en día se conoce bien que el gen PITX1 del cromosoma 5 se asocia con una herencia autosómica dominante con penetrancia incompleta, con predisposición familiar de un 4 a 30% según estudios reportados, 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 <sup>(4, 14)</sup>.

## MARCO TEORICO

### EPIDEMIOLOGIA

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 niñas, con un promedio de 1.2 por cada 1000 nacidos vivos a nivel mundial, y variando por raza, siendo mayor en los polinesios hasta 6.8, malasia 4.5, y raza negra de 3.5 en Sudáfrica y aborígenes australianos, en la península ibérica en España 1.15, y más raro en india con 0.9 y Asia 0.57. 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 prevalencia de pie equino varo aducto congénito en la población en México en un estudio que se realizó en el centro médico ABC del Distrito Federal de enero del 2004 a febrero del 2009 fue de 2.32 por cada 1,000 nacidos vivos, siendo este uno de los escasos reportes en población mexicana <sup>(4)</sup>.



**Ilustración 1. Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica.**

Aunque hay reportes en imágenes de esculturas que eran tomadas como deidades por los aztecas, donde se observa alteraciones similares al pie equino varo aducto congénito, siento tomada esta imagen como emblema de la sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica (Ilustración 1).



## **ETIOLOGIA**

Aunque se desconocen las causas por la cuales se presenta esta patología, se han tomado y estudiado varias teorías, las cuales se describen de forma breve a continuación en 4 teorías.

### **FACTORES MECANICOS INTRAUTERINOS**

Es la teoría más antigua, descrita desde Hipócrates, señalando que el pie del feto asumía la posición dentro del útero, dando la postura de equino varo por fuerzas mecánicas externas, que durante el crecimiento rápido los ligamentos y los músculos presentaban un acortamiento adaptativo y los huesos del tarso en especial el astrágalo reaccionaban al cambio en su contorno anatómico con alineación defectuosa articular, por lo cual referían con mayor incidencia cuando has sobrepoblación uterina en los casos de embarazo gemelar, primíparas, polihidramnios, gran peso neonatal y oligohidramnios.

### **DEFECTO NEUROMUSCULAR**

En esta teoría se han descrito un gran número de lesiones tales como lesión del nervio ciático poplíteo por presión en fase intrauterina, desarrollo defectuoso de músculos estriados peroneos, y acortamiento relativo de fibras musculares degeneradas durante el crecimiento. Se han reportado estudios con resultados donde se demuestran que no hay lesión neurogénica y otros donde la reportan como alteración principal, por lo cual no hay reportes con resultados concluyentes.

### **DETENCION DEL DESARROLLO FETAL**

Esta se explica como una detención del desarrollo del pie en una de las fases fisiológicas de la vida embrionaria. Se demostró que había posiciones embriológicas en el desarrollo embrionario del pie, semejantes a las observadas en el pie zambo, definiendo las 4 fases de evolución del pie humano en la primera mitad de la vida prenatal.

Primera etapa (segundo mes): la forma del pie se caracteriza por notable inclinación en equino (90 grados de flexión plantar) y por aducción intensa de retropié y antepié y el escafoides esta muy cerca del maléolo interno. Hay superposición del plano de la pierna en su porción inferior y el eje transversal de la rodilla y el plano del pie.

Segunda etapa (comienzo del tercer mes): hay un adelanto en la evolución, el pie rota en supinación extraordinaria pero queda en 90 grados de flexión plantar. El primer metatarsiano muestra aducción extraordinaria y los 4 metatarsianos laterales la presentan en grado menor.

Tercera etapa (mitad del tercer mes): la inclinación en equino disminuye hasta ser leve, pero persiste la extraordinaria supinación y el metatarso varo. En esta etapa el eje longitudinal del pie es perpendicular al plano de la porción inferior de la pierna.

Cuarta etapa (comienzo del 4º mes): el pie esta en una supinación media y se observa metatarso varo leve, la planta comienza a rotar hacia la pronación en su eje longitudinal, los planos de pie y pierna poco a poco asumen las posiciones relativas que se observan en el ser humano adulto.

Con base en las observaciones mencionadas se asume que las deformidades mencionadas del pie equino varo como son flexión plantar, aducción y supinación son normales en las primeras etapas del desarrollo embrionario o fisiológico del pie humano.

### **DEFECTO PRIMARIO EN EL PLASMA GERMINATIVO**

La deformidad ósea constante en el pie equino varo es el giro medial y plantar de la cabeza y del cuello del astrágalo, por lo cual se propuso que la displasia primaria del hueso era la causa de la deformación del astrágalo. El primordio cartilaginoso de los huesos del tarso esta totalmente formada a las 6 semanas de vida embrionaria, con base en este hecho embriológico se propuso que el pie equino varo es resultado de defectos del primordio cartilaginoso producidos por alteraciones primarias de plasma germinativo, que surgen en el primer trimestre del embarazo <sup>(1, 2, 14)</sup>.

Aunque las causas pueden ser múltiples, debido a que se han encontrado una o varias en cada paciente de las anteriormente descritas, no hay un consenso universal que describa como causa única la etiología de esta patología.

## **DEFORMIDADES OSEAS**

**ASTRAGALO:** La deformidad en el PEVAC primaria consiste en una desviación de la sección anterior del cuello del astrágalo en una dirección medial y plantar. El ángulo entre la tróclea y el cuello es mayor en los recién nacidos que en los adultos, y aun mayor todavía en el pie zambo. El cuello del astrágalo está acortado, la superficie articular anterior se gira hacia dentro, todo astrágalo es más pequeño de lo normal y la osificación es retardada.

**CALCANEOS:** La deformación del calcáneo es mucho menos pronunciada que la del astrágalo. La superficie articular superior del calcáneo tiene una desviación medial leve y el sustentáculo del astrágalo está ligeramente hipoplásico.

**METATARSIANOS Y HUESOS DEL ANTEPIE:** Estos están ligeramente hipoplásicos, es decir acortados menos normal y más anchos.

**TIBIA:** Como sabemos por los estudios de ultrasonido, la tibia muestra ligera rotación interna de aprox. 10 ° en promedio. Sin embargo, esta rotación interna de la tibia es enmascarada por el desplazamiento posterior del peroné, dando la impresión de que la pierna es externamente rotada. Los pacientes con PEVAC no muestran un aumento de la incidencia de desviaciones de rotación de la tibia comparada con sus homólogos normales de pierna.

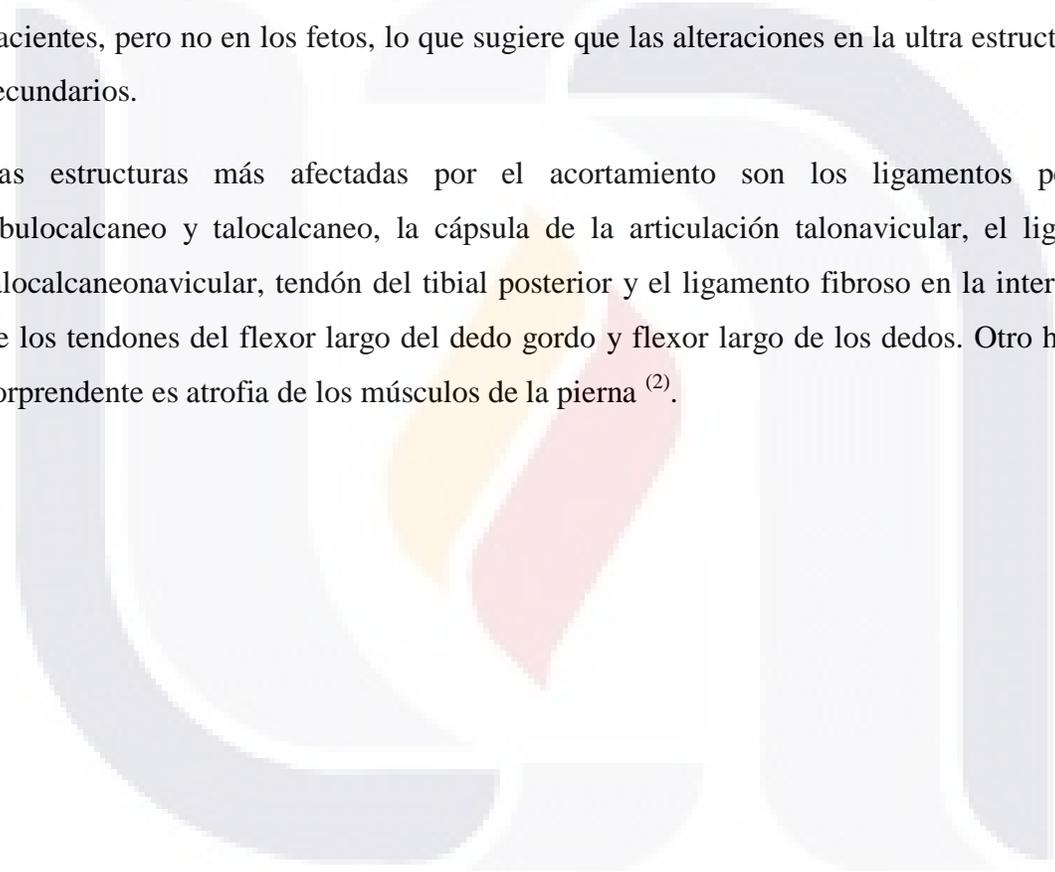
**ARTICULACION DEL TOBILLO:** La desviación del astrágalo y la posición elevada del calcáneo causan que el astrágalo pueda ser empujado hacia adelante y fuera de la mortaja del tobillo. Un tercio de la superficie articular del astrágalo no articula.

**ARTICULACION SUBTALAR:** El calcáneo se rota en sentido medial e inclinado ventrocaudalmente en relación con el astrágalo.

**ARTICULACION ASTRAGALO ESCAFOIDEA:** El hueso navicular se desplaza hacia medial y plantar en relación con el astrágalo. La superficie lateral anterior del astrágalo no articula con el escafoides en casos con desviación pronunciada.

**CAMBIOS EN TEJIDOS BLANDOS:** Los tejidos blandos en la superficie anteromedial y posterolateral del astrágalo se acortan. Todos los tipos de tejidos (piel, ligamentos, tendones, músculos, vasos sanguíneos, nervios) están contraídos en la misma medida. Los estudios histológicos de estos tejidos han revelado ciertos cambios en el pie zambo de los pacientes, pero no en los fetos, lo que sugiere que las alteraciones en la ultra estructura son secundarios.

Las estructuras más afectadas por el acortamiento son los ligamentos posterior fibulocalcaneo y talocalcaneo, la cápsula de la articulación talonavicular, el ligamento talocalcaneonavicular, tendón del tibial posterior y el ligamento fibroso en la intersección de los tendones del flexor largo del dedo gordo y flexor largo de los dedos. Otro hallazgo sorprendente es atrofia de los músculos de la pierna <sup>(2)</sup>.



## FISIOPATOLOGIA

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 es una deformidad de desarrollo. <sup>(11)</sup>

La patología, la anatomía funcional del pie equino varo, y los cambios estructurales en sus ligamentos, tendones y músculos deben ser bien entendidos para poder plantear las bases sólidas de un tratamiento temprano y no quirúrgico de esta deformidad. El pie equino varo es una deformidad compleja tridimensional con cuatro componentes: equino, varo, aducto y cavo. Dado que las definiciones de los movimientos del pie y los movimientos de los huesos del tarso son confusas en la literatura ortopédica, pero básicos para entender la deformidad y su tratamiento, describiremos el sentido de la rotación de un hueso del tarso para el uso apropiado de los términos abducción/ aducción, flexión/ extensión, e inversión/eversión. De acuerdo con el método internacional SFTR, definimos estos términos de acuerdo a Russe y Gerhard en 1975, según lo reportado por Van Langerlan.

1. Aducción es aquel movimiento de uno de los huesos del tarso en el cual la parte distal de este hueso se mueve en dirección al plano medial del cuerpo;
2. Abducción es el movimiento en la dirección opuesta;
3. Flexión es aquel movimiento de un hueso del tarso en el cual la parte distal de ese hueso se mueve en dirección plantar;
4. Extensión es el movimiento en la dirección opuesta;
5. Inversión es el movimiento de un hueso del tarso en el cual la superficie inferior del hueso se mueve en dirección al plano medial del cuerpo;
6. Eversión es el movimiento en la dirección opuesta.

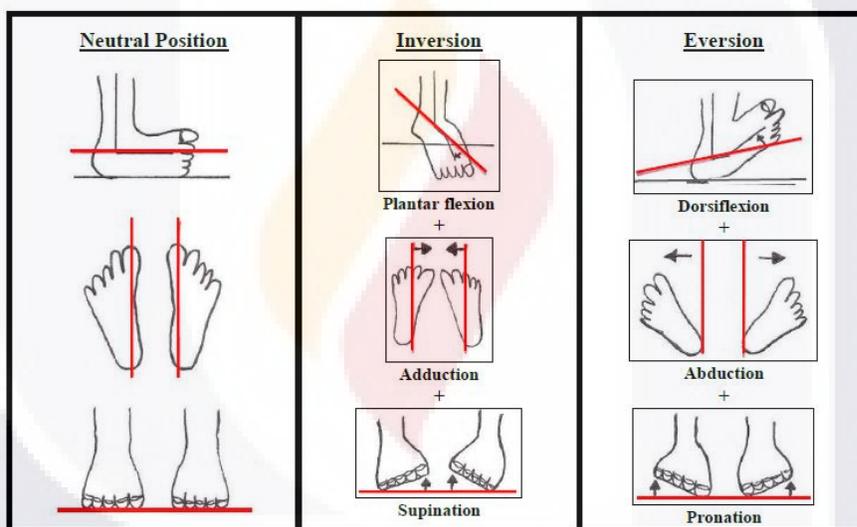
Reservamos el término supinación para los movimientos combinados de aducción, flexión, e inversión, y el término pronación para los movimientos combinados de abducción, extensión y eversión.

El término de varo del talón se utiliza para movimientos de inversión y aducción del calcáneo, y el término de valgo del talón se utiliza para eversión y abducción del calcáneo.

El término supinación del antepié se utiliza para movimientos de inversión y aducción del mismo y el término pronación del antepié se utiliza para eversión y abducción del mismo.

Equino se refiere a un incremento en el grado de flexión plantar del pie.

Cavo hace referencia al incremento en la altura del arco plantar. <sup>(7)</sup>



**Ilustración 2. Cinemática del pie normal <sup>(7)</sup>.**

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 un aumento de lateral a medial de la flexión plantar de los metatarsianos.

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 de gastrosoleo

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

En el pie zambo los ligamentos posteriores y mediales del tobillo y del tarso están muy engrosados y rígidos por lo que mantienen el pie en la flexión plantar y el calcáneo y el navicular en aducción e inversión (imagen 2). El tamaño de los músculos de la pierna está inversamente relacionado a la severidad de la deformidad. En los casos de pie zambo más severos, el gástrico 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

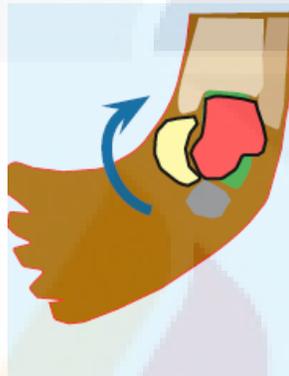


**Ilustración 3. Corte coronal de tobillo y retropié <sup>(2)</sup>.**

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 posible.

La deformidad de un pie zambo ocurre principalmente en el tarso. Los huesos del tarso, que son en su mayor parte cartilagosos al nacer, están en una posición extrema de flexión, aducción e inversión. El astrágalo se encuentra en flexión plantar severa, su cuello está deformado hacia el medial y el plantar, y la cabeza tiene forma de cuña. El escafoides está

muy desplazado medialmente, llegando a tocar al maléolo tibial (imagen 3), y se articula con la cara medial de la cabeza del astrágalo. El calcáneo está aducido e invertido debajo del astrágalo. Los cuneiformes están a la derecha del escafoides, y el cuboide está debajo de esto. La articulación calcáneo-cuboidea está desplazada postero-medialmente. Los dos tercios anteriores del calcáneo se pueden ver debajo del astrágalo. Los tendones del tibial anterior, extensores de los dedos, y extensor del dedo gordo también están desplazados medialmente.



**Ilustración 4. Articulación astrágalo-escafoidea en el PEVAC <sup>(11)</sup>.**

No existe un eje fijo de rotación (como en bisagra) de los huesos del tarso, ni en el pie zambo ni en el pie normal. Las articulaciones del tarso son funcionalmente interdependientes. El movimiento de cada hueso del tarso ejerce simultaneidad de los huesos adyacentes. Los movimientos de las articulaciones van determinados por la curvatura de las superficies articulares y por la orientación y la estructura de los ligamentos articulares.

Cada articulación tiene un patrón de movimiento específico. Por lo tanto, la corrección del desplazamiento tan severo de los huesos del tarso en un pie zambo requiere la lateralización simultánea del calcáneo, cuboide y escafoide antes de poder evertirse a su posición neutra. 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 pie. Desafortunadamente, la mayoría de los profesionales que tratan pies zambos lo hacen basándose en la suposición errónea de que las articulaciones subastragalina y de Chopart se mueven en un eje de rotación único y fijo, que se dirige oblicuamente de la parte anteromedial superior a la posterolateral inferior, pasando por el seno del tarso. Piensan que mediante la pronación del pie siguiendo en este supuesto eje, el varo del retropié y la supinación del pie se corrigen. Esto es un error.

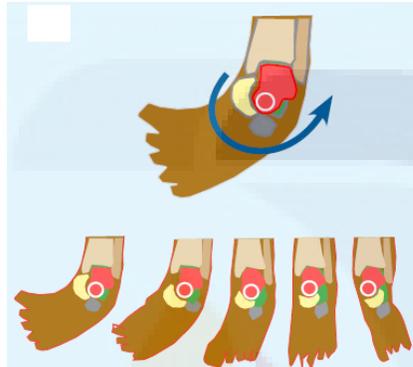
La pronación del pie zambo siguiendo este eje imaginario aumenta la pronación del antepié con lo que empeora el cavo y hace que la tuberosidad anterior del calcáneo choque con la cabeza del astrágalo. Como resultado de esta maniobra se tuerce el pie quedando el varo del talón sin corregir <sup>(1, 2, 7)</sup>.

En el pie zambo, la parte anterior del calcáneo está debajo de la cabeza del astrágalo. Esta posición causa el varo y el equino del retropié. Cualquier intento de llevar el calcáneo en eversion sin abducirlo empotrará el calcáneo en el astrágalo y no permitirá corregir el varo del talón. El desplazamiento del calcáneo lateralmente a su posición normal debajo del astrágalo corregirá el varo del talón (imagen 4).



**Ilustración 5. Paciente de 10 días de vida con PEVAC.**

La corrección del pie zambo se consigue mediante la abducción del pie en supinación mientras se ejerce contrapresión en la parte lateral de la cabeza del astrágalo para evitar que rote en la mortaja del tobillo (imagen 5). <sup>(11)</sup>



**Ilustración 6. Esquema de corrección del pie equino varo <sup>(11)</sup>.**

## CUADRO CLINICO

El diagnóstico es clínico se hace fácilmente en el nacimiento. La parte trasera del pie está en una posición en equino varo y, la parte delantera del pie en aducción y eversión (pronación) en relación con el retropié. La desviación de la parte delantera del pie se describe a menudo incorrectamente como supinación, pero esto sólo se aplica con respecto a la parte inferior de la pierna y no en relación a la parte trasera del pie. El extremo prominente de las partes anteriores del astrágalo se palpa en el lado lateral. La piel es generalmente muy fina en este punto y el pliegue de la piel que esta normalmente no se encuentra presente, aunque muy fino y creciente de esta fina sección de la piel se puede producir mediante la eversión del pie. El tendón de Aquiles acortado puede palparse duro. El talón es pequeño. El maléolo lateral es desplazado posteriormente. La atrofia es aún perceptible al nacer en un caso de pie zambo unilateral, y su extensión es también el mejor criterio de pronóstico. Cuanto más atrofiados los músculos de la pantorrilla son, mayor es la resistencia esperada de tratamiento. Es muy importante clasificar el pie en el nacimiento de lo contrario no será posible evaluar el resultado subsiguiente <sup>(1, 8)</sup>.



**Ilustración 7. Deformidad en niño con PEVAC.**

El uso de auxiliares diagnósticos, rutinariamente no es necesario a menos que exista alguna patología agregada que requiera manejo inicialmente de esta, el diagnóstico del PEVAC es

relativamente sencillo, lo que se tendrá que valorar son las características de este en la valoración inicial para llevar un seguimiento del mismo y evaluar un pronóstico <sup>(2, 12)</sup>.

## CLASIFICACIONES

El PEVAC se clasifica en 4 grupos.

- PEVAC congénito,
- PEVAC postural,
- PEVAC neuromuscular,
- PEVAC teratológico o en los trastornos sistémicos (por ejemplo, artrogriposis).

Dos clasificaciones para la gravedad del PEVAC congénito están ahora en uso generalizado. Una fue propuesta por Dimeglio en 1995 y la segunda por Pirani <sup>(1)</sup>.

### CLASIFICACION DE DIMEGLIO

Esto cubre cuatro grados:

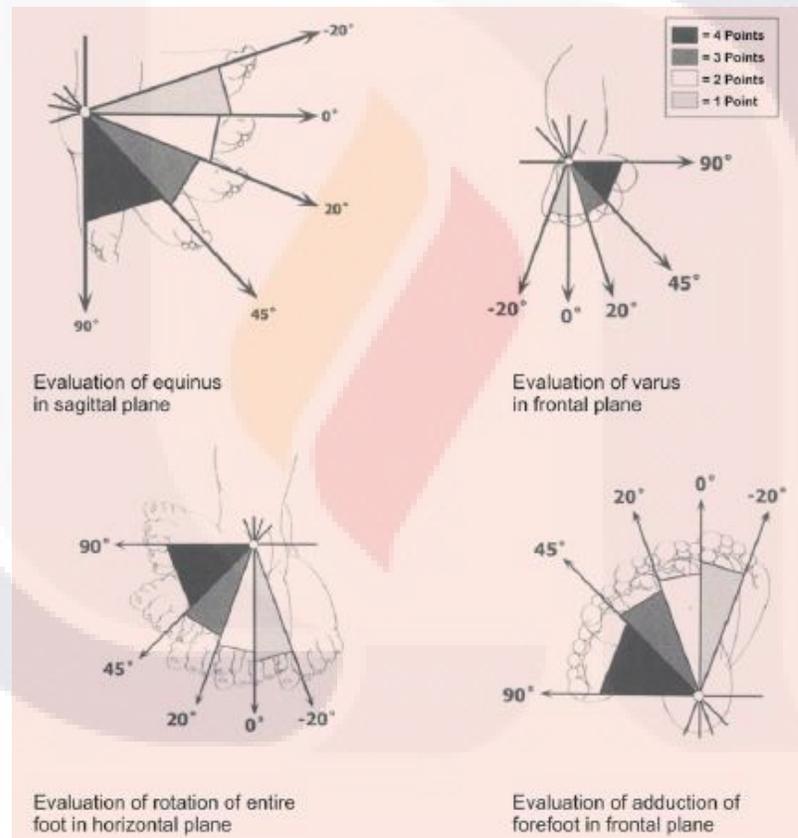
Grado I: benignos, llamado pie zambo suave, fácilmente reductible, sin resistencia significativa (postural). Con menos de 5 puntos.

Grado II: moderado, reductible con una cierta grado de resistencia. De 5 a 9 puntos.

Grado III: grave, sólo reducible contra fuerte resistencia. De 10 a 14 puntos de 15 a 20 puntos.

Grado IV: muy severo, no reducibles, como en artrogriposis.

La puntuación dada por este sistema de clasificación esta graduada de 1 a 4 puntos, de acuerdo al arco de movilidad que presenta el pie en cada plano, como son equino, aducto, varo y rotación en el plano horizontal, así como sumando un punto agregando cada característica presentada como son pliegue medial, pliegue posterior, cavo y atrofia muscular pronunciada, todos estos sumando un total de 20 puntos, como lo muestra la siguiente figura <sup>(3, 6, 10)</sup>.

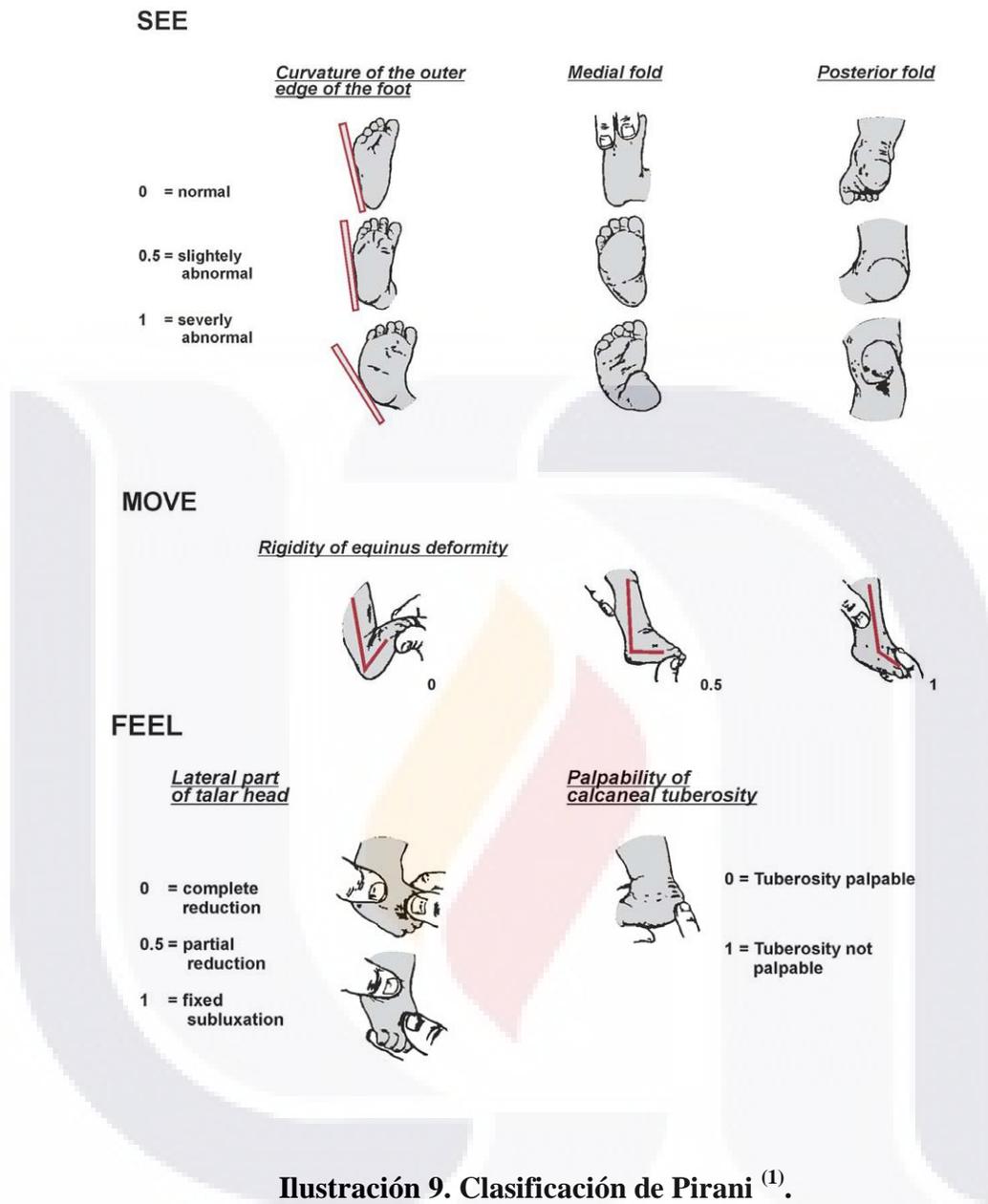


**Ilustración 8. Clasificación de Dimeglio <sup>(1)</sup>.**

## CLASIFICACION DE PIRANI

La otra clasificación común es la propuesta por Pirani. Esto es particularmente conveniente para la supervisión y el progreso del PEVAC y puede proporcionar una indicación en cuanto al tiempo de alargamiento del tendón de Aquiles. Aunque una investigación comparativa de los 4 sistemas de clasificación encontrados, el sistema Dimeglio es el más fiable, la clasificación Pirani se utiliza más comúnmente en asociación con el tratamiento de Ponseti.

La clasificación se compone de una puntuación que toma en cuenta ver la parte media del pie (curvatura del borde exterior, pliegue medial y pliegue posterior), sentir la parte lateral de la cabeza del astrágalo y valorar su reducción, y si es palpable o no la tuberosidad posterior del astrágalo; como tercer parámetro la movilidad o rigidez de la deformidad en equino. Cada parámetro tiene una clasificación de la siguiente manera: 0 = normal; 0,5 = ligeramente anormal y 1 = anormal. La clasificación es particularmente adecuada para el seguimiento de los avances del PEVAC. La tenotomía del tendón de Aquiles se indica si la puntuación media del pie es de menos de 1, como se muestra en la siguiente figura <sup>(1, 10, 11)</sup>.



**Ilustración 9. Clasificación de Pirani <sup>(1)</sup>.**

**CLASIFICACION DE LAAVEG-PONSETI**

Esta escala valora el grado funcional residual posterior al manejo del PEVAC con método de Ponseti, realizando una evaluación integral de la deformidad, según posición, función, dolor residual, apoyo del talón en posición de pie, evaluación de la marcha y movilización pasiva, así como satisfacción del paciente o valoración familiar, dando una puntuación total de 100 puntos y de allí el grado de resultado final como se muestra a continuación <sup>(8)</sup>.



**Ilustración 10. Clasificación de Laaveg-Ponseti <sup>(8)</sup>.**

## TRATAMIENTO

El tratamiento del pie equino varo ha sido controversial durante los últimos 150 años hasta la llegada del método de Ponseti, el pie zambo era tratado por diferentes maneras, algunos con manipulaciones y yesos, otros fijando los pies en férulas de Denis Brown, y otros con el método de Kite (1930): removiendo algunas cuñas del yeso para corregir los componentes de la deformidad. La llave de Thomas era usada ocasionalmente para corregir deformidades residuales, pero finalmente la mayoría de los pacientes terminaba en cirugía. La técnica de Brockman para la liberación medial de la articulación subastragalina y del mediopié, era una de las cirugías más comunes realizadas. La mayoría de las veces estas cirugías dejaban grandes cicatrices, rigidez articular y debilidad.

Una corrección quirúrgica inmediata de los componentes del pie equino varo es anatómicamente imposible. Después de extensas disecciones para relajar las cápsulas, ligamentos, y alargamiento de tendones, las articulaciones del tarso no coinciden. Con el fin de mantener los huesos más o menos en la posición indicada, el cirujano es forzado a fijarlos con clavos. La liberación de cápsulas articulares y ligamentos, y el alargamiento de los tendones causa daño articular, rigidez, sobrecorrección o corrección insuficiente, y debilidad muscular. Un adecuado tratamiento ortopédico, basado en una sólida comprensión de la anatomía funcional de el pie y en la respuesta biológica del tejido conectivo joven, y los cambios en la dirección del cartílago y el hueso debido al estímulo mecánico pueden gradualmente reducir o casi eliminar estas deformidades en la mayoría de los pies equinovaro. Menos del 5% de los niños con una deformidad muy severa, pies cortos, regordetes, y con ligamentos rígidos que no responden al estiramiento, requieren una atención especial <sup>(7)</sup>.

### OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

Restaurar un pie plantígrado. Un pie normal no es el objetivo del tratamiento del pie zambo congénito, ya que esto puede no ser posible con los métodos actuales de tratamiento. La

deformidad comprende huesos del pie deforme (en particular, el astrágalo y calcáneo) y subluxaciones articulares; la corrección de este último a menudo produce mejoría y alineación, mientras que la forma anormal de los huesos se altera un poco. El objetivo con el tratamiento de todas las formas de deformidad en equinovaro aducto es hacer que el resto del pie apoye en el suelo de modo que el peso sea distribuido de manera uniforme sobre la suela.

- Evitar la pérdida de flexibilidad a través del tratamiento. Algunos grados de cicatrización es una consecuencia inevitable de la cirugía pero no es invariablemente ligada a rigidez. Muchos pies zambos tratados mediante cirugía abierta siguen siendo flexible. Sin embargo, ciertas formas resistentes de la deformidad tiende a volverse rígida poco después de extensos procedimientos abiertos y puede ser mejor abordado a través de diferentes estrategias de tratamiento. En pie zambo asociado con múltiples contracturas congénitas (artrogriposis) el pie se deforma y es rígido, para empezar; aquí el objetivo es hacer que el pie este plantígrado aunque sea rígido.
- Idealmente, se busca rango normal de movimiento acoplado a la potencia muscular normal. Si bien esto puede que sea posible en las formas más leves de pie zambo congénito, no es realista en las formas de neurogénicas de la deformidad.
- Pie no doloroso y alineación compatible con la función normal, sin dolor inducido por los efectos de tratamiento o deformidad residual, es de suma importancia. Incluso un poco de deformidad residual puede ser tolerada si es compatible con el caminar sin dolor.
- Evitar una necesidad permanente de aparatos ortopédicos. Alguna forma de férula por lo general sigue los diferentes protocolos de tratamiento disponibles para pies zambos. La continuación del uso prolongado de férulas en realidad previene la recurrencia menor de la deformidad, que es la historia natural de la enfermedad. Las ortesis puede ser necesaria para evitar que se repitan en condiciones de etiología neurogénica si el desequilibrio muscular no puede ser reparado.

La colocación seriada de yesos es el principal método utilizado para el recién nacido con un pie zambo congénito. Diferentes técnicas de manipulación se han descrito, incluyendo los de Kite, y Ponseti Dimeglio. Ellos difieren en el detalle fino, pero comparten principios comunes. Hay una necesidad de comenzar la manipulación de los pies del bebé tan pronto como sea posible; cada uno está haciendo con cuidado y sin anestesia.

Los intentos de corregir el equino se deben hacer después de la corrección del varo del retropié con el fin de evitar la creación de una deformidad en mecedora. Actualmente hay entusiasmo por la técnica de Ponseti. Este método es una mejora sobre la serie de estiramientos y técnicas de grabación y es alentador ser testigo de la corrección que puede ser alcanzada después de tres a cinco cambios de yeso. Gran parte de la corrección se encuentra en la parte delantera del pie y el 'giro' del retropié en valgo; la mayoría requerirá una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles para resolución del equino. La corrección es seguida por un régimen de uso de botas de Denis Brown continuamente durante tres meses antes de relajarse en un tiempo único de protocolo por la noche hasta la edad de tres años <sup>(11)</sup>.

## **METODO DE PONSETI**

El astrágalo es deformado y el escafoides es desplazado medialmente. El pie está girado alrededor de la cabeza del astrágalo. La corrección de Ponseti se alcanza invirtiendo esta rotación. La corrección se alcanza gradualmente con una secuencia de yesos. El método corrige la deformidad girando el pie alrededor de la cabeza del astrágalo gradualmente durante un periodo de semanas mientras la corrección con yesos esté ocurriendo.

Si es posible, se debe iniciar rápidamente después de del nacimiento (7 o 10 días). Sin embargo, la mayoría de los casos del pie zambo puede corregirse con esto método durante infancia.

La mayoría de los casos del pie zambo puede corregirse en 6 semanas con manipulaciones y enyesado semanal. Si la deformidad no está corregida después de 6 o 7 yesos, el tratamiento probablemente es defectuoso. La meta es empezar el tratamiento en las

semanas primeras después del nacimiento. Sin embargo, la corrección puede alcanzarse hasta que la infancia segunda. Si el tratamiento es retrasado hasta la infancia segunda puede empezar con los yesos de Ponseti. En algunos casos, una operación sería necesaria, pero la magnitud de la operación sería menos que la operación lo que sería necesario sin el tratamiento de Ponseti.

En todos los casos unilaterales, el pie afectado es un poco más corto (media de 1.3 cm) y más delgado (media 0.4 cm) que el pie normal. La longitud de la pierna, sin embargo, es igual, si bien la circunferencia de la pantorrilla en el lado afectado es menor (media 2.3 cm). El pie será fuerte, flexible y no doloroso. Esta corrección debe mantenerse para toda la vida adulta del paciente. Se permite la oportunidad para una función normal en la infancia y un pie movable y sin dolor en la vida adulta. Cuando uno de los padres tiene pie zambo, la posibilidad de tener un niño afectado es del 4%. Cuando los dos padres tienen la deformidad, la probabilidad que un niño sería afectado es 30%.

La cirugía mejora la apariencia inicial del pie pero no previene recidivas. Los cirujanos quien se especializa en los pies y los tobillos adultos dicen que los pies tratados con cirugía son rígidos, débiles y a menudo muy dolorosos en las vidas de sus pacientes adultos.

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 acentuados. Sin embargo, estos pies atípicos responden a una modificación del método de corrección. El método de Ponseti es útil en niños con artrogriposis, mielomeningocele, el síndrome de Larsen, y otros síndromes. El tratamiento es más difícil y tome más tiempo y debe darse cuidado especial al infante con problemas sensoriales como en mielodisplasia para evitar lesiones o úlceras de piel.

El método tiene éxito en pies previamente tratados mediante manipulación. La mayoría de pies zambos puede corregirse mediante manipulaciones y enyesados seriados. Después de 4-5 yesos, 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. El último yeso se

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

mantiene 3 semanas. La corrección obtenida se mantiene después mediante el uso de una férula nocturna hasta la edad de 4 años. Los pies tratados mediante este método son flexibles, fuertes, y no dolorosos dando lugar a una vida normal.

## **DESCRIPCION DEL METODO DE PONSETI**

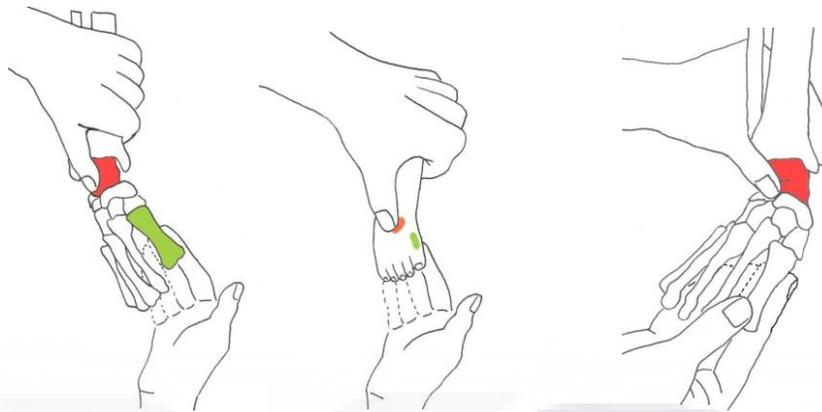
El sistema de enyesado incluye la relajación del niño. Cuando sea posible, trate de tener un ayudante calificado. El sistema de tratamiento es importante. El ayudante agarra el pie cuando el manipulador hace la corrección.

### **Manipulación y enyesado.**

Se debe empezar lo antes posible después del nacimiento. Hacer lo posible para que la familia y el niño estén cómodos. Permitir que el niño tome el biberón durante la manipulación y el enyesado.

### **Localizar 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 la mano, mientras la otra mano sujeta los metatarsianos y los dedos del pie. Lo siguiente es mover el pulgar y el índice de una mano hacia abajo del pie para poder localizar la cabeza del astrágalo delante del tobillo. Porque el escafoide está desplazado medialmente y su tuberosidad está en contacto con el maléolo tibial, uno puede sentir la parte lateral de la cabeza del astrágalo delante del maléolo externo. La parte anterior del calcáneo se puede palpar debajo de la cabeza del astrágalo. Mientras mueva el pie lateralmente en supinación con la mano que sujeta el antepié, se puede percibir cómo se mueve ligeramente el escafoide enfrente de la cabeza del astrágalo y también se puede sentir cómo se desplaza lateralmente el calcáneo bajo el astrágalo.



**Ilustración 11. Esquema de localización y manipulación de estructuras <sup>(11)</sup>.**

**Manipulación.**

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

**Reducir el cavo.**

El primer elemento de la técnica es corregir el cavo mediante la supinación del antepié en relación con el retropié. El cavo, que es el gran arco medial, resulta de la pronación del antepié con relación al retropié. El cavo es normalmente corregible en el recién nacido y necesita solamente elevar el primer rayo para obtener un arco longitudinal normal. En otras palabras, se supina el antepié hasta que la forma del arco longitudinal adquiriera 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.

**Pasos en la aplicación del yeso.**

Se recomienda 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.

### **Aplicación del algodón.**

Aplicar una capa muy fina de algodón lo que permitirá un mejor moldeado del pie. Mantener el pie en la posición del máxima corrección y poniendo tensión en la cabeza del astrágalo mientras se aplique el yeso.



**Ilustración 12. Manipulación y colocación de algodón.**

### **Aplicación del yeso.**

Primero, se aplica el yeso debajo de la rodilla y luego se termina en la parte superior. Se comienza con 3 o 4 vueltas alrededor de los dedos, y se sigue hacia arriba hasta un poco debajo de la rodilla. Se aplica el yeso suavemente. El yeso se pone un poco en tensión en las vueltas arriba del talón. 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.

### **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 y el pulgar de la mano izquierda está moldeando la cabeza del astrágalo mientras a la mano derecha está moldeando el antepié supinado. 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: movimiento constante de los dedos para evitar presión excesiva en una locación. Se debe moldear el yeso hasta que termine de fraguar.



**Ilustración 13. Manipulación e inicio de colocación de yeso.**

#### **Extender el yeso hasta la ingle.**

Use mucho algodón en la parte superior para evitar irritación de la piel. El yeso se pueda acodar a través de la parte anterior del rodilla para reforzar y evitar una cantidad excesiva de yeso en el hueco poplíteo lo cual hace que el quitar el yeso sea más difícil.

#### **Recortar el yeso.**

Se deja el yeso debajo de los dedos y recorta el yeso de la parte dorsal hasta la articulación metatarso falángica como está marcado en el yeso. Usar un cuchillo de yeso para evita el yeso dorsal.

Empieza en el centro del yeso y se procede lateralmente. Se queda el dorso de los dedos libres para extensión completa. La apariencia del primer yeso el pie está en equino y el antepié supinado.



**Ilustración 14. Recorte del yeso y contención de la reducción.**

**Características de una abducción adecuada.**

Confirma que el pie está suficientemente abducido como para poder llegar a unos 5 grados de dorsiflexión antes de hacerse se la tenotomía. 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. Una abducción del pie de unos 60 grados en relación con el parte anterior de la tibia son 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. Nunca se pronar el pie.

**Resultado final.**

Al final del tratamiento con yeso, el pie parece que está hiper corregido en abducción con respecto a la apariencia del pie no afectado. Esto en realidad no es una hiper corrección. Es una corrección del pie en máxima abducción. Esta corrección en abducción completa y normal ayuda a prevenir recidivas y no crea un pie pronado.



**Ilustración 15. Resultado final del enyesado.**

**Retiro de yeso.**

Retirar cada yeso en centro médico antes de la aplicación de un yeso nuevo. Evite la extracción de yeso antes de centro médico porque puede perder corrección considerable del tiempo de extracción del yeso hasta el poner del nuevo <sup>(11)</sup>.



**Ilustración 16. Modo de retirar el yeso.**

## ERRORES COMUNES EN EL TRATAMIENTO

### **Pronación o eversión del pie.**

Esta posición empeora la deformidad por aumenta en el cavo. La pronación no deja abducir el calcáneo aducido e invertido, que se mantiene bloqueado debajo el astrágalo. Además, causa una nueva deformidad de eversión a través del mediopié y el antepié, lo que causa un pie en la forma del frijol. “No prona nunca”.

### **Rotación externa del pie para corregir la aducción mientras el calcáneo permanece en varo.**

Rotando el astrágalo en el tobillo se desplaza el maléolo peroneo posteriormente. Esta es una deformidad iatrogénica. Evita este problema abduciendo el pie en flexión y supinación para alargar los ligamentos mediales del tarso, mediante contra-presión en el parte lateral de la cabeza del astrágalo. Ese se permite que le calcáneo sea abducido bajo el astrágalo y se corrija el varo del talón.

### **Errores del enyesado.**

No manipular. El pie debe estar inmovilizado cuando los ligamentos están alargado al máximo después de cada manipulación. En el yeso, los ligamentos se relajan, y esto permite mas alargando en la sesión próxima.

### **El yeso corto.**

Es necesario que el yeso se extienda a la ingle. El yeso más corto no mantiene el calcáneo en abducción.

### **La corrección prematura del equino.**

Intentar corregir el equino del retropié antes de de corregir el varo y el aducto crean una deformidad del pie en mecedora. El equino de la articulación subastragalina se puede corregir parcialmente mediante la abducción del calcáneo bajo el astrágalo.

### **Fallo en el uso nocturno de la férula.**

Evitar usar una férula corta porque esa no puede mantener el pie en abducción. La férula con tiempo completo se debe usar a tiempo total por 3 meses y a tiempo parcial durante la noche por 4 años. Fallo en el uso de la férula es la causa más común de las recidivas.

### **Intento de obtener una corrección anatómica.**

No se puede suponer que la corrección de los elementos óseos temprana causaría anatomía normal. Algunas anomalías vistas en las radiografías subsiguientes. Sin embargo, se puede esperar la buena función del pie en el futuro. No existe correlación entre la apariencia radiográfica del pie y su función a largo plazo <sup>(7, 11)</sup>.

## **TENOTOMÍA**

### **Indicaciones por tenotomía.**

Se debe usar la tenotomía para corregir el equino cuando el cavo, el aducto, y el varo están corregidos pero el tobillo no se puede mover más de 10 grados encima de posición neutral. Da por seguro que abducto es suficiente por hacer la tenotomía.

### **Características de una abducción adecuada.**

Confirmar que el pie está suficientemente abducido como para poder llegar a unos 5 grados de dorsiflexión antes de hacer la tenotomía. 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. Una abducción del pie de unos 60 grados, en relación con el parte anterior de la tibia son 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. Nunca se pronar el pie.

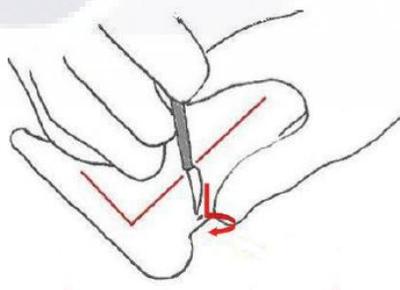
**Equipo quirúrgico.** Usar una hoja de bisturí del numero 11 o del 15.

**Preparar el piel.** Preparar el pie completamente con un antiséptico mientras un asistente mantiene el pie por los dedos con un mano y el muslo con el otro mano.

**Anestesia.** 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 complicada la intervención. Mientras un ayudante mantiene el pie en máximo de dorsiflexión, escoge un sitio aproximadamente 1.5 cm por encima del calcáneo para la tenotomía. Se inyecta una poca cantidad de anestesia local justo medial del tendón en el sitio de la tenotomía. El paquete neurovascular está localizado anteromedial al tendón. El tendón está dentro de la envoltura de tendón.

**La Tenotomía.**

Inserta el punto de la hoja del lado medial y dirigido anterior del tendón. Mantener el plano del hoja paralelo al tendón. La inserción primera causa un herida longitudinal pequeña. Se debe ser dulce para no hacer una incisión grande en el piel. La envoltura del tendón no es cortada y se queda completo. Se gira la hoja para que el filo que está dirigido posterior hacia el tendón. Se debe sentir un “salto” cuando el filo corta el tendón. Si no se nota un “salto”, no se corta el tendón completamente. Normalmente, 15 o 20 grados de dorsiflexion adicional es posible después de la tenotomía.



**Ilustración 17. Tenotomía percutánea del tendón de Aquiles <sup>(11)</sup>.**

### **Yeso pos-tenotomía.**

Después de corregir el equino por tenotomía, se aplica el quinto yeso con el pie abducido a 60 o 70 grados con respecto al plano frontal del tobillo y 15 grados dorsiflexión. El pie parece sobre corregido con respecto al muslo. Este yeso lleva el pie para 3 semanas después de corrección completa. Debe ser reemplazado si se pone más suave o se pone sucio antes de acabar 3 semanas. El bebé y la madre pueden regresar a casa inmediatamente. Esto es típicamente el último yeso en el programa de tratamiento.

### **Quitar el yeso.**

Después de 3 semanas, el yeso es quitado. Veinte grados de dorsiflexión ahora son posibles. El tendón está curado. La cicatriz operativa es mínima. El pie está listo por poner en férula. El pie se ve sobre corregido en abducción. Esto es muchas veces una preocupación del cuidador. Le explica que esto no es sobre corrección sino abducción completa.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA FÉRULA.**

Al acabar el enyesado, el pie esta abducido a 60 a 70 grados. Después de la tenotomía, el enyeso final queda en el mismo lugar por tres semanas. El protocolo de Ponseti exige que una férula para mantener el pie en abducción y dorsiflexión. Esto es una barra pegada a zapatos con dedos abiertos tradicionales. Este grado de la abducción del pie es requerido para mantener la abducción del calcáneo y pie delantero y prevenir recidiva. Los tejidos mediales suaves permanecen extendidos si tan sólo se usa la férula después de enyesar. Las rodillas están libres para que el niño pueda moverlas para extender el tendón gastrosoleo. La abducción del pie en la férula, combinada con apenas una curva, causa que el pie pueda dorsiflexionar. Esta ayuda a mantener la extensión en el musculo gastrocnemio y el tendón

del talón. Las ortesis tobillo-pie no son útiles porque solo mantienen el pie derecho con dorsiflexión neutral.

### **Protocolo de férula.**

Tres semanas después de la tenotomía, se quita el yeso y una férula está aplicada inmediatamente. La férula consiste en una zapatilla alta de dedos abiertos adjuntada a la barra. Para casos unilaterales, la férula está puesta a 60 a 70 grados de rotación en el lado del pie zambo y 30 a 40 grados de rotación externo en el lado normal. Para casos bilaterales, está puesta a 70 grados de rotación externo en cada lado. La barra debe ser de largo suficiente para que los talones de los zapatos son igual a la anchura de los hombros. Un error común es prescribir una barra demasiado corta que el niño se encuentra incomodo. Una férula ancha es una razón común para la falta de conformidad. La barra debe curvar 5 a 10 grados con convexidad del niño, para llevar los pies en dorsiflexión. Se debe llevar la férula todo el tiempo (día y noche) por los primeros 3 meses después de que el último yeso ha sido quitado.

Después de eso, el niño debe llevar la férula por 12 horas en la noche y 2-4 horas en el medio del día, por un total de 14-16 horas en cada periodo de 24 horas. El protocolo sigue hasta el niño tiene 3 a 4 años de edad. A veces, el niño desarrollará valgo del talón excesivo y una torsión externa del tibial mientras está usando la férula. En casos así, se debe reducir la rotación externa de los zapatos encima de la barra de aproximadamente 70 grados a 40 grados.

### **La importancia de la férula.**

Las manipulaciones de Ponseti combinadas con la tenotomía percutánea regularmente logran resultado excelente. Sin embargo, sin un programa diligente de la férula, la recidiva ocurre en más que 80% de los casos. Eso contrasta con una tasa de solamente 6% con las familias obedientes.

Se recomendamos que los pies estén en férulas por 3 a 4 años. Muchos niños se acostumbran a la férula, y se incorpora en su estilo de vida. Si después de tres años de edad, la conformidad vuelve un problema, será necesario discontinuar el uso de la férula. Seguir

al niño detenidamente por la evidencia de una recidiva. Si la recidiva es temprana, se empieza sin demora con la férula otra vez <sup>(6, 7, 11)</sup>.

## **RECIDIVAS.**

Cuando se quita el yeso y empieza con la férula, se planea ver el niño durante el tiempo siguiente para comprobar la conformidad y valorar la evidencia de la recidiva: A las dos semanas para comprobar la conformidad de la férula. A las tres meses para graduar al horario de noches y sueño. Hasta que tienen tres años, observar cada cuatro meses para comprobar la evolución. De los tres hasta los cuatro años, verificar cada seis meses. De los cuatro años hasta la madurez, verificar cada año a dos años.

### **Las recidivas tempranas.**

El infante muestra la falta de abducción del pie y/o de corrección de dorsiflexión con la recurrencia de aducto y cavo.

### **Las recidivas en los niños pequeños.**

Comprobar la evidencia de deformidad al examinar el pie con el infante en las rodillas de la madre, y después caminando. Mientras el niño camina hasta al examinador, busca la supinación del antepié. La supinación es debido al tibial anterior dominando a los peroneos relativamente débiles. Cuando el niño camina de espaldas, se podrá observar si hay algo de varo del talón. El niño sentado debería estar examinarse la movilidad y la pérdida de dorsiflexión pasiva. Comprobar el grado de la flexión de los articulaciones de la tuberosidad anterior del calcáneo y la tuberosidad del escafoides. La pérdida de movimiento es indicativo de una recidiva.

### **Razones por recidiva.**

La razón más común de la recidiva es no cumplir con el programa de la férula. En sus estudios, Morcuende encontró que las recidivas ocurren en 6 % de familias que cumplen el

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

tratamiento correctamente, en comparación a 80 por ciento de familias que no los cumplen. Si la recidiva ocurre en niños que están reforzados, la causa es debido a un desequilibrio de los músculos del pie que puede causar rigidez y recidiva.

### **Enyesado por las recidivas.**

No ignorar a cualquier recidiva. En la primera señal de la recidiva, aplique uno de tres yesos para darle flexibilidad al pie y recobrar la corrección. Estas instrucciones para el enyesado son los mismos que el programa de enyesado Ponseti. Cuando ya se a corregido por el yeso, empiece el programa de férula otra vez. Aun en un niño con una recidiva severa, a veces el enyesar puede ser muy efectivo.

### **La recidiva del equino.**

El equino recurrente es una deformidad que puede complicar el tratamiento. La tibia parece crecer más rápidamente que el tendón de Aquiles. El músculo es atrófico y el tendón parece largo y fibrótico. Corregirlo por aplicación de un molde seriado largo hasta la pierna con el pie abducido y la rodilla flexionada. Continuarse cada semana moldeando mientras el pie se puede traer a 10° de dorsiflexión. Si este no está realizado en 4-5 moldes, en niños de menos de 4 años de edad se repite la tenotomía. Cuando el equino es corregido, resume el uso de la férula en las noches.

### **La recidiva del varo.**

La recidiva del varo es más común que las recidiva de equino. Se puede ver cuando el niño está de pie y debería tratarlo con un nuevo yeso cuando el niño tiene 12 a 24 meses, seguido por una reanudación de un programa estricto de férula.

### **Supinación dinámica.**

Algunos niños, normalmente entre los 3 y 4 años, con solamente una deformidad de supinación dinámica se beneficiarán de un trasplante del tibial anterior. Este trasplante es solamente efectivo si la deformidad es dinámica y no esta rígido. Retrase el proceso hasta

después de 30 meses de edad cuando el cuneiforme lateral esta osificado. Por lo general, la férula no es necesaria después del trasplante.

Las recidivas que acontecen después del tratamiento de Ponseti son mucho más fáciles de manejar que las recidivas que ocurren después de la cirugía tradicional de liberación postero-medial.

### **El manejo de la deformidad residual.**

Si la corrección del yeso es incompleta y la deformidad residual es inaceptable, la intervención quirúrgica puede ser necesaria. Empieza con la férula de Ponseti. Aunque la corrección con el yeso sea incompleta, la severidad de la deformidad es reducida y menos cirugía sería necesario para terminar la corrección. Menos cirugía significa menos rigidez, debilidad y pena en la madurez. Elige el procedimiento por la edad del niño y la severidad y el tipo de la deformidad. Sea consciente que el pie zambo que requiere la intervención quirúrgica es propenso a recurrir durante la niñez (25-50%). La liberación del tejido blando está indicada en la primera infancia o la infancia temprana. El procedimiento depende en la severidad y la posición de la deformidad. Los procedimientos óseos son indicados y pueden estar usados más tarde durante la niñez. Las opciones incluyen resección y artrodesis. Ilizarov creo una corrección con armazón, la cual se prefiere para niños mayores. Se alcanza la corrección a través de una reducción de tracción gradual y la ubicación. Reduce el riesgo de reaparición con una super-reducción de tracción antes de corrección <sup>(7, 11)</sup>.

## METODOLOGÍA

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los resultados funcionales en pacientes con pie equino varo aducto congénito tratados con método de Ponseti en el centenario hospital Miguel Hidalgo?

### **Justificación**

Actualmente el manejo de pie equino varo hay controversia sobre el manejo quirúrgico contra manejo conservador, aunque se ha demostrado la eficacia del manejo con técnica de Ponseti, hay escasos reportes bibliográficos en nuestro país de este padecimiento, sin mencionar que en nuestro hospital no se cuenta con registro alguno sobre esta patología, lo que sentaría las bases del inicio de registro en los resultados funcionales en nuestro estado.

Debido a la frecuencia de presentación en nuestro medio y la importancia funcional que implica en la vida de los pacientes este tipo de padecimiento, es importante estandarizar un protocolo de manejo en nuestro hospital, además de las repercusiones económicas, sociales, psicológicas y lo mas importante el grado funcional que ocasiona el realizar un mal manejo, se debe realizar un programa de tratamiento que debe estandarizarse no solo en nuestro hospital, sino en el sistema de salud de Aguascalientes.

Hasta el momento no existe una guía de manejo de pacientes con pie equinvaro que se aplique de manera interinstitucional dentro del sistema de salud del estado de Aguascalientes, el aplicar este sistema de manejo le daría a nuestro hospital mayor reconocimiento estatal y nacional por contar con mayor numero de programas de tercer nivel. Además de realizarse una autoevaluación de cómo se esta realizando este procedimiento según los resultados funcionales obtenidos y valorar la capacitación con la que se cuenta hasta el momento para realizarlo.

### **Hipótesis**

Son buenos los resultados funcionales en pacientes con pie equino varo tratados con método de Ponseti en el centenario hospital Miguel Hidalgo valorados con la escala de Laaveg-Ponseti y Dimeglio.

**Objetivo general**

Conocer los resultados funcionales en pacientes con pie equino varo congénito tratados con método de Ponseti.

**Tipo de estudio****Diseño metodológico**

- Estudio transversal (cross-over)

**Características**

- Retrospectivo
- Observacional
- Transversal
- Descriptivo
- Analítico

**Universo**

Todos los pacientes con pie equino varo congénito captados por el servicio de ortopedia pediátrica de nuestro hospital, a los cuales se les inicio manejo con método de Ponseti, sin criterios de exclusión en 2013 y 2014.

**Definición de variable****Independientes**

- Edad
- Sexo
- Lado afectado
- Numero de yesos colocados
- Grado de afectación según Dimeglio
- Grado de afectación según Pirani

### **Dependiente**

- Resultado funcional de acuerdo a la escala de Laaveg-Ponseti

### **Criterios de selección**

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes con pie equino varo aducto congénito de cualquier edad y sexo, captados por el servicio de ortopedia pediátrica.
- Pacientes con expediente completo.
- Pacientes a los cuales se les realizó manejo del PEVAC con método de Ponseti.

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes con PEVAC a los cuales se les haya realizado cualquier procedimiento quirúrgico en los pies.
- Pacientes con cualquier otro síndrome asociado.

### **Criterios de eliminación**

- Pacientes perdidos en el seguimiento y que no se pueda localizar.
- Paciente que durante la realización hayan decidido abandonar el estudio.
- Pacientes que hayan fallecido y no puedan ser evaluados los resultados funcionales

### **Consideraciones éticas**

Se utiliza el formato de consentimiento informado del Centenario Hospital Miguel Hidalgo cumpliendo con las normas éticas y el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación en seres humanos, oficializada en Helsinki, Finlandia.

## MÉTODOS

### **Procedimiento**

Se estudiaron los pacientes con el diagnóstico de pie equino varo aducto congénito según la clasificación de Dimeglio y Pirani, a los cuales se les inicio manejo con método de Ponseti, atendidos y que continúen el seguimiento en el servicio de traumatología y ortopedia pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Se realizó una revisión de expedientes de los pacientes con el diagnóstico de PEVAC a los cuales se les realizó colocación de yesos según la técnica de Ponseti, tenotomía de tendón de Aquiles y colocación de férula de Denis Brown, se recabaron datos como edad, sexo, lado afectado, clasificación según Dimeglio y Pirani, numero de yesos colocados, posteriormente se valoró el paciente por consulta externa con citas mensuales, bimestrales y trimestrales, registradas en el expediente, se valora la funcionalidad al final de seguimiento con la escala de Laveg-Ponseti, se registró de igual manera el tiempo transcurrido del seguimiento.

### **RECURSOS PARA EL ESTUDIO**

#### **Recursos humanos.**

Médicos adscritos y Residentes del servicio de Traumatología y Ortopedia, Enfermeras y personal de archivo del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Pacientes con diagnóstico de pie equino varo aducto congénito tratados con método de Ponseti.

#### **Recursos Materiales**

Se utilizará el expediente clínico, así como llamadas telefónicas para agendar citas.

#### **Recursos Financieros**

Proporcionados por el investigador y el paciente.

**Análisis Estadístico**

Se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables, para las variables cuantitativas se estimaron medidas de tendencia central y de dispersión de acuerdo a la distribución de los datos.

Para las variables cualitativas se calcularán frecuencias y porcentajes.

Se realizará un análisis comparativo en relación al puntaje obtenido en la escala de Pirani y Dimeglio antes y después del tratamiento por medio de la prueba de Wilcoxon y prueba de signos, así como evaluación funcional con la escala de Laaveg-Ponseti al final del seguimiento.



2013

2014

**Tabla 1.** Cronograma de actividades.

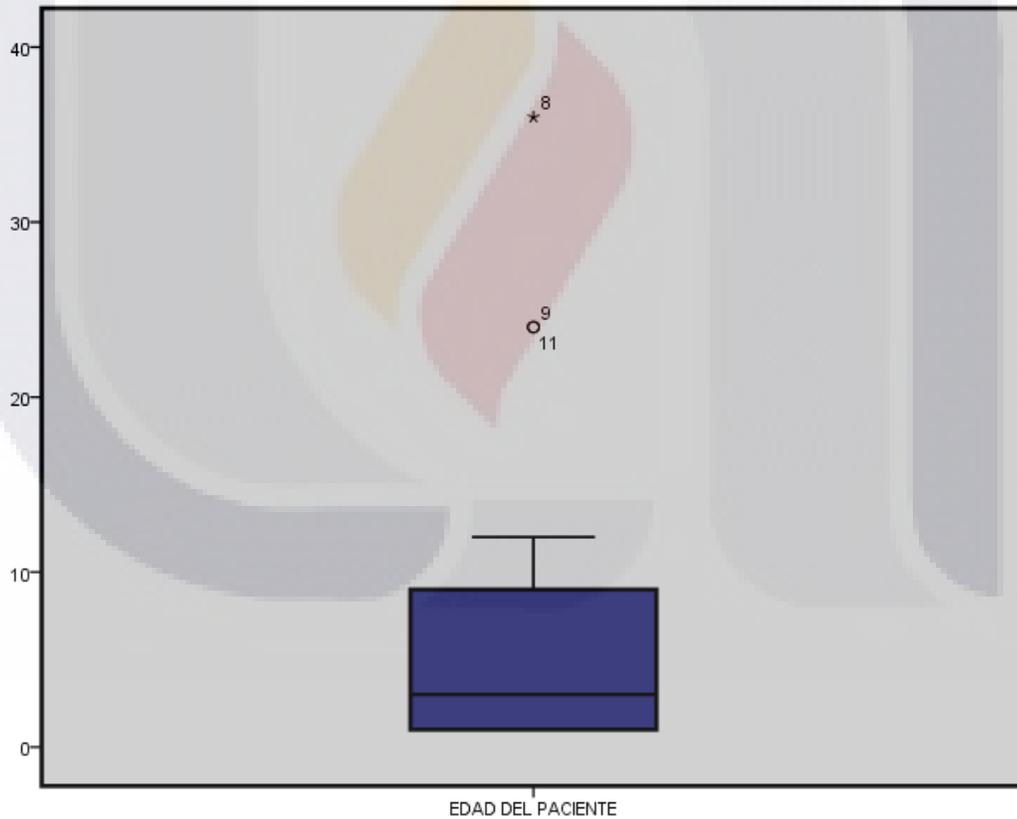
ACTIVIDADES	JUL	AGO	SEP	OCT NOV	DIC ENE	FEB MAR	ABR MAY	JUN JUL	AGO SET	OCT NOV DIC
ELABORACION DEL PROTOCOLO	X	X	X							
AUTORIZACION POR EL COMITÉ				X						
RECOLECCION DE LA INFORMACION					X	X	X	X		
ELABORACION DE LA INFORMACION									X	
ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS										X

## RESULTADOS

Se encontró un total de 21 pacientes cumplieron los criterios de inclusión, los cuales fueron valorados en este estudio tratados con método de Ponseti. Se realizó el vaciado de información obtenida en las hojas de recolección de datos encontrando un universo de trabajo con las siguientes características.

Respecto a la edad se encontró una mediana de 3 meses, con un rango de 1 a 36 meses como lo muestra la siguiente grafica.

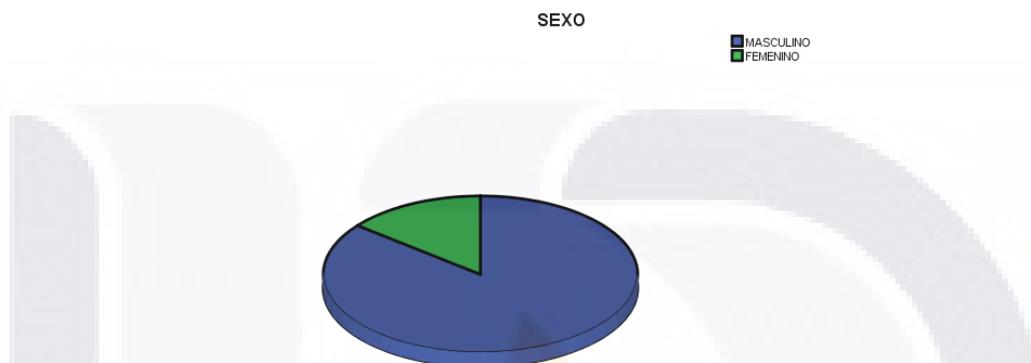
**Grafica 1. Distribución por edad.**



Respecto a las frecuencias existentes en el estudio se encontró lo siguiente:

De acuerdo al genero se encontró que 85.71% eran de sexo masculino (18 pacientes) y 14.29% de sexo femenino (3 pacientes), como se muestra a continuación.

**Grafica 2. Distribución por género.**



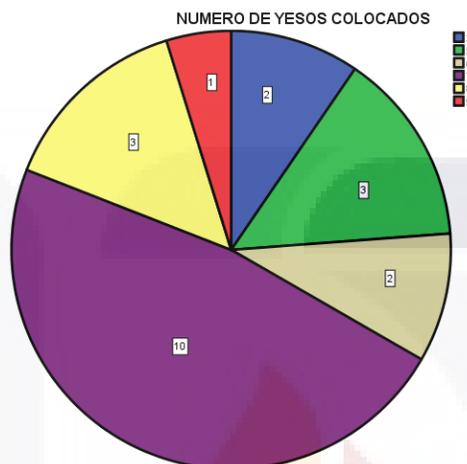
En 47.6% de los pacientes estaban afectados ambas extremidades pélvicas (10 pacientes), en 33.3% únicamente el lado izquierdo (7 pacientes) y 19% afectados solo la extremidad pélvica derecha (4 pacientes).

**Grafica 3. Extremidad pélvica afectada.**



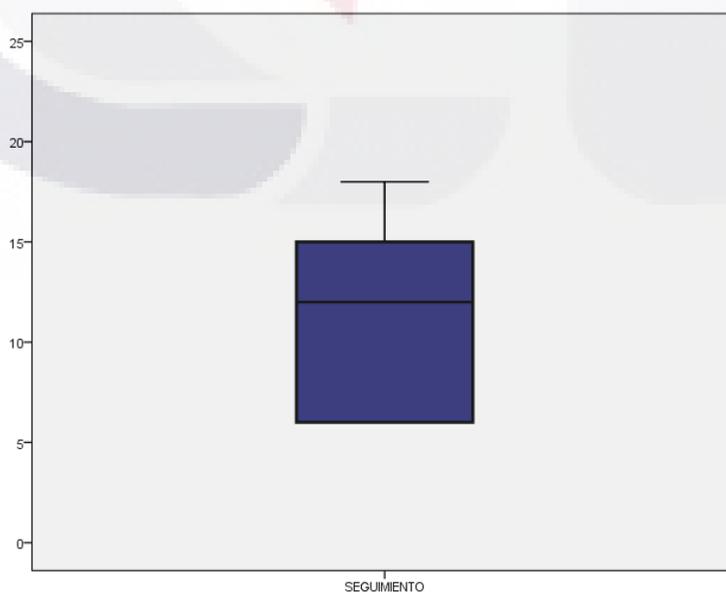
En cuanto al número de yesos requeridos para lograr la corrección de la deformidad se encontró una media de 6.48 yesos por paciente, con un rango de 3 a 9 yesos.

**Grafica 4. Yesos colocados por paciente.**



En cuanto al seguimiento clínico que se realizó en cada uno de los pacientes durante todo el tratamiento correctivo del PEVAC, se encontró una mediana de 12 meses con un rango mínimo de 6 y máximo de 18 meses. Como lo muestra la siguiente grafica.

**Grafica 5. Meses de seguimiento.**



En cuanto a los resultados obtenidos con respecto a la clasificación de Pirani al inicio del tratamiento y al final de seguimiento, se aplicó la prueba de Wilcoxon para la evaluación de las mismas, con una significancia de  $p < 0.05$  donde se encontró:

Una  $p < 0.003$  al hacer el análisis comparativo entre el puntaje de las variables Pirani inicial y Pirani final.

**Tabla 2. Prueba de Wilcoxon para variables Pirani inicial y Pirani final.**

	PIRANI FINAL - PIRANI INICIAL
Z	-3.001 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	.003

- a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo
- b. Se basa en rangos positivos.

De la misma manera se aplicó también la prueba de signos para ambas variables según la clasificación inicial de Pirani y al final del seguimiento encontrando una  $p$  de 0.027, siendo significativa estadísticamente de igual manera.

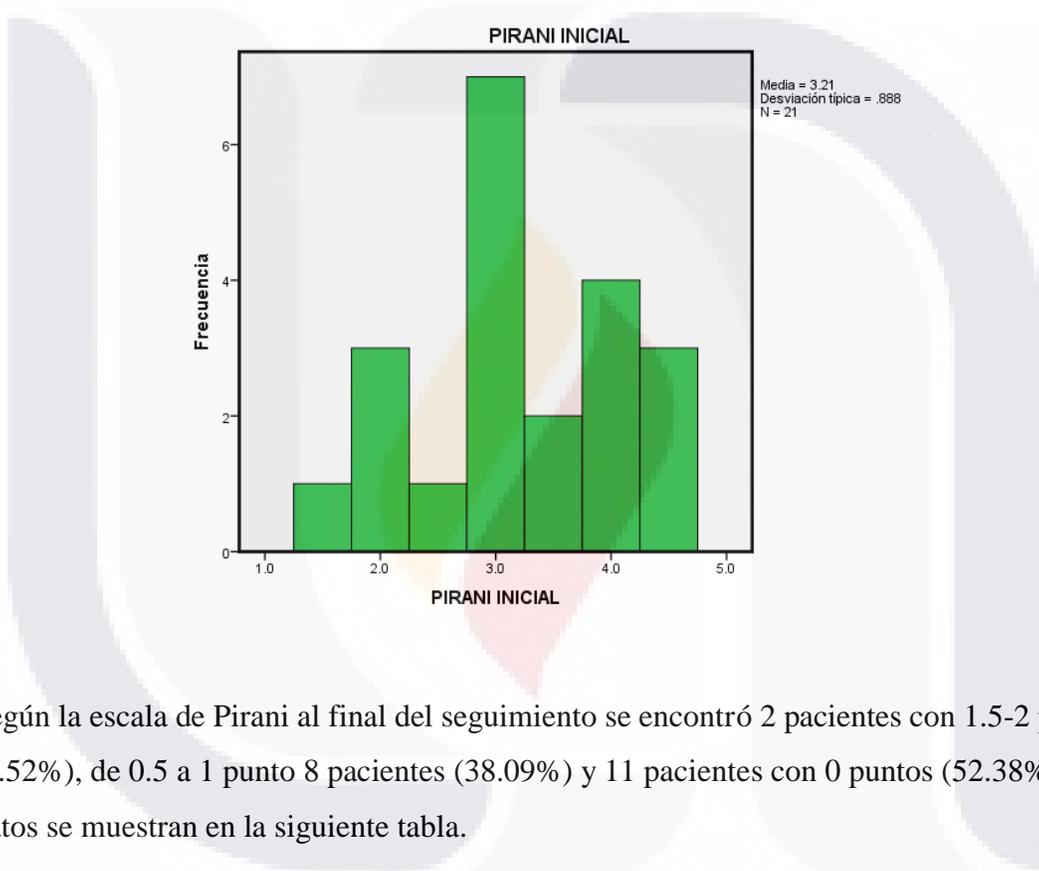
**Tabla 3. Prueba de signos para variables Pirani inicial y Pirani final.**

	PIRANI FINAL - PIRANI INICIAL
Significación exacta (bilateral)	.027 <sup>b</sup>

- a. Prueba de los signos
- b. Distribución binomial utilizada.

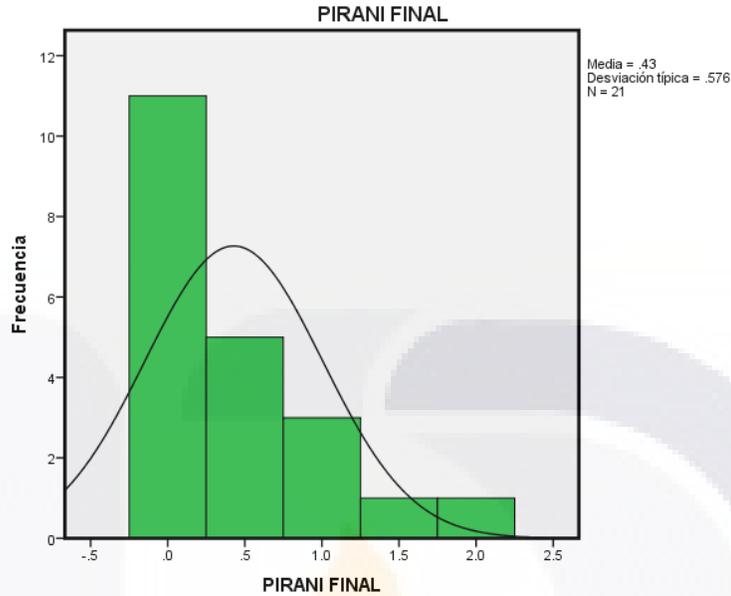
Según la escala de Pirani valorada al inicio del tratamiento se encontró que 7 pacientes con mas de 4 puntos (33.33%), 9 pacientes con 3 a 3.5 puntos (42.85%) y 5 pacientes con menos de 2.5 puntos (23.82%).

**Grafica 6. Puntaje al inicio del tratamiento según clasificación de Pirani.**



Según la escala de Pirani al final del seguimiento se encontró 2 pacientes con 1.5-2 puntos (9.52%), de 0.5 a 1 punto 8 pacientes (38.09%) y 11 pacientes con 0 puntos (52.38%). Los datos se muestran en la siguiente tabla.

**Grafica 7. Puntaje al final del seguimiento según clasificación de Pirani.**



En cuanto a los resultados obtenidos con respecto a la clasificación de Dimeglio al inicio del tratamiento y al final de seguimiento, se aplicó la prueba de Wilcoxon para la evaluación de las mismas, con una significancia de  $p < 0.05$  donde se encontró: Una  $p <$  de 0.001 para las variables Dimeglio inicial y Dimeglio final.

**Tabla 4. Prueba de Wilcoxon para variables Dimeglio inicial y Dimeglio final.**

	DIMEGLIO FINAL - DIMEGLIO INICIAL
Z	-4.064 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	.001

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

De la misma manera se aplico también la prueba de signos para ambas variables según la clasificación inicial de Dimeglio y al final del seguimiento encontrando una p de 0.001, siendo significativa estadísticamente de igual manera.

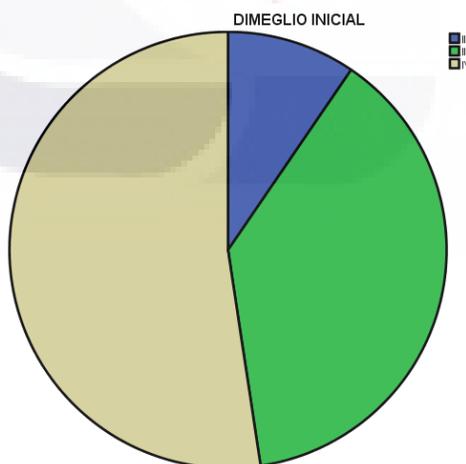
**Tabla 5. Prueba de signos para variables Dimeglio inicial y Dimeglio final.**

Estadísticos de prueba	
	DIMEGLIO FINAL - DIMEGLIO INICIAL
Significación exacta (bilateral)	.001 <sup>b</sup>

- a. Prueba de los signos
- b. Distribución binomial utilizada.

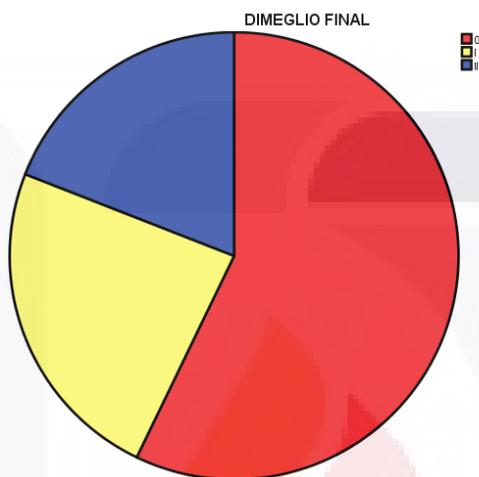
Según la clasificación de Dimeglio al inicio del tratamiento se encontraron 11 pacientes grado IV (52.3%), 8 con grado III (38.09%) y 2 con grado II (9.61%).

**Grafica 8. Clasificación de Dimeglio al inicio del tratamiento.**



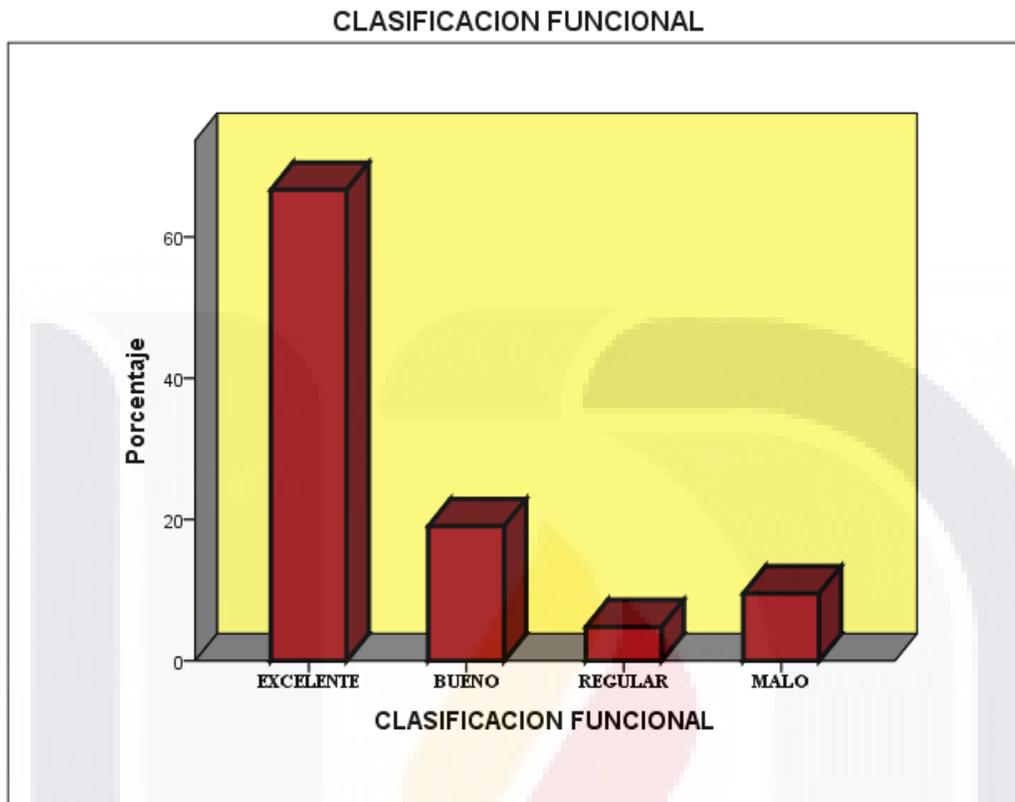
De acuerdo a la escala de Dimeglio al final del seguimiento se encontraron 4 en grado II (19%), 5 en grado I (23.8%) y 12 en grado 0 (57.1%).

**Grafica 9. Clasificación de Dimeglio al final de seguimiento.**



Una vez evaluado el tratamiento realizado, con los parámetros de la escala de Laavegponseti se encontró que de los 21 pacientes, 14 de ellos presentaron excelente evolución (66.66%), 4 con buenos resultados (19.04%), 1 con evolución regular (4.78%) y solo 2 con malos resultados (9.52%).

**Grafica 10. Resultados funcionales según escala de Laaveg-Ponseti.**



Del total de pacientes tratados, al final de seguimiento no se reportaron complicaciones durante el tratamiento. Los 2 pacientes con malos resultados obtenidos en este estudio se les volvió a colocar yesos con la técnica de Ponseti y se estos 2 solo a uno se volvió a realizar la tenotomía, por lo cual consideramos 2 recidivas.

## DISCUSION

Desde el inicio en la historia del tratamiento del pie equino varo aducto congénito se han desarrollado múltiples técnicas en su mayoría quirúrgicas como son liberación de tejidos blandos, transferencias tendinosas, osteotomías correctoras desarrolladas por múltiples autores en su mayoría en finales del siglo XX.

En la actualidad el método de Ponseti es catalogado por la American Academy of Orthopaedic Surgeons como un método barato, ampliamente aplicable y eficaz <sup>(20)</sup>, por lo cual se muestra como el estándar de oro para el manejo del pie equino varo aducto congénito.

Se han reportado estudios satisfactorios mediante la utilización del método de Ponseti, como lo publico Pooya Hosseinzadeh et al. Donde reporta un 95% de buenos resultados posterior a la corrección aguda y hasta 85% de buenos resultados mediante el seguimiento a largo plazo, siendo esto después de 4 años con tasas de recurrencias de hasta 50% sin requerir aun así tratamiento quirúrgico, siendo una de las principales ventajas reportadas por este método lograr un pie plantígrado, no doloroso y flexible <sup>(13)</sup>. Siendo estos resultados similares a los de nuestro estudio con 90.48% de resultados aceptables a corto plazo <sup>(13)</sup>.

De la misma forma Laaveg-Ponseti demostraron en su estudio a largo plazo de 104 pacientes tratados con método de Ponseti con buenos resultados en 88.5% pacientes <sup>(8)</sup>.

Así mismo Cooper y Dietz et al. Realizaron su estudio en 71 pacientes tratados con método de Ponseti con un seguimiento a 35 años con reporte de buenos y excelentes resultados en 78% de los pacientes, teniendo un gran reconocimiento por el largo plazo de seguimiento siendo uno de los más amplios en esta categoría <sup>(21)</sup>.

En comparación con el uso de otros métodos para el tratamiento del pie equino varo aducto congénito similares al método de Ponseti, se encuentran reportes en la literatura como lo es el método francés que fue el primero en utilizarse en Europa. Rampal et al. En su estudio con 187 pies tratados con este método, reporto 45.5% de buenos resultados con un

promedio de seguimiento de 14 años <sup>(22)</sup>. Chotel et al. Comparo los resultados de tratamiento entre el método de Ponseti y el método francés donde no encontró diferencia significativa entre ambos métodos en pacientes con clasificación de Dimeglio II o menor y resultados altamente significativos con el método de Ponseti en pacientes clasificados con Dimeglio III y IV, en su estudio de 219 pies con PEVAC idiopático con un seguimiento a 5.5 años <sup>(23)</sup>.

En lo que respecta al manejo del pie equino varo aducto congénito mediante tratamiento quirúrgico, hay muchos reportes en la literatura, de los cuales pocos son actuales debido al desapego actual al realizar procedimientos quirúrgicos de primera intención, debido a la amplio uso actual del método de Ponseti y los resultados que proporciona si es realizado de forma adecuada y por personal entrenado. Dobbs et al. En su estudio de 45 pacientes tratados mediante liberación de tejidos blandos con una duración de seguimiento promedio de 31 años, valorados con la escala funcional de Laaveg-Ponseti reporta con buenos y excelentes resultados en 27% de los casos y con pobres y malos resultados el 73% de los casos, de los cuales un 42% de los pacientes presentaron al menos una complicación como disminución de arco de movilidad de pie y tobillo, dolor y pie no plantígrado <sup>(24)</sup>.

De la misma manera en su estudio mas reciente Hsu LP et al. reportaron el manejo de pie equino varo aducto congénito en 120 pies tratados mediante liberación medial y lateral asi como desrotación del astrágalo quirúrgicamente, demostrando un 58% de pacientes con buenos y excelentes resultados, con una duración de seguimiento de 21 años, siendo estos resultados 16% mayores a los de Dobbs et al. y poco mas de 30% menores a los de Laaveg-Ponseti et al <sup>(8, 24, 25)</sup>.

En nuestro país, el pie equino varo aducto congénito es una entidad frecuente con reportes en la literatura nacional de 2.32 pacientes por cada 1000 nacidos vivos <sup>(4)</sup>, y a nivel internacional desde 0.7 hasta 6.8, con una estimación anual de 5600 nuevos casos <sup>(1, 2, 4)</sup>.

En cuanto a resultados funcionales Mendez-Tompson et al. En su estudio que incluyo el manejo de 28 pies en 20 pacientes reportaron un 89.3% de resultados satisfactorios con un seguimiento promedio de 2 años, lo cual es similar a los obtenidos en nuestro estudio <sup>(5)</sup>.

En la descripción del método de Ponseti se refiere que la colocación de los yesos debe ser de 4 a 6, colocando uno por semana y en caso de extenderse el número significa que debe haber una falla técnica en la colocación, por lo que nuestro estudio encontramos un promedio de 6.4 yesos por pacientes lo que nos coloca cerca de lo que menciona la técnica original del maestro Ponseti, lo que significa un alto nivel técnico en el cual nos hemos colocado en el centenario hospital Miguel Hidalgo de Aguascalientes <sup>(7,11)</sup>.

En cuanto a la afectación por género hay reportes a nivel mundial que la mayor frecuencia es en mujeres siendo esta 2:1, en nuestro estudio encontramos una diferencia significativa en este rubro siendo esta 6:1, con un total de 85.7% de pacientes masculinos con la patología <sup>(1, 2, 12)</sup>.

En lo que se refiere a la extremidad pélvica afectada no diferimos mucho en nuestro estudio en comparación con las estadísticas mundiales donde se reporta una afectación de 50% de forma bilateral, y cuando es unilateral, es ligeramente mayor en el lado izquierdo, lo que concuerda con lo encontrado en nuestro reporte con 47.6% bilateral, 33.3% el lado izquierdo y el resto del lado derecho.

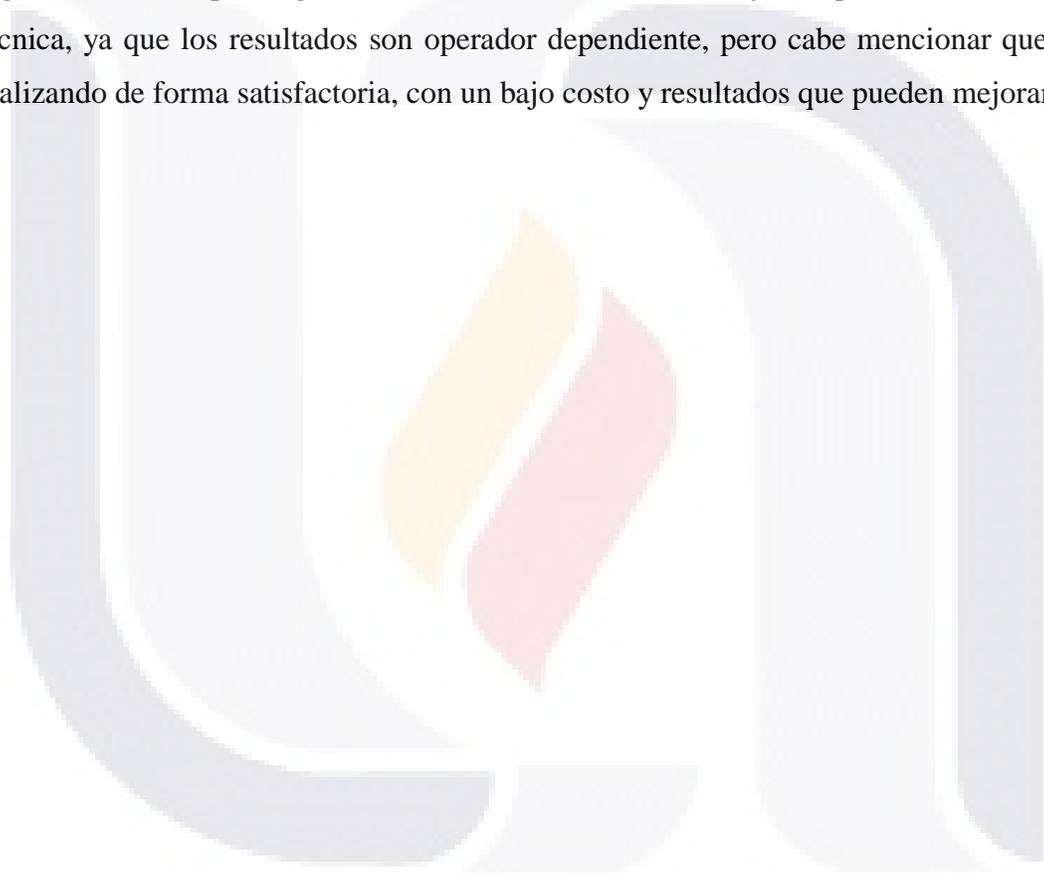
En cuanto a las clasificaciones utilizadas para el inicio y el final del tratamiento, las cuales fueron la clasificación de Dimeglio y Pirani, fueron utilizadas debido a que estas son las más específicas ya que integran una valoración completa del pie en todos los rubros y planos, así como las características físicas y anatómicas, las cuales pueden utilizarse de forma pre y posquirúrgica y durante todo el seguimiento clínico <sup>(3, 10, 12)</sup>.

En la literatura original del doctor Ponseti, se indica que a menor edad del paciente se inicie el tratamiento con colocación de yesos, mejores resultados se obtendrán, con mejores resultados en menores de 12 meses, los cuales se encuentran reportados en la literatura mundial y con preferencia de inicio de manejo durante el primer mes de vida, en nuestro estudio iniciamos el manejo en 85% de pacientes en menores de 12 meses de los cuales el 44.4% se inició el tratamiento en el primer mes de vida <sup>(1, 2, 8, 11, 12)</sup>.

En lo que corresponde al tiempo de seguimiento, donde el doctor Ponseti recomienda continuar el tratamiento durante un periodo de 4 años, para evitar en mayor medida las

recidivas que en la literatura se reportan hasta un 50%, teniendo como factor principal el nivel educativo de los tutores del paciente, nuestro estudio de limito a realizarlo durante un máximo de 18 meses, pero en todos los pacientes continua actualmente el tratamiento, por lo cual el seguimiento se podrá extender durante el periodo recomendado y podrá ser reportado en estudios posteriores <sup>(11)</sup>.

A pesar de los resultados es necesario contar con mayor número de pacientes y tener un seguimiento más prolongado, así como continuar con mayor capacitación acerca de la técnica, ya que los resultados son operador dependiente, pero cabe mencionar que se está realizando de forma satisfactoria, con un bajo costo y resultados que pueden mejorar.



## CONCLUSIONES

Los pacientes con pie equino varo aducto congénito tratados con método de Ponseti logran buenos a excelentes resultados en el centenario hospital Miguel Hidalgo, valorados con la escala de Laaveg Ponseti.



## GLOSARIO

**Equino:**

Alteración del retropié debida a una angulación plantar del pie en el plano sagital, medida en grados sexagesimales.

**Varo:**

Alteración del retropié debida a una desviación medial del pie en el plano frontal medida en grados sexagesimales.

**Aducto:**

Alteración del pie dividida a una rotación medial del pie en el plano frontal, medida en grados sexagesimales.

**Tenotomía:**

Procedimiento quirúrgico en el cual se realiza sección completa y controlada de una estructura tendinosa.

**Recidiva:**

Reaparición de la patología, posterior al haber realizado tratamiento correctivo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Hefti F. Pediatric orthopedics in practice. 1ª ed. Nueva York: Springer; Capítulo 3, Diseases and injuries by site, 3.4 Foot and Ankle, 3.4.3 Congenital clubfoot; 2007: 374-387.
2. Staheli LT. Ortopedia Pediátrica. Madrid (España): Marban. Capítulo 5, Pie, Pie Zambo; 2006: 102-109. Español.
3. Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F: Classification of clubfoot. Journal Pediatric Orthopaedics B 1995; 4:129).
4. Torres-Gómez, Pérez-Salazar-Marina, Nelson Cassis-Zacarías Centro Médico ABC. Pie equino varo aducto congénito, prevalencia en una población mexicana. Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica. Vol. 12, Núm. 1 Enero-Diciembre 2010 pp. 15-18
5. Méndez-Tompson M, Olivares-Becerril O, Preciado-Salgado M, Quezada-Daniel I, Vega-Sánchez JG. Manejo del pie equino varo aducto congénito con técnica de Ponseti. Experiencia en el Hospital General «La Perla» Acta Ortopédica Mexicana 2012; 26(4): Jul.-Ago: 228-230.
6. Eric J. Harb Peña, Minerva Méndez Thompson, Raúl Sierra Campuzano, Hospital General De Mexico. El método de Ponseti en el tratamiento del pie equino varo congénito. Acta Ortopédica Mexicana 2002; 16(6): Nov.-Dic: 313-317.

7. Ignacio V. Ponseti Publicaciones medicas Oxford. Pie equino varo congénito Fundamentos del Tratamiento. Segunda edición. Oxford 2008.
8. Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. Journal Bone Joint Surgery 1980; 62-A: 23-31.
9. Colaço H, Patel S, Lee M, Shaw O. Congenital Clubfoot: A Review. British Journal of Hospital Medicine 71(4):200-205, April 2010.
10. Wainwright AM, Auld T, Benson MK, Theologis TN., The classification of congenital talipes equinovarus. Journal Bone Joint Surgery British. 2002 Sep;84(7):1020-4.
11. Lynn Staheli, MD. Pie zambo: el método de Ponseti. Tercera edición. Global Health Education Using Low-cost Publications 2009.
12. Joseph, Selvadurai Nayagam, Randall Loder and Ian Torode. Hodder Arnold. Pediatric Orthopaedics. A sistem of decision making. 2009 pag. 16-28.
13. Pooya Hosseinzadeh, MD, Todd A. Milbrandt, MD. Congenital clubfoot. JBJS Reviews 2014; 2(3):e3.
14. Dickinson KC, Meyer RE, Kotch J., Maternal smoking and the risk for clubfoot in infants. Birth Defects Res A Clin Mol Teratol. 2008 Feb;82(2):86-91.
15. Carey M, Bower C, Mylvaganam A, Rouse I: Talipes equinovarus in Western Australia. Paediatr Perinat Epidemiol 2003, 17:187-194.
16. Cardy AH, Barker S, Chesney D, Sharp L, Maffulli N, Miedzybrodzka Z., Pedigree analysis and epidemiological features of idiopathic congenital talipes equinovarus in the United Kingdom: a case-control study. BMC Musculoskelet Disorder. 2007 Jul 5;8:62.
17. Carney BT, Vanek EA., Incidence of hip dysplasia in idiopathic clubfoot. Journal Surgery Orthopaedic Adv. 2006 Summer;15(2):71-3.

18. Loder RT, Drvaric DM, Carney B, Hamby Z, Barker S, Chesney D, Maffulli N., Lack of seasonal variation in idiopathic talipes equinovarus. *Journal Bone Joint Surgery American*. 2006 Mar; 88(3):496-502.
19. Dogan A, Kalender AM, et al: Mini-open technique for the Achille tenotomy in correction of idiopathic clubfoot: a report of 25 cases. *Journal American Podiatric Medic Assoc* 2008; 98(5): 414-7.
20. Jennie McKee. Ponseti method revolutionizes clubfoot care. *American Academy of Orthopaedic Surgeons news bulletin*. December 2007.
21. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot. A thirty-year follow up note. *Journal Bone Joint Surgery American*. 1995 Oct;77(10): 1477-89.
22. Rampal V, Chamond C, Barthes X, Glorion C, Seringe R, Wicart P. Long-term results of treatment of congenital idiopathic clubfoot in 187 feet: outcome of the functional “French” method, if necessary completed by soft-tissue release. *Journal Pediatrics Orthopaedics*. 2013 Jan; 33(1):48-54.
23. Chotel F, Parot R, Seringe R, Berard J, Wicart P. Comparative study: Ponseti method versus French physiotherapy for initial treatment of idiopathic clubfoot deformity. *Journal Pediatric Orthopaedics*. 2011 Apr-May;31(3):320-5.
24. Dobbs MB, Nunley R, Schoenecker PL. Longterm follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release. *Journal Bone Joint Surgery American*. 2006 May; 88(5):986-96.
25. Hsu LP, Dias LS, Swaroop VT. Long-term retrospective study of patients with idiopathic clubfoot treated with posterior medial-lateral release. *Journal Bone Joint Surgery American*. 2013 Mar 6;95(5).

## **ANEXOS**

ANEXO A: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.

ANEXO B: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

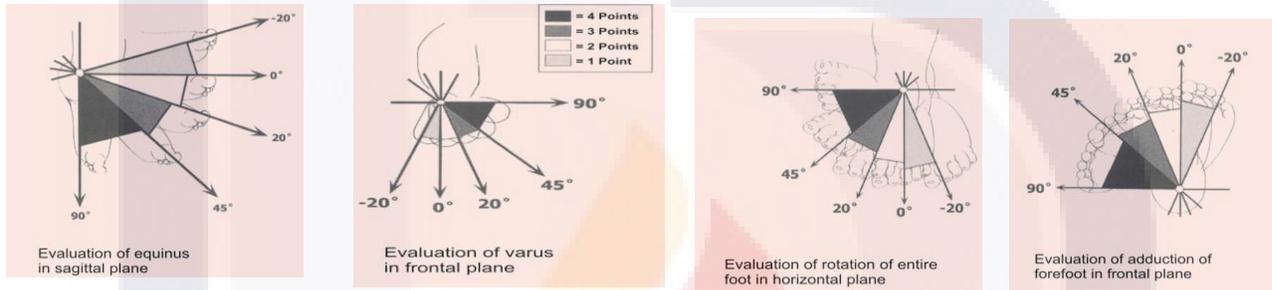


**ANEXO A.- HOJA DE RECOLECCION DE DATOS**  
**“RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON PEVAC TRATADOS**  
**CON METODO PONSETI EN EL CHMH EN 2013-2014 ”**

Nombre: \_\_\_\_\_ edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ miembro afectado: \_\_\_\_\_

Marque con una X en la graduación de acuerdo a la exploración física



1. Pliegue medial      2. Pliegue posterior      3. Cavo      4. Atrofia muscular

**Classification of clubfeet according to Dimeglio**

Grade	Type	Occurrence	Points
I	mild	20%	<5
II	medium	33%	5 to 9
III	severe	35%	10 to 14
IV	very severe	12%	15 to 20

Clasificación inicial:

Numero de yesos:    3      4      5      6      7      8      MAS

Fecha de tenotomía:

Clasificación final:

### CLASIFICACION DE PIRANI

#### SEE

	<u>Curvature of the outer edge of the foot</u>	<u>Medial fold</u>	<u>Posterior fold</u>	<b>FEEL</b>		
0 = normal				<u>Lateral part of talar head</u>	<u>Palpability of calcaneal tuberosity</u>	
0.5 = slightly abnormal				0 = complete reduction		0 = Tuberosity palpable
1 = severely abnormal				0.5 = partial reduction		1 = Tuberosity not palpable
				1 = fixed subluxation		

#### MOVE

Rigidity of equinus deformity



Puntuación inicial:

Puntuación final:

Meses al final del seguimiento:

**RESULTADOS FUNCIONALES**

**LAAVEG /PONSETI**

**Resultados**

Excelentes	90-100
Buenos	80-89
Regulares	70-79
Malos	>70

Satisfacción	20
Función	20
Dolor	30
Apoyo talón	10
Movilidad pasiva	10
Marcha	10

PUNTUACION FINAL:

**ANEXO B.- CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Aguascalientes, Ags. A \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de año 20

Por medio de la presente acepto el proyecto titulado **“RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON PEVAC TRATADOS CON METODO PONSETI EN EL CHMH EN 2013-2014 ”** registrado ante el comité local de investigación médica con el numero: \_\_

El objetivo de este estudio es conocer la evolución de los pacientes con pie equinovaro aducto congénito tratados mediante método de Ponseti y la mejoría funcional obtenida con este procedimiento.

El Dr. Ulises Gabriel Alcalá Saldivar el investigador principal se ha comprometido a proporcionar la información oportuna sobre algún tratamiento alternativo que pudiera ser ventajoso para mi patología, así como responder cualquier pregunta o duda y responder de forma clara respecto a mi padecimiento actual.

Entiendo que me puedo retirar del estudio en cualquier momento en que yo lo considere conveniente, sin que eso altere el tratamiento o la atención recibida en el centenario hospital Miguel Hidalgo.

El investigador me dio la seguridad que no se identificara en las publicaciones o presentaciones de este estudio o de los estudios relacionados, protegiendo mi privacidad, donde los datos serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer reste al manejo de mi patología.

\_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

\_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DE INVESTIGADOR

\_\_\_\_\_

NOMBRE Y FORMA DE TESTIGO

\_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO