



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad en Ortopedia y Traumatología



SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE QUERÉTARO

HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN
ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

**“PREVALENCIA DE INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA EN PACIENTES
CON RECIDIVA DE PIE EQUINO VARO ADUCTO CONGÉNITO
POSTERIOR A COMPLETAR EL TRATAMIENTO CON METODO
PONSETI EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA
MUJER”**

Investigador:

Dra. Claudia González Álvarez

Asesor y director de tesis por:

M. en C: Arturo García Balderas

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
2023

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad en Ortopedia y Traumatología



TESIS DE GRADO

“Prevalencia de intervención quirúrgica en pacientes con recidiva de Pie Equino Varo Aducto Congénito posterior a completar el tratamiento con Método Ponseti en el Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer”

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma como

Especialista en Traumatología y Ortopedia

Presenta:

Médico General Claudia González Álvarez

Dirigido por:

M. en C. Arturo García Balderas

M en C. Arturo García Balderas
Presidente

Med. Esp. Roberto Antonio Cedeño Orozco
Secretario

Med. Esp. Miguel Ángel Lujano Martínez
Vocal

Med. Esp. José Tovar López
Suplente

Med. Esp. Santiago Sandoval Haro
Suplente

Centro Universitario.
Santiago de Querétaro, Querétaro. Febrero del 2024

RESUMEN

Introducción: El pie equino varo aducto congénito, es la deformidad congénita más común del pie, originalmente tratado mediante procedimientos quirúrgicos, en los años 40, el Dr. Ignacio Ponseti introduce su método consistente en yesos seriados para la corrección pasiva de la deformidad, finalizando con la tenotomía percutánea del tendón de Aquiles, seguido por el uso de barras ortopédicas que mantienen la corrección. A pesar de no tener una etiología totalmente esclarecida, se trata de una alteración en el colágeno de los tejidos conectivos de la extremidad por debajo de la rodilla, lo que implica la necesidad de una intervención temprana. La recidiva es una complicación latente a pesar de la corrección completa del pie, principalmente debido a mal apego al tratamiento, la cual puede requerir desde nueva serie de yesos hasta múltiples reintervenciones dependiendo de la severidad.

Objetivo: Identificar la prevalencia de intervención quirúrgica en pacientes con recidiva de PEVAC posterior a completar el tratamiento con método Ponseti en el Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer.

Material y Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, evaluando los pacientes con diagnóstico de PEVAC en el HENM en los años 2018 a 2022, obteniendo un total de 340 pacientes, de los cuales solo 29 cumplieron los criterios de inclusión, se analizaron variables cualitativas y cuantitativas, las cuales fueron ingresadas en una base de datos en Microsoft Excel y posteriormente analizadas con el programa SPSS V6.

Resultados: Este estudio concuerda con la epidemiología y literatura mundial, encontrando mayor proporción de pacientes del sexo masculino, con una afectación principalmente bilateral. Se confirma también que la edad de la tenotomía del tendón de Aquiles es un factor estadísticamente significativo para la aparición de recidiva ($p=0.05$), reafirmando así, que la intervención temprana es crucial en el manejo del PEVAC y la prevención de recidivas y secuelas. Asimismo, se presenta en mayor proporción en pacientes con tratamiento previo incompleto, recalcando la importancia del apego y la educación de los padres.

Conclusión: Según este estudio, la variable más importante para la aparición de recidivas es la edad de la tenotomía del tendón de Aquiles, confirmando que la menor tasa de recurrencia se da a menor edad de inicio del tratamiento. Asimismo, la ampliación del tiempo de seguimiento podría permitir la identificación temprana de recidiva y se abre la puerta a nuevas líneas de investigación para identificar factores socioeconómicos y culturales que permitan mejor apego al tratamiento.

Palabras clave: Recidiva, PEVAC, Prevalencia, Cirugía, Método Ponseti.

SUMMARY

Introduction: Congenital adductus clubfoot is the most common congenital deformity of the foot, originally treated through surgical procedures. In the 1940s, Dr. Ignacio Ponseti introduced his method consisting of serial casts for the passive correction of the deformity, ending with percutaneous tenotomy of the Achilles tendon, followed by the use of orthopedic bars that maintain the correction. Despite not having a completely clarified etiology, it is an alteration in the collagen of the connective tissues of the extremity below the knee, which implies the need for early intervention. Recurrence is a latent complication despite complete correction of the foot, mainly due to poor adherence to treatment, which may require anything from a new series of casts to multiple reinterventions depending on the severity.

Objective: To identify the prevalence of surgical intervention in patients with PEVAC recurrence after completing treatment with the Ponseti method at the Children's and Women's Specialties Hospital.

Material and Methods: A retrospective, observational, descriptive study was carried out, evaluating patients with a diagnosis of PEVAC in the HENM in the years 2018 to 2022, obtaining a total of 340 patients, of which only 29 met the inclusion criteria. They analyzed qualitative and quantitative variables, which were entered into a Microsoft Excel database and subsequently analyzed with the SPSS V6 program.

Results: This study agrees with epidemiology and world literature, finding a greater proportion of male patients, with mainly bilateral involvement. It is also confirmed that the age of the Achilles tendon tenotomy is a statistically significant factor for the appearance of recurrence ($p=0.05$), thus reaffirming that early intervention is crucial in the management of PEVAC and the prevention of recurrences and sequelae. Likewise, it occurs in a greater proportion in patients with incomplete previous treatment, emphasizing the importance of attachment and parental education.

Conclusion: According to this study, the most important variable for the appearance of recurrences is the age of the Achilles tendon tenotomy, confirming that the lower recurrence rate occurs at a younger age at the start of treatment. Likewise, extending the follow-up time could allow early identification of recurrence and opens the door to new lines of research to identify socioeconomic and cultural factors that allow better adherence to treatment.

Key words: Relapse, Clubfoot, Prevalence, Surgery, Ponseti Method.

DEDICATORIAS

A Verito, por ser mi alma gemela, la mejor hermana que hubiera podido pedir, un refugio y un sostén aun cuando creía no poder más, por haberme acompañado, consolado y animado, por estar ahí en todo momento, creer en mi incondicionalmente, por comprender mis horarios y aligerar mi vida con su carisma, empatía y palabras de aliento.

A mis padres, por haber creído en mi sueño y apoyarlo, por acompañarme los kilómetros necesarios para lograrlo, porque sin su apoyo y amor incondicional no hubiera logrado ninguna de mis metas, soy el fruto de su esfuerzo, confianza y trabajo en conjunto de años.

A mis abuelos, porque desde el inicio de este viaje, a pesar de que algunos ya no se encuentran físicamente conmigo, nunca han dejado de creer en mí, les debo mi inspiración y el amor por mi carrera.

A mis compañeros, amigos y maestros, quienes han contribuido a mi formación profesional, mi desarrollo como persona, me han acompañado, brindado apoyo, me han forjado y me han guiado.

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros residentes y médicos internos, por su apoyo, amistad y solidaridad a lo largo de estos años.

Al Hospital General y Hospital del Niño y la Mujer, así como a todo su personal, por haberlos convertido en una segunda casa desde mis años de pregrado.

A mis maestros por haber creído en mí, inspirarme y continuar guiándome desde el pregrado hasta el último día de residencia.

Agradezco especialmente al Dr. Roberto Cedeño y Dr. Pedro Moreno por haber sido no solo maestros, sino convertirse en mis segundos padres, apoyarme, guiarme, corregirme, inspirarme y transmitir el amor por la ortopedia pediátrica, por facilitar el camino para la realización de esta tesis, haberme impulsado a crecer académicamente y por haber estado para mí siempre que lo necesité.

Finalmente, agradezco a todos los que de manera directa o indirecta me motivaron y ayudaron a dar forma y culminar esta tesis, mi equipo de trabajo, asesores, maestros y amigos.

I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LA LITERATURA	2
Escala de Pirani.....	6
Tratamiento conservador	7
El Método Ponseti	8
METODOLOGIA.....	15
RESULTADOS	17
DISCUSIÓN	23
CONCLUSIONES	26
REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS	27
APENDICE	31
CONSIDERACIONES ETICAS	31
MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD	32
GLOSARIO DE ABREVIATURAS Y DEFINICIONES.....	33

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. PEVAC	14
Cuadro 2. Sexo de pacientes	17
Cuadro 3. Edad inicio, No. Yesos, Edad tenotomía.....	18
Cuadro 4. Uso de barras	18
Cuadro 5. Variables: Menor un año, lado, tratamiento previo.....	19
Cuadro 6. Intervención.....	20
Cuadro 7. Relación entre la edad de tenotomía e intervención	20
Cuadro 9. Relación entre yesos y la intervención.....	21
Cuadro 10. Relación entre el uso de barras e intervención	21
Cuadro 11. Relación entre sexo e intervención	21
Cuadro 12. Relación entre la edad de inicio del tratamiento y la intervención.....	22
Cuadro 13. Comparación de valores de p	22

INDICE DE FIGURAS

Fig 2. Clasificación de Dimeglio	7
Fig 3. Sexo pacientes.....	17
Fig 4. Uso de barras.....	18
Fig. 5 Menor un año, lado, tratamiento previo.....	19
Fig. 6 Menor un año, lado, tratamiento previo.....	19
Fig. 7 Menor un año, lado, tratamiento previo.....	19
Fig 8. Intervención.....	20

I. INTRODUCCION

El pie equino-varo aducto congénito (PEVAC) es la deformidad congénita más común del pie.^{1, 9}

En cuanto a la epidemiología que se tiene a nivel mundial, su incidencia es de aproximadamente de 0.9-6.8 por cada mil niños, el cual el 50% de los casos es bilateral, y es más frecuente en niños que en niñas.^{1, 16, 34}. En México se muestra una prevalencia de 2.3 por cada 1000 nacimientos.²

Es una patología que, a pesar de tratamiento, tiene una alta tendencia a la recidiva, principalmente en los primeros 4 años de vida, siendo su principal causa el mal apego o abandono del tratamiento.¹ En nuestro país, la estadística sobre su manejo, seguimiento y recidiva es escasa, lo que abre una ventana de oportunidad para un mejor conocimiento de la enfermedad. Es importante recalcar que es necesario la colaboración de los padres para conseguir que el tratamiento y la recuperación del infante sea satisfactoria; en otras palabras, el nivel educacional y de concientización de los padres constituyen un factor de riesgo para recidiva.^{1, 16, 34}

II. REVISION DE LA LITERATURA

Anomalía congénita ortopédica más común que requiere tratamiento intensivo, su incidencia varia de 0.39 a 6.8 de cada 1000 nacidos vivos dependiendo de la etnia y es hasta 2.5 veces más frecuente en hombres, siendo bilateral hasta en el 50% de los casos. Representa una displasia de todos los tejidos blandos musculoesqueléticos distales a la rodilla, consistente en cavo del medio pie, aducto del antepié y equino varó del retropié. ^{2, 3, 4, 5, 8, 26}

Su etiología persiste sin ser completamente esclarecida, está asociada con enfermedades neuromusculares y síndromes, sin embargo, su forma idiopática es debida a una deformidad musculoesquelética única en un infante normal, lo que explicaría la incapacidad para lograr un pie totalmente normal a pesar de cualquier tratamiento. ^{3, 4, 9, 14, 16, 26, 34}

Se ha asociado también al consumo de tabaco durante el embarazo, sin embargo, los estudios genéticos no han sido concluyentes sobre la regulación de un gen específico. ²⁶

Otra teoría propone un arresto del desarrollo embrionario ya que durante las semanas 6-8 de gestación, el pie fetal posee muchas de las características del pie equino varo, proponiendo que un arresto miogénico, vascular y neurogenico en esta etapa, sería el responsable de la deformidad, ya que se han encontrado anomalías en estos tejidos de los pies afectados. ^{2, 26}

Según un metaanálisis (Chen et al, 2018) los factores de riesgo más comunes y clínicamente relevantes para el PEVAC son la historia familiar, el uso de inhibidores

selectivos de la recaptura de serotonina, amniocentesis, consumo de tabaco en los padres, obesidad materna y diabetes gestacional.⁹

La rigidez se debe a la existencia de tejido miofibroblástico retráctil con un aumento de las fibras de colágeno y fibroblásticas en los ligamentos y tendones. Asimismo, hay mayor expresión TGF b y factor de crecimiento derivado de plaquetas, con menor densidad de las fibras nerviosas, lo cual podría ser la causa de la fibrosis y contracturas presentes.^{23, 26}

Puede ocurrir como parte de un síndrome como artrogriposis, distrofia miotónica congénita o mielomeningocele, sin embargo, el 80% de los casos se presenta de forma aislada. Los genes identificados como responsables de la deformidad, se encuentran con actividad desde las 12 semanas de gestación hasta los 3-5 años y se desarrolla durante la fase de crecimiento rápido del pie.^{4, 5, 9, 12, 14, 30}

Es importante esclarecer que no se trata de una anomalía congénita, sino de una alteración del desarrollo embrionario de un pie normal. Actualmente puede diagnosticarse en el segundo trimestre del embarazo, entre la semana 20 y 22 de gestación.^{2, 3, 4,8, 23, 30}

La etiología, por lo tanto, es multifactorial y está altamente modulada por aberraciones en el desarrollo temprano de las extremidades, a pesar de tener predominancia en ciertas familias, no se ha detectado un patrón hereditario específico.^{4, 12, 19, 22, 25, 26}

La descripción anatomopatológica del PEVAC inicia en 1803, cuando Scarpa reporto desplazamiento plantar y medial del cuboides, navicular y calcáneo que

produce un pie en inversión y equino, con contractura de los tejidos. La deformidad del astrágalo incluye desviación medial y plantar del borde anterior con un cuello corto que se proyecta medialmente de un cuerpo astragalino pequeño y dismórfico dentro de la articulación del tobillo, hay una disminución en el ángulo de inclinación del cuello del astrágalo de aproximadamente 90°, siendo lo normal 150-160°. ^{14, 19, 22, 25, 26}

En la porción inferior del astrágalo, las facetas anterior y medial la articulación subastragalina están ausentes, fusionadas o malformadas, con un retraso en la aparición del núcleo de osificación astragalino. ^{14, 26}

La deformidad de calcáneo, navicular y cuboides es menor, las superficies son normales, de menor tamaño, el sustentaculum tali tiende tener un infradesarrollo, con displasia de las facetas astragalinas y la superficie articular anterior del calcáneo esta desviada y deforme debido a la deformidad interósea de la articulación calcaneocuboidea. El navicular y el cuboides tienden a tener formas más normales, con alteraciones solo en sus relaciones interóseas con el astrágalo y calcáneo. ^{14, 26}

Los cambios en el tibial posterior, peroneos y tríceps sural, así como del flexor del dedo gordo, son resultado de la enfermedad en su y no del tratamiento utilizado, en todas sus etapas se encuentra acortamiento de las unidades musculo tendinosas y la fibrosis generalizada de los tejidos blandos, son el obstáculo para su corrección, que debe ser elongados o liberado quirúrgicamente en algunos casos. ^{14, 26, 33}

En cuanto al diagnóstico, es fácil de identificar en los recién nacidos, la diferencia entre uno postural y uno verdadero lo hace la capacidad de corregirse. Las manifestaciones moderadas representan una deformidad postural intrauterina, identificable en una deformidad casi completamente correctible de forma pasiva y la ausencia de contracturas significativas ni pliegues cutáneos profundos.^{25, 26}

Asimismo, deben buscarse condiciones asociadas y enfermedades neuromusculares que pueden definir la enfermedad como no idiopática, lo cual debe ser tomado en cuenta en el momento de elegir el momento y el tipo de tratamiento a utilizar ya que no solo tiende a recidivar, sino que, además, la hipercorrección puede resultar en deformidades severas e irreconstruibles.^{17, 26}

Ciertamente, existe un componente hereditario, ya que cuando uno de los padres curso con pie equino varo, existe un 4% de probabilidades de tener otro hijo afectado, sin embargo, si ambos padres fueron afectados, la posibilidad de tener otro niño es del 15%.^{17, 4}

Se debe evaluar la severidad de la deformidad tanto para la estimación del pronóstico como para la monitorización del progreso del tratamiento, ya que también es una forma de evaluar y comparar los diferentes métodos de manejo. Asimismo, la evaluación de la severidad inicial es una forma de revisar cada componente del pie equino varo y realizar un plan de tratamiento según sea requerido.²⁶

Un pie equino varo puede clasificarse de la siguiente forma:

- No tratado – pies no corregidos
- Recidivado – algún componente recidiva tras una corrección completa

- Atípicos – no responden de manera convencional al tratamiento
- Resistentes – pacientes muy rigidez que no responden a la manipulación
- Sindrómico – pies asociados a otras deformidades

Asimismo, se puede evaluar su severidad con base en el aspecto físico del pie mediante las clasificaciones de Pirani y Dimeglio. ^{14, 33}

Escala de Pirani:

Evalúa la severidad y progresión del PEVAC, basado en la presentación clínica del pie, consiste en revisar 3 características del retropie (pliegue posterior, talón vacío y rigidez del equino) y 3 características del mediopie (curvatura lateral, pliegue medial y posición de la cabeza del astrágalo en el borde lateral; calificando con 0-normal, 0.5 moderadamente anormal, 1 anormal. ^{14, 33}

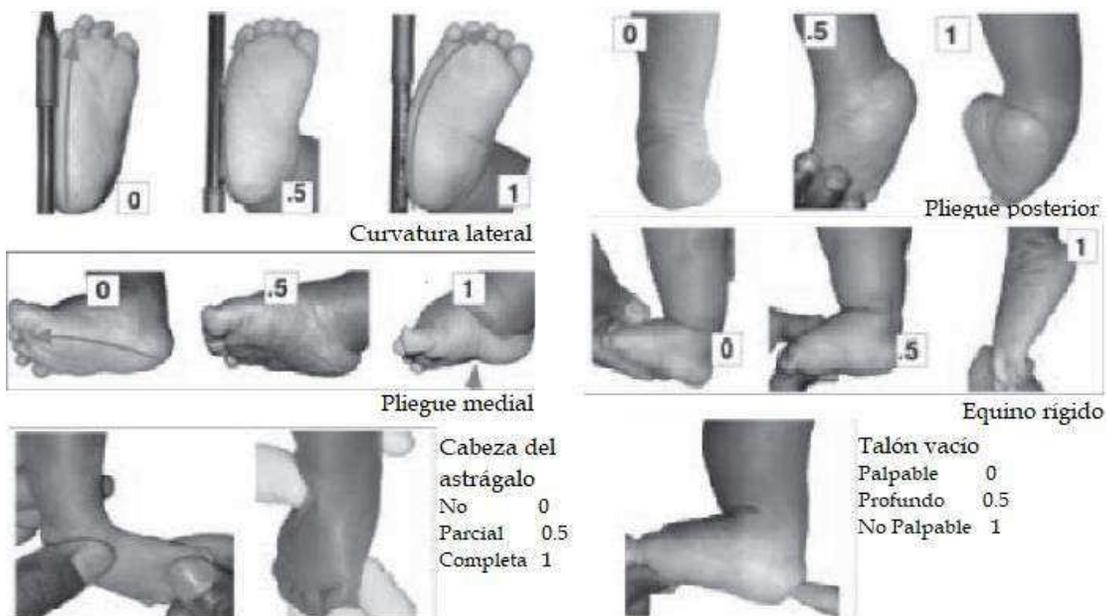


Figura 1. PEVAC

Por otro lado, la clasificación de Dimeglio, los clasifica en 4 grados, tomando en cuenta 4 parámetros: en el plano sagital, evalúa el varo y el equino y en el plano horizontal, evalúa la desrotación y la aducción del antepié. (Fig. 1) ¹⁴

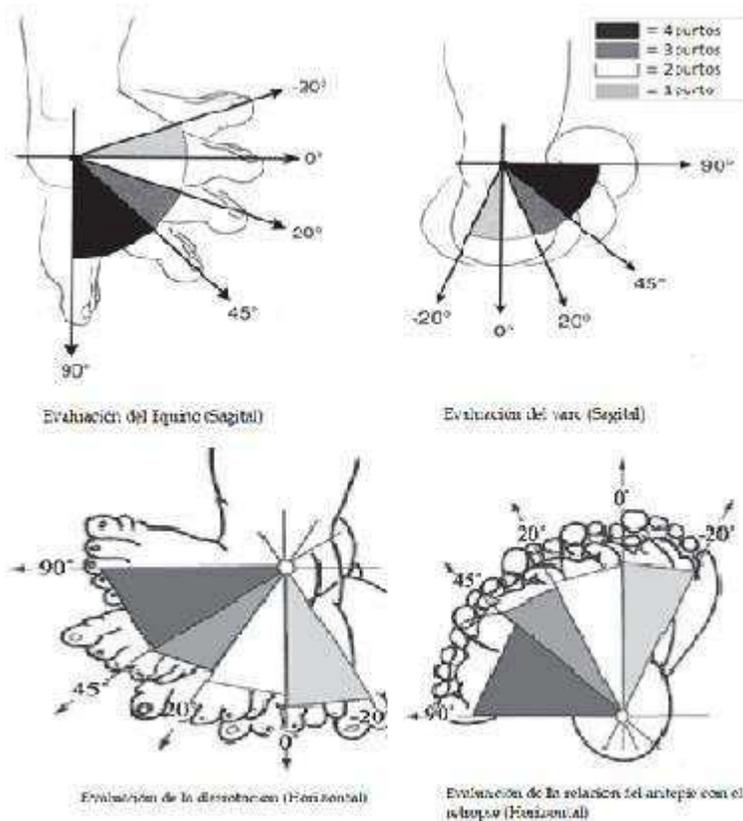


Fig 2. Clasificación de Dimeglio.

Tratamiento conservador:

Al diagnosticar un paciente con pie equino varo, el tratamiento inicial siempre es conservador y entre más temprano sea el inicio del tratamiento, hay mayor posibilidad de éxito del mismo debido a la capacidad viscoelástica de los tejidos blandos, el evitar el manejo quirúrgico es prioritario. El objetivo del tratamiento conservador es el de ser el manejo definitivo, reduciendo al mínimo la incidencia o eliminando la necesidad de tratamiento quirúrgico, evitando así la fibrosis y rigidez futura del pie, así como las complicaciones propias de una cirugía.^{12, 15, 26}

El primero en proponer el manejo conservador fue J. H. Kite, quien, en 1924 trató mediante yesos a más de 800 pacientes, corrigiendo cada componente del pie equino varo de manera separada, iniciando con el aducto del antepie, posteriormente el varo del talón y finalmente la corrección del equino, sin embargo, hoy en día, no es utilizada debido a la poca reproductibilidad del método y el tiempo que los niños debían utilizar los yesos, que variaba de 26 a 49 semanas. ^{5, 26, 31}

El Método Ponseti

A partir de los años 40, el Dr. Ignacio Ponseti, desarrolló su propio método de tratamiento del pie equino a partir de estudios histológicos y de la biología del colágeno, resultando en un método de manipulación seriada semanal que permita y mantenga la corrección pero también la relajación de las fibras de colágeno y la remodelación atraumática de las superficies articulares, el cual aumenta su tasa de éxito si es iniciado dentro del primer mes de vida, idealmente, en los primeros 7-10 días, evitando así, hasta 95% del manejo quirúrgico. ^{10, 20, 26, 31}

Para asegurar el éxito del tratamiento, se utiliza el acrónimo CAVE (Cavo, Aducto, Varo y Equino), ya que explica los componentes y el orden en que la deformidad debe ser corregida. El protocolo del método consiste en manipular el pie por 1-3 minutos, manteniéndolo con yeso muslo podálico, con la rodilla a 90°, hasta la siguiente sesión, 5-7 días después. De esta manera, se alargan los ligamentos de forma progresiva y se corrige la deformidad, requiriendo 5-6 yesos en la mayoría de las ocasiones. Idealmente, el momento de la manipulación y colocación del yeso,

debe ser acompañado del alimento para relajar al paciente y lograr una mejor reducción.^{20, 26, 27}

El primer objetivo es la reducción de la deformidad en cavo del antepié o arco alto, asociado a la inversión del retropié, mediante la elevación del primer metatarsiano y supinación del antepié, en la primera sesión el antepié se debe supinar y abducir, cuando la manipulación es efectiva, se corrigen simultáneamente el varo y aducto, al aplicar un punto de apoyo en la cabeza del astrágalo, con lo que se desplaza gradualmente el calcáneo, navicular y cuboides hacia lateral.^{24, 26, 27}

Existen 3 puntos clave en la maniobra de reducción:

- La abducción del antepié debe realizarse con ligera supinación, lo que corrige el cavo mantiene la alineación de los metatarsianos
- No se debe constreñir el tobillo con dorsiflexión profunda ni antes de tiempo y se debe lograr la abducción, así como evitar la dorsiflexión forzada ya que puede derivar en un astrágalo vertical.
- Se debe vigilar el localizar el fulcro del punto de apoyo en la cara lateral del astrágalo.^{24, 26}

El equino es la última deformidad en ser corregida y la corrección debe intentarse cuando el retropié se encuentra en neutro o ligero valgo y el pie se abduce 70° grados respecto a la pierna, se corrige mediante dorsiflexión progresiva después de haber corregido el varo y la aducción, aplicando presión en toda la planta del pie, no solo a la cabeza de los metatarsianos.^{20, 24, 26}

Para facilitar la corrección del equino, hasta en 85% de los casos se realiza una tenotomía del Tendón de Aquiles, y puede ser realizado en pacientes de hasta 1 año de edad sin provocar un exceso de alargamiento ni debilidad, este procedimiento permite corregir el equino residual de forma rápida con mínima invasión y el momento ideal es al lograr la corrección total (deslizamiento completo del calcáneo debajo del astrágalo) o un puntaje de Pirani de menos de 0.5 de antepié y más de 1 de retropié.^{4, 10, 20, 24, 26, 32}

El tendón se corta a 0.5-1 cm de su inserción, entrando medial al tendón y utilizando la mano contralateral para controlar el corte y evitar lesionar la vena safena menor y el nervio sural, una tenotomía exitosa se caracteriza por la capacidad inmediata para realizar mayor dorsiflexión de aproximadamente 15-20°, posteriormente se inmoviliza con un yeso muslo podálico con abducción de 70° por 3-4 semanas, sin embargo, en niños mayores, la inmovilización puede mantenerse hasta 6 semanas.

26

La inmovilización debe realizarse con yeso debido a que tiene mayor capacidad de moldearse que la fibra de vidrio, se debe extender hasta el muslo para mantener la abducción y rotación externa y debe retirarse el yeso sobre los dedos de los pies, sin embargo, debe dejarse una plataforma debajo de los dedos para favorecer el estiramiento de los flexores de los dedos.^{24,26}

Posterior al tratamiento con yesos, se debe colocar una ortesis, llamada férula de Dennis Browne, para prevenir la recurrencia de la enfermedad, facilitar la remodelación de las articulaciones de manera adecuada y aumentar la fuerza muscular del pie y la pierna, ya que ejercita los músculos peroneos y extensores del

pie, los cuales contrarrestan a los tibiales y gastrosoleo, La férula, mantiene el pie a 70° de rotación externa y 5-10° de dorsiflexión, manteniendo las piernas con una abducción a la altura de los hombros. Esta ortesis debe ser utilizada por 3-4 meses, las 24 horas del día, posteriormente, durante la siesta y la noche por 2-4 años.^{26, 9}

Los resultados del tratamiento con el método de Ponseti, dependen de los parámetros utilizados y del tiempo de seguimiento que se dé a los pacientes, con un buen apego al tratamiento, es posible corregir hasta el 95% del pie equino varo idiopático.²⁶

El éxito del método, reside en gran proporción, en la técnica de enyesado, siguiendo los pasos en orden:

- Manipulación preliminar
- Aplicación del algodón
- Aplicación del yeso
- Moldeado del yeso
- Extender el yeso hasta la ingle ⁴

La causa principal de recidiva y falla del tratamiento es la falta de apego al tratamiento, al no comprometerse con el uso de la ortesis de mantenimiento o suspenderlo al ser molestas y en ocasiones llegar a producir flictenas, derivado de la sensibilidad de la piel del paciente.^{10,15 26}

El método Ponseti actualmente es aceptado como el abordaje estándar inicial en el manejo del PEVAC idiopático ya que mejora los resultados funcionales y disminuye la intervención quirúrgica del 72 al 12%. ^{1, 10}

El análisis de la marcha en mayores de 2 años con tratamiento exitoso demuestra una cinemática de los movimientos del tobillo completamente normal en hasta el 47% de los casos, siendo el exceso de dorsiflexión en la fase de soporte de la marcha la anomalía más comúnmente vista.²⁶

Una vez terminado el tratamiento, se sigue este esquema para las consultas de seguimiento:

- 2 semanas
- 3 meses:
- Cada 4 meses hasta los 3 años
- Cada 6 meses hasta los 5 años
- Cada 1-2 años hasta la madurez esquelética.⁴

La recurrencia parcial de la deformidad ocurre en los primeros 2-3 años en aproximadamente 1/3 de los casos, generalmente debido a falta de compromiso con el tratamiento o el inicio tardío del mismo.^{15, 26}

La recurrencia temprana, dentro del primer año, puede ser tratada exitosamente reiniciando con la manipulación y colocación de yesos, asimismo, puede lograrse corregir la deformidad residual mediante el uso adecuado de la ortesis de mantenimiento.²⁶

Sin embargo, en 2/3 de los pies que recidivan, es necesario el tratamiento quirúrgico, consistente en alargamiento del tendón de Aquiles, liberación posterior del tobillo, liberación de la fascia plantar o una combinación de estos procedimientos, los cuales logran un pie plantígrado exitosamente.^{26, 27, 31}

En pacientes mayores de 2-3 años, puede desarrollarse una deformidad en supinación durante la fase de balanceo dinámico como resultado de un exceso de fuerza en el tendón del tibial anterior debido a una reducción incompleta del navicular sobre la cabeza del astrágalo, cambiando su función de extensor a supinador, en quienes está indicada la transposición del tendón a la tercera cuña, tras un periodo de reducción con yesos y debe ser colocado debajo del retináculo anterior para prevenir un efecto de cuerda de arco, durante el mismo procedimiento debe evaluarse la necesidad de alargamiento del tendón de Aquiles.^{21, 26, 27, 31}

El tratamiento es efectivo en los primeros 2 años de vida, sin embargo, no se ha delimitado un límite de edad para el manejo con Método Ponseti, en pacientes mayores ha demostrado ser efectivo tanto en el manejo del pie no tratado como en aquellos con tratamiento quirúrgico previo y se ha observado un mejor resultado funcional con menor dolor, rigidez y deformidad residual, sin embargo, no se ha estandarizado. A largo plazo, en casos unilaterales, el pie afectado es en promedio 1.3 cm más corto y 0.4cm más delgado que el pie normal y la pierna puede llegar a ser 2.3 cm más delgada, sin embargo, es fuerte, flexible y no genera dolor residual.^{4, 7, 11, 13, 28}

Existe gran cantidad de estudios que demuestra que el tratamiento quirúrgico y el número de intervenciones están asociados directamente con un peor resultado funcional, lo que conlleva mayor dolor y rigidez, a diferencia del Método Ponseti que presenta menor cantidad de recidivas y necesidad de revisión, asimismo tiene buen resultado funcional en pacientes ya sometidos a manejo quirúrgico previo, logrando la corrección en la mayoría de los pacientes.^{2, 6}

Los estudios muestran que los pacientes con recidiva tienen resultados similares al manejo inicial, requiriendo manipulación mínima para lograr la corrección final con nuevos yesos y tenotomía. ^{1, 18, 28}

Se define una recidiva de PEVAC como la recurrencia de cualquiera de los componentes de la deformidad posterior a la corrección completa, que requieren tratamiento con yesos o cirugía de revisión. El factor más importante para evitar la recidiva esto es el apego de los padres. Dependiendo de la serie estudiada, la recidiva varía de 3.7-67% y el tratamiento puede ir desde estiramientos hasta la intervención quirúrgica. La clasificación de Bhaskar del 2013, es una herramienta útil en la evaluación de la recidiva como se muestra a continuación: ^{3, 7, 9, 18}

Grado	Descripción
IA (flexible)	Disminución de la dorsiflexión del tobillo de 15° a neutro con rodilla en extensión
IIB (flexible)	Aducción o supinación dinámica del antepie
IIA	Equino fijo en cualquier grado que no logra corregir a neutro
IIB	Aducción fija del antepie y mediopie (curvatura lateral fija)
III	Dos o más deformidades fijas

Cuadro 1. PEVAC

El apego al tratamiento es difícil de medir y cuantificar debido a que no se cuenta con una herramienta objetiva de medición. Se pueden distinguir dos tipos de recidiva, pasiva, que se refiere a una pérdida del rango de movimiento y dinámica que se refiere a una recidiva posicional sin perder el rango de movimiento pasivo del pie y dependiendo del tipo de recidiva se determina el tratamiento. ⁷

METODOLOGIA

El PEVAC es una malformación congénita común que afecta directamente el desarrollo pleno del infante y tiene repercusiones tanto sociales como económicas en el entorno familiar, su diagnóstico y principalmente, el manejo oportuno temprano permite reducir estas repercusiones al mínimo y brindan la oportunidad al paciente de llevar un crecimiento y desarrollo prácticamente normales. Esta tesis analiza la prevalencia de la intervención quirúrgica posterior a completar el tratamiento, así como los factores asociados a ésta en los pacientes tratados en el HENM en busca de generar estrategias que permitan disminuir la recidiva al mínimo.

Se partió de la hipótesis de que la edad tardía de inicio y mal apego al tratamiento en pacientes con Pie Equino Varo Aducto Congénito son las causas que disminuyen el éxito del método Ponseti, lo cual genera la necesidad de intervención quirúrgica para la corrección de recidivas.

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, para identificar la prevalencia de intervención quirúrgica en pacientes con recidiva de PEVAC posterior a completar el tratamiento con método Ponseti en el Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer.

Se evaluaron los expedientes de los pacientes atendidos en el Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer, con diagnóstico de Pie Equino Varo Aducto Congénito en el periodo enero 2018 a diciembre 2022 quienes hayan presentado una recidiva de la enfermedad posterior a la conclusión del tratamiento completo con método Ponseti, que hayan mantenido seguimiento y quienes no presentaran

otros diagnósticos sindromáticos, tomando como universo la consulta de PEVA del HENM y utilizando una muestra obtenida por medio de muestreo no probabilístico, por conveniencia, utilizando variables tanto cualitativas como cuantitativas.

Se obtuvo un universo de 340 pacientes con este diagnóstico en el periodo de tiempo señalado, de los cuales, 29 cumplieron los criterios de inclusión y se analizaron los expedientes, obteniendo las variables a estudiar, vaciando los resultados en una tabla del programa Microsoft Excel para realizar una base de datos la cual posteriormente fue procesada con el programa SPSS V 26 a través del cual se obtuvo el análisis estadístico.

Se determinó la prevalencia de intervención quirúrgica en pacientes con recidiva de PEVAC tratados en el Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer (HENM) en el periodo 2018-2022, que hayan concluido el método Ponseti y se encuentren en seguimiento con el objetivo de determinar si la edad al inicio del tratamiento con Método Ponseti estuvo asociada a la necesidad de intervención.

Dentro del estudio, se determinó si el género se encuentra asociado a la necesidad de reintervención, si la falta de uso de barras de Dennis Brown se relacionó con la necesidad de intervención y se busco determinar la importancia de la puntuación de Pirani al momento de la tenotomía para el desarrollo de recidivas.

RESULTADOS

Se evaluaron los resultados mediante una base de datos de Microsoft Excel y se ingresaron en el sistema SPSS V6 para su análisis estadístico, obteniendo los resultados que se muestran en los siguientes cuadros.

En el periodo enero 2018 a diciembre 2022 se registraron 259 pacientes con diagnóstico de PEVA según el registro del departamento de estadística del HENM.

Se evaluaron los 259 expedientes, de los cuales solo 29 cumplieron con los criterios de inclusión del estudio.

El rango de edad de inicio de los pacientes tomados en cuenta fue de 3 días de vida a 84 meses (7 años).

Cuadro 2. Sexo de pacientes (n=29)

El sexo masculino siendo el mayor porcentaje de pacientes estudiados en un 69% (IC 95%; 52.2-85.8).

Intervalo confianza 95%

	<i>Porcentaje</i>	<i>mínimo</i>	<i>Máximo</i>
<i>Masculino</i>	69	52.2	85.8
<i>Femenino</i>	31	14.2	47.8

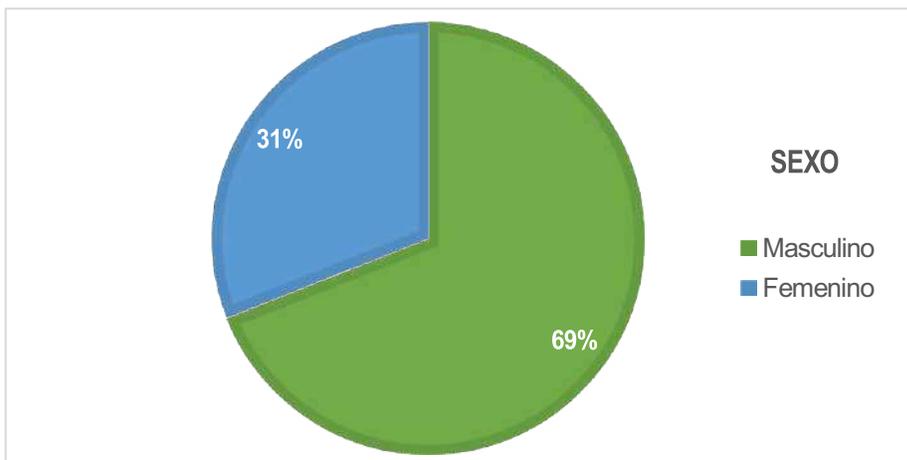


Fig 3. Sexo pacientes

Cuadro 3. Edad inicio, No. Yesos, Edad tenotomía (n=29)

La edad promedio estudiada fue de 19.3 meses (IC 95%; 17.8-20.7); el promedio en el número de yesos fue 7.6 (IC 95%; 6.14-9.06); y la edad de tenotomía realizada fue de 24.4 meses (IC 95%; 22.9-25.8).

Intervalo confianza 95%

	<i>Promedio</i>	<i>mínimo</i>	<i>máximo</i>
<i>Edad Inicio</i>	19.3	17.8	20.7
<i>No. Yesos</i>	7.6	6.14	9.06
<i>Edad tenotomía</i>	24.4	22.9	25.8

Cuadro 4. Uso de barras (n=29)

El 55.2% si utilizo barras como tratamiento (IC 95; 37.1-73.3).

Intervalo confianza 95%

<i>Uso de Barras</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
<i>Si</i>	55.2%	37.1	73.3
<i>No</i>	44.8%	26.7	62.9

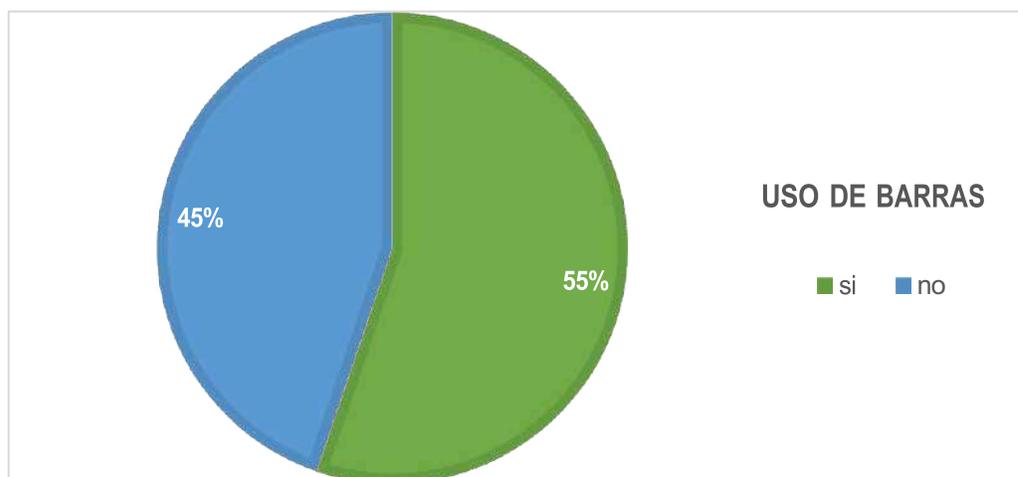


Fig 4. Uso de barras

Cuadro 5. Variables: Menor un año, lado, tratamiento previo (n=29)

El porcentaje de pacientes no intervenidos menores de un año fue 75.9% (IC 95%; 60.3-91.5); siendo el lado más intervenido en un 48.3% bilateral (IC 95%; 30.1-66.5); y de pacientes que estudiados en un 55.2% recibieron tratamiento previo (IC 95; 37.1-73.3).

Intervalo confianza 95%

<1año	Porcentaje	mínimo	Máximo
Si	24.1%	8.5	39.7
No	75.9%	60.3	91.5

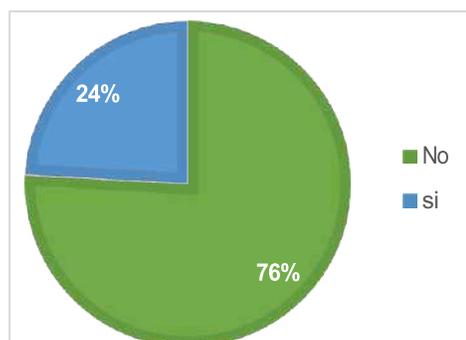


Fig. 5 Menor un año, lado, tratamiento previo

Lado	Porcentaje	Mínimo	Máximo
Derecho	27.6%	11.3	43.9
Izquierdo	24.1%	8.5	39.7
Bilateral	48.3%	30.1	66.5

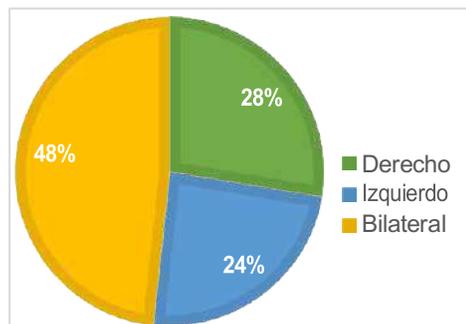


Fig. 6 Menor un año, lado, tratamiento previo

Tx Previo	Porcentaje	Mínimo	Máximo
Si	55.2%	37.1	73.3
No	24.1%	8.5	39.7

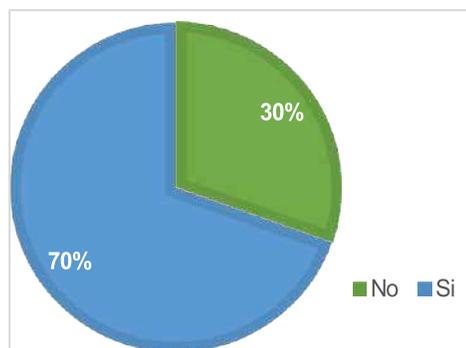


Fig. 7 Menor un año, lado, tratamiento previo

Cuadro 6. Intervención (n=29)

La intervención realizada en un 34.5% fue ATA + Tta (IC 95%; 17.2-51.8).

Intervalo confianza 95%

Intervención	Porcentaje	Mínimo	Máximo
ATA	17.2 %	3.5	30.9
TTA	20.7 %	6	35.4
Liberación posteromedial (LPM)	3.4 %	-3.2	10
Capsulotomía + zplastia	3.4 %	-3.2	10
Artrodesis IFP y MTF	3.4 %	-3.2	10
Osteotomía tibial	0 %		
ATA + TTA	34.5 %	17.2	51.8
ATA + LPM	3.4 %	-3.2	10
ATA + TTA + LPM	10.3 %	-0.8	21.4
LPM + Osteotomía tibial	3.4 %	-3.2	10

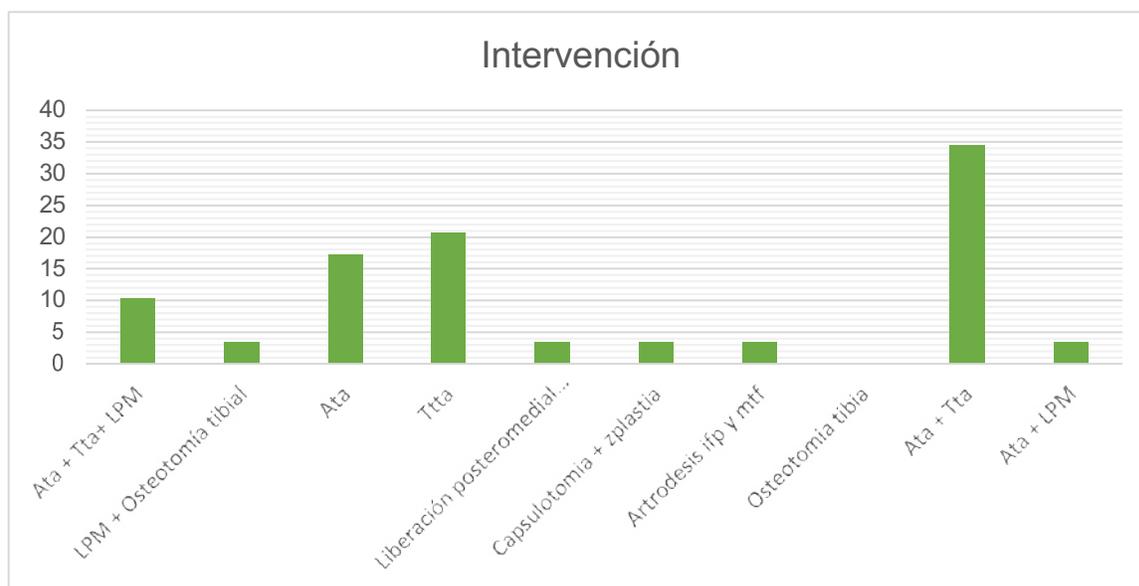


Fig 8. Intervención

Cuadro 7. Relación entre la edad de tenotomía e intervención (n=29)

La relación entre la edad de tenotomía e intervención es estadísticamente significativa (**Z=0.05**).

Intervalo confianza 95%

<i>Promedio</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	P
24.4	22.9	25.8	0.05

Cuadro 8. Relación entre lado e intervención (n=29)

La relación entre el lado intervención y la necesidad de intervención no es estadísticamente significativo (Z=0.3).

Intervalo confianza 95%

	<i>Promedio</i>	<i>Mínimo</i>	<i>máximo</i>	P
Derecho	27.6	11.3	43.9	0.3
Izquierdo	24.1	8.5	39.7	
Bilateral	48.3	30.1	66.5	

Cuadro 9. Relación entre yesos y la intervención (n=29)

La relación entre el número de yesos la intervención no es estadísticamente significativo (Z=0.3).

Intervalo confianza 95%

<i>Variable</i>	<i>Promedio</i>	<i>Mínimo</i>	<i>máximo</i>	P
No. Yesos	7.6	6.14	9.06	0.3

Cuadro 10. Relación entre el uso de barras e intervención (n=29)

La relación entre el uso de barras e intervención no es estadísticamente significativa (Z= 0.6).

Intervalo confianza 95%

<i>Uso de Barras</i>	<i>Promedio</i>	<i>mínimo</i>	<i>Máximo</i>	P
Si	55.2	37.1	73.3	0.6
No	44.8	26.7	62.9	

Cuadro 11. Relación entre sexo e intervención (n=29)

La relación entre el sexo y la intervención no es estadísticamente significativa (Z= 0.4).

Intervalo confianza 95%

Variable	Promedio	Mínimo	máximo	P
Masculino	69	52.2	85.8	0.4
Femenino	31	14.2	47.8	

Cuadro 12. Relación entre la edad de inicio del tratamiento y la intervención (n=29)

La relación entre la edad de inicio y la intervención no es estadísticamente significativa (Z= 0.1).

Intervalo confianza 95%

	Promedio	Mínimo	máximo	P
Edad Inicio	19.3	17.8	20.7	0.1

Cuadro 13. Comparación de valores de p

	Valor de P
<i>Relación edad de tenotomía – intervención</i>	0.05
<i>Relación lado – intervención</i>	0.3
<i>Relación yesos - intervención</i>	0.3
<i>Relación uso de barras - intervención</i>	0.6
<i>Relación sexo – intervención</i>	0.4
<i>Relación edad de tratamiento – intervención</i>	0.1

DISCUSIÓN

Según la literatura, el mal apego al tratamiento es la principal causa de la falla del método Ponseti con posterior recidiva de la deformidad.

El estudio se centró en evaluar las características de las recidivas registradas para así describir los factores predisponentes y buscar planificar estrategias que permitan identificar a los pacientes en riesgo y evitar las secuelas, mejorando a largo plazo su desarrollo y con ello, su calidad de vida.

Este estudio es congruente con la epidemiología mundial, al mostrar una mayor proporción de afectación en los pacientes del sexo masculino (69%), siendo bilateral en un 48% de los pacientes, con un rango de edad de inicio del tratamiento de 7 días a 7 años, habiendo un 75% de los pacientes iniciado antes de cumplir el año, lo cual explicaría que, en nuestro caso, ésta no resulto tener una asociación estadísticamente significativa para el desarrollo de recidiva.

Al tratarse de una alteración en los tejidos blandos, específicamente en la colágena presente en el tejido conectivo, la edad de los procedimientos juega un rol crucial en el desarrollo y pronóstico de la enfermedad, esto se confirma en este estudio, al encontrar una asociación estadísticamente significativa (**p=0.05**) entre el desarrollo de la recidiva con la edad en que se realiza la primera tenotomía del tendón de Aquiles como parte del manejo del PEVAC idiopático, demostrando que a mayor edad, mayor rigidez en los tejidos, mayores alteraciones en la cicatrización y por lo tanto, mayor riesgo de fallo de la tenotomía como manejo del equino residual posterior a la corrección de la deformidad con yesos, asimismo encontramos que

los pacientes requirieron un mayor número de yesos de los descritos en la serie de casos del método original (7.6 yesos vs 5-6 yesos descritos originalmente por Ponseti), sin embargo esta asociación no resultó estadísticamente significativa (**p=0.3**).

En cuanto a los procedimientos, si tomamos en cuenta que el principal componente que recidiva es el equino del pie, parece lógico que el 65.2% de los pacientes requirieran una revisión del alargamiento del tendón de Aquiles, siendo el único tratamiento necesario en el 17.2% y requerir de un procedimiento asociado, siendo la transposición de tendón de tibial anterior la más frecuente (34.5% de los casos), seguido por transposición de tibial anterior y liberación posteromedial en 10.3% y únicamente la liberación posteromedial en 3.4% de los casos. Asimismo, la transposición de tendón de tibial anterior y la liberación posteromedial como procedimientos aislados, fueron el manejo en 20.7 y 3.4% de los casos respectivamente.

Una parte importante del mantenimiento y la prevención de la recidiva lo constituye el uso de barras de Iowa o de Dennis Browne posterior al retiro de los yesos colocados tras la tenotomía del tendón de Aquiles, en nuestro estudio, su proporción de uso fue de 55%, sin realizar una asociación estadísticamente significativa, esto podría deberse a que la variable solamente evalúa si/no, según lo referido por los padres en la consulta inicial, sin embargo no evalúa el uso correcto, ni las horas y meses que fue utilizado.

El manejo en un centro hospitalario distinto al nuestro, el cual es un centro Ponseti certificado, comprueba la necesidad de que el tratamiento sea brindado por un

ortopedista certificado como ortopedista pediatra con entrenamiento específico en el método, ya que, aunque no resultó ser estadísticamente significativo, la proporción de pacientes intervenidos por recidiva es ligeramente mayor en aquellos que iniciaron su tratamiento fuera del HENM (55.2%).

Una limitación del estudio es el tamaño de la muestra, ya que, a pesar de abarcar un periodo de tiempo de 4 años, muy pocos pacientes lograron cumplir los criterios de inclusión. Esto abre una ventana de oportunidad para investigaciones futuras, en las cuales se podrían evaluar la relación de las recidivas con la escolaridad y nivel socioeconómico de los padres, basado en los informes de trabajo social, así como ampliar el periodo de tiempo evaluado con el propósito de lograr una muestra mayor, que permita encontrar mayor asociación entre variables.

CONCLUSIONES

La recidiva de PEVAC es una complicación poco frecuente en el HENM, sin embargo, es un riesgo latente en el desarrollo natural de la enfermedad el cual debe vigilarse y tomarse en cuenta.

Según este estudio, el factor pronóstico mas importante para su desarrollo es la edad en que se realiza la primera tenotomía del tendón de Aquiles en los pacientes tratados bajo el método Ponseti, lo que consecuentemente implica la necesidad de inicio temprano del tratamiento con yesos y comprueba que los mejores resultados funcionales del método se obtienen a menor edad del paciente, lo que posteriormente se traduciría en mejor calidad de vida.

Asimismo, sabiendo que un pie afectado por PEVAC a pesar de un correcto tratamiento y seguimiento, nunca será un pie totalmente normal, creemos que ampliar el tiempo de vigilancia del paciente a la adolescencia o al lograr la madurez ósea, permitiría detectar un mayor número de recidivas de forma temprana.

Este estudio abre la puerta a generar estrategias que permitan disminuir aún más la estadística de recidivas, identificar factores de riesgo y a nuevas líneas de investigación que identifiquen factores socioeconómicos y culturales que permitan un mejor apego al tratamiento.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

1. Abraham, J., Wall, J., Diab, M., & Beaver, C. (2021). Ponseti Casting vs. Soft Tissue Release for the Initial Treatment of Non-idiopathic Clubfoot. *Frontiers in Surgery*, 8. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.668334>
2. Ali Bakir Al-Hilli. (2020). Ponseti method in the treatment of post-operative relapsed idiopathic clubfoot after posteromedial release. A short term functional study. *The Foot*, 45, -.
3. Anastasia, M., Wijaya, B. P., Jeon, I., & Anestessia, I. J. (2023). Tibialis anterior tendon transfer using suture anchor provides excellent alternative treatment for relapse clubfoot: A case report. *International Journal of Surgery Case Reports*, 106, 108270. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2023.108270>
4. Arriaga Lahuerta, N., & Besalduch Balaguer, M. (n.d.). *CAPÍTULO 126 - PIE EQUINO-VARO* (Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (Barcelona), Ed.; NA).
5. Basit, S., & Khoshhal, K. I. (2018). Genetics of clubfoot; recent progress and future perspectives. *European Journal of Medical Genetics*, 61(2), 107–113. <https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2017.09.006>
6. Besse, J., & Tricot, M. (2020). Resultados en la edad adulta de los pacientes tratados en ortopedia pediátrica. *EMC - Podología*, 22(2), 1–10. [https://doi.org/10.1016/s1762-827x\(20\)43701-0](https://doi.org/10.1016/s1762-827x(20)43701-0)
7. Bina, S., Pacey, V., Barnes, E. H., Burns, J., & Gray, K. (2020). Interventions for congenital talipes equinovarus (clubfoot). *The Cochrane Library*, 2020(5). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd008602.pub4>
8. Canavese, F., & Dimeglio, A. (2021). Idiopathic clubfoot: past, present and future. *Annals of Translational Medicine*, 9(13), 1094. <https://doi.org/10.21037/atm-21-2392>
9. Chen, C., Kaushal, N., Scher, D. M., Doyle, S. M., Blanco, J. S., & Dodwell, E. (2018). Clubfoot Etiology: A Meta-Analysis and Systematic Review of Observational and Randomized Trials. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 38(8), e462–e469. <https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000001191>

10. Dibello, D., Di Carlo, V., Colin, G., Barbi, E., & Galimberti, A. M. C. (2020). What a paediatrician should know about congenital clubfoot. *Italian Journal of Pediatrics*, 46(1). <https://doi.org/10.1186/s13052-020-00842-3>
11. Digge, V. K., Desai, J., & Das, S. (2018). Expanded Age Indication for PONSseti Method for Correction of Congenital idiopathic talipes equinovarus: A Systematic review. *Journal of Foot & Ankle Surgery*, 57(1), 155–158. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.08.015>
12. Dobbs, M. B., & Gurnett, C. A. (2009). Update on Clubfoot: Etiology and treatment. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 467(5), 1146–1153. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-0734-9>
13. Ferreira, G. F., Stéfani, K. C., De Podestá Haje, D., & Nogueira, M. P. (2018). The Ponseti method in children with clubfoot after walking age – Systematic review and metanalysis of observational studies. *PLOS ONE*, 13(11), e0207153. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207153>
14. Ganesan, B., Luximon, A., & Al-Jumaily, A. (2016). Current conservative management and classification of club foot: A review. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 9(4), 257–264. <https://doi.org/10.3233/prm-160394>
15. Ganesan, B., Luximon, A., Al-Jumaily, A., Balasankar, S. K., & Naik, G. R. (2017). Ponseti method in the management of clubfoot under 2 years of age: A systematic review. *PLOS ONE*, 12(6), e0178299. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178299>
16. Gelfer, Y., Wientroub, S., Hughes, K., Fontalis, A., & Eastwood, D. M. (2019). Congenital talipes equinovarus. *The Bone & Joint Journal*, 101-B(6), 639–645. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.101b6.bjj-2018-1421.r1>
17. Guerra-Jasso, J. (n.d.). *Nivel de evidencia y grado de recomendación del uso del método de Ponseti en el pie equino varo sindromático por artrogriposis y síndrome de Moebius: una revisión sistemática*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022017000400182#:~:text=El%20pie%20equino%20varo%20aducto%20cong%C3%A9nito%20es%20una,malformaciones%20musculares%20congen%C3%A9nitas%20m%C3%A1s%20frecuentes.&text=La

%20prevalencia%20mundial%20se%20reporta,2.3%20por%20cada%201%
2C000%20nacimientos.

18. Hasan, A. N., & Patel, Y. C. (2018). Newer modified technique for treatment of idiopathic clubfoot deformity with combination of modified ponseti casting and posterior, posteromedial soft tissue release in 6 month to 5 year age group children. *International Journal of Orthopaedics Sciences*, 4(2.7), 967–971. <https://doi.org/10.22271/ortho.2018.v4.i2n.139>
19. **Herring, JA. (2014). Tachjan's Pediatric Ortopaedics 5th Edition. Dallas, Texas: Elsevier.**
20. Kadhum, M., Lee, M., Czernuszka, J. T., & Lavy, C. (2019). An analysis of the mechanical properties of the Ponseti method in clubfoot treatment. *Applied Bionics and Biomechanics*, 2019, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2019/4308462>
21. Karol, L. A., & Jeans, K. A. (2021). This is a narrative review of the functional evaluation of clubfoot treatment with gait analysis. *Annals of Translational Medicine*, 9(13), 1105. <https://doi.org/10.21037/atm-20-6922>
22. Kumari, P. (2017). Congenital Clubfoot: A comprehensive review. *Orthopedics and Rheumatology*. <https://doi.org/10.19080/oroaj.2017.08.555728>
23. Liu, Y., Zhao, D., Zhao, L., Li, H., & Yang, X. (2015). Congenital Clubfoot: .Early recognition and conservative management for preventing late disabilities. *Indian Journal of Pediatrics*, 83(11), 1266–1274. <https://doi.org/10.1007/s12098-015-1860-x>
24. Mosca, V. S. (2021). Clubfoot pathoanatomy—biomechanics of deformity correction: a narrative review. *Annals of Translational Medicine*, 9(13), 1096. <https://doi.org/10.21037/atm-20-7491>
25. Pavone, V., Chisari, E., Vescio, A., Lucenti, L., Sessa, G., & Testa, G. (2018). The etiology of idiopathic congenital talipes equinovarus: a systematic review. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0913-z>

26. Ponseti, I; Staheli, L. (2004). Pie Zambo: el metodo de Ponseti. -: Global-HELP Organization .

27. Radler, C. (2013). The Ponseti method for the treatment of congenital club foot: review of the current literature and treatment recommendations. *International Orthopaedics*, 37(9), 1747–1753. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-2031-1>
28. Rhee, C., Burgesson, B., Orlik, B., & Logan, K. (2020). Suture button technique for tibialis anterior tendon transfer for the treatment of residual clubfoot. *Foot & Ankle Orthopaedics*, 5(2), 247301142092359. <https://doi.org/10.1177/2473011420923591>
29. Richetta, S., Andreacchio, A., & Monforte, S. (2022). Percutaneous Achilles tenotomy using a 18 gauge needle in the treatment of clubfoot with Ponseti method. *La Pediatria Medica E Chirurgica : Medical and Surgical Pediatrics*, 44(s1). <https://doi.org/10.4081/pmc.2022.295>
30. Sadler, B., Haller, G., Antunes, L., Nikolov, M. A., Amarillo, I., Coe, B. P., Dobbs, M. B., & Gurnett, C. A. (2020). Rare and *de novo* duplications containing *SHOX* in clubfoot. *Journal of Medical Genetics*, 57(12), 851–857. <https://doi.org/10.1136/jmedgenet-2020-106842>
31. Sanzarello, I., Nanni, M., & Faldini, C. (2017). The clubfoot over the centuries. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 26(2), 143–151. <https://doi.org/10.1097/bpb.0000000000000350>
32. Selmani, E., Ruci, J., & Gjonej, A. (2023). Percutaneous Achilles Tenotomy in Idiopathic Clubfoot treatment. *Albanian Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 7(1), 1104–1106. <https://doi.org/10.32391/ajtes.v7i1.301>
33. Stoll, C., Alembick, Y., Dott, B., & Roth, M. (2020). Associated anomalies in cases with congenital clubfoot. *American Journal of Medical Genetics*, 182(9), 2027–2036. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.61721>
34. Vanderhave, K. L., Cho, R. H., & Kelly, D. M. (2019). What's new in pediatric orthopaedics. *Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume*, 101(4), 289–295. <https://doi.org/10.2106/jbjs.18.01078>

APENDICE

CONSIDERACIONES ETICAS

De acuerdo a lo establecido en la Ley General de Salud en el título primero nombrado como “Disposiciones Generales”:

Artículo 1: La presente Ley reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general. Es de aplicación en toda la República y sus disposiciones son de orden público e interés social.

Artículo 2: El derecho a la protección de la salud, tiene la siguiente finalidad:

VII.- El desarrollo de la enseñanza y la investigación científica y tecnológica para la salud.

Artículo 3: En los términos de esta Ley, es materia de salubridad general:

XI.- La educación para la salud.

Título quinto: “Investigación para la Salud”:

Artículo 96: La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

I.-Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos

VI.- A la producción nacional de insumos para la salud.

Artículo 97: La Secretaría de Educación Pública, en coordinación con la Secretaría de Salubridad y Asistencia y con la participación que corresponda al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, orientará al desarrollo de la investigación científica y tecnológica destinada a la salud.

Artículo 98: En las instituciones de salud, bajo la responsabilidad de los directores o titulares respectivos y de conformidad con las disposiciones aplicables, se constituirán: una comisión de investigación; una comisión de ética, en el caso de que se realicen investigaciones en seres humanos, y una comisión de bioseguridad encargada de regular el uso de radiaciones ionizantes o de técnicas de ingeniería genética. El Consejo de Salubridad General emitirá las disposiciones complementarias sobre áreas o modalidades de la investigación en las que considere que es necesario.

Artículo 99: La Secretaría de Salubridad y Asistencia, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, y con la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de las instituciones de educación superior, realizará y mantendrá actualizado un inventario de la investigación en el área de salud del país.

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD

Uso de cubrebocas KN95 en áreas de hospital, además del lavado correcto de manos y posterior a eso desinfección con la técnica de gel antibacterial antes y después de agarrar los expedientes solicitados en el área de archivo.

GLOSARIO DE ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

HGQ: Hospital General de Querétaro

HENM: Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer

PEVA: Pie Equino Varo Aducto

PEVAC: Pie Equino Varo Aducto Congénito

ATA: alargamiento del tendón de Aquiles

TTA: transposición del Tibial Anterior

LPM: liberación posteromedial