

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**RECIDIVAS EN PACIENTES CON PIE EQUINOVARO TÍPICO VRS  
SINDRÓMICO TRATADOS CON MÉTODO DE PONSETI, EN EL INSTITUTO  
GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL**

**SILVIA MARÍA FLORES TARACENA**

Tesis

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Marzo 2020



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.005.2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Silvia María Flores Taracena

Registro Académico No.: 200710351

No. de CUI : 2568771300101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ortopedia y Traumatología**, el trabajo de TESIS **RECIDIVAS EN PACIENTES CON PIE EQUINOVARO TÍPICO VRS SINDRÓMICO TRATADOS CON MÉTODO DE PONSETI, EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL**

Que fue asesorado por: Dra. Ana Dolores Zambrano López MSc.

Y revisado por: Dr. Allan Jacobo Ruano Fernández MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **marzo 2020**

Guatemala, 28 de enero de 2020

**Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.**

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

**Dr. José Arnoldo Sáenz Morales, MA.**

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/emxc

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Ciudad de Guatemala, 24 de septiembre de 2019

Doctor(a)

**Franklin Morales Bravatti**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS

Presente.

Respetable Dr. Morales Bravatti:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **Silvia María Flores Taracena carné 200710351**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula **"Recidivas en pacientes con pie equinovaro típico vs. sindrómico tratados con método de Ponseti"**.

Luego de la asesoría, hago constar que la **Dra. Flores Taracena**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

**Dra. Ana Dolores Zambrano López MSc. o MA.**  
Asesor(a) de Tesis

*Dra. Ana Dolores Zambrano López*  
Ortopedia y Traumatología Pediátrica  
Colegiada No 9580



Ciudad de Guatemala, 24 de septiembre de 2019

Doctor:

**Franklin Morales Bravatti**

Docente responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Presente

Respetable Dr. Morales Bravatti:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora **Silvia María Flores Taracena carné 200710351**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula "**Recidivas en pacientes con ple equinvaro típico vs sindrómico tratados con método de Ponseti**".

Luego de la revisión, hago constar que la **Dra. Flores Taracena**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Post grado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente.

  
**Dr. Allan Jacobo Ruano Fernández MSc. O/MA.**

Revisor de Tesis

**DR. ALLAN J. RUANO F.**  
PEDIATRIA GINECOLOGIA  
MEDICINA GENERAL



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dr. Franklin Morales Bravatti**  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y  
Traumatología  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Fecha Recepción: 26 de septiembre 2019

Fecha de dictamen: 25 de octubre 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

## *Silvia María Flores Taracena*

**“Recidivas en pacientes con pie equinovaro típico Vrs sindrómico tratados con método de Ponseti, en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social”**

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Dr. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.  
Unidad de Investigación de Postgrado  
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo

MVPM/karin

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios: por ser la inspiración, guiar mis pasos y ayudarme a mantener la fortaleza para cumplir esta meta.

A mi USAC e IGSS: por la enseñanza brindada a través de nuestros docentes.

A mi madre: por todo tu amor, trabajo y sacrificios realizados para ayudarme a cumplir nuestras metas, es un privilegio ser tu hija y tener a la mejor madre de ejemplo en mí día a día.

A mi familia, mis hermanos, sobrinos y amigos: por su apoyo, amor, motivación, alegrías, juegos, apoyo que me bridan día a día haciéndome una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en mis sueños y metas.

A mis maestros, pacientes y compañeros: por todas las enseñanzas, tips, consejos y conocimientos compartidos, así como su paciencia para lograr culminar con éxito esta etapa. Una nueva etapa se concluye del largo camino por recorrer, un sueño termina para dar inicio a otro.

Gracias.

## INDICE DE CONTENIDOS

I. Introducción .....	1
II. Antecedentes.....	3
2.1. Generalidades .....	3
2.2. Etiología .....	3
2.3. Patología .....	3
2.4. Diagnóstico .....	4
2.5. Historia natural de la enfermedad.....	4
2.6. Aspectos clínicos.....	4
2.7. Clasificación .....	5
2.7.1. Clasificación etiológica.....	5
2.7.2. Clasificación de severidad o de Pirani.....	5
2.7.3. Clasificación de rigidez o de Dimeglio .....	7
2.8. Estudios de imagen.....	7
2.9. Tratamiento .....	7
2.10. Complicaciones .....	8
2.11. Método de Ponseti .....	8
2.11.1. Bases científicas del tratamiento.....	8
2.11.2. Clasificación de pie zambo.....	9
2.11.3. Manipulación y enyesado.....	10
2.11.4. Tenotomía.....	13
2.11.5. Uso de la Férula.....	14
2.11.6. Tratamiento de las recidivas .....	17
2.11.7. Errores comunes en el tratamiento. ....	19
2.12. Clínica IGSS.....	19
III. Objetivos.....	20
3.1. Objetivo general .....	20
3.2. Objetivos específicos.....	20
IV. Material y métodos .....	21
4.1. Tipo de estudio.....	21
4.2. Población .....	21
4.3. Unidad de análisis .....	21
4.4. Criterios de inclusión y exclusión.....	21

4.5. Variables y operacionalización de las variables.....	22
4.6. Procedimientos para la recolección de información.....	28
4.6.1. Técnicas de recolección de datos .....	28
4.6.2. Procedimiento.....	28
4.6.3. Instrumentos de medición .....	28
4.7. Procedimientos de análisis de la información.....	28
4.7.1. Plan de procesamiento y análisis de datos .....	28
4.7.2. Plan de análisis de datos .....	28
4.8. Alcances y límites.....	29
4.8.1. Alcances .....	29
4.8.2. Límites .....	29
4.9. Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación.....	29
V. Resultados .....	31
VI. Discusión y análisis .....	42
6.1. Conclusiones.....	44
6.2. Recomendaciones.....	45
VII. Referencias bibliográficas.....	46
VIII Anexos .....	49
8.1. Instrumento utilizado para la recolección de información.....	49
8.2. Formato de escala de Pirani, servicio de ortopedia pediátrica .....	51
8.3. Formato de escala de LAAVEG-Ponseti, servicio de ortopedia pediátrica .....	52
8.4. Hoja de información entregada a padres y encargados de pacientes.....	53

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	22
Tabla 2 .....	31
Tabla 3 .....	32
Tabla 4 .....	33
Tabla 5 .....	34
Tabla 6 .....	36
Tabla 7 .....	37
Tabla 8 .....	38
Tabla 9 .....	40
Tabla 10. ....	41

## INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1 .....	6
Gráfica 2 .....	7
Gráfica 3 .....	10
Gráfica 4 .....	11
Gráfica 5 .....	12
Gráfica 6 .....	13
Gráfica 7 .....	14
Gráfica 8 .....	15
Gráfica 9 .....	16
Gráfica 10 .....	16
Gráfica 11 .....	17
Gráfica 12 .....	17
Gráfica 13 .....	18

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Descripción de las recidivas de pacientes diagnosticados con pie equinovaro típico vs. sindrómico, tratados con método Ponseti, en el servicio de ortopedia pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018. **POBLACION Y METODOS:** Estudio retrospectivo, transversal, comparativo que incluyo a todos los pacientes pie equinovaro típico y sindrómico tratados exclusivamente en el servicio de ortopedia pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018. **RESULTADOS:** Se analizaron 216 casos, 71% masculinos y 29% femeninos, 159 pacientes con pie típico y 57 con pie sindrómico. Se trataron 71 pies derechos, 51 pies izquierdos y 94 con afectación bilateral. Edad media de 10.95 meses al inicio de tratamiento. Escala de Pirani, 5.4 puntos para pies típicos y 5.3 puntos para pies sindrómicos. Corrección en 69.18% de los pacientes con pie típico y 62.07% con pie sindrómico. Se colocaron 4.77 yesos en pies típicos y 5.19 yesos en pies sindrómico. Se realizo tenotomía en 149 pacientes con pie típico (93.7%) y 54 con pie sindrómico (94.7%). Se utilizo la barra en 155 pacientes con pie típico (97.5%) y 55 con pie sindrómico (96.5%). El tiempo de seguimiento de los pacientes con pie típico fue de 46 meses y de pie sindrómico de 30 meses. **CONCLUSIONES:** Los pacientes afectados son de sexo masculino, afectación bilateral, pie típico, edad media de 10.95 meses, residentes del departamento de Guatemala, Pirani en 5.4 puntos con 4.77 yesos en promedio, realización de tenotomía y uso de barra.

**PALABRAS CLAVE:** pie equinovaro, clubfoot, pie zambo, Ponseti, Pirani, método de Ponseti.

## I. INTRODUCCION

El pie equinovaro (clubfoot, pie zambo), es una deformidad congénita compleja, no malformación. Incluye los siguientes componentes: equino, cavo, varo, aducto y rotación interna. Ocurre en aproximadamente 1 de cada 1000 nacimientos, afecta más al sexo masculino y en la mitad de los casos puede afectar a ambos pies. (1) (2)

Se ha descrito una incidencia de más o menos 1:1000 en pacientes caucásicos, 0.7:1000 en asiáticos, grupos aborígenes 4:1000. En nacidos vivos el 50% de los casos suele tener afectación bilateral. En pacientes con pie complejo, asociados a otras anomalías congénitas, puede tener una incidencia de 0.7-0.9:1000, usualmente con afectación bilateral. (1) (2)

Se ha reportado una incidencia mayor en hombres, (68% vs. 32%) (3), en promedio una relación de 2:1 entre hombres:mujeres (2) con una edad promedio de diagnóstico a los 4.5 meses. (3)

Sin tratamiento suele ser muy discapacitante. La piel del aspecto dorsolateral del pie se engrosa al ser el área de apoyo de peso a la marcha, ocasionando limitación. Se ha descrito tratamiento quirúrgico sin embargo quedan pies rígidos, débiles y con ligero varo a la marcha, ocasionando pies dolorosos en la vida adulta y limitación a la marcha.

En Iowa el Dr. Ponseti inicia el estudio de intervenciones quirúrgicas en pacientes con pie equino varo realizados en la década de 1920, después de múltiples años de estudio, en 1948 inicia el tratamiento de bebés bajo su método, logrando en 1963 la publicación de su primer estudio con 10 años de seguimiento y buenos resultados.

Se evidencio que el pie zambo se vuelve zambo durante el segundo trimestre del embarazo, no es una deformidad embrionaria sino del desarrollo. Presenta características como ligamentos muy engrosados, con fibras de colágeno densas y ondulantes, alteración de la forma de las articulaciones del tarso, tracción excesiva del tibial posterior, aumentada por el gastrosóleo, tibial anterior y flexores largos de los dedos, los músculos son más pequeños y cortos que un pie normal, entre otras características.

El método de Ponseti consiste en manipulaciones y enyesados semanales que permiten estirar los ligamentos y obtener corrección progresiva del cavo, aducto y varo, el equino es el último elemento que se corrige mediante una tenotomía del tendón de Aquiles y enyesado por 3 a 4 semanas, seguido de uso de una barra que permita mantener la corrección hasta los 4 a 5 años.

1

Dicho método no fue aceptado inicialmente y a pesar de múltiples estudios publicados por el Dr. Ponseti logro su aceptación y propagación a nivel mundial. En el Instituto Guatemalteco

de Seguridad Social en la unidad de Ceibal se inicio en 2009 la capacitación de médicos especialistas en dicho método. Iniciando la primera clínica de método Ponseti a nivel nacional. Sin embargo no se cuenta con estadísticas que permitan evaluar los resultados para mejorar la atención a los pacientes.

Considerando prioridad para el MSPAS realizar investigaciones sobre enfermedades discapacitantes prevenibles, se decide realizar una caracterización y comparación de las recidivas en pacientes atendidos en los últimos 9 años en la unidad de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes Ceibal. Dicha investigación se considera que puede establecer un marco de referencia que permita evaluar el impacto que el método de Ponseti ha tenido sobre la población atendida, para mejorar la atención de los pacientes afiliados al Seguro Social.

El objetivo principal del estudio es realizar una descripción de las recidivas de pacientes diagnosticados con pie equinvaro típico vs. sindrómico, tratados con método Ponseti, en el servicio de ortopedia pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018.

Es un estudio retrospectivo, transversal, comparativo, se realizo una revisión sistemática de expedientes médicos, que incluyo a todos los pacientes pie equinvaro típico y sindrómico tratados exclusivamente en el servicio de ortopedia pediátrica.

Se analizaron 216 casos, 71% masculinos y 29% femeninos, 159 pacientes con pie típico y 57 con pie sindrómico. Se trataron 71 pies derechos exclusivamente, 51 pies izquierdos exclusivamente y 94 con afectación bilateral. Se encontró una edad media de 10.95 meses en los pacientes al inicio de tratamiento. En los pacientes con pie sindrómico se encontraron principalmente comorbilidades como mielomeningocele (52.6%) y parálisis cerebral (14.4%). Al inicio del tratamiento, se clasifico en promedio según la escala de Pirani, obteniendo puntuaciones de 5.4 puntos para pies típicos y 5.3 puntos para pies sindrómico. Se logro corrección en 69.18% de los pacientes con pie típico y 62.07% con pie sindrómico. Se colocaron en promedio 4.77 yesos en pies típicos y 5.19 yesos en pies sindrómico. El tiempo promedio de seguimiento de los pacientes con pie típico fue de 46 meses y de pie sindrómico de 30 meses.

Se recomienda al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social estandarizar el uso de escalas de medición (escala de Pirani y escala de LAAVEG-Ponseti) para permitir una mejor clasificación que permita evaluar de manera objetiva la evolución de los pacientes con pie equino varo. A la Universidad de San Carlos de Guatemala realizar estudios descriptivos y comparativos que puedan complementar la información obtenida en este trabajo.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Generalidades

El pie equinovaro (clubfoot, pie zambo), es una deformidad congénita compleja, no malformación. Todo cirujano ortopédico conoce dicha deformidad, sin embargo pueden encontrarlo difícil de definirla (1). Incluye los siguientes componentes: equino, cavo, varo, aducto y rotación interna. Ocurre en aproximadamente 1 de cada 1000 nacimientos, afecta más al sexo masculino y en la mitad de los casos puede afectar a ambos pies.

Se ha descrito una incidencia de más o menos 1:1000 en pacientes caucásicos, 0.7:1000 en asiáticos, grupos aborígenes 4:1000. En nacidos vivos el 50% de los casos suele tener afectación bilateral. En pacientes con pie complejo, asociados a otras anomalías congénitas, puede tener una incidencia de 0.7-0.9:1000, usualmente con afectación bilateral. (1) (2)

Un estudio realizado en Brasil reporta una incidencia mayor en hombres, (68% vs. 32%) (3), en promedio una relación de 2:1 entre hombres:mujeres (2) con una edad promedio de diagnóstico a los 4.5 meses. (3)

### 2.2. Etiología

Las causas pueden ser multifactoriales. En casos con antecedentes familiares, puede ser hasta 30 veces más frecuente que en paciente sin antecedentes familiares de pie equinovaro. (4)

Puede ser relacionado con otras anomalías congénitas como defectos del tubo neural, sistema urinario o digestivo y otras anomalías musculoesqueléticas como Artrogriposis, en los cuales presenta una alta tasa de recurrencia en el tratamiento. (5)

Algunos estudios relacionan factores como amniocentesis del primer trimestre, tabaquismo materno, hiperémesis y anemia materna con un aumento en la incidencia de pie equinovaro. (1)

Se ha encontrado en los últimos años correlación genética en mutaciones genéticas que pueden estar relacionados con la aparición de pie zambo y astrágalo vertical, sin embargo estas mutaciones son raras. (6)

### 2.3. Patología

El pie equinovaro suele ser un tipo frecuente de displasia o deformidad, no malformación. El astrágalo suele encontrarse disminuido de tamaño, el cuello corto y desviado en dirección medial y plantar. El navicular se articula con la porción medial del cuello del astrágalo por la

posición anormal de este. El calcáneo se encuentra paralelo al astrágalo en los tres planos, desplazando el mediopie hacia medial con aducción y flexión plantar de los metatarsianos. Además se encuentra engrosamiento de los ligamentos e hipoplasia de los músculos. Esto conlleva a una hipoplasia de la extremidad con acortamiento del pie y disminución de la pantorrilla. (4)

En casos donde se ve afectada únicamente una extremidad, esta suele ser más pequeña y con un acortamiento de hasta 1 cm en comparación a la extremidad sana. El grado de diferencia se ve afectado por la severidad del pie equinovaro. (4)

#### **2.4. Diagnóstico**

Puede ser detectado con ultrasonido durante el primer trimestre de embarazo. En casos leves o posicionales puede detectarse en el último trimestre del embarazo. (4)

En una población no seleccionada en Noruega, el 77% de los casos fueron detectados con ultrasonografía previo al nacimiento. (1)

#### **2.5. Historia natural de la enfermedad**

En pacientes que no reciben tratamiento, esta patología suele ser muy discapacitante. La piel del aspecto dorsolateral del pie se engrosa al ser el área de apoyo de peso a la marcha, ocasionando limitación. (4)

En pacientes con tratamiento quirúrgico únicamente, se evidencian pies rígidos, débiles y con ligero varo a la marcha, ocasionando pies dolorosos en la vida adulta y limitación a la marcha. (4)

#### **2.6. Aspectos clínicos**

Tomando en cuenta los componentes ya descritos de pie equinovaro, el diagnóstico no suele ser difícil y rara vez se confunde con otras deformidades. Ocasionalmente el metatarso varo puede confundirse con pie equinovaro, pero el componente equino los diferencia. Debe complementarse el examen físico buscando displasia de cadera, disrafismo de la columna vertebral, deformidades en las rodillas. No está relacionado con el desarrollo de displasia de cadera o deformidad de la columna vertebral, pero en pacientes con dichas anomalías puede encontrarse pie equinovaro. (4)

Componentes clínicos: (4)

- Equino: se debe a la flexión plantar del astrágalo, contractura de la porción posterior de la capsula del tobillo y acortamiento del tríceps.

- Cavo: se debe a la contractura de la fascia plantar con flexión del antepié sobre el mediopie.
- Varo: se debe a la inversión de la articulación subtalar.
- Aducto y rotación medial: se debe a la desviación del cuello del astrágalo, desplazamiento medial de la articulación talonavicular, metatarso adductus, con rotación tibial normal.

Debe buscarse aspectos que ayuden a diferenciar el tipo de pie (típico y sindrómico), tales como: imbalances neuromusculares, hoyuelos, signos de bandas amnióticas, pliegues muy marcados a nivel posterior y medial. (1)

## **2.7. Clasificación**

Se puede clasificar en base a etiología, severidad y rigidez. Métodos como Pirani y Dimeglio han mostrado buena correlación tanto intra como interobservador, que mejora cuando la curva de aprendizaje se completa. (1) (4)

### **2.7.1. Clasificación etiológica**

- Posicional: pie flexible, suele ser resultado de la posición intrauterina tardía durante la gestación. Suele resolver con enyesado seriado únicamente. (4)
- Idiopático o típico: incluye las formas clásicas con una rigidez intermedia del pie, etiología multifactorial. (4)
- Teratológico o sindrómico: asociado a enfermedades como artrogriposis u otros trastornos generalizados. Suelen ser pies con mucha rigidez y de difícil manejo. (4)
- Neuromuscular: muy rígido, en pacientes con alteración del tono muscular y reflejos. (1)

### **2.7.2. Clasificación de severidad o de Pirani**

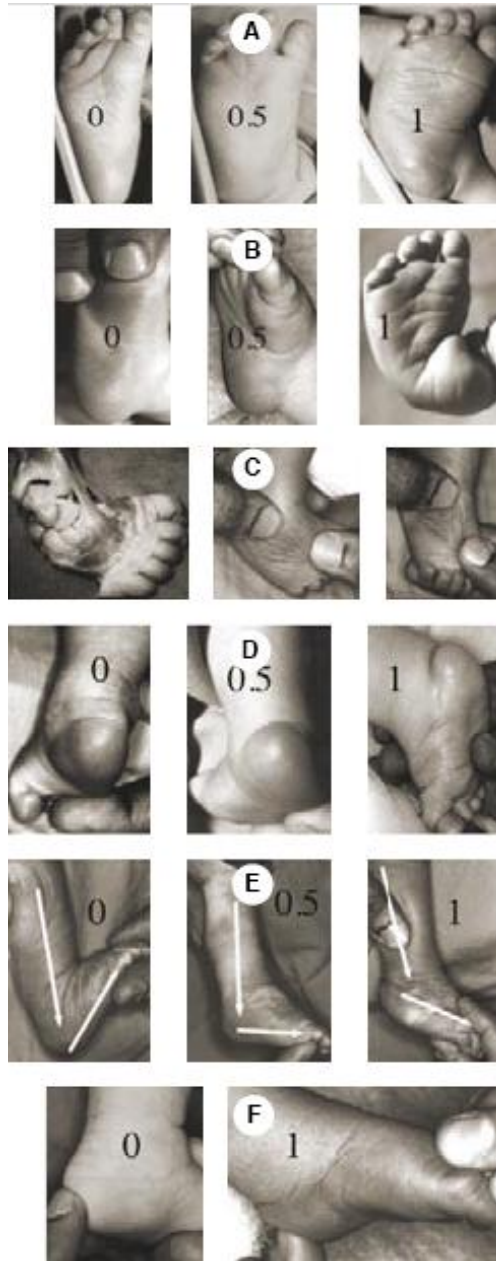
Es de uso frecuente, provee un puntaje numérico en base a tres aspectos del mediopie y 3 aspectos del retropié, estos pueden ser considerados como normal (0), moderadamente anormal (0.5) o anormal (1). Suele utilizarse durante el manejo para evaluar el progreso durante la corrección.

Se encontró que el sistema de valoración de Pirani presento buena confiabilidad respecto a la variabilidad interobservador entre diferentes ortopedistas. (7)

Los aspectos son los siguientes: (8)

- Mediopié (MS)

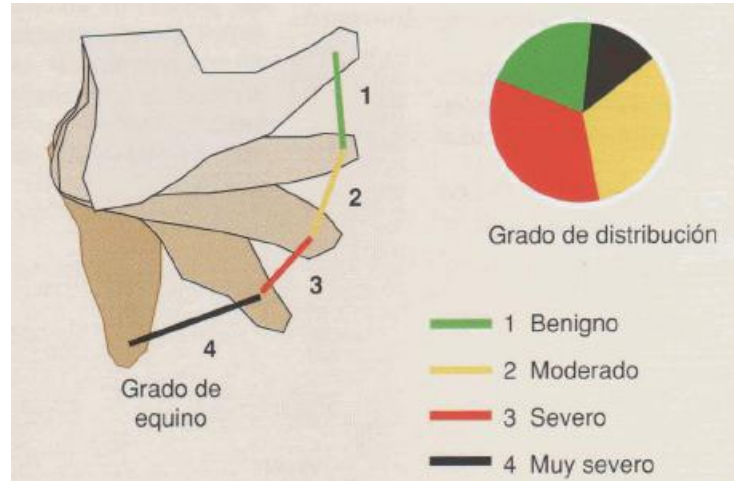
- Borde lateral curvado [A]
- Pliegue medial [B]
- Cobertura de la cabeza del astrágalo [C]
- Retropié (HS)
  - Pliegue posterior [D]
  - Equino rígido [E]
  - Talón vacío [F]



Gráfica 1 Fuente: Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El método de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global  
Help; 2009.

### 2.7.3. Clasificación de rigidez o de Dimeglio

Se basa en el grado de rigidez, se evalúa el rango de movilidad en equino, aducto, varo y rotación medial y se da puntaje, la suma de estos establece la severidad. (4)



Gráfica 2 Fuente: Staheli LT. Fundamentals of Pediatric Orthopedics. Quinta Edición ed. Seattle: Wolters Kluwer; 2016.

### 2.8. Estudios de imagen

Estudios como radiografías, ultrasonidos, resonancia magnética, suelen ser usados muy raramente para el diagnóstico o manejo de estas patologías. Esto se debe a que el tratamiento ocurre durante la infancia temprana, cuando la osificación es incompleta en los huesos del pie, dando una evaluación limitada de los estudios radiológicos. (4)

En pacientes con edad avanzada pueden ser útiles. Se pueden realizar mediciones tales como: ángulo tibiocalcáneo, ángulo talocalcáneo lateral, alineación calcaneocuboidea en proyección anteroposterior, posición del navicular. (4)

### 2.9. Tratamiento

El objetivo de cualquier tratamiento es corregir la deformidad, manteniendo movilidad y fuerza. El pie debe ser plantígrado con apoyo normal en área de carga a la marcha. Entre los objetivos secundarios se incluye el uso de calzado normal, apariencia visual satisfactoria, evitar tratamientos prolongados o complicados. (4)

El tipo de tratamiento dependerá de la severidad de la deformidad. La tendencia actual es el método de Ponseti. Se encuentran descritos otros métodos tales como Thomas, Kite,

Dimeglio (o método francés), tradicional (tratamiento quirúrgico) y combinados (enyesado seriado con tratamiento quirúrgico). (4)

### **2.10. Complicaciones**

Las complicaciones suelen ser frecuentes, ya sean tempranas o tardías. La recurrencia es la complicación temprana más frecuente. Además se puede encontrar otras como rigidez, debilidad, deformidad en varo e hipercorrección. (4)

### **2.11. Método de Ponseti**

En Iowa el Dr. Ponseti inicia el estudio de intervenciones quirúrgicas en pie equino varo, realizados en la década de 1920, evidenciando que los pies se encontraban rígidos, débiles y dolorosos. Después de múltiples años de estudio, en 1948 inicia el tratamiento de bebés bajo su método, logrando en 1963 la publicación de su primer estudio con 10 años de seguimiento y buenos resultados. Sin embargo, el artículo fue ignorado por los ortopedistas. En la década de 1980 se confirman los resultados obtenidos por el dr. Ponseti por otros ortopedistas. En 1995 realizan un estudio de 30 años de seguimiento de los pacientes tratados por el dr. Ponseti en 1948, publicando su libro en 1996. Inicia en 1997 la dra. Anna Ey con el tratamiento bajo indicación del dr. Ponseti en Barcelona, posteriormente en 2001 se indica en Nueva York por el dr. Lehman, logrando progresivamente la distribución mundial de su método. (8) (9) (10)

#### **2.11.1. Bases científicas del tratamiento**

El pie zambo se vuelve zambo durante el segundo trimestre del embarazo, no es una deformidad embrionaria sino del desarrollo. (8)

En varios estudios histológicos realizados por el Dr. Ponseti, se evidenciaron las siguientes características: (8)

- Los ligamentos (deltoideo, astrágalo-escafoideo, tendón del tibial posterior) se encuentran muy engrosados, con fibras de colágeno densas y ondulantes.
- La forma de las articulaciones del tarso están alteradas por las deformidades de los huesos.
- Antepié en pronación, que lleva a la formación del cavo.
- Tracción excesiva del tibial posterior, aumentada por el gastrosóleo, tibial anterior y flexores largos de los dedos.
- Los músculos son más pequeños y cortos que un pie normal.

- Aumento del tejido conectivo rico en colágeno a nivel distal del gastrocóleo y tendón de Aquiles.
- Ligamentos posteriores y mediales del tobillo y tarso están engrosados y rígidos, llevando al calcáneo y el navicular en aducción e inversión.
- Tamaño de los músculos de la pierna están inversamente relacionados a la severidad de la deformidad.
- El exceso en la síntesis de colágeno en los músculos, ligamentos y tendones puede persistir hasta los 3 a 4 años de edad, dando lugar a las recidivas.
- Las fibras de colágeno tienen un aspecto ondulado, que permite que los ligamentos puedan ser estirados.

La corrección del pie zambo depende del conocimiento de la anatomía funcional del pie. La parte anterior del calcáneo esta debajo de la cabeza del astrágalo, llevando a un varo y equino del retropié. La pronación del antepié aumentada, empeora el cavo, hace que la tuberosidad anterior del calcáneo choque con la cabeza del astrágalo. (8)

La deformidad se encuentra principalmente a nivel del tarso, estos huesos están en una posición extrema de flexión, aducción e inversión. El movimiento de cada hueso del tarso ejerce simultaneidad de los huesos adyacentes. (8)

Se consigue la corrección requiere la lateralización simultanea del calcáneo, cuboides y escafoides antes de evertirse a posición neutra. Esto puede lograrse por la estructura ondulada de los ligamentos, que permite estirarlos. No deben estirarse más allá de su elasticidad natural, si se mantiene dicha corrección con un aparato de yeso, en 5 a 7 días pueden ser estirados nuevamente para lograr mayor corrección de la deformidad. (8)

Al lograr la corrección del cavo, varo y aducto, quedara el equino, este se puede corregir al realizar una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles, se mantiene con un aparato de yeso por 3 semanas para permitir la cicatrización de este. (8) (9)

### **2.11.2. Clasificación de pie zambo**

Se puede clasificar de acuerdo a (8):

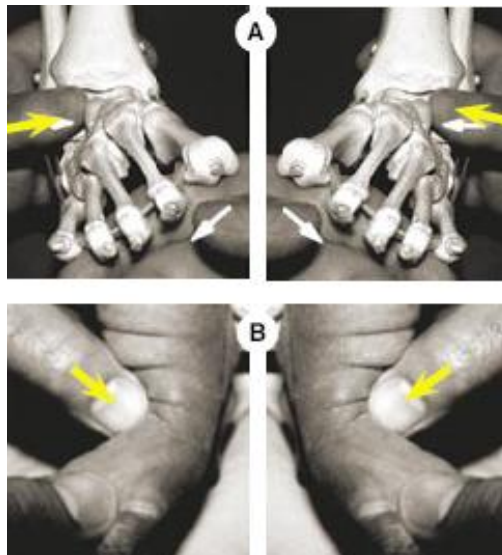
- Típico: pie zambo clásico, se encuentra en infantes normales.
- Posicional: la deformidad suele ser muy flexible, puede ser causa de aglomerarse intraútero, suele corregirse con uno o dos yesos.
- Retraso del tratamiento: pies que inician tratamiento después de los 6 meses de edad.
- No tratado: pies que no han sido corregidos.

- Recurrente típico: pies en los que algún componente de la deformidad recidiva después de una corrección completa. Suele aparecer inicialmente equino y supinación.
- Atípicos: pies que no responden de manera convencional al tratamiento y en los que se necesita modificar el protocolo para obtener la corrección.
- Sindrómico: pies asociados a otras deformidades como artrogriposis o mielomeningoceles.
- Teratológico: asociado con sincrondrosis del tarso.

### 2.11.3. Manipulación y enyesado

Debe de empezar lo más pronto posible después del nacimiento. Un estudio realizado en una unidad de cuidados intensivos neonatales, muestra buenos resultados, motivando a empezar lo más pronto posible el método, incluso en este tipo de pacientes. (12) Sin embargo ha tenido buena efectividad aun en pacientes que ya caminan. (13) El primer elemento a reducir es el cavo, esto se logra supinando el antepié en relación con el retropié, hasta que el arco longitudinal adquiera una apariencia normal. Al lograr alinear el antepié con el retropié se logra también la corrección del aducto y varo. (11)

Se realiza además una manipulación que consiste en la abducción del pie en supinación bajo el estrágalo, estabilizando a este al localizar la cabeza del astrágalo y hacer abducción del pie con ligera supinación, ayudando a corregir todos los componentes de forma simultánea. (11)



Gráfica 3 Fuente: Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El metodo de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global Help; 2009.

Durante el segundo, tercer y cuarto yesos se logra la corrección progresiva del cavo, aducto y varo, notando mejoría con cada uno de estos. El equino mejorara gradualmente a medida que se corrige el aducto y varo, ya que el calcáneo dorsiflexiona al ser abducido por debajo del astrágalo. No se debe intentar corregir el equino completamente, hasta que no hayan corregido las otras características primero. (11)



Gráfica 4 Fuente: Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El metodo de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global Help; 2009.

El éxito del método de Ponseti depende de la técnica del enyesado, se recomienda uso de yeso, en lugar de vendajes de fibra de vidrio, ya que este es más fácil de moldear y económico. Debe realizarse previamente manipulaciones suaves durante unos segundos en el pie del paciente, luego aplicarse una capa fina de algodón desde los dedos hasta debajo de la rodilla, con el pie en abducción. Se coloca el yeso en 2 fases, primero debajo de la rodilla y luego se completa hasta región inguinal, debe sujetarse por los dedos, debe moldearse bien la tuberosidad posterior del calcáneo y maléolos, sin hacer presión sobre el área del talón. (11)

No se debe forzar la corrección con el yeso, únicamente mantener la posición lograda con la manipulación realizada previo al enyesado. Debe evitarse realizar presión sobre la cabeza del astrágalo para evitar la formación de una ulcera en la piel. El moldeado es un proceso

dinámico, no realizar excesiva presión mientras se realiza movimiento constante hasta que el yeso fragüe. (11)



Gráfica 5 Fuente: Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El metodo de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global Help; 2009.

Para retirar el vendaje de yeso, se recomienda utilizar un cuchillo de yeso, se recomienda utilizar agua tibia con un poco de vinagre por 20 minutos previamente para ablandar el yeso, luego retirarlo utilizando el cuchillo. (11)

Al finalizar el tratamiento con manipulaciones y colocaciones de yeso seriadas, el pie parece que esta hiper corregido, sin embargo esto es una corrección del pie en máxima abducción, para evitar recidivas y prevenir la formación de un pie pronado. (11)



Gráfica 6 Fuente: Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El metodo de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global Help; 2009.

#### 2.11.4. Tenotomía

Esta se realiza cuando ya se logro corrección completa del varo, cavo y aducto, pero con corrección parcial del equino. Se realiza percutánea utilizando un bisturí del número 11 o 15, bajo anestesia local y técnica estéril. (11)

Para realizar la tenotomía se debe incidir 1.5 cm. por encima del calcáneo, cuidando el paquete neurovascular que se encuentra anteromedial al tendón de Aquiles, se debe sentir un “salto” y aumento de la dorsiflexión del tobillo al lograr la sección completa de este.

Se procede posteriormente a colocar el último aparato de yeso manteniendo el pie en abducción de 60 a 70 grados con respecto a la tibia, evitando la pronación. Se mantiene por 2 ½ semanas en menores de 3 meses a 4 semanas en mayores de 6 meses. (11) (8)



Gráfica 7 Fuente: Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El metodo de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global Help; 2009.

### 2.11.5. Uso de la Férula

La férula se inicia luego de retirar el último yeso, posterior a la realización de la tenotomía. Esta consiste en un par de botas de horma recta, abiertas por delante que están unidas a una barra. En casos unilaterales se coloca la bota afectada a 60-70 grados de rotación externa y el lado sano a 30 grados, si la afectación es bilateral, a 70 grados ambos pies. La separación entre las botas es la distancia entre la parte de afuera de los hombros del paciente. Debe curvarse hacia arriba unos 5 o 10 grados para lograr dorsiflexión leve de ambos pies. (8) (9) (14)

Esta debe usarse todo el tiempo, excepto una hora para el baño y el aseo, por 3 meses después de retirado el yeso de tenotomía. Luego por 14 a 16 horas diarias hasta los 3 a 4 años. (8) (9) (14)

Es importante el uso de la férula, ya que permite mantener al calcáneo en abducción bajo el astrágalo y prevenir recidivas, ya que la hipercorrección lograda con los yesos no es permanente, el pie volverá a una posición de 10 grados de abducción. Al mantener las rodillas libres, este tipo de férulas permiten al paciente patear y estirarlas, logrando así fortalecimiento del musculo gastrosóleo, así como mantenerlo estirado al igual que el Aquiles. Con el uso de férula la recidiva puede ser de un 4%, mientras que no usarla aumenta a un 80%. (8) (9) (14)

Estudio realizado en Brasil con 707 pacientes y seguimiento a 2.3 años, encuentra tasas de recurrencia de 69.7% en pacientes que no utilizaron la férula adecuadamente. (3)

Entre los tipos de férulas descritos están:

- Férula de Markell, Estados Unidos: es la más común y se denomina también férula de Dennis-Brown. Está formada por una barra metálica que puede ser fija o expandible. Las botas están unidas a la barra mediante un mecanismo que permite moverlas fácilmente. Uno de los problemas con esta férula es que las botas son muy rectas en la parte posterior del talón y es muy pesada. (8) (9) (14)
- Férula de John Mitchel, Estados Unidos: diseñada bajo la dirección del Dr. Ponseti, está compuesta de zapatos de piel muy suave que tienen una suela de material plástico premoldeado a la forma del pie del niño, lo que la hace muy confortable y muy fácil de usar. La forma del talón es alta y flexible, con unos agujeros en la parte posterior que permiten poder ver si el pie está bien dentro del zapato. (8) (9) (14)



Gráfica 8 Fuente: Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El metodo de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global Help; 2009.

- Férula de Gotenburgo, Suecia: los zapatos son de plástico moldeable que se construye moldeándolo al pie del paciente lo que los hace muy confortables. Los zapatos se unen a la barra metálica de aluminio ligero mediante remaches. Los problemas con esta férula es que el zapato se tiene que hacerse en cada visita, lo que incrementa su costo, no puede usarse en otros niños y no se puede almacenar. (8) (9) (14)



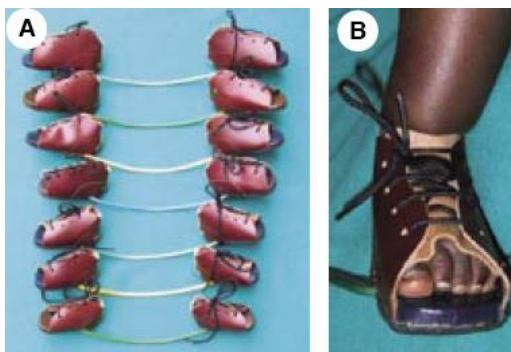
Gráfica 9 Fuente: Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El metodo de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global Help; 2009.

- Férula de Lion, Francia: está compuesta de zapatos pre-fabricados que se ajustan a la barra mediante un mecanismo plástico que permite moverlos en rotación externa. La bota está diseñada de tal manera que permite ajustar la abducción del antepié con respecto al retropié. (8) (9) (14)



Gráfica 10 Fuente: Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El metodo de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global Help; 2009.

- Férula de abducción de Steenbeek: consiste en unas botas de horma recta de piel suave, con los dedos abiertos, y con cierre de cordones. Una barra metálica redonda mantiene las botas a 70 grados de abducción y con una dorsiflexión de 10 a 15 grados. La posición de las botas puede cambiarse doblando la barra cerca de la bota correspondiente. La bota tiene un pequeño agujero en la parte del talón para permitir a los padres a cerciorarse que el pie está bien dentro de la bota. El talón tiene también un corte en su parte de arriba que sirve para prevenir que el talón se salga del zapato. (8) (9) (14)



Gráfica 11 Fuente: Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El metodo de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global Help; 2009.

- La Iowa Brace: se utiliza para mantener una corrección del pie equino varo y para prevenir la recurrencia (recaída) de dicho pie después de que ha sido completamente corregido utilizando el método de Ponseti. (15)



Gráfica 12 Fuente: Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El metodo de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global Help; 2009.

### 2.11.6. Tratamiento de las recidivas

Luego de iniciar el uso de la férula de abducción, debe darse seguimiento al paciente de la siguiente forma: (8)

- 2 semanas: asegurar el uso de la férula
- 3 meses: pasar de 23 horas al día a 14-16 horas
- Cada 4 meses hasta los 3 años: para observar que tolere la férula y valorar recidivas.
- Cada 6 meses hasta los 5 años.
- Cada 1 o 2 años hasta la madurez esquelética

Se puede evaluar el tratamiento al finalizar utilizando la escala de LAAVEG-Ponseti o el score de DSI. (16) La primera se basa en evaluar función y dolor del pie. (17) La escala descrita por LAAVEG-Ponseti en 1980 es la siguiente:

FUNCTIONAL RATING SYSTEM FOR CLUB FOOT	
Category	Points
Satisfaction (20 points)	
I am	
a) very satisfied with the end result	20
b) satisfied with the end result	16
c) neither satisfied nor unsatisfied with the end result	12
d) unsatisfied with the end result	8
e) very unsatisfied with the end result	4
Function (20 points)	
In my daily living, my club foot	
a) does not limit my activities	20
b) occasionally limits my strenuous activities	16
c) usually limits me in strenuous activities	12
d) limits me occasionally in routine activities	8
e) limits me in walking	4
Pain (30 points)	
My club foot	
a) is never painful	30
b) occasionally causes mild pain during strenuous activities	24
c) usually is painful after strenuous activities only	18
d) is occasionally painful during routine activities	12
e) is painful during walking	6
Position of heel when standing (10 points)	
Heel varus, 0° or some heel valgus	10
Heel varus, 1-5°	5
Heel varus, 6-10°	3
Heel varus, greater than 10°	0
Passive motion (10 points)	
Dorsiflexion	1 point per 5° (up to 5 points)
Total varus-valgus motion of heel	1 point per 10° (up to 3 points)
Total anterior inversion-eversion of foot	1 point per 25° (up to 2 points)
Gait (10 points)	
Normal	6
Can toe-walk	2
Can heel-walk	2
Limp	-2
No heel-strike	-2
Abnormal toe-off	-2

Gráfica 13 Fuente: Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. The Journal of Bone and Joint Surgery. 1980 Enero; 62(A).

Las recidivas pueden manifestarse desde el 50% de pacientes tratados hasta 68%, especialmente en los que tuvieron puntaje alto en la escala de Pirani inicialmente, (18,19) pueden evidenciarse por la dificultad de mantener el pie en la bota, debe determinarse si hay pérdida de dorsiflexión o metatarso aducto. Cuando el paciente inicia la marcha debe determinarse si hay supinación del pie, lo cual indica un tibial anterior muy activo vs. unos peroneos débiles. Al evaluar la marcha de espaldas al paciente debe evaluarse el varo del talón. Evaluar además pérdida de dorsiflexión o aducción del antepié. (8)

La causa más frecuente de una recidiva es dejar de usar la férula de abducción, sin embargo hay controversias que indican que factores como la severidad inicial (grado de deformidad), el numero de yesos utilizados (proceso del tratamiento) pueden influenciar en las recidivas. (20)

Al primer signo de recidiva, iniciar el proceso de manipulación y enyesado semanal, de la misma manera que el enyesado inicial, ha demostrado resultados muy satisfactorios en varios estudios. (9) (21) (22) Al lograr la corrección inicial, continuar con el uso de la férula por 16 a 18 horas por 2 meses y luego uso nocturno. Si persiste el equino, puede ser necesario realizar una nueva tenotomía del Aquiles, manteniendo el último yeso por 4 semanas. (8)

Si el paciente tiene más de 30 meses, presenta una segunda recidiva y persiste con varo de talón, supinación del pie a la marcha y apoyo en la parte externa del pie, debe valorarse realizar trasplante del tibial anterior y tenotomía o alargamiento del tendón de Aquiles conjunto. No necesita el uso de férula posterior a la transferencia. (8)

#### **2.11.7. Errores comunes en el tratamiento.**

Entre los errores se puede mencionar los siguientes: (8)

- Pronar el antepié: aumenta el cavo y empeora la deformidad.
- Rotación externa del pie para corregir la aducción: rota el astrágalo en el tobillo y desplaza el maléolo peroneo a posterior.
- Método de Kite: la eversión del calcáneo bloquea la abducción del calcáneo e impide la corrección del varo.
- Yeso corto, debajo de la rodilla: no mantiene el calcáneo abducido bajo el astrágalo.
- Corregir el equino antes del varo y aducto: crean una deformidad del pie en mecedora.
- Fallo en el uso de la férula: aumenta el porcentaje de recidiva.

#### **2.12. Clínica IGSS**

El 12 y 13 de julio de 2009 el Dr. José Morcuende, presidente de la asociación internacional de Ponseti, entrena a los primeros médicos traumatólogos especialistas del IGSS, Dr. Gracias (jefe de departamento de Ortopedia pediátrica), Dr. Pinto, Dra. Zambrano, Dr. Zambrano y Dra. Utrilla. Luego de lo que se realiza un consenso sobre el protocolo de manejo a utilizar y el 27 de julio 2009 inician aplicando los conocimientos.

Hasta el 2018 se atendieron más de 300 pacientes bajo el método de Ponseti.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

- Describir las recidivas de pacientes diagnosticados con pie equinvaro típico vs. sindrómico, tratados con método Ponseti, en el servicio de ortopedia pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Describir las características (edad, sexo, lugar de origen, lado afectado, antecedentes familiares) de los pacientes diagnosticados con pie equinvaro típico vs. sindrómico, tratados con método Ponseti.
- Determinar las comorbilidades asociadas que se encuentran en pacientes diagnosticados con pie equinvaro sindrómico, tratados con método Ponseti.
- Comparar, según la escala de Pirani, como fueron clasificados al inicio de tratamiento los pacientes diagnosticados con pie equinvaro típico vs. sindrómico, tratados con método Ponseti.
- Describir el número de colocaciones de yeso fueron necesarias, durante la corrección, en pacientes diagnosticados con pie equinvaro típico vs. sindrómico, tratados con método Ponseti.
- Determinar las características (apego de los padres al uso de la barra, uso o no de tenotomía, etc.) de pacientes diagnosticados con pie equinvaro típico vs. sindrómico, tratados con método Ponseti.
- Establecer la escala de LAAVEG en pacientes con más de 60 meses de tratamiento, con pie equinvaro típico tratados con método Ponseti.

## **IV. MATERIAL Y METODOS**

### **4.1. TIPO DE ESTUDIO**

Retrospectivo, transversal, comparativo.

### **4.2. POBLACION**

Todos los pacientes de cualquier edad y sexo, diagnosticados con pie equinvaro típico y sindrómico, tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018.

Se utilizaron los expedientes clínicos de dichos pacientes, que se encontraron completos, legibles y no estén dañados. No se realizó muestreo.

### **4.3. UNIDAD DE ANÁLISIS**

- Unidad de Análisis: Datos clínico-epidemiológicos registrados en los expedientes clínicos de pacientes de cualquier edad y sexo, diagnosticados con pie equinvaro típico y sindrómico, tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018.
- Unidad de Información: Expedientes clínicos de pacientes de cualquier edad y sexo, diagnosticados con pie equinvaro típico y sindrómico, tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018.

### **4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN**

- Criterios de inclusión: pacientes con pie equinvaro típico y sindrómico, que hayan recibido tratamiento con el método de Ponseti, tratados exclusivamente en el servicio de ortopedia pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018.
- Criterios de exclusión: pacientes que fueron tratados quirúrgicamente previo a iniciar el método ponseti, pacientes tratados inicialmente y parcialmente extrainstitucional.

#### 4.5. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla No. 1

Macro-variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
Características epidemiológicas	Edad	Tiempo que ha vivido un individuo desde su nacimiento hasta un momento determinado. (23)	Edad en años y meses, de la primera consulta.	Cuantitativa discreta	Razón	Años Meses
	Sexo	Condición orgánica masculina o femenina de un individuo. (23)	Sexo registrado en el expediente clínico.	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino
	Lugar de residencia	Lugar en el que la persona vive. (23)	Departamento de Guatemala donde reside el paciente al inicio del caso.	Cualitativa	Nominal	Peten Huehuetenango Quiché Alta Verapaz Baja Verapaz San Marcos Totonicapán Quetzaltenango Sololá Retalhuleu Suchitepéquez

						Chimaltenango Sacatepéquez Guatemala Escuintla Santa Rosa Jutiapa Jalapa Chiquimula El Progreso Zacapa Izabal
<b>Antecedentes familiares</b>	Antecedentes familiares de pie equinovaro	Antecedentes médicos familiares (23)	Familiares diagnosticados con pie equinovaro previamente	Cualitativa	Nominal	Padre con pie equinovaro Madre con pie equinovaro Ambos padres con pie equinovaro Otros familiares con pie equinovaro Negativo
	Edad del encargado	Tiempo que ha vivido un individuo desde su nacimiento hasta un	Edad en años del encargado del paciente	Cuantitativa discreta	Razón	Años

		momento determinado. (23)				
	Escolaridad del encargado	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente (24)	Grado académico obtenido	Cualitativa	Nominal	Analfabeta Alfabeta Primaria Básicos Diversificado Universitario
<b>Características clínicas</b>	Lado Afectado	Área en la cual se encuentra la lesión (23)	Pie afectado con equinovaro	Cualitativa	Nominal	Derecho Izquierdo Ambos
	Tipo de pie	Tipo de pie asociado a pie equinovaro (8)	Tipo de pie según la clasificación de Ponseti	Cualitativa	Nominal	Típico Sindrómico
	Enfermedades asociadas	Enfermedades previas que ha tenido el paciente (23)	Enfermedades medicas previas	Cualitativa	Nominal	Mielomeningocele Artrogriposis Síndrome dismofogenético Hidrocefalia Síndrome de Down Enfermedad de Duchene Bandas amnióticas Parálisis cerebral

	Clasificación de Pirani	Valoración clínica según la escala de Pirani para pie equino varo (8)	Valoración clínica según la escala de Pirani para pie equino varo, ver anexo #2.	Cuantitativa	Intervalo	0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 No registrada
	No. de colocación de yesos	Numero de manipulaciones y colocación de yesos como indicado en el método Ponseti (8)	Numero de manipulaciones y colocación de yesos como indicado en el método Ponseti	Cuantitativo	Razón	0 1 2 3 4 5 6 7 8

						9 10 >10
	Realización de tenotomía percutánea de tendón de Aquiles	Realización de tenotomía percutánea de tendón de Aquiles según indicado en el método Ponseti (8)	Realización de tenotomía percutánea de tendón de Aquiles según indicado en el método Ponseti	Cualitativo	Nominal	Si No
	Uso de férula nocturna	Uso de férula nocturna según indicado en el método Ponseti (8)	Uso de férula nocturna según indicado en el método Ponseti	Cualitativo	Nominal	Si No
	Apego al uso de férula nocturna	Uso de férula nocturna constante según indicado en el método Ponseti (8)	Uso de férula nocturna constante según indicado en el método Ponseti	Cualitativo	Nominal	Si No
	Recidiva de la deformidad	Reaparición de una enfermedad algún tiempo después de padecida (24)	Reaparición de pie equinovaro luego de haber obtenido la corrección.	Cualitativo	Nominal	Si No
	No. de recidivas de la deformidad	Número de veces de la reaparición de la enfermedad después de padecida (24)	Número de veces de la reaparición de pie equinovaro luego de haber obtenido la	Cuantitativo	Razón	1 2 3

			corrección.			
	Escala de LAAVEG	Valoración según la escala de funcionalidad de LAAVEG-Ponseti (25)	Valoración según la escala de funcionalidad de LAAVEG-Ponseti, ver anexo #3.	Cuantitativo	Intervalo	0-100
	Meses de seguimiento	Tiempo transcurrido en un periodo de tiempo determinado	Tiempo transcurrido entre el inicio del caso y última consulta registrada en el expediente médico.	Cuantitativo	Razón	Numero de meses

## **4.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

### **4.6.1. Técnicas de recolección de datos**

Se utilizó la técnica de observación y revisión sistemática de expedientes clínicos y se trasladó la información de estos al instrumento de recolección de datos, ver anexo #1.

### **4.6.2. Procedimiento**

Se buscó en libros de procedimientos en el servicio de ortopedia pediátrica y registros médicos de dicho servicio los datos de los pacientes atendidos por Pie Equinovaro de 2009 a 2018. Se procedió a realizar un listado de dichos expedientes y se solicitaron en archivo médico para la revisión sistemática de estos, utilizando los criterios de inclusión y exclusión descritos previamente. Se llenó el instrumento de recolección de datos (ver anexo #1) y se procedió a realizar una tabulación de dichos datos para realizar el análisis estadístico correspondiente.

### **4.6.3. Instrumentos de medición**

El instrumento de medición de las variables es una boleta de recolección de datos, la cual fue llenada completa y adecuadamente con los datos encontrados en los expedientes clínicos. Fueron llevadas en orden, limpieza y con letra legible. La boleta de recolección de datos incluyó los datos del paciente durante la realización del método Ponseti (ver anexo #1).

## **4.7. PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

### **4.7.1. Plan de procesamiento y análisis de datos**

Se procedió a recolectar los datos manualmente de los expedientes clínicos de cada paciente. Con los datos obtenidos en las boletas de recolección de datos, se ingresaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2007, construyendo así una base de datos. Las variables serán tabuladas en tablas distribuidas según el instrumento de recolección de datos.

### **4.7.2. Plan de análisis de datos**

A partir de las tablas realizadas por cada variable, se realizaron las gráficas correspondientes para ilustrar los resultados. Se analizaron los datos obtenidos utilizando medidas estadísticas de tendencia central (media, mediana y moda), con lo que se realizó el análisis y descripción de los resultados obtenidos.

## **4.8. ALCANCES Y LÍMITES**

### **4.8.1. Alcances**

Con el presente estudio se pretendió determinar las características de las recidivas obtenidas en pacientes tratados con pie equino varo, así como determinar factores como apego al uso de la barra, uso de tenotomía que pueden ser contribuyentes a aumentar la tasa de recidivas., que pueden ser modificados mejorando la atención a los pacientes y sus padres, para lograr una mejor corrección del pie equinovaro.

### **4.8.2. Límites**

- Desastres naturales que impidan la recolección de datos.
- Problemas administrativos hospitalarios que retrasen e imposibiliten la recolección de datos.
- Problemas sociales (violencia, huelgas, manifestaciones) que impidan la recolección de datos.
- Daños de los expedientes que impidan su uso.
- Expedientes incompletos o que se encuentren en trámites administrativos, imposibilitando así la toma de los datos.
- Incumplimiento de las citas de seguimiento de parte de los pacientes.
- Expedientes con datos incompletos o en los cuales no se hayan anotado correctamente los datos necesarios del instrumento de investigación

## **4.9. PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Esta investigación se clasifico como Categoría I (sin riesgo) para la población a estudio y se fundamenta en los principios de Beneficencia, No maleficencia, Autonomía y Justicia. Los datos para llenar el instrumento, se obtuvieron de los expedientes clínicos de los pacientes atendidos en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de la ciudad de Guatemala, Guatemala, durante el periodo de enero de 2009 a diciembre de 2018. Las boletas de recolección de datos no incluyeron el nombre de los pacientes incluidos en este trabajo.

La revisión y asesoramiento del estudio fue realizada por médicos expertos e interesados en el tema y en investigación.

Debido a que la historia clínica es un documento médico legal y confidencial, se considero lo siguiente:

En relación al comportamiento:

- Demostrar respeto hacia los pacientes y miembros de la institución.
- Solicitar con amabilidad la información o ayuda que sean necesarias.
- Presentación de vestimenta adecuada.
- Actitud profesional.

En relación a los archivos y expedientes clínicos:

- No se modifico el orden original.
- No se daño ni altero la información original.
- No fueron extraídos del archivo de la Institución.

En relación a la confidencialidad:

- No se divulgo la identidad de los pacientes ni sus familiares seleccionados para la investigación.
- No se comento sobre los casos de los sujetos a estudio

## V. RESULTADOS

**Tabla 2**

Características epidemiológicas de pacientes con pie equinovaro con pie equinovaro típico y sindrómico, tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018

<b>Características</b>	<b>Pie típico</b>	<b>Pie Sindrómico</b>	<b>Total</b>
Edad, media, meses	3.55	31.59	10.95
Sexo, n (%)			
Masculino	116 (73)	37 (65)	153 (71)
Femenino	43 (27)	20 (35)	63 (29)
Lugar de residencia, n (%)			
Huehuetenango	1 (0.62)	1 (1.75)	2 (0.92)
Alta Verapaz	3 (1.89)	2 (3.50)	5 (2.31)
San Marcos	1 (0.62)	1 (1.75)	2 (0.92)
Quetzaltenango	1 (0.62)	1 (1.75)	2 (0.92)
Sololá	2 (1.25)	0 (0)	2 (0.92)
Chimaltenango	5 (3.14)	0 (0)	5 (2.31)
Sacatepéquez	6 (3.78)	2 (3.50)	8 (3.70)
Guatemala	124 (78)	30 (52.63)	154 (71.30)
Escuintla	7 (4.40)	9 (15.79)	16 (7.40)
Jutiapa	1 (0.62)	2 (3.50)	3 (1.39)
Chiquimula	0 (0)	2 (3.50)	2 (0.92)
El Progreso	3 (1.89)	2 (3.50)	5 (2.31)
Zacapa	3 (1.89)	0 (0)	3 (1.39)
Izabal	0 (0)	2 (3.50)	2 (0.92)
Otros	1 (0.62)	3 (5.25)	4 (1.84)

**Tabla 3**

Comorbilidades asociadas a pacientes con pie equinovaro sintromico, tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018

<b>Comorbilidad</b>	<b>Pie sintromico, n (%)</b>
Mielomeningocele	30 (52.63)
Artrogriposis	4 (7.02)
Dismofogenético	6 (10.53)
Hidrocefalia	4 (7.02)
Síndrome de Down	2 (3.51)
Enfermedad de Duchene	1 (1.75)
Bandas amnióticas	2 (3.51)
Parálisis cerebral	8 (14.04)

**Tabla 4**

Lado afectado en pacientes con pie equinovaro típico vs. sindrómico, tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018

<b>Lado afectado</b>	<b>Pie típico, n (%)</b>	<b>Pie sindrómico, n (%)</b>
Derecho	60 (37.74)	11 (19.3)
Izquierdo	46 (28.93)	5 (8.77)
Ambos	53 (33.33)	41 (71.93)
Total	159 (100)	57 (100)

**Tabla 5**

Clasificación según la escala de Pirani al inicio de tratamiento y en las recidivas en pacientes con pie equinvaro típico vs. sindrómico, tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018

		Inicio, n (%)		Primera recidiva, n (%)		Segunda recidiva, n (%)		Tercera recidiva, n (%)	
		Pie típico	Pie sindrómico	Pie típico	Pie sindrómico	Pie típico	Pie sindrómico	Pie típico	Pie sindrómico
0.5 - 1	Derecho	0 (0)	0 (0)	4 (13.3)	2 (10.5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	1 (1)	1 (2.1)	6 (24)	1 (7.1)	1 (14.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1.5 - 2	Derecho	1 (0.9)	1 (1.9)	9 (30)	2 (10.5)	1 (25)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	2 (2)	1 (2.1)	5 (20)	4 (28.5)	0 (0)	1 (20)	1 (33.3)	0 (0)
2.5 - 3	Derecho	1 (0.9)	2 (3.8)	6 (20)	3 (15.8)	1 (25)	1 (25)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	1 (1)	1 (2.1)	4 (16)	6 (42.8)	1 (14.3)	1 (20)	0 (0)	0 (0)
3.5 - 4	Derecho	4 (3.5)	2 (3.8)	1 (3.3)	6 (31.6)	0 (0)	1 (25)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	5 (5.2)	1 (2.1)	3 (12)	2 (14.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
4.5 - 5	Derecho	6 (5.3)	4 (7.6)	0 (0)	1 (5.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	6 (6.2)	5 (10.8)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	1 (20)	1 (33.3)	0 (0)
5.5 - 6	Derecho	61 (54)	27 (31.9)	0 (0)	1 (5.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	51 (53.7)	24 (52.2)	0 (0)	1 (7.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No datos	Derecho	40 (35.4)	16 (8.3)	10 (33)	4 (21.1)	2 (50)	2 (50)	1 (100)	0 (0)
	Izquierdo	33	13 (28.3)	6 (24)	0 (0)	5	2 (40)	1	0 (0)

		(34.7)				(71.4)		(33.3)	
Total	Derecho	113 (100)	52 (100)	30 (100)	19 (100)	4 (100)	4 (100)	1 (100)	0 (100)
	Izquierdo	99 (100)	46 (100)	25 (100)	14 (100)	7 (100)	5 (100)	3 (100)	0 (100)
Media	Derecho	5.6	5.4	2	3.2	2.5	3.2	---	----
	Izquierdo	5.4	5.3	1.9	2.8	2	3.2	3	---

**Tabla 6**

Número de colocaciones de yeso para corrección en pacientes con pie equinovaro típico vs. sindrómico, tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018

No. colocación de yesos / pie derecho vs. pie izquierdo		Inicio, n (%)		Primera recidiva, n (%)		Segunda recidiva, n (%)		Tercera recidiva, n (%)	
		Pie típico	Pie sindrómico	Pie típico	Pie sindrómico	Pie típico	Pie sindrómico	Pie típico	Pie sindrómico
0	Derecho	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (33.3)	0 (0)
1-2	Derecho	4 (3.5)	3 (5.8)	7 (23.3)	4 (21)	0 (0)	3 (75)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	5 (5.2)	4 (8.6)	4 (16)	3 (21.4)	3 (42.9)	4 (80)	1 (33.3)	0 (0)
3-4	Derecho	56 (46)	24 (46.1)	22 (73.3)	11 (57.8)	4 (100)	1 (25)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	45 (47.3)	17 (33.9)	17 (68)	7 (40)	4 (57.1)	1 (20)	1 (33.3)	0 (0)
5-6	Derecho	43 (38.1)	13 (25)	1 (3.3)	1 (5.3)	0 (0)	0 (0)	1 (100)	0 (0)
	Izquierdo	35 (36.8)	12 (26)	2 (8)	2 (14.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
7-8	Derecho	5 (4.4)	5 (9.6)	0 (0)	3 (15.9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	9 (9.5)	6 (13)	1 (4)	2 (14.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
9 - 10	Derecho	2 (1.8)	2 (3.8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	4 (4.2)	2 (4.2)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
>10	Derecho	3 (2.6)	5 (9.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Izquierdo	1 (1)	5 (10.9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

**Tabla 7**

Número de pacientes con recidivas y pie equinovaro típico vs. sindrómico, tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018

	<b>No recidiva, n (%)</b>	<b>Primera recidiva, n (%)</b>	<b>Segunda recidiva, n (%)</b>	<b>Tercera recidiva, n (%)</b>	<b>No datos, n (%)</b>
<b>Pie típico</b>	110 (69.18)	36 (22.64)	6 (3.77)	4 (2.52)	3 (1.89)
<b>Pie sindrómico</b>	36 (63.16)	15 (26.32)	6 (10.53)	0 (0)	0 (0)

**Tabla 8**

Características (nivel académico del encargado, apego de los padres al uso de la barra, uso o no de tenotomía, etc.) en pacientes con pie equinovaro típico vs. sindrómico, que recidivaron al ser tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018

<b>Características</b>	<b>Pie típico</b>	<b>Pie sindrómico</b>
Antecedentes familiares, n (%)		
Padre con PEVAC	2 (1.3)	1 (1.8)
Madre con PEVAC	0 (0)	0 (0)
Ambos padres con PEVAC	0 (0)	0 (0)
Otros familiares con PEVAC	7 (4.4)	1 (1.8)
Ninguno	106 (66.7)	34 (56.6)
No datos en el expediente	44 (27.7)	21 (36.8)
Edad del encargado, n		
<20a	9 (5.7)	2 (3.5)
21-30a	71 (44.6)	22 (38.6)
31-40a	19 (11.9)	9 (15.8)
41-50a	2 (1.3)	1 (1.8)
>51a	0 (0)	0 (0)
No datos en el expediente	58 (36.5)	23 (40.4)
Escolaridad del encargado, n (%)		
Analfabeta	0 (0)	0 (0)
Primario	16 (10.1)	6 (10.5)
Básicos	14 (8.8)	5 (8.8)
Diversificado	35 (22.0)	9 (15.8)
Universitario	4 (2.5)	0 (0)
No datos en el expediente	90 (56.6)	37 (64.9)
Tenotomía, n (%)		
Si	149 (93.7)	54 (94.7)
No	10 (6.3)	3 (5.3)
Uso de barra, n (%)		

Si	155 (97.5)	55 (96.5)
No	4 (2.5)	2 (3.5)
Apego al uso de barra, n (%)		
Si	146 (94.2)	52 (92.7)
No	9 (5.8)	4 (7.3)

**Tabla 9**

Comorbilidades asociadas en pacientes con pie equinovaro sindrómico, que recidivaron al ser tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018

<b>Comorbilidades, n (%)</b>	<b>Pie Sindrómico</b>
Artrogriposis	3 (33.33)
Dismofogenético	1 (11.11)
Hidrocefalia	1 (11.11)
Síndrome de Down	0 (0)
Enfermedad de Duchene	0 (0)
Bandas amnióticas	1 (11.11)
Parálisis cerebral espástica	3 (33.33)

**Tabla 10**

Escala de LAAVEG en pacientes con pie equinovaro típico con más de 60 meses de seguimiento del caso, tratados con método Ponseti, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en 2009-2018

<b>No aplica escala de LAAVEG n (%)</b>	<b>Si aplica escala de LAAVEG</b>	
	<b>Dato anotado en el expediente, n (%), media</b>	<b>No datos en el expediente, n (%)</b>
107 (71.8)	23 (15.4) 95	19 (12.7)

## VI. DISCUSION Y ANALISIS

Se presentaron 216 casos, de estos 153 (71%) masculinos y 63 (29%) femeninos, 159 pacientes con pie típico y 57 con pie sindrómico. Se trataron 71 pies derechos exclusivamente, 51 pies izquierdos exclusivamente y 94 con afectación bilateral, haciendo un total de 175 pies derechos y 145 pies izquierdos. Datos concuerdan con la literatura.

Se encontró una edad media de 10.95 meses en los pacientes al inicio de tratamiento, encontrándose en pies típicos 3.55 meses y en pies sindrómico 31.59 meses. El 71.30% de los pacientes atendidos fueron residentes del departamento de Guatemala, no encontrando pacientes de los departamentos de Peten, Quiche, Totonicapán y Retalhuleu.

No se encontró datos sobre antecedentes familiares en un 27.7% de los pacientes con pies típicos y en 36.8% de los pacientes con pies sindrómico, no se encontraron antecedentes familiares en 66.7% de los pacientes con pie típico y en 56.6% de los pacientes con pie sindrómico. El rango más frecuente de edad en los encargados del paciente es 21 a 30 años. La escolaridad más frecuente reportada es diversificado en ambos grupos, no se reporto analfabetismo.

En los pacientes con pie sindrómico se encontraron las siguientes comorbilidades: mielomeningocele (52.6%), parálisis cerebral (14.4%), síndrome dismofogenético (10.5%), artrogriposis (7%), hidrocefalia (7%), síndrome de Down (3.5%), bandas amnióticas (3.5%) y enfermedad de Duchene (1.8%).

Al inicio del tratamiento, se clasifico en promedio según la escala de Pirani, obteniendo puntuaciones de 5.4 puntos para pies típicos y 5.3 puntos para pies sindrómico, dichos datos correlacionan con la literatura. (3) Durante la primera recidiva se reporto puntuación de 2 puntos para pies típicos y 3 puntos para pies sindrómico. En la segunda recidiva se encontró puntuaciones de 2.25 puntos para pies típicos y 3.20 para pies sindrómico. Se reporto tercera recidiva únicamente en 4 pies típicos, puntuando 3.5 puntos. No se encontró clasificado según la escala de Pirani, únicamente con descripción clínica en el examen físico en 40 pies derechos (35.4%), 33 pies izquierdos (34.7%) al inicio del tratamiento, lo cual limita para evaluar de forma objetiva la evolución de los pacientes.

De los pacientes tratados, 216 casos, se encontró 110 con pie típico y 36 con pie sindrómico que no recidivaron (69.18% y 62.07% respectivamente), tasa de corrección menor que otros estudios. (3) Se reporto 36 pacientes con pie típico con 1 recidiva (22.64%), 6 con 2 recidivas (3.77%) y 4 con 3 recidivas (2.52%), mientras que en los pacientes con pie sindrómico se

reporto 15 con 1 recidiva (25.86%) y 6 con 2 recidivas (10.34%), no teniendo pacientes con 3 recidivas.

Al inicio del tratamiento en pacientes con pie típico se colocaron en promedio 4.77 yesos en pies típicos y 5.19 yesos en pies sindrómico. Durante la primera recidiva se colocaron 3.25 yesos en pies típicos y 4.07 en pies sindrómico. Durante la segunda recidiva se colocaron 3.04 yesos en pies típicos y 2.45 yesos en pies sindrómico. En la tercera recidiva de los pies típicos se colocaron 3.33 yesos. Durante el tratamiento inicial se colocaron 1.63 yesos menos en promedio en pacientes con pie típico de lo reportado en literatura. (3) (26)

Se realizó durante el tratamiento inicial tenotomía en 149 pacientes con pie típico (93.7%) y 54 con pie sindrómico (94.7%). Se utilizó la barra en 155 pacientes con pie típico (97.5%) y 55 con pie sindrómico (96.5%), de estos, se confirmó apego al uso de la barra en 146 pies típicos (94.2%) y 51 pies sindrómico (92.7%). De los pacientes que no tuvieron apego a la barra el 55.6% con pie típico recidivaron, mientras que con pie sindrómico el 25%.

De los pacientes con pie sindrómico que recidivaron, se encontró que fue más frecuente con antecedente de parálisis cerebral espástica y artrogriposis, como reportado en la literatura. (5)

En pacientes con pie típico con tratamiento mayor de 60 meses, 52 pacientes en total de pacientes (32.7%), se reportó la escala de LAAVEG-Ponseti en 23 de estos (15.4%), teniendo un promedio de satisfacción con el tratamiento de 95%, mejor resultado que otros estudios realizados. (27) El tiempo promedio de seguimiento de los pacientes con pie típico fue de 46 meses y de pie sindrómico de 30 meses.

Debido a que los datos reportados en los expedientes fueron tomados por diferentes médicos (tanto especialistas en ortopedia pediátrica, traumatólogos y residentes) da un sesgo al estudio, ya que algunas características como clasificación de Pirani, antecedentes familiares no se encuentran reportadas debidamente. Se debe tomar en cuenta además que se tomó en cuenta únicamente el tiempo de seguimiento de los pacientes reportado, muchos de los cuales tenían tratamiento inconcluso, barrera como dificultad para seguir el protocolo de la barra, transporte en pacientes de los departamentos lejanos del centro de atención, pueden afectar los resultados.

En conclusión los datos presentados son similares a los presentados en la literatura en cuanto a la afectación, edad, predominancia de sexo y escala de Pirani. Se evidencia menor utilización de yesos durante el tratamiento, lo cual puede estar relacionado con el porcentaje alto de recidivancia evidenciado comparado a la literatura, ya que se presentó buena adherencia al uso de la férula, no se puede tomar como una causa de alta recidiva.

## 6.1. Conclusiones

- Los pacientes afectados presentaban una edad media de 10.95 meses al inicio del tratamiento, 71.30% fueron residentes del departamento de Guatemala, con una predominancia masculina (71%), 159 presentaban pie típico vs. 57 con pie sindrómico, una afectación de 175 pies derechos y 145 pies izquierdos. No se encontraron antecedentes familiares en 66.7% de los pacientes con pie típico y en 56.6% de los pacientes con pie sindrómico.
- Las comorbilidades asociadas a pacientes con pie sindrómico son: mielomeningocele (52.6%), parálisis cerebral (14.4%), síndrome dismofogenético (10.5%), artrogriposis (7%), hidrocefalia (7%), síndrome de Down (3.5%), bandas amnióticas (3.5%) y enfermedad de Duchene (1.8%).
- Según la escala de Pirani se obtuvo puntuaciones de 5.4 puntos para pies típicos y 5.3 puntos para pies sindrómico. Durante la primera recidiva se reporto puntuación de 2 puntos para pies típicos y 3 puntos para pies sindrómico. En la segunda recidiva se encontró puntuaciones de 2.25 puntos para pies típicos y 3.20 para pies sindrómico. Se reporto tercera recidiva únicamente en 4 pies típicos, puntuando 3.5 puntos.
- Se colocaron en promedio 4.77 yesos en pies típicos y 5.19 yesos en pies sindrómico. Durante la primera recidiva se colocaron 3.25 yesos en pies típicos y 4.07 en pies sindrómico. Durante la segunda recidiva se colocaron 3.04 yesos en pies típicos y 2.45 yesos en pies sindrómico. En la tercera recidiva de los pies típicos se colocaron 3.33 yesos.
- Se realizo durante el tratamiento inicial tenotomía en 149 pacientes con pie típico (93.7%) y 54 con pie sindrómico (94.7%). Se utilizo la barra en 155 pacientes con pie típico (97.5%) y 55 con pie sindrómico (96.5%), de estos, se confirmo apego al uso de la barra en 146 pies típicos (94.2%) y 51 pies sindrómico (92.7%).
- Se reporto la escala de LAAVEG-Ponseti en 23 de 52 pacientes con seguimiento mayor de 60 meses, obteniendo un promedio de satisfacción con el tratamiento de 95%.

## **6.2. Recomendaciones**

- Al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social:
  - Mejorar el sistema operativo de estadística para que permita clasificar los expedientes por patología y obtener el número de afiliación de los pacientes afectados y no únicamente el total de estos, permitiendo una búsqueda más exacta al realizar trabajos de investigación.
  - Estandarizar el uso de escalas de medición (escala de Pirani y escala de LAAVEG-Ponseti) para permitir una mejor clasificación que permita evaluar de manera objetiva la evolución de los pacientes con pie equino varo.
  - Capacitar al personal médico sobre esta patología y a la población que se encuentra en riesgo para realizar un diagnóstico y tratamiento temprano, evitando así secuelas a largo plazo y discapacidades.
- A la Universidad de San Carlos de Guatemala y sus estudiantes:
  - Realizar estudios descriptivos y comparativos que puedan complementar la información obtenida en este trabajo, para generar más conocimiento en otras unidades a nivel nacional donde se realiza método Ponseti en pacientes con pie equino varo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Benson M, Fixsen J, Macnicol M, Parsch K. Children's orthopaedics and fractures. Tercera Edicion ed. Londres: Springer; 2010.
2. Jaqueto PA, Salgado Martins G, Mennucci FS, Bittar CK, Amim Zabeu JL. Functional and clinical results achieved in congenital clubfoot patients treated by Ponseti's technique. Revista Brasileira de Ortopedia. 2016 Septiembre; 51(6).
3. Nogueira M, Queiroz A, Melanda A, Tedesco A. Results of Ponseti Brasil program. Journal of Pediatric Orthopaedics. 2017 Abril/Mayo; 37(3).
4. Staheli LT. Fundamentals of Pediatric Orthopedics. Quinta Edicion ed. Seattle: Wolters Kluwer; 2016.
5. Guerra-Jasso JJ, Valcarce-Leon JA, Quintela HM. Nivel de evidencia y grado de recomendacion del uso del metodo de Ponseti en el pie equino varo sindromatico por artrogriposis y sindrome de Moebius. Acta ortopedica mexicana. 2007 Julio-Agosto; 31(4).
6. Dobbs MB, Gurnett CA. The 2017 ABJS Nicolas Andry Award: Advancing personalized medicine for clubfoot through translational research. Clinical Orthopaedics and related research. 2017 Febrero.
7. Saurabh J, Anand A, Mahendra S, Alok V. Interobserver variability in Pirani clubfoot severity scoring system between the orthopedic surgeons. Indian Journal of Orthopaedics. 2017 Enero-Febrero; 51(81-85).
8. Staheli L, Ponseti I. Pie Zambo: El metodo de Ponseti. 3rd ed. Iowa: Global Help; 2009.
9. Ponseti IV. Pie Equino Varo Congenito. Segunda edicion ed. Iowa: Prensa Universitaria Oxford; 1996.
10. Percas-Ponseti H. Homage to Iowa: The inside story of Ignacio V. Ponseti. Unica edicion ed. Iowa: The University of Iowa; 2007.
11. Lohan I. Treatment of congenital clubfoot using the Ponseti method. Segunda edicion ed. Seattle: Global Help; 2011.
12. Lebel E, Weinberg E, Berenstein-Weyel TM, Bromiker R. Early application of the Ponseti casting technique for clubfoot correction in sick infants at the neonatal intensive care unit. Journal of Pediatric Orthopaedics. 2017; 26(2).
13. Shah A, Mehta R, Aroojis A. The Ponseti method of clubfoot treatment in walking age children: is it effective? A study of 56 children from 1 to 10 years of age. Journal of

- Pediatric Orthopaedics B. 2019 Marzo; 18(2).
14. Zambrano Lopez AD. Medigraphic. [Online].; 2015 [cited 2019 Septiembre 8. Available from: <http://www.medigraphic.com/orthotips>.
  15. Clubfoot Solutions. Clubfoot Solutions. [Online].; 2017 [cited 2019 Septiembre 20. Available from: [https://www.clubfootsolutions.org/wp-content/uploads/2017/10/Clubfoot-Solutions-Manual-Spanish\\_web\\_v2.pdf](https://www.clubfootsolutions.org/wp-content/uploads/2017/10/Clubfoot-Solutions-Manual-Spanish_web_v2.pdf).
  16. Dietz FR, Tyler MC, Leary KS, Damiano PC. Evaluation of a Disease-specific Instrument for Idiopathic. The Association of Bone and Joint Surgeons. 2007 Mayo; 467(5).
  17. Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. The Journal of Bone and Joint Surgery. 1980 Enero; 62(A).
  18. Goldstein RY, Chu A, Sala DA, Lehman WB. Age of Recurrence in idiopathic clubfoot treated with the Ponseti method. Bulletin of the Hospital for Joint Diseases. 2017; 75(3).
  19. Zions LE, Ebramzadeh E, Morgan R, Sangiorgio SN. Sixty years on: Ponseti method for clubfoot treatment produces high satisfaction despite inherent tendency to relapse. Journal of Bone and Joint Surgery. 2018 Mayo; 100(A).
  20. Zhao D, Li H, Zhao L, Kuo KN. Prognosticating Factors of Relapse in Clubfoot Management by Ponseti Method. Journal of Pediatric Orthopaedics. 2018 Noviembre; 38(10).
  21. Van Praag VM, Lysenko M, Harvey B, Yankanah R, Wright JG. Casting Is Effective for Recurrence Following Ponseti. The Journal of Bone and Joint Surgery. 2018 Junio; 100(12).
  22. Chand S MASAPJSA. Relapse following use of Ponseti method in idiopathic clubfoot. Journal of children's Orthopaedics. 2018; 12(1).
  23. Seidel H, Ball J, Dains J, Benedict G. Manual Mosby de Exploracion Fisica. In Manual Mosby de Exploracion Fisica. España: Elsevier; 2005. p. 1034.
  24. Española RA. Real Academia Española. [Online].; 2019 [cited 2019 Agosto 4. Available from: [www.rae.es](http://www.rae.es).
  25. Ponseti I, Laaveg S. Ovid. [Online].; 1980 [cited 2019 Agosto 4. Available from: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=7351412>.
  26. Ribeiro Lara LC, Montesi Neto DJC, Rodrigues Prado F, Pinheiro Barreto A. Treatment of idiopathic congenital clubfoot using the Ponseti. Revista Brasileira de Ortopedia. 2013 Enero; 48(4).

27. Gomes Chueire AJF, Carvalho Filho G, Kobayashi OY, Carrenho L. Treatment of congenital clubfoot using Ponseti method. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2016 Mayo; 5(1).

## VIII. ANEXOS

### 8.1. Instrumento utilizado para la recolección de información

Boleta No. \_\_\_\_\_.

Fecha de inicio de caso: \_\_\_\_\_ Afiliación: \_\_\_\_\_.

Edad:	<30d	31d-2m	2-6m	6m-1a	1-2 <sup>a</sup>	2-3a	3-4a	4-5a	>5a
Sexo:	F	M							
Antecedentes familiares:	Padre con PEVAC		Madre con PEVAC		Ambos con PEVAC		Otros familiares con PEVAC		
Lado Afectado	Izquierdo		Derecho		Ambos				
Tipo de pie:	Típico		Sindrómico						

Enfermedades asociadas (sindrómico): \_\_\_\_\_.

Edad del encargado o encargada: \_\_\_\_\_.

Escolaridad del encargado o encargada: \_\_\_\_\_.

Lugar de residencia: \_\_\_\_\_.

Pirani al inicio: _____ Lado Afectado: _____. No. de colocación de yesos: _____ Tenotomía: Si No Uso de barra: Si No Apego al uso de la barra: Si No Recidiva: Si No No. de recidivas: _____
Pirani al inicio: _____ Lado Afectado: _____. No. de colocación de yesos: _____ Tenotomía: Si No Uso de barra: Si No Apego al uso de la barra: Si No Recidiva: Si No No. de recidivas: _____
<b>Recidiva No. 1</b>
Pirani al recidivar _____: _____ Lado Afectado: _____. No. de colocación de yesos: _____ Tenotomía: Si No Uso de barra: Si No

Apego al uso de la barra: Si No
Pirani al recidivar ____: ____ Lado Afectado: _____. No. de colocación de yesos: _____ Tenotomía: Si No Uso de barra: Si No Apego al uso de la barra: Si No
<b>Recidiva No. 2</b>
Pirani al recidivar ____: ____ Lado Afectado: _____. No. de colocación de yesos: _____ Tenotomía: Si No Uso de barra: Si No Apego al uso de la barra: Si No
Pirani al recidivar ____: ____ Lado Afectado: _____. No. de colocación de yesos: _____ Tenotomía: Si No Uso de barra: Si No Apego al uso de la barra: Si No
<b>Recidiva No. 3</b>
Pirani al recidivar ____: ____ Lado Afectado: _____. No. de colocación de yesos: _____ Tenotomía: Si No Uso de barra: Si No Apego al uso de la barra: Si No
Pirani al recidivar ____: ____ Lado Afectado: _____. No. de colocación de yesos: _____ Tenotomía: Si No Uso de barra: Si No Apego al uso de la barra: Si No

Fecha de la última cita: \_\_\_\_\_.

Edad en la última cita: \_\_\_\_\_.

Total de meses de seguimiento: \_\_\_\_\_.

Escala de LAAVEG (si aplica): \_\_\_\_\_.

**8.2. Formato de escala de Pirani, servicio de ortopedia pediátrica**

**CLASIFICACION DE PIRANI**

1era Evaluación

Nombre \_\_\_\_\_

Afiliación \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Examinador \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Radiografía de Pelvis- \_\_\_\_\_ Rx . \_\_\_\_\_

**DERECHO**

**IZQUIERDO**



CLB



MC



Talar Head  
None 0  
Partial .5  
Full 1

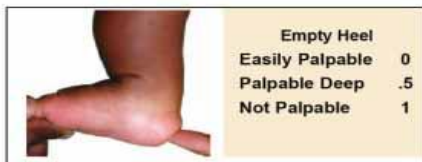
LHT



PC



RE



Empty Heel  
Easily Palpable 0  
Palpable Deep .5  
Not Palpable 1

EH

**TOTAL**


### 8.3. Formato de escala de LAAVEG-Ponseti, servicio de ortopedia pediátrica

Laaveg ponseti Escala funcional

#### Pie Zambo

• Escala funcional Laaveg /Ponseti

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

Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. J Bone Joint Surg 1980; 62-A: 23-31

#### Pie Zambo

Escala funcional Laaveg /Ponseti

<p>• Satisfacción (4-20)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy satisfecho 20</li> <li>- Satisfecho 16</li> <li>- Indiferente 12</li> <li>- Insatisfecho 8</li> <li>- Muy insatisfecho 4</li> </ul>	<p>• Función (4-20)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No limita mis actividades 20</li> <li>- Ocasionalmente las actividades enérgicas 16</li> <li>- Habitualmente las actividades enérgicas 12</li> <li>- Limitación ABVD 8</li> <li>- Limitación de la marcha 4</li> </ul>
---	---

#### Pie Zambo

Escala funcional Laaveg /Ponseti

<p>• Dolor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nunca 30</li> <li>- Dolor ocasional en actividades enérgicas 24</li> <li>- Dolor habitual después actividades enérgicas 18</li> <li>- Dolor actividades rutina 12</li> <li>- Durante la marcha 6</li> </ul>	<p>• Posición talón</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Varo 0° ó ligeramente en valgo 10</li> <li>- Varo 1°-5° 5</li> <li>- Varo 6°-10° 3</li> <li>- Varo &gt; 10° 0</li> </ul>
---	---

#### Pie Zambo

Escala funcional Laaveg /Ponseti

<p>• Movilidad pasiva</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dorsiflexión 1 punto por cada 5° (máx.5p)</li> <li>- Varo-valgo del talón: 1 punto por cada 10° (máx.3p)</li> <li>- Inversión-eversión del antepié: 1 punto por cada 25° (máx.2p)</li> </ul>	<p>• Marcha</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normal 6</li> <li>- Puntillas 2</li> <li>- Talones 2</li> <li>- Cojera -2</li> <li>- No puede ponerse de puntillas -2</li> <li>- Exogirismo severo -2</li> </ul>
---	---

Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. J Bone Joint Surg 1980; 62-A: 23-31

#### Pie Zambo Resultados

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

Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. J Bone Joint Surg 1980; 62-A: 23-31

Nombre de paciente: \_\_\_\_\_

No. Afiliación : \_\_\_\_\_

Laaveg ponseti Escala funcional

Fecha:-----

## 8.4. Hoja de información entregada a padres y encargados de pacientes

### TRATAMIENTO DEL PIE EQUINO VARO ADUCTO CONGENITO METODO DE PONSETI ORTOPEDIA PEDIATRICA



#### ¿Qué es el PEVAC?

El Pie equino varo congénito es una deformidad del pie que ocurre en 150 a 200 mil niños cada año. Es resultado de un desarrollo anormal de músculos, tendones y huesos del pie que ya está formado durante el embarazo. Afecta más frecuentemente a los niños que a las niñas y puede ser bilateral en un 50%. En los niños con PEVAC unilateral, el pie y la pantorrilla serán más pequeños que el lado sano, debido a la alteración que existe en los músculos, tendones y ligamentos.

#### ¿Cuál es la causa de un PEVAC?

A pesar de múltiples investigaciones, la causa exacta se desconoce; sin embargo los factores ambientales y genéticos juegan un rol importante.

#### ¿Cómo se clasifica un PEVAC?

Se puede clasificar en leve, moderado, severo o muy severo. Existe otro tipo de

PEVAC llamado atípico en el que la complejidad de la deformidad es mayor, éste se caracteriza por presentar el dedo gordo más pequeño que el resto de los dedos, pliegues muy profundos, pie muy rígido.

#### ¿Cómo se trata el PEVAC?

El **Método de Ponseti** es un tratamiento que consiste en manipular el pie y colocar yeso cada semana para mantener la corrección lograda. Puede llegar a ser necesaria una mínima cirugía.

#### ¿Cuándo se debe iniciar el tratamiento de un niño con PEVAC?

Idealmente el tratamiento debe iniciar en la 1ª o 2ª semana después del nacimiento, debido a la elasticidad que tienen los tendones y ligamentos; sin embargo, el iniciar el tratamiento en una edad avanzada, también produce resultados satisfactorios.

#### ¿En qué consiste el Método de Ponseti?

El Método de Ponseti se divide en 2 fases: La Primera fase consiste en la manipulación del pie y enyesado de forma semanal.



Cada semana se va observando mejoría franca, cuando el pie está corregido (hacia afuera) se valorará la necesidad de realizar un procedimiento llamado Tenotomía percutánea del tendón del Aquiles, que consiste en seccionar dicho tendón para corregir la última deformidad: el equino (pie en punta). Tras realizar dicho procedimiento se coloca nuevamente un yeso que mantendrá la corrección durante 3 a 4 semanas permitiendo la cicatrización del tendón.



Después de retirar el último yeso posterior a la tenotomía iniciará la segunda fase del tratamiento.

La Segunda fase del tratamiento consiste en el uso de un par de zapatos unidos por una barra ajustable, está férula, llamada férula de Dennis Brown (D-B) mantendrá la corrección lograda. **Y deberá utilizarse hasta la edad de 4 años.**



La responsabilidad total del tratamiento ahora es de los padres, Se debe colocar ésta férula tal y como se indica, ya que de lo contrario, el *riesgo de recidiva de la deformidad es hasta del 90%*. Las horas de uso de la férula deberán ser individualizadas dependiendo de la edad del paciente. Un bebé tratado en los *primeros meses de vida* utilizará la férula 23 hrs/día por 3 meses, posteriormente se disminuirá el tiempo de uso paulatinamente hasta que la utilice por lo menos 14 hrs/día. Se recomienda colocarla mientras duerme en la noche y durante las siestas en el día. En el caso de que los *niños sean mayores a 8 meses de edad* al terminar la primera fase del

tratamiento, el protocolo de uso de la férula cambia. Se recomienda utilizar la férula 20 hrs/día durante 2 meses y posteriormente disminuirá el tiempo de uso paulatinamente hasta que la utilicen durante 14 hrs/día.

**¿Qué cuidados se deben de tener cuando al paciente se le están colocando yesos?**

1. Mantener limpio el yeso, cambiando frecuentemente el pañal
2. Mantener elevada la extremidad, colocarla sobre una almohada y evitar apoyo constante del talón (mientras se encuentre acostado)
4. Evitar introducir objetos al yeso
5. Evitar cortar o remover el yeso (solamente hacerlo el día que se indicó)

6. Evitar mojar el yeso o colocarle sustancias para limpiarlo
7. Evitar que apoyen o gateen sobre todo cuando está fresco
8. Enseñarlo a que aprenda a patear simétricamente cuando esté usando la barra.

Informar al médico si:

1. Presencia de edema (inflamación) importante de los dedos, cambio de color (morados o pálidos), dolor, entumecimiento.
2. El yeso se salió o está roto
3. Mal olor excesivo
4. Dolor, sangrado o salida de pus en zonas donde termina el yeso (zonas de roce)
5. Temperatura mayor a 38.5°C de causa desconocida

### **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: **“Recidivas en pacientes con pie equinovaro típico vs sindrómico tratados con método de ponseti, en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social”** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.