

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“TÉCNICA DE LIBERACIÓN POSTEROMEDIAL Y MÉTODO DE PONSETI
EN EL TRATAMIENTO DE PIE EQUINOVARO”**

Estudio comparativo en 122 niños que recibieron tratamiento en el Servicio
de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes “Ceibal”
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-,
enero 2002 a diciembre 2011

junio-julio 2012

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

**Leticia de los Ángeles Alvarado Alvarado
Ingrid Pamela Ramírez Cajas**

Médico y Cirujano

Guatemala, agosto de 2012

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“TÉCNICA DE LIBERACIÓN POSTEROMEDIAL Y MÉTODO DE PONSETI
EN EL TRATAMIENTO DE PIE EQUINOVARO”**

Estudio comparativo en 122 niños que recibieron tratamiento en el Servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-, enero 2002 a diciembre 2011

junio-julio 2012

**Leticia de los Ángeles Alvarado Alvarado
Ingrid Pamela Ramírez Cajas**

Médico y Cirujano

Guatemala, agosto de 2012

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Las estudiantes:

Leticia de los Ángeles Alvarado Alvarado	200610179
Ingrid Pamela Ramírez Cajas	200614480

han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciatura y, habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**“TÉCNICA DE LIBERACIÓN POSTEROMEDIAL Y MÉTODO DE PONSETI
EN EL TRATAMIENTO DE PIE EQUINOVARO”**

**Estudio comparativo en 122 niños que recibieron tratamiento en el Servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-,
enero 2002 a diciembre 2011**

junio-julio 2012

Trabajo asesorado por el Dr. Edson Omar Zambrano Aguilar y revisado por el Dr. Danilo Oliverio Morales Andrade, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, ocho de agosto del dos mil doce


DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL
DECANO



El infrascrito Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que la estudiante:

Leticia de los Ángeles Alvarado Alvarado	200610179
Ingrid Pamela Ramírez Cajas	200614480

ha presentado el trabajo de graduación titulado:

**“TÉCNICA DE LIBERACIÓN POSTEROMEDIAL Y MÉTODO DE PONSETI
EN EL TRATAMIENTO DE PIE EQUINOVARO”**

**Estudio comparativo en 122 niños que recibieron tratamiento en el Servicio
de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes “Ceibal”
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-,
enero 2002 a diciembre 2011**

junio-julio 2012

El cual ha sido revisado y corregido por el Profesor de la Unidad de Trabajos de Graduación -UTG- Dr. César Oswaldo García García y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, ocho de agosto del dos mil doce.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas
Coordinador



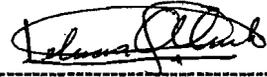
Guatemala, 8 de agosto del 2012

Doctor
Edgar Rodolfo de León Barillas
Unidad de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. de León:

Le informo que las estudiantes abajo firmantes:

Leticia de los Ángeles Alvarado Alvarado



Ingrid Pamela Ramírez Cajas



Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

**“TÉCNICA DE LIBERACIÓN POSTEROMEDIAL Y MÉTODO DE PONSETI
EN EL TRATAMIENTO DE PIE EQUINOVARO”**

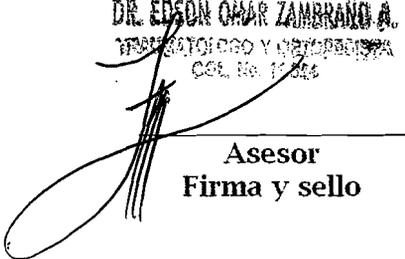
**Estudio comparativo en 122 niños que recibieron tratamiento en el Servicio
de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Accidentes “Ceibal”
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-,
enero 2002 a diciembre 2011**

junio-julio 2012

Del cual como asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología,
confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y
de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

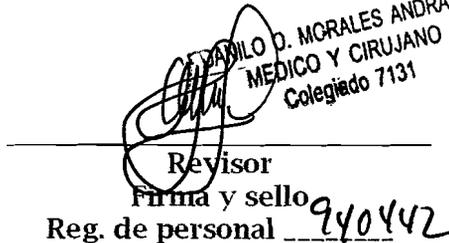
DR. EDSON OMAR ZAMBRANO A.
ORTOPEDIA Y REUMATOLOGÍA
C.C.E. No. 12024

Asesor
Firma y sello



DR. RAFAEL D. MORALES ANDRADE
MÉDICO Y CIRUJANO
Colegiado 7131

Revisor
Firma y sello
Reg. de personal 940442



RESUMEN

Objetivo: Comparar la técnica de Liberación Posteromedial y el Método de Ponseti en el tratamiento de Pie Equinovaro en niños cuyos casos fueron documentados en el Hospital General de Accidentes de enero de 2002 a diciembre de 2011. **Metodología:** Estudio comparativo en el que fueron revisados 122 expedientes clínicos, utilizando para el análisis estadístico de las variables cualitativas (recurrencias y complicaciones), Ji Cuadrado con tablas tetracóricas para establecer la existencia de una relación estadísticamente significativa entre las técnicas utilizadas y las variables mencionadas con un valor $p < 0.05$, un intervalo de confianza del 95% y 1 grado de libertad. La variable cuantitativa costo se analizó utilizando ANOVA, por medio del cálculo de medias y desviaciones estándar. Se utilizó la Prueba F para la comparación de las medias de ambas cohortes, con un valor $p < 0.05$, un intervalo de confianza del 95% y grados de libertad $(n - 1, k - 1)$. **Resultados:** La técnica de Liberación Posteromedial presentó 69% de complicaciones, 44% de recurrencias y una media de costo de Q4,070.09; comparada con el Método de Ponseti que mostró 31% de complicaciones, 56% de recurrencias y una media de costos de Q3,004.75; considerando sólo la perspectiva de la institución. **Conclusiones:** Existe diferencia entre ambas técnicas de tratamiento, siendo el Método de Ponseti el que presenta menos complicaciones y menor costo; a pesar de evidenciar mayor recurrencia que no es estadísticamente significativa comparada con la técnica quirúrgica.

Palabras Claves: Ponseti, Posteromedial, complicaciones, recurrencias, costos.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivo General.....	3
3.	MARCO TEÓRICO	5
3.1	Contextualización del área de estudio	5
3.2	Anatomía del pie	6
3.2.1.	Esqueleto del pie	6
3.2.3.	Músculos del pie	6
3.3	Pie Equinovaro.....	7
3.3.1.	Definición.....	7
3.3.2.	Descripción de los componentes del Pie Equinovaro	7
3.3.3.	Epidemiología.....	8
3.3.4.	Etiología.....	8
3.3.5.	Clasificación.....	10
3.3.6.	Diagnóstico	10
3.4.	Tratamiento	15
3.4.1	Antecedentes históricos.....	15
3.4.2	Objetivos del tratamiento	16
3.4.3.	Tipos de tratamiento.....	16
3.5.	Complicaciones y recidivas	23
3.5.1	Complicaciones con el Método de Ponseti	23
3.5.2	Recidivas con el Método de Ponseti	24
3.5.3.	Complicaciones con la técnica de Liberación Posteromedial	25
3.5.4	Recidivas con la técnica de Liberación Posteromedial.....	26
3.6	Costos del tratamiento.....	27
3.6.1	Costos directos	28
3.6.3	Medición de los costos	28
4.	HIPÓTESIS	33
5.	METODOLOGÍA	35
5.1	Tipo y diseño de la investigación.....	35
5.2	Unidad de análisis.....	35
5.3	Población y muestra	35
5.3.1	Población	35

5.3.2	Marco muestral.....	35
5.3.3	Muestra.....	35
5.4	Selección de los sujetos a estudio	36
5.4.1	Criterios de inclusión	36
5.4.2	Criterios de exclusión	36
5.5	Definición y operacionalización de variables.....	36
5.6	Técnicas, procedimientos e instrumento de recolección de datos	38
5.6.1	Técnica	38
5.6.2	Procedimiento.....	39
5.6.3	Instrumento.....	39
5.7	Procesamiento y análisis de datos	40
5.7.1	Procesamiento.....	40
5.7.2	Análisis de datos	40
5.8	Alcances y límites de la investigación	41
5.8.1	Alcances	41
5.8.2	Límites	41
5.9	Aspectos éticos de la investigación	41
6.	RESULTADOS.....	43
7.	DISCUSIÓN.....	51
8.	CONCLUSIONES	55
9.	RECOMENDACIONES.....	57
10.	APORTES	59
12.	ANEXOS	67
12.1	HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	67
12.2	ESCALA DE PIRANI.....	70
12.3	OTRAS TABLAS Y GRÁFICOS	71

1. INTRODUCCIÓN

Las malformaciones congénitas son prevalentes en la población infantil guatemalteca, situándose entre las primeras diez causas de mortalidad infantil en el año 2010. El Pie Equinovaro es una de las malformaciones congénitas más comunes, en la que el pie se deforma en equino y varo del retropié y aducto y supino del antepié, además de un componente de cavo; afecta de 1 a 4.5 de cada 1000 nacidos vivos. Aproximadamente un 50% es bilateral y en la presentación unilateral el más afectado es el derecho. Su etiología no es conocida completamente, puede tener tendencia familiar con contribución de factores genéticos, o pueden existir factores extrínsecos como oligohidramnios y constricción uterina. (1-5)

El tratamiento de la enfermedad debe iniciarse casi inmediatamente después del nacimiento, de no ser así, atraerá problemas al iniciar la marcha, claudicación, los músculos de la pierna se fatigarán rápidamente y mostraran atrofia. El niño que no recibe tratamiento camina sobre la porción externa dorsal del pie haciéndose la deformidad mayor a medida que el niño crece, provocando marginación, limitaciones en el desarrollo psicomotor, y deserción escolar. (6)

El Pie Equinovaro fue descrito por primera vez por Hipócrates en el año 250 A.C. En el periodo prehispánico los aztecas ya manejaban esta deformidad con férulas de maguey y yesos de harina de maíz, lima, aceite y tela. A finales del siglo XIX la técnica quirúrgica incluyendo la Liberación Posteromedial se utilizaba para corregir esta deformidad. Desde hace dos décadas el tratamiento para esta patología ha evolucionado a Métodos menos invasivos como el desarrollado por Ponseti. (7 - 10)

Estudios realizados en México, África y Nueva Zelanda describen que el Método de Ponseti, puede iniciarse en el recién nacido, es mínimamente invasivo, no expone al niño a anestesia general, presenta pocas o ninguna recidiva y sus complicaciones son leves. Sin embargo; no corrige en un sólo paso los cuatro componentes de la deformidad, presenta complicaciones como alergia y úlceras en la región del yeso; además puede tener recidivas que requieran intervención quirúrgica. La técnica de Liberación Posteromedial corrige en una sola intervención todos los componentes de la patología y la duración es más corta; sin embargo, el inicio del tratamiento debe ser hasta los seis meses, las complicaciones son más graves, como fibrosis y rigidez de las articulaciones, además es necesario utilizar anestesia general y presenta recidivas que pueden requerir yesos o intervención quirúrgica para su corrección. (7,9)

En Guatemala, en el hospital Roosevelt en el año 1978, se realizó un estudio que mostró; que de 49 pacientes con tratamiento quirúrgico, sólo en 14.28% fue necesario intervenir en dos ocasiones. De los 287 casos revisados, sólo en el 17.1% fue necesario intervenir quirúrgicamente. En otro estudio en este mismo país, en los años 1981 a 1990 en el Hospital de Chiquimula y Hospital Privado “Rodríguez Montoya” 9% tuvo recidiva, pero solo utilizaron la técnica quirúrgica como tratamiento. (11, 12)

En México un estudio analítico con expedientes clínicos, en el que compararon el Método de Ponseti con la técnica de Liberación Posteromedial, en términos de impacto monetario y desde la perspectiva de la institución; encontraron que el Método de Ponseti ha reducido los costos de tratar a pacientes con deformidad de PEVAC. El beneficio en términos monetarios oscila entre \$5, 619, 878.00 y \$7, 797, 966.00 (lo cual equivale a Q 3, 514, 264.12 y Q 4, 876, 282.39) en un periodo de 2005 a 2009. (13)

El departamento de ortopedia pediátrica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), en la última década ha utilizado el Método de Ponseti así como la técnica de Liberación Posteromedial en el tratamiento de Pie Equinovaro; por lo tanto al realizar una comparación entre ambos Métodos se podrá establecer que tratamiento ha tenido menos complicaciones y recurrencias; además de mostrar la inversión que ha representado para la institución. No se ha realizado hasta ahora en Guatemala un estudio que compare estas diferencias, por lo tanto, la información obtenida es de utilidad tanto para la institución donde se realiza el estudio, así como también sirve de referencia para otras instituciones al elegir el tratamiento más adecuado para los pacientes con Pie Equinovaro.

Se realizó una comparación retrospectiva de la Técnica de Liberación Posteromedial descrita por Turco y el Método de Ponseti, del 1 de enero del 2002 a 31 de diciembre del 2011 en el Hospital General del Accidentes “El Ceibal”; se revisaron 122 expedientes clínicos (57 para la técnica quirúrgica y 65 para la técnica conservadora), encontrando que la técnica de Liberación Posteromedial presentó 69% de complicaciones, 44% de recurrencias y una media de costo de Q4, 070.09; comparada con el Método de Ponseti que mostró 31% de complicaciones, 56% de recurrencias y una media de costos de Q3, 004.75; considerando los costos directos desde la perspectiva de la institución.

Concluyendo que el Método de Ponseti presentó menos complicaciones, menor costo; y aunque presentó un número mayor de recurrencias, esta diferencia no es significativa al compararla estadísticamente con la técnica de Liberación Posteromedial.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Comparar la técnica de Liberación Posteromedial y el Método de Ponseti en el tratamiento de Pie Equinvaro en niños cuyos casos fueron documentados en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- de enero de 2002 a diciembre de 2011.

2.2 Objetivos Específicos

- 2.1.1** Identificar las recurrencias de Pie Equinvaro asociadas con la utilización de la técnica de Liberación Posteromedial y el Método de Ponseti.
- 2.1.2** Determinar las complicaciones en el tratamiento de Pie Equinvaro asociadas a la utilización de la técnica de Liberación Posteromedial y el Método de Ponseti.
- 2.1.3** Estimar los costos directos asociados a la utilización de la técnica de Liberación Posteromedial y el Método de Ponseti en el tratamiento de Pie Equinvaro.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Contextualización del área de estudio

En Guatemala para el año 2010 las malformaciones congénitas ocupaban la octava posición dentro de las primeras diez causas de mortalidad en menores de 1 a 4 años con 1.66%. (5) Para ofrecer un tratamiento adecuado, en este país los niños con la patología deben ser referidos a ortopedistas pediátricos, que se encuentran en su mayoría en la ciudad capital, donde los hospitales de referencia con los que se cuenta para el tratamiento son, Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt, Hospital Nacional de Traumatología e IGSS.

El IGSS es una institución gubernamental, autónoma, dedicada a brindar servicios de salud y seguridad social a la población que cuente con afiliación al instituto, la cual fue creada por el Decreto No. 295 del Congreso de la República de Guatemala y firmado por el entonces Presidente de la República de Guatemala el Doctor Juan José Arévalo, actualmente se encuentra anexada al Ministerio de Trabajo y Previsión Social. (14)

El IGSS es una institución semiprivada que cubre a los hijos de trabajadores afiliados a éste hasta los 7 años de edad y en el caso de los pacientes con diagnóstico de enfermedad congénita, hasta los 15 años de edad. Cuenta con distintas especialidades entre las que se incluye el departamento de ortopedia pediátrica, ubicado en el Hospital General de Accidentes “Ceibal”, el cual posee 5 especialistas que atienden aproximadamente 60 pacientes diarios de distintos departamentos del país; la cantidad de pacientes con Pie Equinovaro que tiene seguimiento, es de un aproximado de 90 al año, en quienes se inician tratamiento inmediatamente ya sea por Método de Ponseti o por técnica de Liberación Posteromedial. En la última década son los dos tratamientos más utilizados por esta institución para la corrección de Pie Equinovaro, quedando en los expedientes clínicos registro de complicaciones, recurrencias y costos de cada una de las técnicas.

La población de este estudio en la que se evalúan los dos tratamientos para Pie Equinovaro son niños menores de 5 años que hayan consultado de manera directa al IGSS o que hayan sido referidos de alguno de los departamentos del país.

3.2 Anatomía del pie

3.2.1. Esqueleto del pie

El pie es la extremidad encargada de absorber fuerzas durante las diferentes actividades y el punto de contacto entre el cuerpo y el suelo. Se compone de tres grupos de huesos, que forman el tarso, el metatarso y las falanges.

Los siete huesos del tarso (astrágalo, calcáneo, hueso cuboides, hueso navicular, huesos cuneiformes) se articulan de manera que forman una bóveda cóncava inferiormente, sobre la que reposa todo el peso del cuerpo.

El metatarso está formado por cinco huesos largos denominados *huesos metatarsianos*. Se articulan posteriormente con los huesos de la segunda fila del tarso y anteriormente con las falanges proximales de los dedos. Se denominan de medial a lateral *primero, segundo, tercero, cuarto y quinto huesos metatarsianos*.

Las falanges de los dedos del pie tienen dimensiones reducidas, a excepción de las falanges del dedo gordo del pie, que son muy voluminosas. (15)

3.2.2. Articulaciones del pie

Las articulaciones del pie comprenden: a) articulaciones entre astrágalo y calcáneo; b) las articulaciones intertarsianas de los huesos de la segunda fila del tarso; c) la articulación transversa del tarso, que une las dos filas del tarso; d) las articulaciones tarsometatarsianas; e) las articulaciones metatarsofalángicas, y f) las articulaciones interfalángicas del pie. (15)

3.2.3. Músculos del pie

Los músculos del pie se distribuyen en dos regiones: músculos de la región dorsal del pie y músculos de la región plantar.

a) *Región Dorsal*

Consta de dos músculos: el extensor corto de los dedos y el extensor corto del dedo gordo; que se conocen conjuntamente como *músculo pedio*.

b) *Región Plantar*

Los músculos de la región plantar se dividen en tres grupos, medio, lateral y medial que se corresponden con los tres grupos musculares de la región plantar. (15)

3.3 Pie Equinvaro

3.3.1. Definición

Malformación Congénita en la que el pie se deforma en equino y varo del retropié y aducto y supino del antepié, pudiendo asociar un mayor o menor componente de cavo. (2)

Es caracterizada por una malformación tridimensional compleja en la que las estructuras óseas se hallan alteradas en su forma y también en la orientación de las carillas articulares. La movilidad esta disminuida debido a la retracción de las partes blandas y a cierto grado de rigidez articular, que en mayor o menor medida se encuentra presente en la mayoría de estos pies. (16)

En podología se considera zambo al pie cuyo conjunto estructural se aleja de la normalidad en los diferentes planos espaciales. (16)

3.3.2. Descripción de los componentes del Pie Equinvaro

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. (17)

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. El tamaño de los músculos de la pierna está inversamente relacionado a la severidad de la

deformidad. En los casos de pie zambo más severos, el gastrosoleo se palpa como un músculo muy pequeño en el tercio proximal de la pantorrilla. Este exceso en la síntesis de colágeno en los músculos, ligamentos y tendones puede persistir hasta la edad de 3 o 4 años dando lugar a una recidiva. (16)

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. (16,17).

3.3.3. Epidemiología

El pie zambo es una compleja deformidad congénita del pie, y una de las más comunes de la extremidad podálica, que se presenta en 1 a 2 de cada 1000 nacidos vivos, y es difícil de corregir. Su incidencia varía con la raza y el sexo. Es más común en los varones que en las niñas en una proporción de 2:1. En 10% de los casos existen antecedentes familiares y se presenta bilateral en un 50%. Cuando es de presentación unilateral, el más afectado es el pie derecho. (2, 3, 7, 17, 18, 19, 20).

3.3.4. Etiología

Se desconoce la causa exacta pero se han propuesto múltiples teorías entre las que se puede mencionar la de Factores mecánicos intrauterinos. La teoría mecánica, que es la más antigua, fue propuesta por Hipócrates quien señaló que el pie del feto asumía a fuerza la postura de equinovaro por acción de fuerzas mecánicas externas; que después del crecimiento esquelético rápido los ligamentos y los músculos presentaban acortamiento adaptativo y que los huesos del tarso, y en especial el astrágalo, reaccionaban a cambios en su contorno anatómico con alineación defectuosa articular. La teoría de la posición defectuosa dentro del útero por acción de fuerzas mecánicas fue elaborada por Parker y Shattock (18884), Nutt (1925) y Denis Browne (1933, 1936 y 1955). Está en contra de dicha teoría la observación de que la incidencia de Pie Equinovaro no aumenta en situaciones ambientales

prenatales que tienden a “sobrepoblar” el útero, como serían gemelos, gran peso neonatal, útero de primípara, polihidramnios y oligohidramnios. En la actualidad se desconoce la índole de los factores que privan dentro del útero. Otras teorías con respecto a la disfunción neuromuscular como causa de Pie Equinvaro serían las siguientes: lesión del nervio ciático poplíteo por presión en la fase intrauterina (White, 1929); desarrollo defectuoso de músculos estriados peroneos (Flinchum, 1953), y acortamiento relativo de fibras musculares degeneradas, durante el crecimiento (Bechtol y Mossman, 1950). (20)

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. (17)

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%. (17)

La etiología del pie zambo puede ser idiopática o no idiopática que se relaciona con síndromes genéticos, anormalidades cromosómicas o desórdenes neurológicos como mielomeningocele. En un estudio realizado en el Hospital para niños de San Luis de 1995 a 2006 se evidenció que de 18 pacientes con mielomeningocele que presentaban patologías en pies 13 (19%) tenían Pie Equinvaro; de éstos 9 (69%) tenían lesiones en L4 o menores. (17,19)

Se creía que la etiología se debía a múltiples factores, sin embargo tras análisis complejos de segregación con regresión logística, Rebecks y colaboradores, apoyan la hipótesis de que el origen se debe a una segregación mendeliana de un gen único presente en ambos alelos, además de otros factores genéticos por ser determinados. Lochmiller sugiere el posible rol de un gen en la etiología, ya que al estudiar 285 pacientes con esta patología evidenció una asociación entre gemelos y de historia familiar positiva de 24.4%. Otros estudios más recientes apoyan la hipótesis de un rol genético

descartando el origen postural. También se asocia a múltiples malformaciones congénitas como displasia de cadera, hemimeliaperonea y tortícolis congénita; y como parte de síndromes como Larsen, Freeman-Sheldon, displasia distrófica, artrogriposis múltiple congénita, bandas de Streeter y deficiencia de carboxilhidrato sulfoniltransferasa-3. (13, 21, 22, 23)

3.3.5. Clasificación

a) *Pie Equinovaro Típico:*

Es el pie zambo clásico y se encuentra en por lo demás infantes normales. Es idiopático.

b) *Pie Equinovaro Atípico:*

Suele asociarse con otros problemas y la corrección es más difícil.

-Pie zambo atípico rígido o resistente; puede ser delgado o gordo. Los pies gordos son mucho más difíciles de tratar. Son duros, cortos y regordetes, con una arruga profunda en la planta y detrás el tobillo, y tienen acortamiento del primer metatarso con hiperextensión de la articulación metatarsal-falangeal. Esta deformidad ocurre en los infantes normales por lo demás.

-Pie Equinovaro sindrómico; el pie zambo es parte de un síndrome.

-Pie Equinovaro teratológico; como sincondrosis de tarso congénita.

-Pie Equinovaro neurogénico; asociado con un desorden neurológico como mielomeningocele.

-Pie Equinovaro adquirido; como displasia de Streeter. (17)

3.3.6. Diagnóstico

Explorar a todos los recién nacidos e infantes por deformidades de pie. Las características esenciales de un pie zambo incluyen cavo, varo, aducto y equino. Descartar otros síndromes que puedan incluir el pie zambo como mielomeningocele. No se debe olvidar revisar con gran cuidado la columna en busca de anomalías. (17, 20)

3.3.6.1. Cuadro clínico

La deformidad puede dividirse en tres componentes principales:

1. Equinismo. El antepié está descendido en sentido plantar. Del tobillo. Retracción del tendón de Aquiles, del área mediotarsiana y retracción de las estructuras plantares.
2. Deformidad vara del talón. El tendón de Aquiles retraído e inserto en la parte interna y los ligamentos retraídos en el lado interno resisten la corrección. Los músculos tibial anterior y posterior hacen tracción del primer metatarsiano y del escafoides en inversión.
3. El pie, la pantorrilla y la pierna afectados son más pequeños y más cortos que los del lado normal.

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

No es una alteración dolorosa. Pero si no se trata, el Pie Equinovaro llevará a una incomodidad y discapacidad significativas cuando el niño llegue a la adolescencia. Los músculos de la pierna se fatigan rápidamente y muestran atrofia. El dolor se encuentra en los pacientes adultos y es debido a los cambios artríticos. El pie zambo unilateral ocasiona claudicación y en el niño con la deformidad en ambos lados se observa una marcha típica denominada en "aspas", balanceándose de un lado para otro. (16, 24).

3.3.6.2. Clasificación del Pie Equinovaro según Pirani y Diméglio

La necesidad de darle una puntuación al pie zambo es controvertida. Defensores dicen que la puntuación serial es útil para clasificar el pie zambo, evaluando el progreso, y estableciendo el pronóstico.

3.3.6.2.1 Puntuación de Pirani

Documenta la gravedad de la deformidad, y puntuaciones secuenciales son una manera excelente de seguir el progreso. Usa seis señales clínicas para cuantificar la severidad, cada componente de la deformidad se puntea como 0 (normal), 0.5 (moderado) o 1 (severamente anormal). Los seis signos se dividen en tres relacionados con la parte posterior del pie (la gravedad del pliegue posterior, el vacío del talón y la rigidez del equino), otros tres relacionados con la parte media del pie (la curvatura del borde lateral del pie, la gravedad del pliegue medial y la posición de la parte lateral de la cabeza del astrágalo). Así, cada pie puede recibir una puntuación retropié entre 0 y 3, una puntuación media del pie entre 0 y 3 y una puntuación total entre 0 y 6. Se considerada una deformidad moderada con una puntuación de 0 a 4 y severa cuando la misma es mayor de 4. Se debe anotar cada puntaje y la suma de los puntajes de cada visita a la clínica. Sirve para evaluar el progreso durante el tratamiento de Ponseti, las notas muestran si la deformidad se está corrigiendo normalmente o si hay un problema, y el grado de corrección de cada componente del pie zambo. La puntuación también ayuda a decidir cuándo hacer un alargamiento del tendón calcáneo. (17, 25, 26)

En un estudio prospectivo realizado en Inglaterra, en los años 2002 al 2006 en pacientes con Pie Equinovaro idiopático utilizando la puntuación de Pirani se demostró que ésta predice la recidiva, mientras más alto sea el puntaje la probabilidad de recidiva aumenta. (25)

Se evaluó el valor predictivo del sistema de puntuación de Pirani utilizando el Método de Ponseti como tratamiento del pie zambo en la población británica. Se analizaron los datos de 70 pies zambos idiopáticos tratados con éxito mediante este Método y marcados por el sistema de Pirani entre febrero de 2002 y mayo de 2004. Se encontró una correlación positiva significativa entre la puntuación inicial Pirani y el número de yesos necesarios para corregir la deformidad. Un pie con una puntuación de 4 o más es probable que requiera un mínimo de cuatro yesos y una puntuación de menos de 4 requiere tres o menos. Un pie con una puntuación de 2,5 retropié o 3 tiene una probabilidad del 72% de requerir una tenotomía. Por lo que el sistema de puntuación Pirani es confiable, rápido y fácil de usar, y proporciona un buen pronóstico sobre el tratamiento para un pie individual, una puntuación baja no excluye la posibilidad de que una tenotomía pueda ser requerida. (25, 26)

Existe otra escala de medición de pie zambo denominada puntuación de Diméglio, pero es menos utilizada, ya que la escala de Pirani evalúa aspectos más concretos de los componentes del pie equino varo. (17, 25, 26)

3.3.6.3. Aspectos radiológicos

Normalmente, el astrágalo, el escafoides, la cuña interna y el primer metatarsiano forman una línea recta. En el Pie Equino Varo Congénito PEVC, el escafoides está desplazado hacia dentro y abajo con respecto a la cabeza del astrágalo, arrastrando consigo la cuña y el metatarsiano. El centro de osificación para el escafoides no aparece normalmente antes del tercero o cuarto año, pero la posición de la cuña y del metatarsiano indica el desplazamiento del escafoides. La sombra del astrágalo y del calcáneo se superponen normalmente, salvo en la extremidad anterior, en donde el calcáneo está desplazado lateralmente, por lo que el eje del calcáneo está

alineado con el cuarto y quinto metatarsianos. En el PEVC, la extremidad anterior del calcáneo esta desplazada hacia dentro y se superpone a la cabeza del astrágalo. La corrección exige la restauración de los ejes externo e interno. (16)

Cuando la deformidad ha persistido durante varios años, los metatarsianos se muestran incurvados hacia dentro, el escafoides llega a deformarse y ensancharse hacia dentro, mientras que la cabeza del astrágalo es asimétrica y aumenta de tamaño en su parte interna, constituyendo un obstáculo para la reducción. La proyección anteroposterior del calcáneo revela deformidad vara del hueso. El cuerpo del astrágalo esta en equinismo; solo su porción posterior se articula con la tibia y se observa aplanada y esclerótica. En la deformidad calcáneo-valga, las radiografías son al principio normales, pero a medida que transcurre el tiempo el escafoides ocupa una situación más lateral con respecto a la cabeza del astrágalo, y ésta, a su vez, se dirige hacia dentro y en sentido plantar. La radiografía lateral en posición de carga revela aplanamiento del arco longitudinal, evidencia de insuficiencia ligamentosa. (16)

Según un estudio realizado en Ecuador, que hace una valoración radiológica según el Método quirúrgico de Codivilla la evaluación de las medidas radiológicas pre y postoperatorias tiene validez para conocer las variaciones obtenidas con la intervención, pero no son suficientes para establecer de forma concreta el grado de corrección global con respecto a la normalidad en un PEVC intervenido. (16)

El grado de alineación conseguido en el eje astrágaloescafoides-1er metatarsiano constituye el factor más fiable de relación con buenos resultados y estabilidad de la corrección. La deformidad del astrágalo, especialmente el aplanamiento del cuerpo, y la subluxación y luxación del escafoides condicionan una mayor probabilidad de resultados desfavorables. (16)

3.4. Tratamiento

3.4.1 Antecedentes históricos

Deformidad descrita la primera vez por Hipócrates en el año 250 A.C. En América existe evidencia arqueológica de que los aztecas manejaban esta deformidad con férulas hechas de maguey y yesos de harina de maíz, lima aceite y tela. Incluso seccionaban los tejidos blandos contracturados con cuchillos de obsidiana. La primera descripción formal de su tratamiento data de 1641 cuando Ambrosio Paré y Fabrig recomendaron el uso de aparatos para lentamente “rotar” el pie. La tenotomía del tendón de Aquiles fue descrita por primera vez por Lorenz de Frankfurt en 1782, utilizada más extensamente por Delpech, Stromyer y Litte. La contribución de Lorenz es de gran valor, ya que recomendó corregir el cavo y varo antes de corregir el equino mediante la elongación del tendón de Aquiles. Él también describió un Método de corrección progresiva. En 1836 Guérin describe el uso de yesos correctores, y para finales del siglo XIX la cirugía era práctica y relativamente común para corregir estas deformidades. Hugh Owen Thomas describió un aparato, “la Llave de Thomas”, con la cual se manipulaba en forma forzada el pie “comprimiendo” (fracturando) los huesos y rompiendo ligamentos hasta “corregir” las deformidades. Dennis Browne introduce su férula en 1931, ese mismo año Hoke presenta su técnica de Triple Artrodesis. En 1940 Garceau describe la transferencia del tibial anterior hacia la línea media del pie. (7)

Durante más de 50 años el Método de manejo popularizado por Kite fue el más comúnmente utilizado. En la gran mayoría de los pacientes se aplicaban múltiples yesos correctores, utilizados en forma seriada a través de varios meses o incluso años de tratamiento, que lograban sólo correcciones parciales y terminaban en extensas liberaciones quirúrgicas con resultados pobres a mediano y largo plazo. En 1971 el Dr. Vincent J. Turco de Hartford Connecticut E.U.A. ideó la técnica de Liberación Posteromedial con la cual hasta entonces se reportó el mayor número de resultados satisfactorios y el menos recidivas. (7, 27)

En los últimos años se ha popularizado el manejo conservador desarrollado por el Dr. Ignacio Ponseti como un Método eficaz, sencillo, de bajo costo y que

produce excelentes resultados a largo plazo en la gran mayoría de pacientes.
(7)

3.4.2 Objetivos del tratamiento

Con el tratamiento de Pie Equinovaro se intenta: 1) la reducción concéntrica de la luxación o subluxación de la articulación astragalocalcaneo-escafoidea; 2) conservar la reducción; 3) restaurar la alineación articular normal del tarso y el tobillo; 4) establecer equilibrio muscular entre los eversores e inversores y los dorsiflexores y flexores plantares, y 5) lograr que el niño tenga un pie móvil, con función y bipedación normales. El tratamiento es complejo y delicado y debe iniciarse tan pronto sea posible, y de preferencia poco después del nacimiento. Las primeras 3 semanas de vida constituyen el periodo más adecuado, porque los tejidos ligamentosos del neonato aún son muy laxos, por la influencia de las hormonas sexuales de su madre. (20)

La meta del tratamiento es corregir todos los componentes de la deformidad y obtener un pie plantígrado, indoloro, con buena movilidad, y que no requiera del uso de un calzado especial. Es importante reconocer que no se puede obtener un pie completamente normal, siempre existirá una discreta diferencia en el tamaño del pie, volumen de la pantorrilla y limitación de la dorsiflexión del tobillo; así como cambios radiológicos, principalmente en el astrágalo. (9)

Para fines de este estudio se describirán dos conductas terapéuticas: Método de Ponseti y la Técnica de Liberación Posteromedial descrita por el Dr. Turco.

3.4.3. Tipos de tratamiento

3.4.3.1. Método de Ponseti

Este Método fue descrito por el profesor de cirugía ortopédica de la Universidad de Iowa Ignacio V. Ponseti, quien publicó un tratamiento conservador para el Pie Equinovaro, guiándose en su vasto conocimiento de la fisiopatología de esta deformidad congénita. Este Método fue publicado en 1996, y ha sido modificado para obtener menores complicaciones y recidivas. (28)

Lo primero es localizar los maléolos interno y externo con el pulgar y el dedo índice de la mano A mientras la mano B sujeta los metatarsianos y los dedos del pie. Lo siguiente es mover el pulgar y el índice de la mano A hacia abajo del pie para poder localizar la cabeza del astrágalo delante del tobillo. Debido a que el escafoide está desplazado medialmente y su tuberosidad está en contacto con el maléolo tibial, se 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 se mueve 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. (17)

-Manipulación

La manipulación consiste en la abducción del pie en supinación bajo el astrágalo una vez estabilizado. Todos los componentes de la deformidad exceptuando la corrección del equino del tobillo se corrigen simultáneamente. Para poder hacer la corrección, lo primero es localizar la cabeza del astrágalo, que es el parte crítica para la corrección. La manipulación debe realizarse por lo menos por un minuto antes de colocar el yeso. (17)

-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, 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. La alineación del antepié con el retropié es esencial para poder realizar la abducción y corregir el aducto y el varo. (17)

-Pasos en la aplicación del yeso

Se prefiere utilizar yeso en vez de vendajes de fibra de vidrio porque el yeso es más fácil de moldear y, además es más económico. Aplicar una capa muy fina de algodón lo que permitirá un mejor moldeado del pie. Se deben sostener los dedos del pie y poner tensión en la cabeza del astrágalo mientras se aplica el yeso.

Para colocar el primer yeso se aplica por debajo de la rodilla y luego se termina la parte superior. Se comienza con 3 ó 4 vueltas alrededor de los dedos, y se sigue hacia arriba hasta un poco debajo de la rodilla. Se aplica el yeso suavemente. Se coloca un poco de tensión en las vueltas arriba del talón. El pie se debe sostener por los dedos y el yeso se coloca por encima de los dedos de la persona que sujeta, lo cual proporciona espacio para los dedos del pie. (17)

No se debe forzar la corrección con el yeso, simplemente aplicar la fuerza necesaria para mantener la posición obtenida con la manipulación. No se debe aplicar presión constante sobre la cabeza del astrágalo; se debe aumentar y disminuir alternativamente la presión para evitar una úlcera en la piel. Se moldea el yeso sobre la cabeza del astrágalo mientras se mantiene el pie en la posición de corrección. El 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 un solo sitio. Se debe moldear el yeso hasta que termine de fraguar. (17)

Extender el yeso hasta la ingle usando mucho algodón en la parte superior para evitar la irritación de la piel. El yeso se pueda acodar a través de la parte anterior de la rodilla para reforzar y evitar una cantidad excesiva de yeso en el hueco poplíteo. Dejar el yeso de debajo de los dedos y recortar el yeso de la parte dorsal hasta la articulación metatarso-falángica. Usar un cuchillo de yeso para evita

el yeso dorsal. Empezar en el centro del yeso y proceder lateralmente. Se queda el dorso de los dedos libres para extensión completa. Quedando con el yeso el pie en equino y el antepié supinado, 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 la parte anterior de la tibia es posible. 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. El yeso debe cambiarse cada semana. (17)

-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 evita un pie en pronación.

Ponseti y su grupo informan que 5-10 yesos son suficientes para lograr la mayor corrección y que la tenotomía percutánea del tendón de Aquiles es necesaria en el 95% de los casos. (17, 29)

-Tenotomía

Se debe usar la tenotomía para corregir el equino cuando el cavo, el aducto, y el varo se hayan corregido pero el tobillo no puede moverse más de 10 grados por encima de la posición neutral.

Para realizarla se mantiene el pie en máxima dorsiflexión, se escoge un sitio aproximadamente 1.5 cm por encima del calcáneo para la tenotomía, se inyecta una poca cantidad de anestesia local justo medial al tendón en el sitio de la tenotomía. No se debe inyectar mucho para no perder el tacto del tendón y complicar la intervención. Seguidamente se debe insertar la punta del bisturí dirigida medial y

anteriormente al tendón de Aquiles. Mantener el plano de la hoja paralelo al tendón. La primera inserción causa una incisión longitudinal pequeña. Se gira la hoja para que el filo sea dirigido posterior al tendón. Se mueve la hoja un poco posterior. Se debe percibir un “salto” cuando el filo corta el tendón. Si no se percibe, esto es indicación de que no se ha cortado el tendón completamente. Normalmente, 15 ó 20 grados de dorsiflexión adicional es posible después de la tenotomía. (17)

-Yeso pos-tenotomía

Después de corregir el equino por tenotomía, aplicar el quinto yeso con el pie abducido a 60 ó 70 grados con respecto al plano frontal del tobillo y 15 grados de dorsiflexión. El pie puede parecer sobre corregido con respecto al muslo. Este yeso se utiliza por 3 semanas, debe ser reemplazado si se suaviza o ensucia antes de completar 3 semanas. El bebé y la madre pueden regresar a casa inmediatamente. Este es el último yeso requerido en tratamiento. Después de 3 semanas, se deberá remover el yeso y al finalizar el tratamiento deberían ser posibles 20 grados de dorsiflexión. La cicatriz operativa es mínima y el pie está listo para colocar la férula. (17)

-La férula

El protocolo de Ponseti exige que una férula mantenga el pie en abducción y dorsiflexión. Tres semanas después de la tenotomía, se quita el yeso y se coloca una férula inmediatamente. La férula consiste en una zapatilla alta de dedos abiertos adjuntada a la barra. Para casos unilaterales, la férula se coloca de 60 a 70 grados de rotación en el lado del pie zambo y 30 a 40 grados de rotación externa en el pie normal. Para casos bilaterales, se coloca a 70 grados de rotación externa a cada lado. La barra debe ser de amplitud suficiente para que los talones de los zapatos coincidan con la alineación de los hombros. Un error común es prescribir una barra demasiado corta y el niño se encuentra incómodo.

Se debe llevar la férula todo el tiempo (día y noche) por los primeros 3 meses después de que el último yeso ha sido removido. Después de eso, el niño debe llevar la férula por 12 horas cada noche y 2-4 horas durante el día, por un total de 14-16 horas en cada periodo de 24 horas. Esta rutina debe mantenerse hasta que el niño alcance 3 a 4 años de edad. (17)

Las manipulaciones de Ponseti combinadas con la tenotomía percutánea regularmente logran un resultado excelente. Sin embargo, sin un programa diligente de seguimiento con férula, la recidiva ocurre en más que 80% de los casos. Eso contrasta con una tasa de solamente 6% en las familias obedientes. Ponseti al igual que otros autores recomiendan el uso de férula de Dennis Browne para mantener la corrección lograda. Ya que el problema residual de mayor trascendencia es el aducto del antepié y no el varo-supinación; otros autores prefieren el uso de una férula dinámica para abducir el antepié, la cual se mantiene hasta que el niño inicia la marcha. (17, 29)

En un estudio realizado en Vietnam se demostró que se necesita reforzar el uso de férula y de tenotomía para lograr mejores beneficios en los pacientes tratados. (30)

3.4.3.2. Técnica de Liberación Posteromedial

Esta técnica es compleja y comprende diversos pasos.

-Preparación

Se debe intubar al infante, colocarlo en prono, aplicar torniquetes y preparar la piel. Marcar el nivel de la incisión transversa y hacer la incisión aproximadamente un centímetro por encima del pliegue del talón. Luego se debe inflar el torniquete a 200 mmHg. (31)

-Exposición medial y Liberación inicial

Se realiza una incisión transversa en la piel guiada por el marcaje que se extiende desde la cara medial del mediopie a la cara posterolateral del pie, se profundiza la incisión a través de la grasa subcutánea en la

cara Posteromedial del pie. Se debe exponer y movilizar el paquete neurovascular detrás del maléolo medial. Colocar un bucle de goma alrededor del paquete neurovascular para permitir la identificación y retracción. Se debe identificar y desarrollar el plano entre el origen del músculo y el nervio, liberar los tres orígenes del abductor del Hallux mientras se protege el paquete neurovascular plantar medial y lateral. Se debe liberar la fascia plantar al nivel de las estructuras neurovasculares de la región plantar lateral. Diseccionar por encima del nervio y profundo hacia el tendón tibial posterior para exponer y abrir las vainas de los flexores de los dedos y del dedo gordo. Luego se retrae el paquete neurovascular posterior. (31)

-Liberación posterior

En la deformidad moderada puede realizarse una Liberación posterior como único procedimiento. Se expone el tendón de Aquiles y se realiza un alargamiento en "Z" del tendón, liberándolo medialmente del calcáneo. Para asegurarse de que el largo de la "Z" es adecuado para un alargamiento substancial, se debe retraer la piel proximalmente para exponer la porción superior del tendón. Luego se debe realizar una capsulotomía posterior, identificando el flexor largo del Hallux, rastreando el tendón distalmente para identificar la cápsula posterior de la articulación subtalar moviendo el tobillo para identificar el nivel de la articulación. Al localizar la articulación debe abrirse circunferencialmente, preservar los ligamentos interóseos talo-calcáneos y el ligamento deltoideo profundo.

Luego debe identificarse el ligamento calcáneo-peroneo y seccionarlo para una corrección adecuada. (31)

-Liberación medial profunda

De regreso a la porción medial de la incisión se realiza la segunda fase de la Liberación medial. Se identifica la vaina del tendón tibial posterior, la cual se abre y se realiza un alargamiento en "Z". Luego se identifica el nivel de la articulación movilizándolo el mediopie. Se abre medialmente la articulación y se extiende la capsulotomía por

encima y debajo de la articulación astrágalo escafoidea para permitir una suficiente pero no excesiva movilidad.

Luego con cada dedo extendido para hacer más prominente el tendón flexor de los dedos, se localiza el nodo maestro de Henry, que adhiere las vainas tendinosas del flexor común de los artoes y el flexor propio y se realiza una incisión de 2-3 mm. La división de los flexores de los dedos al realizar la incisión a este nivel preserva la vaina del tendón, permitiendo una regeneración rápida del tendón sin que haya fibrosis. (31)

Se coloca el pie en firme abducción para estirar la piel y prepararlo para la colocación del yeso. Posteriormente se colocará una venda elástica y se libera la presión del torniquete, luego de algunos minutos, se deberá remover el vendaje y cauterizar cualquier sangrado importante. El cierre de piel se realiza en dos planos, el primer plano es subcutáneo y el segundo plano se realiza cierre con subcuticulares en dermis con sutura absorbible. (31)

-Colocación de yeso

Con el pie sostenido en posición de rotación lateral y dorsiflexión neutral, se colocará un yeso por encima de la rodilla. El yeso deberá cambiarse en 2 semanas. El tobillo debe posicionarse en dorsiflexión a aproximadamente 10°-15° en el segundo yeso. Aplicar un tercer yeso a la sexta semana. El tercer yeso se removerá a la semana 9 seguido por una férula de Denis-Browne que se usará por la noche con una rotación externa de aproximadamente 45°. Continuar la utilización de la férula por la noche hasta los 2 o 3 años si es posible. Permitir el uso de zapato normal durante el día luego de finalizar los 3 yesos. (31)

3.5. Complicaciones y recidivas

3.5.1 Complicaciones con el Método de Ponseti

Usando una técnica cuidadosa, como se ha descrito, las complicaciones son poco comunes. La deformidad de fondo inestable es la causa de la mala

técnica por la dorsiflexión demasiado temprana contra un tendón de Aquiles muy apretado. Los dedos atestados son la causa de un molde apretado en los dedos. Se obtendrán talones planos si al moldear, se aplica la presión al talón en vez de moldear el yeso encima del tobillo. Las úlceras por presión son el resultado de mala técnica. Los sitios comunes incluyen la cabeza del astrágalo, encima del talón, debajo de la primera cabeza del metatarso, y las regiones de poplítea e ingle.

En un estudio realizado en Inglaterra, con pacientes con Pie Equinovaro secundario a mielomeningocele e idiopático; 32% del grupo con mielomeningocele presentó ampollas en el talón debido a las ortesis y 5% en la cohorte idiopática presentó la misma complicación, las cuales fueron superficiales y no evolucionaron a infección. Solamente 2 pacientes en el grupo con mielomeningocele presentaron fracturas iatrogénicas y 1 paciente evidenció edema en miembros inferiores 24 horas después de la abducción estándar, en la otra cohorte de Pie Equinovaro idiopático no se evidenciaron fracturas ni edema. No se detectó problemas en piel en ninguna cohorte. (19)

3.5.2 Recidivas con el Método de Ponseti

Para tener un mejor control y poder anticipar una recidiva debe observarse continuamente al paciente: a las dos semanas para comprobar la conformidad de la férula. A los tres meses para graduar al horario de noches-y-sueño. Hasta que tienen tres años, observar cada cuatro meses para comprobar la conformidad y prevenir recidivas. De los tres hasta los cuatro años, verificar cada seis meses. De los cuatro años hasta la madurez, verificar cada año. La deformidad es compleja y difícil de corregir y tiene la tendencia a recidivar hasta los 6-7 años de edad. (7, 17)

-Razones de recidivas

La razón más común de recidiva es no cumplir con la colocación de la férula. En sus estudios, Morcuende encontró que las recidivas ocurren en 6% de familias que cumplen el tratamiento correctamente, en comparación a 80% de familias que no lo 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. (17)

3.5.3. Complicaciones con la técnica de Liberación Posteromedial

En un estudio retrospectivo realizado en México en 37 pacientes; 23 pacientes mostraron resultados postoperatorios satisfactorios (excelentes o buenos), consistentes con pie plantígrado, flexión plantar que excedía los 20 grados, sin presencia de dolor durante o después de la actividad. En un paciente se observó cicatriz retráctil con pobre resultado, teniendo que ser sometido a zetoplastia y nueva exploración Posteromedial, debido a la persistencia del talón en varo, persistencia del aducto al ser resecada la cicatriz y dolor durante y después del ejercicio. (32)

En Guatemala en los años 1981 a 1990 en el Hospital de Chiquimula y Hospital Privado de Traumatología y Ortopedia “Rodríguez Montoya”, se evidenció que 90.7% de los 43 pacientes del estudio tuvieron buena aceptación después del tratamiento quirúrgico. La técnica más utilizada fue la de zetoplastia de Cincinnati y Turco en un 77%, seguida de la de Miller con un 2%. (12)

Un estudio realizado en Guatemala, en el Hospital Roosevelt en el año 1982 en el que se evaluó la corrección quirúrgica con Liberación Posteromedial del Pie Equinvaro; se evidenciaron buenos resultados en un 65.2% de 23 pacientes, con un 21.7% que no regresó a sus citas posteriores, como complicaciones se observó una leve infección superficial por clavo de Steiman de 4%, utilizando zapatos ortopédicos tarso pronadores al retirar el yeso postoperatorio. (3)

No se pueden esperar buenos resultados postoperatorios en todos los casos, esto depende de la edad, del Método operatorio, de la severidad de la deformidad. La ventaja más importante de la cirugía es que son eliminadas las deformidades en equino, varo y aducto, simultáneamente. (11)

El calcáneo presenta los tres componentes de la deformidad, equino, varo y aducción. No es posible corregir el equino del talón sin la eliminación de los componentes de la deformidad en varo y aducto. La Liberación Posteromedial en un solo tiempo, moviliza al calcáneo y al escafoides, permitiendo los mecanismos necesarios para la dorsiflexión y restableciendo la anatomía normal. (17, 32)

3.5.4 Recidivas con la técnica de Liberación Posteromedial

Un estudio realizado en Guatemala en los años 1981 a 1990 en el Hospital de Chiquimula y Hospital Privado de Traumatología y Ortopedia “Rodríguez Montoya” 9% tuvo recidiva. Otro estudio realizado en el hospital Roosevelt en el año 1978 evidenció que de los 49 pacientes con tratamiento quirúrgico, sólo 14.28% fue necesario intervenirlos en dos ocasiones. (11, 12)

La Liberación extensa no siempre produce los mejores resultados e incluso recomiendan escindir únicamente las contracturas que producen mayor deformidad quedando las residuales para la corrección con ortesis. Algunos autores opinan que los pies operados por esta patología deberán ser protegidos con zapatos especiales hasta la edad de los seis años, debido a la alta frecuencia de recidiva. (32)

-Estudios comparativos de complicaciones y recidivas entre ambos tratamientos

En un estudio realizado en Nueva Zelanda que comparó el Método de Ponseti con el tratamiento quirúrgico del Pie Equinovaro: estudio prospectivo en el año 2010; en el que 26 pacientes (40 pies equinovaro) fueron tratados con el Método de Ponseti y 29 pacientes (46 pies equinovaro) fueron tratados quirúrgicamente. No se evidenció diferencia étnica, de género o relación con la historia familiar; de estos pacientes 5 y 19 (66%) mostraron complicaciones con el Método de Ponseti comparado con el tratamiento quirúrgico respectivamente. En 12 pacientes que habían sido tratados con el Método de Ponseti fue necesario intervenir quirúrgicamente y en 27 que habían recibido tratamiento quirúrgico inicial; de ambas cohortes hubo 2 complicaciones post quirúrgicas. En cuanto a recidivas no hubo significancia en cuanto a la cantidad mostrada en ambos grupos, la diferencia se observó en cuanto a severidad de las recidivas; En el grupo de Ponseti 11 pacientes (73%) de las 15 recidivas y 2 (14%) de las 14 recidivas en el grupo quirúrgico fueron menores. Al contrario 4 (27%) de las 15 recidivas en el grupo de Ponseti y 12 (86%) de las 14 recidivas en el grupo quirúrgico fueron mayores, esta diferencia fue significativa. (28%) de los 29 pacientes en el grupo quirúrgico y 12 (46%) de los 26 pacientes en el grupo Ponseti tuvieron recidivas que requirieron intervención adicional. Según este estudio el Método de Ponseti es

preferible a la intervención quirúrgica por la menor recidiva observada y las complicaciones que son menos lesivas. (9)

Otro estudio en Nueva Zelanda trató a 55 pacientes con 86 pies zambos. 40 pies tratados con cirugía y el bastidor moldeado. El número medio de moldes por paciente era seis en el Grupo de Ponseti y 13 en el grupo quirúrgico. El estudio encontró que entre los pacientes tratados: 15 pies en el grupo de Ponseti tenían una repetición al requerir de cierta cirugía; 4 de estos pies tenían una repetición importante y 11 tenían una repetición de menor importancia. 14 pies en el grupo quirúrgico requirieron cirugía de revisión, mientras que solamente un pie en el grupo de Ponseti requirió cirugía de revisión. Los Pacientes tratados en ambos grupos tenían un índice del 30 % al 40% de recaída. (17)

Un estudio realizado en Guatemala en el año 1978 en el Hospital Roosevelt en donde se evaluaron las técnicas quirúrgicas de Pie Equinovaro, se observó que de los 287 casos revisados, el 49.9% obtuvo resultados excelentes con el tratamiento conservador y sólo el 17.1% fue necesario intervenirlos quirúrgicamente. Entre los tratamientos quirúrgicos, la elongación del tendón de Aquiles, capsulotomía posterior, trasplante tibial anterior más Heyman, fue el tratamiento más usado. (11)

3.6 Costos del tratamiento

Los estudios económicos han comenzado a jugar un papel cada vez más importante en la evaluación de tecnologías y programas de tratamiento relacionados con la salud. Muchos investigadores clínicos han comenzado a reconocer la importancia de incluir análisis económicos al diseñar ensayos clínicos y estudios tanto de enfoque prospectivo como retrospectivo para evaluar el éxito de un tratamiento particular. Es más, los médicos se han vuelto más conscientes de las implicaciones económicas de sus patrones de práctica, y se ha dado mayor énfasis a la responsabilidad fiscal que conlleva una decisión médica. El principal objetivo de los estudios económicos en salud es identificar la intervención que produce el mayor beneficio para la salud con los recursos disponibles. (33)

El costo se define como el consumo de un recurso que podría haberse utilizado con otro fin. Los costos se dividen en:

3.6.1 Costos directos

Se pueden considerar como transacciones, pues son aquellos gastos en productos y servicios médicos y no médicos. Incluyen medicamentos, honorarios médicos, exámenes de laboratorio o procedimientos diagnósticos, hospitalización, etc. También pueden incluir gastos: transporte, comida, alojamiento, atención domiciliaria y rehabilitación.

3.6.2 Costos indirectos

Para el Paciente: Son aquellos ocasionados por pérdida de la vida o de la vitalidad, resultantes de mortalidad o morbilidad. Son los que se dan por ausentarse del trabajo o disminución de la capacidad laboral debido a discapacidad.

Para la Institución: Son aquellos que son utilizados para el mantenimiento del lugar y del material necesario para el diagnóstico o tratamiento.

3.6.3 Medición de los costos

Para determinar la cantidad de recursos requeridos por la intervención de salud se pueden utilizar fuentes secundarias como bases de datos administrativos, paneles de expertos o revisiones de historias clínicas. (34)

3.6.4 Análisis de costos

3.6.4.1 Análisis de identificación o minimización de costos

Este tipo de análisis se limita a calcular los costos relacionados con una enfermedad o los de los servicios médicos utilizados para el tratamiento. Por medio de este tipo de análisis se puede conocer la carga económica de una enfermedad o la de su tratamiento.

3.6.4.2 Perspectiva del análisis de costos

Se refiere al punto de vista de quién va a evaluar los costos, resultados y beneficios de una intervención médica: el paciente, el

proveedor, quien paga o la sociedad. La identificación de costos requiere señalar todos los recursos utilizados por una intervención, para medirlos y valorarlos. (34)

El tratamiento tradicional para Pie Equinvaro había sido hasta hace unos años, el Método quirúrgico, usualmente la Liberación Posteromedial de tejidos blandos. Los procedimientos quirúrgicos suelen ser de costo elevado, y en países en vías de desarrollo el costo puede llegar a ser prohibitivo. La mayoría de estudios económicos en ortopedia publicados durante la pasada década han sido del tipo de Análisis de Identificación o Minimización de Costos. En la literatura se encuentran escasos estudios económicos que comparen la técnica de Liberación Posteromedial y el Método de Ponseti. (35)

En México en el Hospital Shriners para Niños se realizó un estudio con el título Análisis de Impacto presupuestal del Método de Ponseti para el tratamiento del Pie Equinvaro Adueto Congénito, en el cual utilizaron los expedientes clínicos y tomaron en cuenta el número de yesos y necesidad de cirugías y compararon el Método de Ponseti con la Liberación Posteromedial en términos de impacto monetario, desde la perspectiva de la institución, y encontraron que el Método de Ponseti ha reducido los costos de tratar a pacientes con deformidad de PEVAC. El beneficio en términos monetarios oscila entre \$5, 619, 878.00 y \$7, 797, 966.00 (equivale a Q 3, 514, 264.12 y Q 4, 876, 282.39) en un periodo de 2005 a 2009. (13)

En el Hospital Shriners de México también se realizó un análisis de costo efectividad del Método de Ponseti versus la Liberación Posteromedial (LPM) en pacientes con Pie Equinvaro Adueto Congénito (PEVAC). Se consideraron 1000 casos en cada una de las técnicas y se construyó un algoritmo con probabilidades y costos. La relación costo-efectividad del Método de Ponseti fue de \$13,059.08 (Q 8, 166.20) por pie corregido, la de la LPM de \$32,700.00 (Q 20, 448.21). El Método de Ponseti para el tratamiento del PEVAC mostró ser costo-efectivo. (36)

En Nueva Zelanda, para comparar la diferencia en la utilización de recursos entre dos técnicas distintas; el Método de Ponseti y el Enyesado por debajo de la Rodilla seguido de Liberación quirúrgica primaria, mediante dos cohortes prospectivas de Pie Equinovaro, Clinical Orthopaedics and Related Research, publicó en enero de 2009, un artículo titulado “Resource Utilization in Clubfoot Management”. En el estudio, 26 pacientes se incluyeron en la cohorte del Método de Ponseti y 29 pacientes en la cohorte quirúrgica. Como era esperado, el grupo quirúrgico mostró un costo total más elevado que el grupo del Método de Ponseti. Sin embargo no se encontró diferencia en el costo por tratamiento de recurrencias y complicaciones entre ambas cohortes. La cohorte quirúrgica mostró tener mayor costo que la cohorte del Método de Ponseti, aunque esta última utilizó más recursos no monetarios. La cohorte quirúrgica requirió una media mayor de días de hospitalización y analgésicos que la cohorte de Ponseti. Por lo que concluyeron que el Método de Ponseti es más costo-efectivo. (37)

En Nigeria también se realizó un estudio comparativo entre el Método de Ponseti y un Método Quirúrgico en tejidos blandos en el manejo de Pie Equinovaro. Se realizó un estudio doble ciego no selectivo randomizado en pacientes con Pie Equinovaro, se registró el número de yesos aplicados y se documentó patrones de las cirugías realizadas. Se evaluó el costo del tratamiento, las recurrencias y los resultados con cada tratamiento. Se incluyeron en el estudio 153 pacientes de los cuales 50 fueron sometidos a cirugía y 55 fueron tratados con el Método de Ponseti. Se encontró que la media de costos fue mayor para el grupo quirúrgico (48% vs 14.5%, $p < 0.000$) comparado con el grupo Ponseti. El Método de Ponseti tuvo menor número de complicaciones ($p < 0.003$) una tasa menor de recurrencias ($p < 0.000$) y resultados satisfactorios tempranos ($p < 0.000$). Con este estudio se concluyó que el Método de Ponseti ha reducido; los costos totales de tratamiento, la utilización de yeso, la frecuencia de cirugía y también ha cambiado los patrones de cirugía practicados en Nigeria. (38)

Este estudio se realizará desde la perspectiva del proveedor, que en este caso es el departamento de ortopedia pediátrica del Hospital General de Accidentes “El Ceibal” (IGSS), utilizando como unidad de análisis los expedientes clínicos de casos de Pie Equinvaro tratados durante la década pasada con cada una de las técnicas y tomando en cuenta sólo los costos directos de ambos tratamientos.

4. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis nula

Las recurrencias, complicaciones y costos al utilizar la Técnica de Liberación Posteromedial en el tratamiento de Pie Equinovaro son iguales al utilizar el Método de Ponseti.

4.2. Hipótesis alterna

Las recurrencias, complicaciones y costos en el tratamiento de Pie Equinovaro con la Técnica de Liberación Posteromedial son significativamente diferentes al utilizar el Método de Ponseti.

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipo y diseño de la investigación

Estudio retrospectivo comparativo de sujetos que recibieron tratamiento con dos técnicas de intervención diferentes durante la década de 2002-2011. (39)

5.2 Unidad de análisis

Datos epidemiológicos, clínicos y terapéuticos registrados en el expediente clínico de pacientes con diagnóstico de Pie Equinovaro así como costos directos de insumos utilizados con cada una de las conductas terapéuticas a estudiar.

5.3 Población y muestra

5.3.1 Población

Expedientes Clínicos de pacientes que recibieron tratamiento para Pie Equinovaro con técnica de Liberación Posteromedial y Método de Ponseti en el servicio de ortopedia pediátrica del Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- de enero de 2002 a diciembre de 2011. Se estimó que durante la década anteriormente descrita se encontrarían al menos 500 casos.

5.3.2 Marco muestral

Los expedientes clínicos de Pacientes con diagnóstico de Pie Equinovaro que recibieron tratamiento con técnica de Liberación Posteromedial y Método de Ponseti en el servicio de ortopedia pediátrica del Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- de enero de 2002 a diciembre de 2011 que cumplan con los criterios de inclusión.

5.3.3 Muestra

Se incluyeron todos los expedientes clínicos que cumplieran con los criterios de inclusión documentados de enero de 2002 a diciembre de 2011 en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- que fueron tratados con Método de Ponseti o técnica de Liberación Posteromedial.

5.3.3.1 Método y técnica de muestreo

Se listaron los números de registro de expedientes clínicos por cada técnica de tratamiento, los cuales fueron tomados de los libros de

procedimientos quirúrgicos de los años 2002 hasta 2011 y de los libros de registro de tenotomías. Se revisó un total de 210 expedientes clínicos con diagnóstico de Pie Equinovaro, de los cuales, se incluyeron 122 expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión; 57 expedientes para la técnica de Liberación Posteromedial y 65 para el Método de Ponseti.

5.4 Selección de los sujetos a estudio

5.4.1 Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico de Pie Equinovaro típico unilateral o bilateral con puntuación en la escala de Pirani moderado o severo.
- Pacientes menores de 6 años.
- Pacientes sin tratamiento quirúrgico previo.

5.4.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedad asociada a otros síndromes congénitos como Displasia de Cadera, Hemimeliaperonea y Tortícolis Congénita, Síndrome de Larsen, Síndrome de Freeman-Sheldon, Displasia Distrófica, Artrogriposis Múltiple Congénita, Bandas de Streeter u otra enfermedad congénita asociada.
- Expedientes clínicos incompletos.
- Tratamiento inconcluso

5.5 Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Pie Equinovaro	Deformidad congénita del pie, en la cual el pie se ve afectado en: cavo, varo, aducto y equino.	Deformidad unilateral y bilateral.	Cualitativa	Nominal: Unilateral Bilateral	Hoja de Recolección de datos

Severidad	Gravedad de la deformidad al realizar la evaluación clínica.	Según escala de Pirani, registrado como: 0 - 4 puntos: Moderado > 4 puntos: Severo	Cualitativa	Nominal: Moderado Severo	Hoja de Recolección de datos
Edad	Tiempo de existencia desde el nacimiento. ⁽⁴⁰⁾	Dato en años registrado en expediente clínico al inicio del tratamiento.	Cuantitativa	Razón	Hoja de Recolección de datos
Sexo	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra en los seres humanos, los animales y las plantas. ⁽⁴⁰⁾	Registrado como femenino o masculino en el expediente clínico.	Cualitativa	Nominal: Masculino Femenino	Hoja de Recolección de datos.
Tratamiento	Técnica quirúrgica o no quirúrgica utilizada para la corrección del Pie Equinvaro.	Conducta seleccionada para el tratamiento de Pie Equinvaro y registrada en el expediente clínico.	Cualitativa	Nominal: -Técnica de Liberación Postero-medial -Método de Ponseti	Hoja de Recolección de datos

Recurrencia	Manifestación o reaparición de uno de los componentes de Pie Equinvaro. ⁽⁴⁰⁾	Presencia de uno de los siguientes componentes de la deformidad posterior al tratamiento: equino, varo, aducto, y cavo.	Cualitativa	Nominal	Hoja de Recolección de datos
Complicación	Situación que agrava y alarga el curso de una enfermedad y que no es propio de ella. ⁽⁴⁰⁾	Cualquier dato documentado en expediente clínico de complicación durante o posterior a la intervención.	Cualitativa	Nominal	Hoja de Recolección de datos
Costo directo	Gastos en productos y servicios médicos y no médicos. ⁽³⁴⁾	Se incluyeron todos los gastos correspondientes a honorarios médicos, medicamentos, anestésicos, exámenes de laboratorio, materiales ortopédicos y hospitalización	Cuantitativa	Razón	Hoja de Recolección de datos

5.6 Técnicas, procedimientos e instrumento de recolección de datos

5.6.1 Técnica

Se revisaron los libros de procedimientos y de tenotomías del servicio de ortopedia pediátrica del Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- para obtener los listados de los expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de Pie Equinvaro que recibieron tratamiento, con la técnica de Liberación

Posteromedial y el Método de Ponseti durante la década del 1 de enero del año 2002 al 31 de diciembre del año 2011 que cumplieran con los criterios de inclusión. Los expedientes se solicitaron a la oficina de archivos médicos, en donde fueron revisados sistemáticamente utilizando la hoja para la recolección de datos.

5.6.2 Procedimiento

Se revisaron sistemáticamente 210 expedientes (solo 122 cumplieron criterios de inclusión) con diagnóstico de Pie Equinovaro tratados durante la década de 2002-2011 en el servicio de ortopedia pediátrica del Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS-. Se identificaron los casos tratados con la técnica de Liberación Posteromedial y los tratados con el Método de Ponseti y se clasificaron por técnica en dos listados.

Utilizando la hoja de recolección de datos, se registró la información demográfica y las características de intervención de cada expediente, en una base de datos que fue construida utilizando el programa Epi Info v.6.04b by Microsoft Office Excel. Para la identificación de costos directos de cada tratamiento, se elaboró un listado de materiales utilizados con cada una de las técnicas, y se tomaron los precios registrados en guatecompras, que es la página oficial del Sistema de Contrataciones y Adquisiciones del Estado de Guatemala. Luego de lo cual se realizó el análisis estadístico en el programa Epi Info v. 6.04b, las gráficas y tablas se obtuvieron de este mismo programa y de Microsoft Excel. Al finalizar el análisis estadístico de los datos y la discusión de resultados, se formularon las conclusiones y recomendaciones.

5.6.3 Instrumento

Se utilizó una hoja de recolección de datos en la cual se registró la información pertinente de cada uno de los expedientes clínicos que llenaron los criterios de inclusión. La hoja de recolección de datos está constituida por dos secciones; la primera sección comprende los datos epidemiológicos y clínicos y la segunda comprende los datos terapéuticos. Luego se realizó una identificación de costos por procedimiento, elaborando dos listados donde se recopiló la cantidad utilizada de materiales e insumos necesarios para llevar a cabo cada una de las técnicas.

El instrumento de recolección de datos fue revisado por el asesor metodológico y especialista.

5.7 Procesamiento y análisis de datos

5.7.1 Procesamiento

Para el procesamiento de la información, se construyó y analizó una base de datos, utilizando el programa Epi Info v.6.04b y Microsoft Office Excel, las variables procesadas fueron de tipo cualitativo (recurrencias y complicaciones) y de tipo cuantitativo (costos).

La información previamente estandarizada y verificada por el asesor metodológico, fue ingresada a la base de datos por los investigadores.

5.7.2 Análisis de datos

Utilizando la base de datos se procedió a realizar el análisis no paramétrico con Ji Cuadrado de las variables cualitativas, siendo estas, recurrencias y complicaciones utilizando tablas tetracóricas para establecer la relación estadísticamente significativa entre las técnicas utilizadas (Método de Ponseti y técnica de Liberación Posteromedial) y las variables mencionadas con un valor $p < 0.05$, un intervalo de confianza del 95% y 1 grado de libertad.

La variable cuantitativa “costo”, se analizó utilizando ANOVA, para lo cual, se realizó el cálculo de las medias y desviaciones estándar para esta variable, se utilizó la Prueba F de Fisher para la comparación de las medias de ambas conductas terapéuticas (técnica de Liberación Posteromedial y Método de Ponseti) con un valor $p < 0.05$, un intervalo de confianza del 95% y grados de libertad $(n - 1, k - 1)$.

Con los análisis estadísticos mencionados anteriormente se cumplió con el objetivo general y objetivos específicos del estudio, que incluyen la identificación de recurrencias, complicaciones y costos directos de cada una de las técnicas de tratamiento para Pie Equinovaro y la comparación entre las técnicas para evaluar si existen diferencias entre ambas.

La identificación de costos directos por cada una de las técnicas de tratamiento para Pie Equinovaro se realizó con la asesoría de la Ing. Elisa Castillo, que imparte el curso de Formulación y Evaluación de Proyectos en el

Postgrado de Mantenimiento y Administración Hospitalaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se elaboraron dos listados de los materiales requeridos por procedimiento con el detalle de costos y cantidad utilizada. La información se recopiló tomando como base los record operatorios de los 210 expedientes clínicos que fueron revisados y los costos se calcularon en base a los precios registrados en las publicaciones hechas por el IGSS en la página web guatecompras.

5.8 Alcances y límites de la investigación

5.8.1 Alcances

Con el estudio se conocieron las diferencias en cuanto a complicaciones, recurrencias y costos entre los dos Métodos de intervención en el tratamiento de Pie Equinvaro. La información obtenida puede ser una herramienta más a considerar en la elección de la conducta terapéutica que represente mayor beneficio para los pacientes con Pie Equinvaro y las instituciones en términos de utilización de recursos.

5.8.2 Límites

En Guatemala tanto en instituciones públicas como privadas no existe adecuado manejo del expediente clínico, lo que se traduce en una limitación en la disponibilidad de datos estadísticos, razón por la cual no se cuenta con información importante como la prevalencia de la enfermedad. Se realizó el análisis de 210 expedientes encontrados en el archivo del Hospital, solo 122 cumplieron con los criterios de inclusión.

5.9 Aspectos éticos de la investigación

Debido a que el estudio es de tipo retrospectivo y se utilizaron los expedientes clínicos de pacientes que recibieron tratamiento para Pie Equinvaro durante la pasada década, se solicitó autorización del Hospital General de Accidentes “Ceibal” – IGSS- para tener acceso a dichos expedientes. La información obtenida se presenta y será publicada de forma global, es decir el promedio de los valores de todos los participantes, preservando así su anonimato.

Riesgo

Estudio Categoría I (sin riesgo), ya que no se realizó ninguna intervención, únicamente se utilizarán técnicas observacionales y analíticas al revisar los expedientes clínicos.

Beneficio

Este estudio es de beneficio tanto para los pacientes con diagnóstico de Pie Equinvaro como para la institución que presta la atención ya que podrá ser utilizada en el futuro para la elaboración de protocolos de intervención que representen menos complicaciones y recurrencias de la deformidad y por lo tanto menos molestias al paciente, así como también aporta información que permite optimizar la utilización de recursos físicos, materiales y financieros de la institución.

6. RESULTADOS

Para la realización de este estudio se revisó un total de 210 expedientes clínicos de casos de Pie Equinovaro tratados y documentados durante el periodo comprendido entre enero de 2002 a diciembre de 2011. Solo 122 expedientes clínicos cumplieron con los criterios de inclusión, evidenciando después de su análisis los siguientes resultados.

Tabla 1

Distribución por sexo e intervención de casos de Pie Equinovaro tratados en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- enero 2002 a diciembre 2011
Guatemala, julio 2012

Sexo	Intervención				Total	Valor <i>p</i>
	Liberación Posteromedial	%	Método de Ponseti	%		
Masculino	43	75.4	47	72.3	90	
Femenino	14	24.6	18	27.7	32	0.695
Total	57	100	65	100	122	

Fuente: Archivo “EQUINO” creado en Epi Info v.6.04b.
Valor *p* < 0.05 Ji Cuadrado

Tabla 2

Distribución por edad e intervención de casos de Pie Equinovaro
tratados en el Hospital General de Accidentes “Ceibal”–IGSS-
de enero 2002 a diciembre 2011
Guatemala, julio 2012

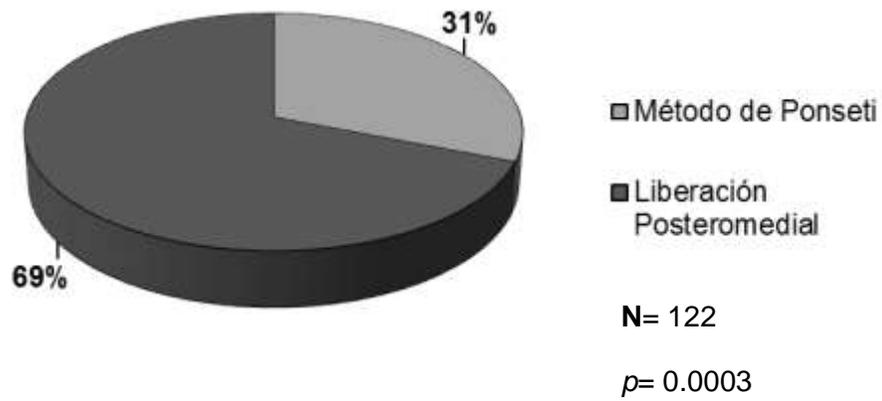
Edad	Intervención				Valor <i>p</i>
	Liberación Posteromedial	%	Método de Ponseti	%	
< 15 días	11	19.3	12	18.5	0.007
15 días a 1 mes	19	33.3	21	32.3	
1 a 2 meses	5	8.8	19	29.2	
2 a 10 meses	11	19.3	11	16.9	
>10 meses	11	19.3	2	3.1	
Total	57	100	65	100	

Fuente: Archivo “EQUINO” creado en Epi Info v.6.04b.

Valor *p* < 0.05 Ji Cuadrado

Gráfica 1

Complicaciones con Método de Ponseti y técnica de Liberación Posteromedial en el tratamiento de Pie Equinovaro en el Hospital General de Accidentes "Ceibal" –IGSS- de enero 2002 a diciembre 2011
Guatemala, julio 2012



Fuente: Archivo "EQUINO" creado en Epi Info v.6.04b.
Valor $p < 0.05$ Ji Cuadrado

Tabla 3

Número de complicaciones por cada técnica de intervención
utilizada en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS-
de enero 2002 a diciembre 2011
Guatemala, julio 2012

Número de complicaciones	Intervención				Valor <i>p</i>
	Liberación Posteromedial	%	Método de Ponseti	%	
Ninguna	28	49.1	52	80.0	0.007
1 a 2	21	36.8	10	15.4	
3 a 5	8	14	3	4.6	
Total	57	100	65	100	

Fuente: Archivo “EQUINO” creado en Epi Info v.6.04b

Valor *p* < 0.05 Ji Cuadrado

Tabla 4

Complicaciones observadas con Método de Ponseti o técnica de Liberación
 Posteromedial en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS-
 de enero 2002 a diciembre 2011
 Guatemala, julio 2012

Complicaciones	Intervención				Valor <i>p</i>
	Liberación Posteromedial	%	Método de Ponseti	%	
Dehiscencia	15	27.2	0	0	
Dermatitis	7	12.7	8	33.3	
Edema	6	10.9	0	0	
Cicatriz queloide	4	7.27	0	0	
Infección herida	3	5.5	1	4.2	0.000
Celulitis	1	1.8	3	12.5	
Alergia	3	5.5	0	0	
Otras	16	29.0	12	50	
Total	55	100	24	100	

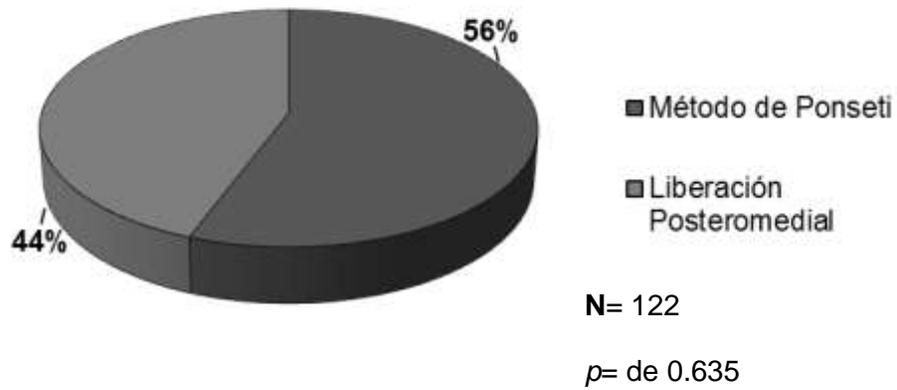
Fuente: Archivo “EQUINO” creado en Epi Info v.6.04b.

Valor *p* < 0.05 Ji Cuadrado

Entre otras complicaciones también se presentaron: formación de escaras, fibrosis, hipotrofia, dolor, laceración, micosis, onicocriptosis, prurito, cambios de coloración, ruptura del flexor, úlcera, atrofia, valgo y pie plano.

Gráfica 2

Recurrencias según técnica de intervención utilizada en el tratamiento de Pie Equinovaro en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- de enero 2002 a diciembre 2011
Guatemala, julio 2012



Fuente: Archivo “EQUINO” creado en Epi Info v.6.04b.
Valor $p < 0.05$ Ji Cuadrado

Tabla 5

Número de recurrencias presentadas por cada técnica de intervención en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- de enero 2002 a diciembre 2011
Guatemala, julio 2012

Recurrencias	Intervención				Valor <i>p</i>
	Liberación Posteromedial	%	Método de Ponseti	%	
1 a 5	18	78.3	25	86.2	0.742
6 a 10	4	17.4	3	10.3	
11 a 15	1	4.3	1	3.4	
Total	23	100	29	100	

Fuente: Análisis estadístico de archivo “EQUINO” creado en Epi Info v.6.04b

Valor *p* < 0.05 Ji Cuadrado

Tabla 6

Comparación de costos directos por técnica de intervención utilizada en el tratamiento de Pie Equinovaro en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- de enero 2002 a diciembre 2011
Guatemala, julio 2012

Intervención	Casos	Media costo	Varianza	Desviación estándar	Estadístico F	Valor p
Liberación Posteromedial	57	4,070.089	9.57	3,090.534	5.977	0.015
Método de Ponseti	65	3,004.752	2.43	1,561.789		

Fuente: Archivo “EQUINO” creado en Epi Info v.6.04b.

7. DISCUSIÓN

El Pie Equinovaro es una de las deformidades congénitas más frecuentes de la extremidad podálica, más común en el sexo masculino que en el sexo femenino con una proporción 2:1 (Tachdjian); lo que se hizo evidente en este estudio al encontrar una proporción aproximada de 3:1. A pesar de que la población estudiada no fue escogida al azar, los grupos sometidos a comparación, técnica de Liberación Posteromedial y Método de Ponseti, fueron muy similares en cuanto a la distribución por sexo, no hallando diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($p= 0.694$). (20)

En cuanto a la presentación de la deformidad, ésta se presenta bilateral en un 50%; pero cuando es de presentación unilateral, el más afectado es el pie derecho (Torres Gómez). En este estudio, los grupos no mostraron diferencia significativa en cuanto a la presentación bilateral y unilateral ($p= 0.24$), encontrando 31% de presentación bilateral, 39% unilateral derecha y 31% unilateral izquierda, evidenciando que la presentación unilateral derecha fue más frecuente que la unilateral izquierda. (3)

Se observó que la edad a la que más frecuentemente se inicia el tratamiento con la técnica de Liberación Posteromedial es entre los primeros 15 días a 1 mes, aunque el tratamiento quirúrgico propiamente dicho se realiza hasta que el niño cumple 6 meses de edad, antes de lo cual se coloca una serie de yesos para ayudar al estiramiento del pie en preparación previa a la cirugía. El tratamiento con Método de Ponseti, en contraste con la técnica de Liberación Posteromedial, se puede iniciar desde el primer día de vida, encontrando en este estudio que 80% de los niños del grupo tratado con Método de Ponseti inició tratamiento en el intervalo comprendido entre 1 día–2 meses de edad; hallando diferencia significativa en cuanto a edad de inicio de tratamiento entre los dos grupos de estudio ($p= 0.01$). (20)

Uno de los objetivos de este estudio era comparar la técnica de Liberación Posteromedial y el Método de Ponseti en cuanto a complicaciones derivadas del procedimiento, al respecto, se encontró diferencia significativa entre las dos técnicas ($p= 0.001$), ya que la técnica de Liberación Posteromedial con 69% presentó mayor porcentaje de complicaciones que el Método de Ponseti con 31%. Con respecto al número de complicaciones, no se observó más de 5 complicaciones por caso y en ambos grupos de estudio, de los casos que presentaron complicaciones, la mayoría presentó de 1 a 2 complicaciones.

La complicación detectada con mayor frecuencia fue dehiscencia de herida operatoria, la cual se presentó únicamente en el grupo tratado con técnica quirúrgica. Dermatitis fue la segunda complicación más observada en el grupo quirúrgico, mientras que en el grupo tratado con Método de Ponseti representó la complicación más frecuente. Un estudio realizado en Inglaterra en el año 2009, en donde se utilizó el Método de Ponseti, evidenció en un 5%, ampollas superficiales que no evolucionaron a infección, no se evidenció fracturas, edema ni se detectó problemas de piel. En contraste con éste estudio, en donde no se evidenciaron ampollas superficiales, pero sí se encontró pacientes que presentaron úlceras, edema y problemas de piel como dermatitis, alergia, celulitis, cambio de coloración y eritema, entre otras. En un estudio con técnica quirúrgica realizado en México de 1993 a 1997, se observó un paciente con cicatriz retráctil que requirió tratamiento con zetoplastia; en este estudio también se realizó zetoplastia a un paciente con cicatriz queloide, complicación que también fue observada únicamente con la técnica quirúrgica. (19, 32)

En cuanto a recurrencias, el Método de Ponseti presentó mayor número de recurrencias (52%) comparado con la Técnica de Liberación Posteromedial (48%), aunque el porcentaje de recurrencias fue mayor en el grupo conservador que en el grupo quirúrgico, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos (con Ji Cuadrado = 0.23 y $p= 0.63$). En los dos grupos de tratamiento, se encontró que de los casos que presentaron recurrencias, la mayoría presentó de 1 a 5 recurrencias. Según Martínez Lozano y Staheli, las recidivas encontradas se deben a que la deformidad es compleja, difícil de corregir y tiene tendencia a recidivar hasta los 6 ó 7 años de edad indistintamente del tipo de tratamiento utilizado. La razón más común de recidiva es no cumplir con la colocación de la férula de Dennis Brown. En estudios publicados por Morcuende en el año 2008, se evidenció que las recidivas ocurren en 6% de las familias que cumplen el tratamiento correctamente, en comparación con 80% de familias que no lo cumplen. Según las observaciones realizadas por los especialistas de la institución en los expedientes que fueron estudiados, las recidivas se debieron al mal uso o discontinuación de la férula y en algunos casos al abandono del tratamiento. (7, 17)

En cuanto al número de intervenciones requeridas por recurrencia, el Método de Ponseti fue el que requirió mayor número, siendo éste de 1 a 2 intervenciones. Solamente 1 caso tratado con Método de Ponseti requirió más de 4 intervenciones. Esto puede deberse a que el Método de Ponseti presentó mayor número de recurrencias, pero al realizar el análisis estadístico, la diferencia en número de intervenciones requeridas por recurrencia

entre las técnicas no es significativa ($p= 0.14$). Resultados similares se encontró en estudios previos, como uno realizado en Guatemala en el Hospital Roosevelt en el año 1978, que evidenció que de los 49 pacientes con tratamiento quirúrgico, sólo 14.28% requirió intervención en dos ocasiones. De 287 casos revisados, el 49.9% obtuvo excelentes resultados con el tratamiento conservador y sólo un 17.1% requirió intervención quirúrgica. (11)

El Método de Ponseti requirió en un 95% de 0 a 16 días de hospitalización, comparado con la técnica de Liberación Posteromedial, en la que se encontró que el 88% requirió de 0 a 16 días. 9% del grupo quirúrgico requirió de 17 a 32 días de hospitalización contrastando con un 5% del grupo conservador. Se observa que la técnica quirúrgica requiere de un mayor tiempo de hospitalización, lo que podría deberse a que se necesita de una evaluación preoperatoria (ya que se utiliza anestesia general) y de un intervalo de observación postoperatoria, lo que prolonga el tiempo de estancia hospitalaria. Con el Método de Ponseti el tiempo de hospitalización promedio es de 3 días, ya que solamente se utiliza anestesia local, éste tiempo se prolonga en ocasiones por la utilización de sedación en sala de operaciones. (17)

El promedio de costos para la técnica de Liberación Posteromedial fue de Q4,070.09, con un mínimo de Q 1,804.60 y un máximo de Q 19,096.20 comparado con Q 3,004.75 de media para el Método de Ponseti, un valor mínimo de Q 618.00 y un máximo de Q 8,804.40, tomando en cuenta 10 años (enero 2002 a diciembre 2011) desde la perspectiva de la institución y tomando en cuenta sólo costos directos de ambos procedimientos. Comparando las varianzas en ANOVA que son 9.570 y 2.439 para LPM y Método de Ponseti respectivamente; se obtiene una $p= 0.0159$ con un valor estadístico F de 5.977 que nos indica que los datos son estadísticamente significativos; mostrando que la técnica conservadora es más barata comparada con la quirúrgica.

En un estudio realizado en México en el año 2010, en el Hospital Shriners para Niños, en el cual también utilizaron los expedientes clínicos, tomaron en cuenta el número de yesos y necesidad de cirugías y compararon las mismas dos técnicas utilizadas en este estudio desde la perspectiva de la institución, encontraron que el Método de Ponseti ha reducido los costos de tratar a pacientes con deformidad de Pie Equinovaro congénito. El beneficio en términos monetarios oscila entre \$5, 619, 878.00 y \$7, 797, 966.00, lo que equivale a Q3, 514, 264.12 y Q4,876, 282.39 respectivamente, en un periodo de 5 años(2005-2009). (13)

Se comprueba la hipótesis alterna y se rechaza la nula ya que si hay diferencia entre ambas técnicas de tratamiento, presentando el Método de Ponseti menores complicaciones y menor costo; a pesar de evidenciar mayores recurrencias no estadísticamente significativas comparadas con la técnica quirúrgica.

8. CONCLUSIONES

- 8.1** La técnica de Liberación Posteromedial se asoció a menor porcentaje de recurrencias con 42%, mientras que el Método de Ponseti se asoció a 58% sin encontrar diferencia significativa entre los grupos de estudio. Siendo de 1 a 5 el número de recurrencias observado con mayor frecuencia en ambas técnicas de tratamiento.
- 8.2** La técnica de Liberación Posteromedial se asoció a un mayor porcentaje de complicaciones, con 51%, mientras que el Método de Ponseti presentó complicaciones en un 20%. Encontrando que la complicación más frecuente es dermatitis por contacto, seguida por dehiscencia de herida operatoria y edema.
- 8.3** La técnica de Liberación Posteromedial representa mayor costo directo para la institución que el Método de Ponseti con un costo promedio estimado de Q4,070.09 para la técnica de Liberación Posteromedial y Q3,004.75 para el Método de Ponseti, hallando una diferencia estadísticamente significativa entre ambas técnicas.

9. RECOMENDACIONES

Al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

- 9.1** Crear protocolos que sean herramientas para evaluar la conducta terapéutica a seguir en el tratamiento de Pie Equinovaro, tomando en cuenta, recurrencias, complicaciones y costos directos que representan para la institución, tanto las técnicas invasivas como las conservadoras; sin olvidar considerar las características propias de la enfermedad de cada paciente, como su severidad, asociación con otras enfermedades congénitas y las condiciones socioeconómicas del núcleo familiar.

- 9.2** Fomentar la capacitación continua de traumatólogos y ortopedistas en el Método de Ponseti para perfeccionar la técnica que ha demostrado tener un menor costo a largo plazo y ocasionar menos molestias al niño, para disminuir aún más las complicaciones y recurrencias de la enfermedad.

- 9.3** Brindar un adecuado plan educacional a los padres de niños con Pie Equinovaro, haciendo énfasis en las ventajas y desventajas de cada una de las técnicas terapéuticas para que estén más involucrados con el tratamiento de sus hijos, sigan al pie de la letra las instrucciones médicas, no abandonen el tratamiento y así hayan menos recurrencias.

10. APORTES

- 10.1** Este estudio evidencia datos estadísticamente significativos, que pueden servir de referencia para respaldar que el Método de Ponseti es el tratamiento que ofrece resultados con menores complicaciones y un menor costo para la institución.

- 10.2** La información obtenida puede servir de base para otras investigaciones en donde se quiera ampliar más el tema de Pie Equinovaro y las técnicas tanto conservadora como quirúrgica para su tratamiento.

- 10.3** Este estudio aporta información importante acerca de la inversión que representa para la institución cada uno de los procedimientos en el tratamiento de Pie Equinovaro, por lo que brinda una guía rápida que puede servir de consulta y parámetro de comparación al realizar estudios de costos que involucren otros procedimientos quirúrgicos.

- 10.4** La información puede ser utilizada para el beneficio tanto de la institución como para ortopedistas, clínicas y otros hospitales donde aún no se practican técnicas de tratamiento para Pie Equinovaro menos invasivas como el Método de Ponseti.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Centro Nacional de Epidemiología. Departamento de Vigilancia Epidemiológica. Memoria de estadísticas vitales y vigilancia epidemiológica: Indicadores básicos de análisis de situación de salud [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2010.[accesado 02 Abr 2012]. Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/vigepi/2010/MEMORIA%20REPUBLICA%20DE%20GUATEMALA%202010.pdf>
2. Traumazamora.org. Pie cavo y pie zambo [en línea]. Zamora: Traumazamora.org; 2000 [accesado 2 Abr 2012]. Disponible en: <http://www.traumazamora.org/ortoinfantil/cavozambo/cavozambo.htm>
3. Torres Gómez A. Reproducibilidad de la clasificación de Diméglio para el Pie Equinovaro Aducto congénito. [tesis Maestría en Ciencias Médicas] [en línea]. México: Universidad Anahuac Norte, Ortopedia Pediátrica; 2010. [accesado 12 Abr 2012]. Disponible en: http://xa.yimg.com/kq/groups/22927017/1804960110/name/atorres_proyecto_tesis_uanahuac_v2_grupo.pdf
4. Girón Orellana MG. Relación de los hallazgos clínicos de anomalías congénitas en el neonato y los hallazgos reportados en el ultrasonido: Estudio descriptivo-retrospectivo con expedientes de pacientes embarazadas y sus neonatos, atendidos en el Hospital de Gineco-Obstetricia en el periodo de tiempo del 1 de Enero de 2000 al 31 de Diciembre de 2000. [tesis Médico y Cirujano] [en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2001. [accesado 10 Abr 2012]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8459.pd
5. ----- . Memoria anual de vigilancia epidemiológica: Indicadores básicos de análisis de situación en salud [en línea]. Guatemala: MSPAS; 1999. [accesado 03 Abr 2012]. Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/publicaciones/Memoria%20Vigepi%201,999.pdf>
6. Rivera Williams C. Pie Equinovaro congénito. Rev. Med Honduras [en línea]. 1968 [accesado 20 Abr 2012]; 36 (2): 153-59. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/1968/pdf/Vol36-2-1968-6.pdf>

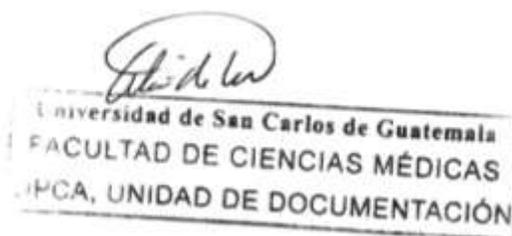
7. Martínez Lozano AG. Pie Equinvaro congénito: tratamiento conservador: Método de Ponseti. Rev. Avances (México) [en línea]. 2009 May-Ago [accesado 27 Mar 2012]; 3 (9): 18-22. Disponible en: <http://www.hsj.com.mx/Content/Images/Rev%2009%20Pie%20equino%20varo%20conq%C3%A9nito%20-%20Tratamiento%20conservador%20-%20M%C3%A9todo%20de%20Ponseti.pdf>
8. Andrés J, García J, García T, Herrera A, Linage A, Molas P, et al. América historia prehistoria y arqueología. Rev. IHE (Barcelona) [en línea]. 1973 Sept-Dic [accesado 03 Abr 2012]; 19 (68): 690-95 Disponible en: http://books.google.com.gt/books?id=iEvaAWYrUfcC&pg=PA694&lpq=PA694&dq=pie+Equinvaro+Guatemala+estudios&source=bl&ots=Oz4TAnP0M6&sig=xkwwgUM0vePbfgQBhMkpkrg3LLkU&hl=es&sa=X&ei=PUh1T4a1MJSEtgehqdDSDq&sqi=2&redir_esc=y#v=onepage&q=pie%20Equinvaro%20Guatemala%20estudios&f=false
9. Halanski M, Davison J, Huang JC, Walker C, Walsh Stewart J, Haemish A, et al. Ponseti method compared with surgical treatment of clubfoot: a prospective comparison. Rev JBJS (Nueva Zelanda) [en línea]. 2010 Feb [accesado 27 Mar 2012]; 92 (2): 270-278. Disponible en: <http://jbjs.org/article.aspx?Volume=92&page=270>
10. Bendaña Pinel R. Corrección de Pie Equinvaro congénito mediante Liberación Posteromedial en el Hospital Roosevelt [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1982.
11. Fabián Rosales E. Evaluación de técnicas quirúrgicas de Pie Equino Varus efectuados en Hospital Roosevelt [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1978.
12. PaizZeledon, G. Pie Equino Varo en el Hospital de Chiquimula y Hospital Privado de Traumatología y Ortopedia "Rodríguez Montoya"; Estudio Retrospectivo de pacientes tratados quirúrgicamente con diagnóstico de pie equino varo, revisión de casos en el tratamiento atendidos en dichos centros durante los períodos enero 1981 a diciembre 1990 y evaluación actual. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1991.

13. Torres Gómez A, Saleme Cruz J, CassisZacarias N. Análisis de impacto presupuestal del Método de Ponseti para el tratamiento del Pie EquinovaroAducto congénito. En: XXIV Congreso sociedad mexicana de ortopedia pediátrica: Queretaro[en línea] 2010 [accesado 18 May 2012]; Nov 12- 15; pág. 36. Disponible en: http://www.orcaws.com/test_server/smop/2010/programa_final_smop_2010.pdf
14. Igssgt.org. Historia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social [en línea]. Guatemala: Igssgt.org; 2009. [Accesado 28 Abr 2012]. Disponible en: http://www.igssgt.org/sobre_nosotros/historia_igss.html
15. Rouvière H. Anatomía descriptiva del miembro inferior. En: Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana: Descriptiva, topográfica y funcional. 11ª ed. Barcelona: MASSON; 2005: vol. 3 p. 319-464.
16. Anchundia Chavez AA, Serrano Veliz CJ. Pie Equinovaro congénito en pacientes atendidos en la Fundación de Niños "SAN LUCAS" de la ciudad de Portoviejo y su impacto en las familias de noviembre de 1998 a octubre del 2011. [tesis Médico y Cirujano] [en línea]. Ecuador: Universidad Técnica de Manabi, Facultad de Ciencias de la Salud; 2011. [accesado 04 May 2012]. Disponible en: <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/340/1/Pie%20equinovaro%20-%20copia%20%282%29.pdf>
17. Staheli L. Pie Zambo: el Método de Ponseti [en línea].Seattle, WA. Global Help; 2009. (3ª ed.) . [accesado 04 Abr 2012]. Disponible en: http://www.global-help.org/publications/books/help_cfPonsetispanish.pdf
18. News-medical.net. El nuevo estudio compara dos opciones para el pie Zambo: Método de Ponseti y tratamiento quirúrgico [en línea]. Sydney, Australia. News-medical.net; 2010; [accesado 02 Abr 2012]. Disponible en: <http://www.news-medical.net/news/20100203/144/Spanish.aspx>
19. Gerlach DJ, Gurnett CA, Limpaphayom N, Alae F, Zhang Z, Porter K, et al. Early results of the Ponseti method for the treatment of Clubfoot associated with Myelomeningocele. Rev JBJS [en línea] 2009 [accesado 10 May 2012]; 91(6): 1350-1359. Disponible en: <http://jbj.org/article.aspx?Volume=91&page=1350>

- 20.** Tachdjian MO, Herring JA. El pie y la pierna. En: Tachdjian MO. TACHDJIAN: Ortopedia pediátrica. 3ª ed. [s.l.]: Saunders; 2002: vol. 4 p. 2621-2743.
- 21.** Rebeck TR, Dietz FR, Murray JC, Buetow KH. A single-gene explanation for the probability of having idiopathic TalipesEquinovarus. Rev Am J HumGenet[en línea] 1993 Nov [accesado 15 Abr 2012]; 53 (5): 1051-1063. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1682321/?page=1>
- 22.** Lochmiller C, Johnston D, Scott A, Risman M, Hecht JT. Genetic epidemiology study of idiopathic TalipesEquinovarus. Rev Am J MedGenet [en línea]. 1998 Sep[accesado 17 May 2012]; 19 (2): 90-96. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9741465>
- 23.** Cardy AH, Barker S, Chesney D, Sharp L, Maffulli N, Miedzybrodzka Z. Pedigree analysis and epidemiologic features of idiopathic congenital TalipesEquinovarus in the United Kingdom: a case-control study. BMC Musculoskeletal Disorders [en línea]. 2007 Jul [accesado 10 May 2012]; 8 (62): 1471-2474. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2474-8-62.pdf>
- 24.** Orthoinfo.aaos.org. El pie Zambo (Clubfoot) [en línea]. Rosemont, IL: 1995; [accesado 2 Abr 2012]. Disponible en: <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00483>
- 25.** Gorianov V, Judd J, Uglow M. Does the Pirani score predict relapse in Clubfoot. Rev J Child Orthop. 2010 Aug; 4 (5): 439-444.
- 26.** Dyer PJ, Davis N. The role of the Pirani scoring system in the management of Clubfoot by the Ponseti method. Rev JBJS [en línea]. 2007 Apr [accesado 07 Abr 2012]; 88(B): 1082-1084. Disponible en: http://75.126.16.128/data/Journals/JBJS/922/jbja_89_03_front_matter.pdf
- 27.** Baena Banda MA. Tratamiento quirúrgico del Pie Equinovaro congénito idiopático con la técnica de Turco. [tesis especialista en Traumatología y Ortopedia] [en línea]. Monterrey N.L: Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Medicina, División estudios de Postgrado; 1984. [accesado 18 Abr 2012]. Disponible en: <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080072473.pdf>

28. Ippolito E. Obituary: Professor Ignacio V. Ponseti (1914–2009). Rev J ChildOrthop[en línea]. 2010 Jan [accesado 06 Abr 2012]; 4: 1-2. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2811683/>
29. Harb Peña EJ, Menéndez Thompson M, Sierra Campuzano R. El Método de Ponseti en el tratamiento del Pie Equinovaro congénito [en línea]. 2002 Nov-Dic [accesado 09 Abr 2012]; 16 (6): 313-317. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2002/or026f.pdf>
30. Evans MA. Preliminary evaluation of implementing the Ponseti method for correction of Clubfoot in Vietnam. Rev J Child Orthop. 2010 Sep; 10: 290-296.
31. Mosca V. Foot. En: Staheli LT. Practice of Pediatric Orthopedics. 2a ed. Seattle, WA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.p.102-109.
32. Huertas Olivares VM, Torre González D, Villaseñor JJ, Gómez Llata García S. Técnica de Liberación Posteromedial para la deformidad del pie bot idiopático rígido. Rev. MexOrtopTraum[en línea]. 2000 Sep-Oct [accesado 11 Abr 2012]; 14 (5): 393-96Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2000/or005e.pdf>
33. Bozic KJ, Rosenberg AG, Huckman RS, Herndon JH. Current concepts review: economic evaluation in orthopaedics. Rev. JBJS [en línea] 2003 [accesado 20 Abr 2012]; 85(1): 129-142. Disponible en: <http://jbj.org/article.aspx?Volume=85&page=129>
34. Pinto Masis D. Estudios de análisis económico. En: Ruiz Morales A, Morrillo Zárate LE. Epidemiología clínica: investigación clínica aplicada. 1ª ed. [s.l.]. PANAMERICANA; 2004: p. 309-326.
35. Boardman A, Jayawardena A, Oprescu F, Cook T, Morcuende JA. The Ponseti method in Latin America: initial impact and barriers to its difusión and implementation. Rev. Iowa Orthop J. [en línea] 2011 [accesado 16 May 2012]; 31: 30-35. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3215110/>

36. Torres Gómez A, Saleme Cruz J, CassisZacarias N, Disilvio M, Fernando C. Evaluación económica del Método Ponseti para el tratamiento del Pie Equinovaro Aducto congénito, en términos de costo-efectividad. En: XXIV Congreso Sociedad mexicana de ortopedia pediátrica: Queretaro [en línea] 2010 [accesado 18 May 2012]; Nov 12- 15; pág. 37. Disponible en: http://www.orcaws.com/test_server/smop/2010/programa_final_smop_2010.pdf
37. Halanski MA, Huang Jen-Chen, Walsh SJ, Crawford HA. Resource utilization in Clubfoot management. Rev. Clin Orthop Relat Res [en línea] 2009 [accesado 19 May 2012]; 467: 1171-1179. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19172369>
38. Adegbehingbe OO, Oginni LM, Ogundele OJ, Ariyibi AL, Abiola PO, Ojo OD. Ponseti Clubfoot management: changing surgical trends in Nigeria. Rev. Iowa Orthop J [en línea] 2010 [accesado 19 May 2012]; 30: 7-14. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21045965>
39. García CO, De León Barillas ER, López S VA, De la Roca LG, Puac P. VD, Ramírez F DE. Guía para la elaboración de protocolos de investigación. [en línea]. Guatemala: medicina.usac.edu.gt; 2009 [accesado 4 de May. 2012]. Disponible en: <http://medicina.usac.edu.gt/graduacion/Guiaprotocolo.pdf>
40. Wordreference.com. [en línea]. Virginia: Wordreference.com; 1999; [accesado 3 Abr 2012]. Disponible en: <http://www.wordreference.com/definicion>



12. ANEXOS

12.1 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No. de Expediente: _____

I. Datos Epidemiológicos y Clínicos:

1. Edad al inicio del tratamiento: años: _____ meses: _____

2. Sexo: Femenino: _____ Masculino: _____

3. Deformidad Congénita:

Unilateral: _____ derecho _____ izquierdo _____

Bilateral: _____

4. Puntuación total en la escala de Pirani: 0 – 4 pts. _____ >4 pts. _____

II. Datos Terapéuticos:

1. Tipo de Intervención: Liberación Posteromedial _____ Método de Ponseti _____

2. Días de Hospitalización: _____

3. Complicaciones: Si _____ No _____ Cuantas: _____

¿Cuáles?

4. Recurrencias: Si _____ No _____ Cuantas: _____

5. No. de Intervenciones por recurrencia: _____

6. Cantidad de Consultas: _____

Médico General: _____ Especialista: _____

7. No. de Años de Seguimiento: _____

8. Edad de finalización de tratamiento: años: _____ meses: _____

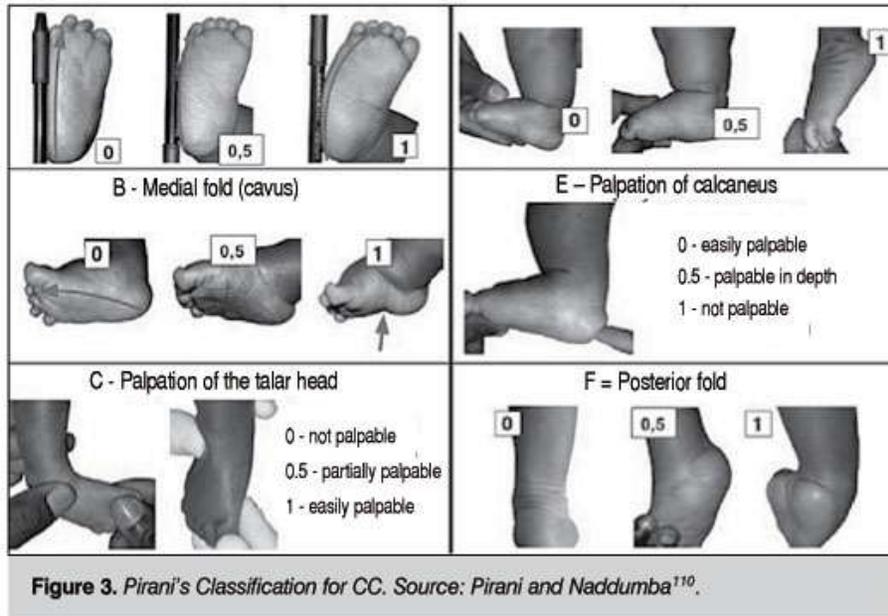
Investigador Responsable: _____

ANÁLISIS DE IDENTIFICACIÓN DE COSTOS

Medición de costos directos por procedimiento		
1. Técnica de Liberación Posteromedial		
a. Listado de material quirúrgico	Costo unitario	Cantidad utilizada
b. Insumos para Anestesia	Costo unitario	Cantidad utilizada
c. Fármacos	Costo unitario	Cantidad utilizada
d. Otros materiales	Costo unitario	Cantidad utilizada
Costo total del procedimiento		
Medición de costos directos por procedimiento		

2. Método de Ponseti		
a. Material Para Yeso	Costo unitario	Cantidad utilizada
b. Material para Tenotomía	Costo unitario	Cantidad utilizada
c. Fármacos	Costo unitario	Cantidad utilizada
d. Otros materiales	Costo unitario	Cantidad utilizada
Costo total del procedimiento		

12.2 ESCALA DE PIRANI



Fuente: Imagen obtenida de: Carvalho, D. Batista, J. CongenitalClubfoot. Rev Acta Ortopédica Brasileira. 2011; 19 (3): p 163- 169. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-78522011000300010&script=sci_arttext&tng=en

12.3 OTRAS TABLAS Y GRÁFICOS

12.3.1 Tabla 1 (anexo)

Distribución por sexo y tipo de deformidad de casos de Pie Equinovaro tratados en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- de enero 2002 a diciembre 2011
Guatemala, julio 2012

Sexo	Tipo de deformidad						Total	Valor <i>p</i>
	Derecha	%	Izquierda	%	Bilateral	%		
Masculino	32	68.1	31	83.8	27	71.1	90	
Femenino	15	31.9	6	16.2	11	28.9	32	0.241
Total	47	100	37	100	38	100	122	

Fuente: Archivo “EQUINO” creado en Epi Info v.6.04b. Valor *p* < 0.05 Ji Cuadrado

12.3.2 Tabla 2 (anexo)

Días de hospitalización por tipo de intervención en pacientes tratados en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- de enero 2002 a diciembre 2011
Guatemala, julio 2012

Días de hospitalización	Intervención				Valor <i>p</i>
	Liberación Posteromedial	%	Método de Ponseti	%	
0 a 16	50	87.7	60	95.2	
17 a 32	5	8.8	3	4.8	0.210
33 a 50	2	3.5	0	0	
Total	57	100	63	100	

Fuente: Archivo “EQUINO” creado en Epi Info v.6.04b. Valor *p* < 0.05 Ji Cuadrado

12.3.3 Tabla 3 (anexo)

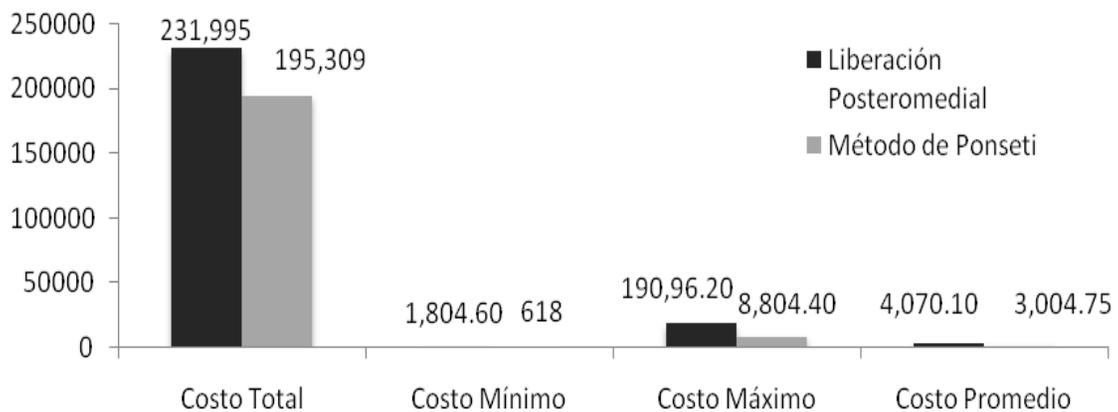
Número de intervenciones por recidiva realizadas en 23 casos de Pie Equinvaro en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- de enero 2002 a diciembre 2011
Guatemala, julio 2012

Cantidad de intervenciones	Intervención				Valor <i>p</i>
	Liberación Posteromedial	%	Método de Ponseti	%	
1 a 2	7	77.8	13	92.9	0.142
3 a 4	2	22.2	0	0	
Más de 4	0	0	1	7.1	
Total	9	100	14	100	

Fuente: Archivo “EQUINO” creado en Epi Info v.6.04b. Valor *p* < 0.05 Ji Cuadrado

12.3.4 Gráfica 1 (anexo)

Comparación de costos directos por técnica de intervención utilizada en casos de Pie Equinvaro tratados en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- de enero 2002 a diciembre 2011
Guatemala, julio 2012



Fuente: Archivo “EQUINO” creado en Epi Info v.6.04b