

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.

Área de Conocimiento de Ciencias Médicas.

Área de Conocimiento Específico: Medicina.



UNAN - León

Monografía para optar al título de:

“Médico General”

Tema:

“Factores asociados a la recidiva en el tratamiento de pie equinovaro con el método de Ponseti.”

Línea de investigación. Anomalías congénitas.

Sub línea. Prevalencias de las anomalías y malformaciones congénitas.

Autor(es):

Br. Daniela del Carmen Rodríguez Solano

20-03797-0

Br. Fernando José Romero Morales

20-01137-0

Tutor: Dr. Félix Manuel Balladares Zamora

Ortopedia y Traumatología / Ortopedia Pediátrica

León, Marzo de 2025.

2025: 46/19 ¡Siempre más allá, avanzando en la Revolución!

DEDICATORIA.

A nuestros amados padres, con gratitud y honra dedicamos este trabajo. Su amor incondicional, sacrificios y apoyo constante han sido la base sobre la que hemos construido nuestros sueños y logros. Siendo este uno de ellos, su ejemplo de perseverancia y dedicación nos han inspirado inagotablemente en la vida. Gracias por creer en nosotros y brindarnos las herramientas necesarias para alcanzar nuestras metas, sobre todo, gracias por el amor.

A nuestros hermanos y familia, por ser nuestro refugio en los momentos difíciles y una de nuestras mayores fuentes de alegría y motivación. Su genuina comprensión y aliento fueron fundamentales en cada paso de este camino.

A todos los pacientes que han contribuido de manera invaluable a este estudio: su realidad y experiencia fue lo que nos motivó e inspiró a realizar esta investigación. Su bienestar y salud fueron siempre nuestra prioridad, tratando de mejorar su calidad de vida desde nuestra labor.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios, nuestro Padre y Creador, por su guía, fortaleza y sabiduría; por iluminar nuestro camino con esperanza y ser nuestro refugio en los tiempos de incertidumbre. Por sus bendiciones y su misericordia que se renueva cada mañana y por Su presencia que nos llena de gozo.

A nuestro tutor Dr. Félix Manuel Balladares Zamora, por su excelente labor profesional, porque nos ha brindado no solo su conocimiento, sino también su apoyo constante y su paciencia, su genuina dedicación y compromiso hicieron posible la realización de este trabajo investigativo.

A Lic. Scarleth Berrios, por su amabilidad y compañía en este estudio, su contribución y disposición han sido cruciales para el desarrollo de nuestro trabajo.

CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

A quien corresponda.

Por medio de la presente, certifico que la monografía de investigación titulada "Factores asociados a la recidiva en el tratamiento de pie equino varo con el Método de Ponseti en un hospital regional de Nicaragua, en el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2024", que pertenece a la línea de investigación: Anomalías congénitas, presentada por Br. Daniela del Carmen Rodríguez Solano (20-03797-0) y Br. Fernando José Romero Morales (20-01137-0). cumple con los criterios metodológicos establecidos en el Reglamento de Grado de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León).

Dicha investigación, enmarcada en la sublínea de "Prevalencia de las anomalías y malformaciones congénitas", ha sido desarrollada con el rigor científico y académico requerido, por lo que considero que está lista para ser presentada y defendida ante el comité académico evaluador designado por la institución.

Sin más que agregar, les deseo éxito en su defensa y en sus futuras actividades académicas y profesionales.

Atentamente,

Dr. Félix Manuel Balladares Zamora

Tutor

RESUMEN

Objetivo. Determinar los factores asociados a la recidiva en el tratamiento de Pie Equinovaro con el método de Ponseti en pacientes de un hospital regional de Nicaragua en el periodo de enero 2022 a diciembre 2024

Método. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en 72 pacientes diagnosticados con pie Equinovaro tratados exclusivamente con el método de Ponseti. Los datos se obtuvieron mediante la revisión de expedientes clínicos y entrevistas a los tutores de los pacientes. Para la recolección de los datos se utilizó una ficha que incluía información necesaria de los pacientes para el estudio. Los datos se procesaron mediante el software estadístico SPSS- v25 para identificar patrones y factores asociados a la recidiva. Se realizaron tablas para interpretar los resultados.

Resultados. La recidiva fue más frecuente en pacientes masculinos (72.2%) y mayores de 6 años (38.9%). La mayoría de los casos fueron idiopáticos (79.2%) y bilaterales (95.8%). Se evidenció una baja adherencia al seguimiento postoperatorio, con asistencia irregular a citas médicas (79.2%) y sesiones de fisioterapia (83.3%), lo que se asoció a una mayor recurrencia de la deformidad.

Conclusión. La recidiva del pie equinovaro en pacientes tratados con el método de Ponseti estuvo influenciada por factores sociodemográficos y por la adherencia al tratamiento. Factores como el bajo nivel educativo de los tutores, la asistencia irregular a consultas y fisioterapia, así como la edad al momento de la recidiva, fueron determinantes clave en la recurrencia de la deformidad. Se destaca la importancia del seguimiento estricto y la educación a los tutores para mejorar los resultados del tratamiento.

Palabras claves: Pie Equinovaro, Método de Ponseti, recidiva, férulas, seguimiento.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	2
2.1. Nacionales.....	2
2.2. Internacionales.....	3
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
IV. JUSTIFICACIÓN.....	6
V. OBJETIVOS.....	7
5.1 Objetivo General.....	7
5.2 Objetivos Específicos.....	7
VI. MARCO TEÓRICO.....	8
6.1 Definición.....	8
6.2 Etiología.....	8
6.3 Anatomía Patológica.....	10
6.4 Cuadro clínico.....	10
6.5 Tratamiento.....	11
6.6 Historia del Método de Ponseti.....	12
6.7 Detalles del método de Ponseti.....	13
6.8 Clasificación del pie equinovaro.....	16
6.9 Factores asociados a la recidiva del tratamiento.....	17
6.10 Evaluación del progreso de tratamiento con el Puntaje de Pirani.....	17
VII. Diseño metodológico.....	19
7.1 Tipo de estudio:.....	19
7.2 Área de estudio:.....	19
7.3 Período de estudio:.....	19
7.4 Universo:.....	19
7.5 Muestra:.....	19
7.6 Muestreo:.....	19
7.6.1 Criterios de inclusión:.....	19
7.6.2 Criterios de exclusión:.....	20
7.7 Fuente de información:.....	20
7.8 Proceso de recolección de datos:.....	20

7.9 Instrumento de recolección de datos:.....	20
7.10 Plan de análisis.....	21
7.11 Aspectos éticos:.....	21
7.12 Operacionalización de variables:	22
VIII. RESULTADOS.....	25
IX. DISCUSIÓN.....	29
X. CONCLUSIONES.....	32
XI. RECOMENDACIONES.....	33
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
XIII. ANEXOS.....	37
Anexo 1. Ficha de Recolección de Datos.....	38
Anexo 2. Carta de solicitud de tutor.....	39
Anexo 3. Carta de solicitud de acceso a expedientes.....	40

I. INTRODUCCIÓN.

El pie equinovaro representa una deformidad congénita músculo esquelética común a nivel mundial, sin barreras raciales ni limitantes geográficas. Con una prevalencia global que varía entre 1 y 4.5 por cada 1000 nacimientos. En países occidentales la afectación es de 0.5 por cada 1000 nacidos vivos, en México se reporta una prevalencia de 2.3 por cada 1000 nacimientos. Sin embargo, las cifras ascienden en diferentes etnias como las islas Polinesias reportándose 75 casos por cada 1000 nacidos vivo. (1)

El pie equinovaro al ser identificado y tratado de manera precoz, se logra un alto porcentaje de corrección mediante métodos no quirúrgicos siendo el método de Ponseti el procedimiento a nivel internacional considerado como el más efectivo e innovador. Sin embargo, pese al gran éxito de este tratamiento se tienen diversos casos de recidiva entre un 11% y 25% (1)

El método de Ponseti consiste en la manipulación del pie y enyesado para corregir la deformidad, la recidiva se define como la reaparición de cualquier componente de la deformidad luego de una corrección completa. Sin embargo, una corrección incompleta no es sinónimo de recidiva. Es indispensable comprender las causas de las recidivas, que con frecuencia están asociadas con una falta de comprensión por parte del tutor con respecto a su papel en el proceso del tratamiento. (1)

Este estudio tiene como propósito determinar los factores asociados a la recidiva del pie equinovaro tratado con el método de Ponseti en pacientes de un hospital regional de Nicaragua, a través de esta investigación, se busca generar recomendaciones para optimizar el tratamiento y reducir la incidencia de recidivas.

II. ANTECEDENTES.

2.1. Nacionales.

En León, Nicaragua 2019, la doctora Salgado (2) publicó su tesis titulada “Seguimiento de los pacientes con pie equino varo aducto congénito menores de 12 años tratados con el método de Ponseti en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello León, Nicaragua enero 2013 – julio 2014” Se realizó seguimiento a 27 pacientes con la patología congénita de los cuales el sexo masculino fue el más afectado y las edades de 5 a 9 años, la mayoría clasificados como idiopático y de predominio bilateral con una tasa de recidiva de aproximadamente 18.5%.

En Managua, Nicaragua 2017, el doctor Espinoza (3) publicó su tesis con el título de “Malformaciones congénitas ortopédicas en neonatos ingresados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes, en el período julio 2013 a julio 2016” Realizó una investigación mediante la revisión de 61 expedientes clínicos (tanto de las madres como de los neonatos) donde la mayor incidencia de malformaciones ortopédicas fue el pie equino varo con 40.98% en neonatos de sexo femenino, nacidos en su mayoría de madres primigestas, amas de casa de unión libre y de procedencia urbana entre los 20 a 24 años de edad.

En León, Nicaragua 2013, el Dr. Oswaldo Reyes (4) realizó un estudio sobre el tratamiento de pie equinovaro aducto congénito (PEVAC) mediante el método de Ponseti, en un estudio realizado con 26 pacientes. Se observó que solo 4 de ellos requirieron de tenotomías, mientras que el resto fue tratado exclusivamente con yeso. Este estudio resaltó la efectividad del método en la corrección de la patología sin la necesidad de procedimientos invasivos en la mayoría de los casos.

2.2. Internacionales.

Drew, Lavy (5) realizaron un estudio en 2016 en la universidad de Oxford, UK. Sobre los factores que afectan el acceso y la participación de los pacientes en el tratamiento del pie zambo en países de ingresos bajos y medios a través de una meta síntesis de estudios cualitativos existentes utilizando un modelo ecológico social. Los resultados muestran que las barreras intrapersonales que experimentaron fueron la falta de ingresos y responsabilidades adicionales contribuyen al incumplimiento de citas programadas. A nivel interpersonal el apoyo de los padres, la familia numerosa y la comunidad en general influyó en la búsqueda de tratamiento.

Valdivia (6) llevó a cabo un estudio descriptivo retrospectivo en el año 2014 sobre los factores asociados a la recidiva del pie zambo en pacientes tratados con el método de Ponseti en el Hogar Clínica San Juan de Dios entre los años 2009 y 2012. Los resultados mostraron que la recurrencia fue consistente con lo reportado a nivel mundial, la situación fue similar con un 10,2 donde los factores clínicos asociados a la recidiva del pie zambo después del tratamiento con el Método de Ponseti fueron: pie zambo típico, ubicación del pie zambo en el pie Izquierdo y presencia de deformidad severa antes del inicio de la corrección y una valoración con estudio radiográfico grave.

Palma y Pecho (7) realizaron un estudio epidemiológico descriptivo del pie zambo en Perú en el año 2013. Se realizó una encuesta estructurada entre madres biológicas de pacientes con pie zambo clínico. El pie zambo estuvo presente en 72 casos (61% hombres, 39% mujeres); el 47% tenía pie zambo bilateral y el 53% tenía pie zambo unilateral. En conclusión, este estudio respalda datos reportados previamente que muestran que los hombres tienen el doble de probabilidades de verse afectados por pie equinovaro y que aproximadamente el 50% de los pacientes con pie zambo tienen ambos lados afectados.

Cabezas (8) efectuó un estudio descriptivo retrospectivo en el año 2023 en el hospital de traumatología y ortopedia Manuel Ávila Camacho, Puebla-México sobre las recidivas tardías y evolución funcional de pacientes con pie equinovaro aducto congénito tratado con el método de Ponseti a cinco años de seguimiento. Los resultados obtenidos de su muestra fueron prevalencia de sexo masculino (55%), afectación bilateral (60%), partos por cesáreas (65%), en el 80% de los casos el cuidador principal es la madre las cuales en un 60% son amas de casa y 35% cursaron el bachillerato. De sus padres el 80% son obreros y el 40% tiene escolaridad secundaria.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El método de Ponseti ha sido sin lugar a duda en las últimas décadas el tratamiento Gold standard en el manejo de pie equinovaro, mostrando en diversos estudios su alta eficacia y tasa de éxito. Según investigaciones recientes, el método ha demostrado ser altamente efectivo para corregir la deformidad en un alto porcentaje de casos, logrando buenos resultados funcionales a largo plazo. Pese a su efectividad, se han documentado casos de recidiva, lo que supone una complicación importante en el tratamiento. La recidiva se ha asociado a factores como la no adherencia al uso adecuado de la férula, con un porcentaje de recurrencia del 6% cuando se sigue correctamente el tratamiento. (9)

Pero este número puede incrementarse hasta el 80% en aquellos pacientes que no cumplen con las indicaciones. Esta tasa sugiere la existencia de factores adicionales que podrían influir en la recurrencia de la deformidad, más allá del uso correcto de la férula. Con base a esta problemática, es fundamental investigar los factores asociados a la recidiva tratados con el método de Ponseti, con el fin de identificar elementos que puedan ser modificados para mejorar los resultados a largo plazo.

Pregunta de investigación.

¿Cuáles son los factores asociados a la recidiva en el tratamiento de pie equino varo con el método de Ponseti?

IV. JUSTIFICACIÓN.

En Nicaragua, muchos niños padecen de pie equinovaro, una malformación congénita que, si no se trata adecuadamente, puede limitar gravemente su movilidad y afectar su calidad de vida a largo plazo. Desde 1948, el método de enyesado desarrollado por el doctor Ignacio Ponseti ha demostrado ser altamente efectivo para corregir esta deformidad, lo que hoy se conoce como el “Método de Ponseti”.

Este enfoque ha sido adoptado en varios países, y en Nicaragua no es la excepción, aplicándose en los hospitales a nivel nacional, donde se ha logrado corregir significativamente la deformidad en los niños, evitando que enfrenten consecuencias físicas y sociales que podrían limitar su desarrollo.

A través de su aplicación, los niños tratados pueden recuperar la funcionalidad de sus pies y disfrutar de una mejor calidad de vida. Sin embargo, a pesar de su eficacia, el éxito del tratamiento depende de un seguimiento constante y de la cooperación activa de las familias, quienes deben cumplir con las indicaciones médicas de manera rigurosa.

Este compromiso es crucial para garantizar que los niños no sufran recidivas de la deformidad, lo que resalta la importancia de un enfoque integral entre médicos, pacientes y sus tutores para asegurar los mejores resultados posibles. El beneficio de la práctica de ese método es amplio, a pesar de durar mucho tiempo, es un método accesible por su bajo costo económico, práctico para la aplicación por los especialistas y efectivo para tratar la patología.

Este estudio busca determinar los factores que dificultan el cumplimiento del tratamiento, con el fin de implementar medidas que garanticen mejores resultados. De esta forma, no solo se beneficiará a los niños que padecen pie equinovaro, sino también a las familias y profesionales de la salud, al ofrecerles herramientas que optimicen el proceso de corrección.

V. OBJETIVOS.

5.1 Objetivo General.

Determinar los factores asociados a la recidiva en el tratamiento de pie equinvaro con el método de Ponseti en pacientes de un hospital regional de Nicaragua.

5.2 Objetivos Específicos.

1. Conocer las características sociodemográficas de los pacientes con pie equinvaro que presentan recidiva y de sus tutores.
2. Identificar los factores relacionados con la recidiva del pie equinvaro en pacientes tratados con el método de Ponseti, incluyendo aspectos clínicos y de seguimiento que puedan influir en el resultado del tratamiento.
3. Valorar el cumplimiento del protocolo del método de Ponseti en cuanto a las recomendaciones del tratamiento, considerando el uso de férulas, fisioterapias y asistencias a las citas de seguimiento.

VI. MARCO TEÓRICO.

6.1 Definición.

El pie equinovaro, también conocido como pie bot o pie zambo, consiste en una deformidad del desarrollo del pie en la que el retropié asume una posición equinovaro y el antepié lo hace en aducto y varo. Al rotar sobre su eje longitudinal, el pie presentará su cara dorsal hacia abajo y afuera, y la cara plantar hacia arriba y dentro (10).

La deformidad del pie zambo ocurre por lo general en el tarso. Los huesos del tarso son en su mayoría cartílagos al nacer; se encuentran en posiciones extremadamente flexionadas, aducidas e invertidas. El astrágalo tiene una marcada flexión plantar, su cuello está deformado medial y plantarmente y la cabeza tiene forma de cuña. El escafoide se desplaza medialmente, tocando al maléolo tibial y articulándose con la cara medial de la cabeza del astrágalo (11)

El calcáneo está aducido y se invierte por debajo del astrágalo. El antepié se encuentra en aducción y pronación relativa con respecto al retropié, condicionando así el componente cavo. Hay una disminución progresiva de medial a lateral de la flexión plantar de los metatarsianos. Los tejidos blandos de las superficies internas del pie y muslo, a menudo de los músculos perineales, están poco desarrollados (11).

6.2 Etiología.

Se desconoce la causa exacta del pie equinovaro congénito. Existen muchas teorías sobre su etiología y al parecer las que más han sido aceptadas y duraderas con el paso del tiempo son las siguientes:

1. Teoría mecánica o de adaptación: esta es la teoría más antigua y fue propuesta por Hipócrates, esta teoría está respaldada por muchos autores, más recientemente por Dennis Browne.

La etiología de la compresión. Paredes del útero sobre el feto – Hipócrates.

Partes del feto entre sí – Eschricht.

Cordón umbilical alrededor del pie – Lange.

Sin embargo, este fenómeno de presión no debe considerarse una alteración congénita, sino más bien un cambio de postura o de posición relacionado con el pie, más que una verdadera deformidad. El antepié se encuentra aducido e invertido y el retropié invertido con un tobillo en posición equina, pero flexible. Anatómicamente la articulación entre el calcáneo y el astrágalo será normal, con relaciones articulares normales y sin subluxación medial o plantar. (12)

2. Teoría neuromuscular: un factor paralizante es la causa del desequilibrio muscular en el pie, debido a un daño en el sistema nervioso central o periférico. Moore, demostró de manera convincente la falta de mielinización de los nervios plantares. (12)

Esta puede ser confirmada cuando en la evaluación clínica revela un patrón de pie rígido debido a cambios en la dirección de las articulaciones talo-calcáneo y talo-navicular, pero la manipulación pasiva es apropiada para un pie flexible que puede corregirse o ajustarse. (12)

3. Teoría embrionaria: intenta explicar la causa del pie zambo congénito como resultado de un cambio primitivo o cese temprano del desarrollo durante la evolución natural del pie. Bohm, examinó cuidadosamente los ciclos embrionario y fetal del pie normal y demostró que el pie, por alguna razón desconocida, puede asumir una posición isométrica, que representa un momento de la evolución ontogénica. (12)

Basándose en estudios paleontológicos, filogénicos y ontogénicos, Stewart llegó a la conclusión de que, por razones poco claras, se producían cambios en las inserciones tendinosas del tríceps sural, el tibial anterior y planta del pie, provocando un desequilibrio muscular a su favor, provocando la deformidad. La atrofia de los músculos peroneos se debe a su falta de función y contribuye indirectamente a la deformidad persistente. (12)

Aunque esta teoría es una de las más aceptadas, todavía hay quienes cuestionan su autenticidad. Uno de los detractores fue Mau quien se opuso a las teorías de detener el desarrollo embrionario del pie, argumentando que en el pie embrionario no hay deformidad de los huesos de las articulaciones del tarso, como en el caso de los pie zambos natural. (12)

Las diversas teorías pueden ser bastantes válidas y explicarían, desde un punto de vista clínico y pronóstico, la existencia de tres tipos diferentes de pie equino varo congénito entre sí:

Pie equino varo congénito de causa mecánica. Posee un buen pronóstico.

Pie equino varo congénito idiopático. La causa es genética o existe una detención del desarrollo embrionario. En general, el grado de reducción es menor en los casos con defectos congénitos concomitantes.

Pie equino varo congénito neurológico. Se debe a causa neuromuscular. Su pronóstico es grave, especialmente en combinación con mielomeningocele, Artrogriposis, etc. (13)

6.3 Anatomía Patológica.

La anatomía anormal del pie zambo congénito fue claramente descrita por Antonio Scarpa (1803) en su Memoria Chirurgica sui piedi torti congeniti. Observó el desplazamiento interno e inversión (rotados sobre su eje más corto), del escafoides, cuboides y del calcáneo en relación con el astrágalo. Creía que las anomalías de los músculos, tendones y ligamentos del pie y la pierna eran secundarias a deformidades óseas. (14) En su libro, pie equinovaro, sus causas, patología y tratamiento, publicado por primera vez en 1866, William Adams (1973) describió sus observaciones de treinta casos de pies zambos y concluyó que la principal anomalía reside en la desviación medial y plantar del cuello y la cabeza del astrágalo y que esta anomalía era "una adaptación a la posición alterada del calcáneo y escafoides, y es un resultado más que una causa de la deformidad" (15)

6.4 Cuadro clínico.

1. Equinismo. El antepié descende en sentido plantar del tobillo. Contractura del tendón de Aquiles, retrayendo las estructuras plantares.

2. Deformidad vara del talón. Los músculos tibiales anterior y posterior hacen tracción del primer metatarsiano y del escafoides en inversión. El pie, pantorrilla y pierna afectada son más pequeñas y más cortos que el lado no afectado. (16)

Además, la fascia plantar y los músculos se contraen provocando una deformidad cava. La extremidad anterior del astrágalo forma la prominencia ósea dorsal y externa. La tibia gira hacia adentro, la deficiencia muscular hace que la piel se atrofie o tenga este aspecto. Se pierde en diversos grados según la gravedad y la duración de la deformidad.

En casos más graves, la deformidad puede estar asociada a una torsión interna de la tibia, que no debe confundirse con el retraso del maléolo peroneo observado en muchos casos, reconocido por Ober en 1920. Esta alteración no es dolorosa, sin embargo, si no se trata el pie equino varo congénito llevará a una incomodidad y discapacidad bastante significativa cuando el niño llegue a la adolescencia. (13)

6.5 Tratamiento.

El objetivo del tratamiento es reducir o eliminar todos los elementos de la deformidad del pie equinvaro, para que el paciente tenga un pie que funcione normalmente, sin dolor, con una apariencia normal plantígrado, buena movilidad sin presencia de callosidades y que no se requiera de modificaciones en el calzado (16). Un pie completamente normal es inalcanzable por esa razón no es objetivo del tratamiento. Al no conocer la causa del pie equinvaro congénito es difícil corregir la patología congénita de los ligamentos, tendones y músculos, que determinan claramente el grado de resistencia a la corrección y la posibilidad de recurrencia. (16)

El tratamiento inicial de pie equinvaro es no quirúrgica, coincidiendo en la mayoría de los ortopedistas y este se debe comenzar en la primera semana de vida para aprovechar las propiedades viscoelásticas del tejido conectivo que forma ligamento, cápsulas articulares y tendones que resultan ser favorables (Attlee 1868) (16)

Como mencionamos anteriormente, la rigidez de los músculos tibial posterior y gastrocnemio disminuye gradualmente a medida que la miosina fetal alterada es reemplazada por miosina normal durante los primeros meses de vida. La cirugía del pie equinvaro siempre produce cicatrices, que se notan especialmente en los niños pequeños. Luego de extensas cirugías en neonatos, Dimeglio (1977) descubrió fibrosis significativa que gradualmente rodeaba el pie en una masa fibrosa. (16)

El abundante tejido cicatrizal resultante de seccionar las cápsulas articulares, ligamentos y los músculos en los pies equinovaros pediátricos puede estar relacionado con la fibrosis degenerativa y el aumento de la síntesis de colágeno en estos tejidos, como se ha demostrado en un estudio in vitro de síntesis de proteínas en biopsias musculares de pacientes jóvenes con pie zambo. El grado de síntesis de colágeno parece estar relacionado con la gravedad de la deformidad (Lonasescu 1974). (16)

6.6 Historia del Método de Ponseti

Hace más de 2000 años, Hipócrates describió por primera vez el pie zambo o equinvaro, también fue el primero que intentó tratar la malformación mediante la manipulación de ésta (con una fuerte mezcla de clara de huevo y harina) y afirmó que, en su mayoría, los pies equinovaros pueden ser corregidos por la manipulación mientras se realice lo más temprano posible. (17) El tratamiento quirúrgico del pie equinvaro se inicia posterior al descubrimiento de la anestesia y el planteamiento de los principios de asepsia por Joseph Lister. Sin embargo, Brockman nota que a pesar de las numerosas técnicas quirúrgicas, los pies sometidos a cirugía quedaban rígidos y escasa movilidad. (17)

El doctor Hiraam Kite populariza el tratamiento conservador del pie equinvaro, después que los resultados quirúrgicos fueran desfavorables, describió su técnica de manipulación y enyesado, por desgracia, debido a la falta de reproducibilidad, su técnica cae en desuso, sobre todo por la prolongada duración del tratamiento que eran seis meses aproximadamente. Muchos pasaron del tratamiento conservador al quirúrgico por los pronto y satisfactorios resultados a corto plazo. (17)

Vuelve a introducirse el tratamiento quirúrgico, cada uno de los cirujanos tenían su propia técnica quirúrgica y se llegó a denominar la cirugía “a la carta” en donde se realizaba delongación, sección y trasposición de tendones y de ligamentos según el requerimiento individual de cada paciente. A pesar de los buenos resultados a corto plazo, los pies sometidos a esta técnica invasiva se volvían rígidos, dolorosos y artrósicos a largo plazo, empeorando la calidad de vida de los pacientes. Numerosas revisiones a lo largo del tiempo, mostraron que la tasa de fracaso de la cirugía estaba en torno al 25%. (17)

El doctor Ignacio Ponseti, tras hacer un estudio anatómico exhaustivo y realizar disecciones anatómicas en los pies de mortinatos, en 1948 comenzó a aplicar su método de enyesado para el tratamiento del pie equinovaro, con cada yesos se va corrigiendo poco a poco la posición del pie, con una duración total de 45 días. Los resultados de su método fueron reportados en 1963 en la revista Journal of Bone and Joint Surgery, mostrando una tasa de corrección del 98%. (18)

Gracias al bajo costo económico, la facilidad del seguimiento de la técnica y el éxito del tratamiento del pie equinovaro, el método de Ponseti se está llevando a cabo en varios programas hospitalarios a nivel mundial. Los frutos de su trabajo, luego de muchos años de estudio e investigación en esta deformidad enigmática. (19)

6.7 Detalles del método de Ponseti

Se debe posicionar al paciente en una camilla alejada de la pared (a modo de isla) y el ortopedista en un banco con ruedas a la altura del paciente de tal manera que se le facilite el desplazamiento y la manipulación, moviéndose libremente alrededor del paciente. La deformidad del pie equinovaro consta de cuatro componentes: aducto, cavo, varo y equino. (20)

Para iniciar la manipulación se debe identificar la cabeza del astrágalo, al localizarla se debe ejercer contrapresión y dar una leve supinación del ante pie mediante la elevación del primer metatarsiano y realizando un movimiento de abducción, al realizar este conjunto de indicaciones, el pie se corregirá paulatinamente. Los componentes que se corregiran mediante esta maniobra serán cavo, varo y aducto. (20)

El cavo se corrige al realizar la supinación del antepie con el retropie y el varo y el aducto se corrigen al dar abducción con contrapresión en la cabeza del astrágalo, esta manipulación debe sostenerse de 20 a 30 segundos para lograr el estiramiento de los tejidos. A la hora de manipular el pie se debe evitar cometer ciertos errores que proceden a entorpecer la corrección y en consecuencia el resultado del tratamiento, estos son:

1. Pronar el pie, al pronar el pie el arco aumenta y se bloquea la corrección
2. Sujetar el calcáneo al realizar la manipulación, ya que de esta forma no se corregirá el varo.

3. Ejercer contrapresión en la articulación calcáneo – cuboidea tal como lo sugería el doctor Kite, con esto se evitaría el movimiento entre el astrágalo y el calcáneo y no se conseguiría la corrección.
4. Dar dorsiflexión al tobillo cuando el pie no está corregido aún. Si se realiza así ocasionaríamos la deformidad iatrogénica del “pie en mecedora” Realizar el movimiento de abducción sin ejercer contrapresión con la cabeza del astrágalo porque podría ocasionar una rotación de la mortaja y tener un peroné muy posterior. (20)

Luego de la manipulación del pie se debe usar un yeso con poca huata y buen moldeado para mantener la corrección lograda. El yeso se debe colocar en dos tiempos por dos personas (el ayudante y el ortopedista). El ayudante se debe colocar lateral al paciente y con una mano sujetará los cóndilos femorales y con la otra, deberá sujetar el pie del paciente entre el primer y segundo ortejo y así mantener el pie en tensión. (20)

El ortopedista colocará el yeso, deberá usar poca huata, desde la punta de los orejos (los cuales deben estar totalmente cubiertos) hasta un centímetro por debajo del hueso poplíteo. Luego se procede a colocar el yeso y en cada vuelta se va moldeando, una vez termine de colocar el yeso se debe manipular a modo de mantener la corrección que se logre en ese momento, como si de una escultura se tratara, pero con el cuidado de no formar alguna depresión por presión. (20)

Es muy importante moldear la planta del pie, la zona anterior del tobillo y el tendón de Aquiles, se debe cortar la zona de los dedos dejando la base hasta la punta de los mismos. El yeso se debe completar en el segundo tiempo, hasta la ingle, colocando huata y más especialmente en las zonas de pliegues o roces para evitar lesiones por contacto o roce. La rodilla se debe dejar en flexión en un ángulo de 90° sin hacer rotación externa de la tibia. (20)

Garantizamos la correcta aplicación del yeso si este cumple con las siguientes características:

1. El moldeado del pie es en forma triangular.
2. La planta del pie es aplanada y en cuanto a la cobertura de los dedos, deberán cubrirse en la zona plantar y dejar descubiertos en la zona dorsal.

3. La zona de los ortijos debe ser de forma ovalada.
4. El calcáneo y la zona del tendón de Aquiles debe estar bien moldeada con una leve transición entre estasLa parte anterior del tobillo correctamente moldeada.
5. La primera parte del yeso debe colocarse un centímetro por debajo del hueco popliteo.
6. La flexión de la rodilla en un ángulo de 90°
7. La posición de la tibia debe ser recta. (20)

Todo este proceso de colocación del yeso se repetirá semanalmente por un periodo promedio de tiempo de 4 a 8 semanas con la finalidad de corregir paulatinamente los componentes de la deformidad. El retiro del yeso se debe hacer previo a la colocación del siguiente yeso, de lo contrario se perderá la corrección lograda. Los instrumentos que se utilizarán para el retiro de los yesos serán: una sierrita y pinzas delgadas o puntiagudas. (20)

Una vez lograda la hipercorrección del cavo, varo y aducto y no se logre en el pie una dorsiflexión de 15° , se realizará la corrección del componente equino por medio de la tenotomía del tendón de Aquiles y para realizar este procedimiento se deberán cumplir las siguientes características clínicas en el pie del paciente:

1. El pie debe tener abducción de 50 a 60°
2. Ausencia del componente cavo
3. El retropie en valgo
4. El ángulo de dorsiflexión en 0° (20)

La sección completa y percutánea del tendón de Aquiles es de mucha utilidad y se debe realizar debido a que las fibras de colágeno de este tendón son mucho más rígidas que las del resto de los tejidos y muy escasamente responden a la manipulación. (20)

Según los especialistas, la necesidad de realizar la tenotomía es de un 90 a 100% de los pacientes, esto dependerá de la severidad de la deformidad, a mayor deformidad, mayor necesidad de realizarla. Después de este procedimiento se deberá colocar inmediatamente el yeso, manteniendo la máxima abducción y dorsiflexión, importante verificar que haya un buen llenado capilar. (20)Este yeso debe permanecer tres semanas, las que permitirán la cicatrización del tendón en su nueva posición.

Al terminar esta primera parte del método de Ponseti, a continuación el paciente usará una férula en abducción, cumpliendo con el protocolo establecido hasta los 4 o 5 años de edad con el fin de mantener la corrección. (20)

6.8 Clasificación del pie equinvaro

Pie equinvaro típico: Éste es el más común y por lo general se arregla con cinco moldes y el resultado es bueno o excelente a largo plazo, se subclasifica en :

1. Pie equinvaro posicional: aunque es raro que la deformidad sea muy flexible, se cree que la causa es aglomeración intrauterina y su corrección requiere de uno o dos enyesados.
2. Pie equinvaro recurrente típico: puede ocurrir por discontinuidad prematura del tratamiento empleado y la reaparición más común es la supinación y el equino pero pueden corregirse con el tiempo.
3. Pie equinvar típico tratado alternativamente: se incluyen todos los pies tratados con cirugía o con cualquier otro método que no sea el de Ponseti. (21)

El pie equinvaro atípico: Éstos suelen asociarse a otros problemas y generalmete su corrección es más difíci. Se subclacifica en :

1. Pie equinvaro atípico rígido o resistente: puede presentarse en niños con peso adecuado para la edad o con sobrepeso, los que tiene sobrepeso son más difíciles de tratar, son rígidos, cortos y regordetes, presentan una arruga en la planta y parte posterior del tobillo bastante profunda y tienen hiperextensión de la articulación metatarsofalangica y acortamiento del primer metatarso.
2. Pie equinvaro sindrómico: es cuando la malformación está acompañada o es parte de otras anomalias congénitas. El método de Ponseti sigue siendo el método estándar a utilizar. La corrección de este tipo de pie puede ser más compleja y los resultados menos prevesibles.
3. Pie equinvaro teratológico: como sincondrosis congénita del tarso. Pie equinvaro neurogénico: que esté asociado con una malformación del sistema nervioso como mielomeningocele. (21)

6.9 Factores asociados a la recidiva del tratamiento

A nivel mundial son muy conocidos los factores que frecuentemente influyen en la recidiva del pie equinovaro, entre estos encontramos factores epidemiológicos, socioculturales, clínicos y asociados a la técnica de empleación del método, en conjunto son potencialmente determinantes de los resultados esperados en los pacientes sometidos al método Ponseti y entre ellos destacan: (22)

- Mayor edad al iniciar el tratamiento (inicio tardío del tratamiento)
- Ser del sexo masculino
- Proceder de zonas rurales o provincias
- Tutores con colaboración regular al tratamiento
- Severidad en la deformación
- Valoración radiográfica grave
- Mal uso de férulas
- Abandono precoz al tratamiento
- No tenotomía amplia
- Deficiente fisioterapia o ejercicios
- Menor tiempo de aplicación del método (22)

El factor más común de la recidiva es: no cumplir con el uso de férulas, aunque todas influyen. Existe la probabilidad de la recidiva en pacientes que si cumplen el tratamiento, esta es muy baja en comparación con los pacientes en los que no se cumple que es aproximadamente el 80%. Una interrupción temprana de cualquier factor puede favorecer a los pacientes y lograr terminar el tratamiento con una evolución satisfactoria. (22)

6.10 Evaluación del progreso de tratamiento con el Puntaje de Pirani

Este puntaje es uno de los más utilizados para la valoración del progreso del tratamiento y además permite reconocer el momento adecuado para realizar la tenotomía del tendón de Aquiles.

Está basado en la presencia de 6 signos clínicos, en el medio pie se evalúan 3, el borde lateral curvado, el pliegue medial y la cobertura de la cabeza del talo, y los otros 3 signos se evalúan a nivel del retropié y son: pliegue posterior, equino rígido y talón vacío. (23)

La puntuación de cada signo es de: 0, 0.5 y 1 que equivalen a normal, moderadamente normal y severo respectivamente, obteniendo como puntaje máximo 6 puntos. Este puntaje debe valorarse al inicio y al cambio de cada yeso para evaluar el progreso del tratamiento. (23)

VII. Diseño metodológico.

7.1 Tipo de estudio:

Estudio descriptivo de corte transversal.

7.2 Área de estudio:

Se realizó en un hospital regional de Nicaragua, Sala de Ortopedia y traumatología, Clínica Ponseti.

7.3 Período de estudio:

El periodo comprende desde enero 2022 hasta diciembre 2024.

7.4 Universo:

El universo de estudio de esta investigación estuvo conformado por todos los pacientes que acuden a la consulta de la clínica Ponseti y presentan deformidad congénita "pie equinvaro" con recidiva, tratada previa y exclusivamente con el método de Ponseti se excluyó a todo paciente tratado con otro método y con otra malformación musculoesquelética.

7.5 Muestra:

La muestra del estudio fue conformada por 72 pacientes incluidos en el programa de la Clínica Ponseti del hospital regional seleccionado, que cumplieron con los criterios de inclusión.

7.6 Muestreo:

Los pacientes se eligieron mediante el muestreo no probabilístico intencional o por juicio. Solo se enumeraron los expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión los cuales eran requisitos para el estudio, obteniendo un total de 72.

7.6.1 Criterios de inclusión:

- a) Pacientes con diagnóstico de pie equinvaro
- b) Pacientes que presentan recidiva.
- c) Pacientes tratados exclusivamente con el método de Ponseti.

7.6.2 Criterios de exclusión:

- a) Pacientes con otra malformación congénita musculoesquelética.
- b) Pacientes con pie equinovaro que no fueron tratados con el método de Ponseti.
- c) Paciente con pie equinovaro que no hayan completado el tratamiento por abandono.

7.7 Fuente de información:

La fuente de información del estudio fue primaria y secundaria. Obtenidas mediante entrevistas a tutores y a través de expedientes clínicos de los pacientes, perfil del paciente, historia de la enfermedad actual, antecedentes patológicos personales, evolución de la enfermedad, cumplimiento con citas y orientaciones y enfoque terapéutico.

7.8 Proceso de recolección de datos:

Se realizaron los siguientes pasos:

1. Se identificaron los casos de pie equinovaro tratados con método de Ponseti, se recopilaron y revisaron los expedientes clínicos de los casos para garantizar el cumplimiento de los criterios de inclusión; se excluyeron los que no cumplieron con los criterios.

2. Los datos de los pacientes necesarios para el estudio se recopilaron mediante la revisión de cada historia clínica y llenando la ficha de recolección de datos (Anexo 1) de todos los casos incluidos en el estudio.

7.9 Instrumento de recolección de datos:

El instrumento de recolección de datos fue la revisión sistemática de las historias clínicas de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio. Se diseñó una ficha de recolección de datos utilizando variables operacionales, compuesta por 21 preguntas, se solicitó permiso a las autoridades correspondientes para poder acceder a los expedientes (anexo 2) y posteriormente aprobado el permiso, se extrajeron los datos necesarios solicitados en la ficha. La ficha de recolección de datos (anexo 1) consigna datos epidemiológicos del paciente y su tutor, características clínicas del paciente, manejo terapéutico y factores relacionados a recidiva del pie equinovaro.

7.10 Plan de análisis.

Una vez recopilados los datos en las fichas, se procedió a digitalizarlos previo a una revisión minuciosa para garantizar la originalidad de los datos, la correcta información y la confiabilidad. Se creó una base de datos en la que se codificaron las variables cualitativas en variables cuantitativas para facilitar el análisis de cada objetivo planteado.

El análisis estadístico se realizó utilizando el software IBM SPSS Statistics en su versión 25. En primer lugar, se efectuó un análisis univariado de cada variable independiente, calculando medidas de tendencia central y distribuciones de frecuencia.

Finalmente, los resultados fueron presentados en tablas de frecuencia con los porcentajes correspondientes de cada análisis.

7.11 Aspectos éticos:

1. Se obtuvo el consentimiento correspondiente de las autoridades del Hospital regional de Nicaragua para autorizar el manejo de las historias clínicas mantenidos exclusivamente por personal médico de la institución.
2. Se garantizó la manipulación de manera anónima de la información recogida.
3. Al ser un estudio descriptivo, retrospectivo no se necesitó obtener el consentimiento informado de estos.
4. Se implementaron los principios de justicia, beneficencia y no maleficencia.

7.12 Operacionalización de variables:

Variable.	Definición operacional.	Indicador.	Escala.
Sexo.	Características biológicas que permiten clasificar al individuo como masculino o femenino.	Expediente clínico.	Femenino. Masculino.
Edad.	Edad del paciente en meses o años calculado desde la fecha de su nacimiento hasta el momento de la evaluación.	Expediente clínico.	< 3 meses. 3 meses - 1 año. 1 año - 3 años. 4 años – 5 años. >6 años.
Edad de inicio del tratamiento.	Edad que se inicia con el tratamiento de Ponseti para corrección del Pie Equino varo.	Expediente clínico.	Cualquier edad.
Procedencia.	Ubicación geográfica de donde pertenece el individuo.	Expediente clínico.	Urbano. Rural: Municipio.
Antecedentes patológicos personales.	Conocimiento de enfermedades relevantes que se han manifestado en el propio paciente.	Expediente clínico.	Si No
Pie Equino Varo afectado.	Malformación congénita de Equinovaro en el paciente se encuentra en ambos o solo un Pie.	Expediente clínico.	Bilateral. Unilateral.

Pie Equino Varo específico.	Malformación congénita de Equinovaro en el paciente se encuentra en pie derecho o izquierdo.	Expediente clínico.	Derecho. Izquierdo.
Tipo de Pie Equino Varo.	Clasificación de Pie Equinovaro según Dr. Ignacio Ponseti.	Expediente clínico.	Idiopático Neurogénico.
Edad del tutor.	Edad del tutor desde su nacimiento hasta el momento de evaluación.	Referencia del tutor.	Cualquier edad.
Escolaridad del tutor.	Nivel académico cursado por el tutor.	Referencia del tutor.	Analfabeto/a. Primaria. Secundaria. Universitaria.
Estado civil del tutor.	Condición legal de filiación de una persona que se hace constar en el registro civil.	Referencia del tutor.	Soltero/a. Casado/a Unión libre.
Ocupación del tutor.	Tipo de trabajo en el que se desempeña el tutor.	Referencia del tutor.	Cualquier ocupación.
Acude a todas las citas programadas	Responsabilidad en la asistencia a las citas preestablecidas.	Expediente clínico.	Si. No.

Médico que atiende	Identificación del doctor que atiende en las citas programadas.	Expediente clínico.	Ortopedista pediátrico. Ortopedista.
Tenotomía	División quirúrgica de tendón para corregir deformidad equino varo.	Expediente clínico.	Si. No.
Tipo de tenotomía.	Tipo de división quirúrgica de tendón para corregir deformidad de equino varo.	Expediente clínico.	Percutánea. Abierta.
Uso estricto de las barras en horario indicado.	Cumplimiento del uso de barras en el horario indicado de manera diaria.	Referencia del tutor	Si. No.
Tiempo de uso de barras.	Periodo en el que se hace uso de las barras.	Referencia del tutor	<12 horas. 12-22 horas. 23 horas.
Evolución esperada entre citas.	Notorias mejorías que indiquen la aplicación al pie de la letra de las indicaciones brindadas por el doctor.	Expediente clínico.	Si. No.
Puntuación Pirani	Sistema de valoración que se emplea para establecer la severidad del pie zambo y supervisar su evolución.	Expediente Clínico.	1. 1 a 2 puntos 2. 3 a 4 puntos 3. 5 a 6 puntos
Cumplimiento de ejercicios en casa.	Mejor apariencia de la evolución del tratamiento evidenciada por mayor capacidad de movilidad del pie.	Referencia del tutor	Si. No.
Cumplimiento a citas con fisioterapia.	Evidencia de asistencia a sus citas con fisioterapia.	Referencia del tutor.	Si. No.

VIII. RESULTADOS.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes con pie equinovaro n=72.

Variable.		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Masculino	52	72.2
	Femenino	20	27.8
Edad	3 meses - 1 año	11	15.3
	1 año - 3 años	16	22.2
	4 años - 5 años	17	23.6
	> 6 años	28	38.9
Procedencia.	Urbano	42	58.3
	Rural	30	41.7

La tabla muestra que el 72.2% de los pacientes con pie equinovaro que han presentado recidiva fueron de sexo masculino. Así mismo, la distribución por edades mostró una concentración significativa de pacientes en el rango de >6 años (38.9%). En cuanto a la distribución de procedencia entre áreas, prevaleció la urbana por sobre la rural con un 58.3%

Tabla 2. Características sociodemográficas de los tutores de pacientes con pie equinovaro.

Variable.	Frecuencia	Porcentaje	
Escolaridad	Analfabeto	1	1.4
	Primaria	54	75
	Secundaria	16	22.2
	Universidad	1	1.4
Edad	20 - 25 años	21	29.2
	26 - 30 años	38	52.8
	30 - 35 años	13	18
Estado Civil	Unión Libre	49	68.1
	Soltero	23	31.9
Ocupación	Operario	25	34.7
	Ama de casa	23	31.9
	Comerciante	13	18.1
	Fuera del país	4	5.6
	Otro	7	9.7

Los tutores de pacientes con pie equinovaro presentan una alta prevalencia de jóvenes adultos entre 26 y 30 años (52.8%). En cuanto al nivel escolar alcanzado la mayoría no ha superado la educación primaria (75%). La proporción por estado civil predominan los tutores en unión libre (68.1%). En términos de ocupación, se destacan aquellos que trabajan como operarios (34.7%) o amas de casa (31.9%).

Tabla 3. Factores clínicos y de seguimiento relacionados con la recidiva del pie equinovaro en pacientes tratados con el método de Ponseti:

Variable.		Frecuencia	Porcentaje
Edad de inicio del tratamiento.	< 3 meses	36	50
	3 meses a 1 año	21	29.2
	1 - 3 años	13	18.
	4 - 5 años	2	2.8
Antecedentes Personales Patológicos.	Si	15	20.8
	No	57	79.2
Clasificación del pie equinovaro.	Idiopático	57	79.2
	Neuropático	15	20.8
Pie equinovaro afectado.	Bilateral	69	95.8
	Unilateral	3	4.2
Pie equinovaro específico	Derecho	2	66.7
	Izquierdo	1	33.3
Tenotomía	Si	69	95.8
	No	3	4.2
Tipo de Tenotomía	Abierta	69	95.8
	No se realizó	3	4.2

La mayoría de los pacientes con pie equinovaro fueron tratados a una edad temprana, principalmente antes de los 3 meses. La mayoría de los casos fueron idiopáticos (79.2%) y la afección fue mayormente bilateral (95.8%). Además, aproximadamente el 96% de los pacientes se sometieron a una tenotomía abierta para el tratamiento.

Tabla 4. Cumplimiento del protocolo del método de Ponseti en cuanto a las recomendaciones del tratamiento.

Variable.		Frecuencia	Porcentaje
Acude a todas las citas programadas	Si	15	20.8
	No	57	79.2
Uso estricto de barras	Si	54	75
	No	18	25
Tiempo de uso de barras	<12 horas	9	12.5
	12-22 horas	58	80.6
	23 horas	5	6.9
Puntuación Pirani	1-2 puntos	42	58.3
	3-4 puntos	30	41.7
Cumplimiento de ejercicios en casa	Si	63	87.5
	No	9	12.5
Cumplimiento de citas con fisioterapia	Si	12	16.7
	No	60	83.3

La mayoría de los pacientes no asistían a todas las citas programadas (79.2%) ni cumplían con las citas de fisioterapia (83.3%), lo que sugiere baja adherencia al tratamiento médico. Sin embargo, la mayoría usaba las barras de manera estricta o diaria (75%) y realizaba los ejercicios en casa (87.5%). El 80.6% utilizaba las barras entre 12 y 22 horas al día, y más de la mitad tuvieron una puntuación Pirani de 1-2 puntos (58.3), lo que indica una condición relativamente favorable en la mayoría de los casos.

IX. DISCUSIÓN.

El pie equinovaro es una de las malformaciones congénitas musculoesqueléticas más comunes a nivel mundial, la prevalencia varía según zonas geográficas y la cantidad de pacientes afectados aumenta en relación con sus etnias o razas. El tratamiento aceptado y efectuado de manera estándar para esta patología es el reconocido método de Ponseti, pero a pesar de su eficacia, gran porcentaje de pacientes tratados con el método presentan recidivas a lo largo de su tratamiento.

Esta investigación tuvo como objetivo determinar los factores asociados a la recidiva del pie equinovaro tratado con el método de Ponseti, considerando características sociodemográficas, adherencia al protocolo de tratamiento y factores clínicos de los pacientes en un hospital regional de Nicaragua.

Se mostró que la mayoría de los pacientes con recidiva fueron de sexo masculino, resultados que fueron similares a los encontrados en Perú por Palma y Pecho en el año 2013 ⁽⁷⁾, donde se encontró una prevalencia del sexo masculino en un 61%. Además, la edad predominante en la recidiva fue mayor de 6 años, sugiriendo que el riesgo de recurrencia aumenta con el tiempo, coincidiendo con la investigación de la doctora Salgado ⁽²⁾, resaltando que las edades más afectadas eran entre 5 a 9 años.

En cuanto a la procedencia, la mayoría de los pacientes provenían de zonas urbanas teniendo así un mejor acceso a los servicios de salud, aunque esto no se tradujo en una mejor adherencia al tratamiento ni una correcta asistencia a citas. No obstante, aproximadamente el 42% eran de zonas rurales, siendo esta una barrera geográfica que dificulta el acceso a los servicios de salud con médicos especialistas capacitados para abordar esta patología.

Los tutores mostraron un bajo nivel educativo, con un 75% de escolaridad primaria o inferior, lo que influía en la comprensión del tratamiento y la tendencia a desestimar la importancia del seguimiento adecuado que estos deben seguir. Esto determina en gran manera la evolución favorable o no de los pacientes, debido a que el papel que juegan los tutores influye mucho en los resultados esperados y avances satisfactorios entre citas.

Además, la mayoría eran adultos jóvenes y vivían en unión libre, vale mencionar que el 32% eran solteros y su estabilidad familiar y/o sentimental repercute en la dedicación y compromiso con el tratamiento que estos puedan tener.

La mayoría de los casos correspondieron a pie equinovaro idiopático y afectaba casi en un 96% de forma bilateral. Esto concuerda con investigación previa realizada en León – Nicaragua en el año 2019 por doctora Salgado ⁽²⁾ que relacionó la bilateralidad con una mayor complejidad en el manejo. Aunque el 50 % de los pacientes inició tratamiento antes de los 3 meses, lo que mejora el pronóstico, la recidiva sugiere que otros factores como la adherencia terapéutica con determinación y responsabilidad juegan un papel crucial.

Un hallazgo relevante es que alrededor del 96% de los pacientes fueron sometidos a tenotomía abierta, lo que indica uniformidad en la realización de la técnica quirúrgica, pero esto no garantiza la ausencia de recidiva. Esto refuerza la importancia del seguimiento estricto y de la adherencia al protocolo de uso de ortesis de manera diaria y en horarios orientados por el especialista, solo un 7% de los tutores afirmaba haber usado las barras en el horario adecuado, el porcentaje restante de pacientes no usaba las barras en los horarios indicados.

A pesar de que el 88% de los tutores afirmaba cumplir con los ejercicios en casa, esta respuesta puede ser manipulada y tiende a ser sesgada (sesgo de respuesta) y puede indicar que el tutor está respondiendo de manera aceptable mas no verdadera o bien, que a pesar de que se realice el ejercicio en casa se tiende a la recidiva por un déficit en el cumplimiento del resto de las indicaciones orientadas a los tutores, tales como el cumplimiento de citas con fisioterapeutas.

Aunque esto puede presentarse no solo por incumplimiento del tutor, sino, por ausencia de fisioterapeutas en los departamentos de procedencia o falta de tiempo para asistir a las citas debido a exigencias laborales que lo demanda o simplemente el caso omiso de los tutores a seguir esta recomendación de manera consciente y voluntaria.

La puntuación Pirani reveló que más del 58 % de los pacientes presentaba valores entre 1-2 puntos, indicando que, a pesar de la existencia de recidiva, la severidad del cuadro clínico en muchos casos se mantuvo baja. No obstante, la falta de adherencia al tratamiento de manera integral sugiere que estos pacientes podrían beneficiarse de estrategias más efectivas de educación y monitoreo.

Los hallazgos de este estudio concuerdan con investigaciones previas que han identificado la falta de adherencia al tratamiento como el principal factor de recidiva del pie equinovaro. Algunos estudios han propuesto estrategias como el uso de tecnologías móviles para el recordatorio de citas y la educación continua de los tutores como herramientas clave para mejorar la adherencia.

En términos de implicaciones clínicas, estos resultados resaltan la necesidad de intervenciones dirigidas a mejorar el seguimiento de los pacientes, especialmente en poblaciones con bajo nivel educativo. Además, sugieren la importancia de un enfoque multidisciplinario que incluya fisioterapeutas, trabajadores sociales y personal de apoyo comunitario para reforzar la adherencia terapéutica.

X. CONCLUSIONES.

Este estudio tuvo como objetivo determinar los factores asociados a la recidiva del pie equinovaro en pacientes tratados con el método de Ponseti, considerando características sociodemográficas, adherencia al protocolo de tratamiento y factores clínicos en un hospital regional de Nicaragua. La muestra del estudio fue de 72 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, de estos, 52 eran del sexo masculino y más del 38% eran mayores de 6 años y habitantes de zonas urbanas.

Se identificó que la prevalencia de recidiva fue mayor en pacientes de sexo masculino y en aquellos cuyos tutores presentaban un bajo nivel educativo, lo que influye en la comprensión y cumplimiento del protocolo de tratamiento. Además, la edad avanzada al momento de la recidiva emergió como un factor relevante, lo que sugiere la importancia del seguimiento a largo plazo.

Dentro de los factores clínicos, se encontró que la mayoría de los casos correspondía a la variante idiopática y que la afectación bilateral era predominante, lo que podría estar relacionado con un pronóstico menos favorable. Asimismo, aunque el 50% de los pacientes inició tratamiento antes de los tres meses de edad y se utilizó la tenotomía abierta de manera uniforme, la adherencia al seguimiento postoperatorio fue deficiente en un alto porcentaje de los casos.

En relación con la adherencia al tratamiento, se evidenció que la asistencia irregular a las citas médicas y a las sesiones de fisioterapia constituyó un factor determinante en la recurrencia de la deformidad. A pesar de que la mayoría de los pacientes reportó el uso adecuado de las barras ortopédicas y la realización de ejercicios en el hogar, el incumplimiento integral del protocolo podría estar contribuyendo a la persistencia del pie equinovaro.

XI. RECOMENDACIONES.

Al Ministerio de Salud:

- Implementar campañas de concienciación a nivel nacional sobre la importancia del cumplimiento del protocolo del método de Ponseti para prevenir recidivas.
- Promover el trabajo multidisciplinario con fisioterapeutas y trabajadores sociales para mejorar el seguimiento de los casos.

A la institución:

- Organizar talleres educativos a los tutores de los pacientes sobre el uso correcto de las férulas, la importancia de los ejercicios en casa y el cumplimiento del protocolo.
- Usar sistemas de recordatorios de citas (mensajes o llamadas telefónicas) para asegurar que los pacientes asistan a sus citas y en caso de perderlas reprogramarlas lo antes posible.

A los tutores:

- Seguir estrictamente las indicaciones del médico sobre el uso de las férulas, asegurando que se usen en los horarios indicados y de forma diaria.
- Participar de los talleres y sesiones educativas ofrecidas por los hospitales para comprender mejor el tratamiento y su importancia.
- Asegurar la asistencia a todas las citas médicas y sesiones de fisioterapia para optimizar los resultados del tratamiento.

A futuros investigadores

- Investigar el impacto de los factores psicosociales en el cumplimiento del tratamiento, como el estrés familiar, la percepción de la enfermedad y el apoyo emocional.
- Explorar el uso de tecnologías como aplicaciones móviles para monitoreo y así mejorar el seguimiento y adherencia al tratamiento.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Guerra-Jasso, J. J., Valcarce-León, J. A., & Quíntela-Núñez-Del Prado, H. M. (2017). 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. *Acta ortopédica mexicana*, 31(4), 182–188. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022017000400182
2. Salgado Silva. Seguimiento de los pacientes con pie equino varo aducto congénito menores de 12 años tratados con el método Ponseti en la clínica Ponseti del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello León, Nicaragua enero 2013-julio 2014. Tesis para obtener el título de Especialista en ortopedia y traumatología. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León;2019.
3. Espinoza Soza. Malformaciones congénitas ortopédicas en neonatos ingresados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes, en el período julio 2013 a julio2016. Tesis para optar al título de Especialista en Ortopedia y Traumatología. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua; 2017.
4. Reyes Oswaldo. Resultados del enyesado Ponseti, en pacientes atendidos en la clínica Ponseti del HEODRA, en la ciudad de León, en el año 2012.
5. Drew, S., Lavy, C. y Gooberman-Hill, R. (2016). ¿Qué factores afectan el acceso y la participación de los pacientes en el tratamiento del pie zambo en países de ingresos bajos y medios? Metasíntesis de estudios cualitativos existentes utilizando un modelo ecológico social. *Medicina tropical y salud internacional: TM & IH*, 21 (5), 570–589. <https://doi.org/10.1111/tmi.12684>
6. Valdivia Valladares MB. Factores asociados a recidiva del pie bot tratado con el método Ponseti. Hogar Clínica San Juan de Dios, enero 2009- julio 2012. Tesis para obtener el título de Medico - Cirujano. Universidad Ricardo Palma; Lima, Perú. 2014.7. Palma M, Pecho A.

Epidemiología descriptiva del pie zambo en Perú: un estudio clínico. *IOWA Orthopaedic Journal*. 2016; 33: p. 167-171.

8. Cabezas Martínez. Recidivas tardías y evolución funcional de pacientes con pie equino varo aducto congénito tratados con método de Ponseti a 5 años de seguimiento. Tesis para obtener el Diploma de Especialidades en Ortopedia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. Enero 2023.

9. Ascacio SMA. Manejo de la recidiva y complicaciones con el método de Ponseti en el tratamiento del pie equino varo. *Ortho-tips*. 2015;11(4):200-206.

10. Redondo García M, Conejero Casares J. Rehabilitación Infantil Madrid: Médica Panamericana; 2012.

11. Lynn Staheli M. Global Help. [Online]; 2010. Acceso 10 de marzo de 2024. Disponible: <https://storage.googleapis.com/globalhelppublications/books/helpcfponsetispanish.pdf>.

12. Ochoa del Portillo G. Pie equino varo congénito idiopático (Primera Parte). *Rev. Colomb. Ortop. Traumatol*; 10(1): 27-50.

13. VILADOT A. Quince lecciones sobre patologías del pie, 1º edición, Barcelona.

14. Scarpa, A. Memoria Chirurgica sui piedi torti congeniti dei fanciu e sulla maniera di corrigere questa deformita. Pavia; 1803.

15. Adams, W. Clubfoot. Its causes pathology and treatment, (2nd edn), Lindsay & Blakiston, Philadelphia. Bechtol, C.O. and Mossman, H.W. (1950). Club-foot. An embryological study of associated muscle abnormalities. *J. Bone Joint Surg.*, 32 A, 827; 1973.**16.** Woo and J.A. Buckwalter, Chapter 2. American Academy of Orthopedic Surgeons, Park Ridge, IL.

17. Pie Equinovaro - Método Ponseti [Internet]. Método Ponseti. [citado el 11 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://metodoponseti.es/pie-equinovaro/>

18. Ortopedia Infantil SV. El método de Ponseti para la corrección de las deformidades en el pie equino varo congénito [Internet]. Org.co. [citado el 11 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.sccot.org.co/pdf/RevistaDigital/20-02-2006/11Metodo.pdf>

19. El pie equino (Pie zambo) - OrthoInfo - AAOS [Internet]. Aaos.org. [citado el 11 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://orthoinfo.aaos.org/es/diseases--conditions/el-pie-equino-clubfoot/>

20. Hernández EIA, De Alba CC. Método de Ponseti en el tratamiento del pie equino varo: técnica de enyesado y tenotomía percutánea del tendón de Aquiles [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 11 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2015/ot154d.pdf>

21. Pie zambo: El método de Ponseti, tercera edición [citado el 18 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://nebula.wsimg.com/c2303af7fcc647f759ec9a3edd696c08?AccessKeyId=B17C75687FBF776E8655&disposition=0&alloworigin=1>

22. Valdivia Valladares. Factores asociados a recidiva de pie bot tratado con el método de Ponseti. Hogar Clínica San Juan de Dios, enero 2009 – julio 2012. Tesis para obtener el título de Médico Cirujano. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Febrero 2014.

23. Birrer E, Morovic M, Fernández P. PIE BOT: CONCEPTOS ACTUALES. Rev. médica Clínica Las Condes. 2021 [citado el 18 de mayo de 2024];32(3):344–52. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-pie-bot-conceptos-actuales-S0716864021000444>

XIII. ANEXOS.

Anexo 1. Ficha de Recolección de Datos.

Título: Factores asociados a la recidiva en el tratamiento de Pie Equino Varo con el Método de Ponseti.

Nº de Ficha:

Fecha:

Nota. La presente ficha de recolección de datos registrará los datos obtenidos de pacientes por la historia clínica respecto al tema de investigación.

1. Datos Generales del Paciente.

Sexo: F M Edad: < 3 meses 3 meses - 1 año

1 año – 3 años 4 años – 5 años >6 años Edad de inicio de tratamiento _____

Procedencia: Urbano Rural Municipio: _____

Antecedentes personales patológicos. No Si _____

Pie Equinovaro: Bilateral Unilateral: Derecho Izquierdo

Tipo de Pie Equinovaro: Típico: _____ Atípico: _____

2. Datos Generales del tutor (a)

Edad del tutor: _____ Ocupación: _____

Escolaridad del tutor: Analfabeta@ Primaria Secundaria Universitaria

Estado civil del tutor: Soltero/a Casado/a Unión Libre

3. Protocolo de seguimiento del método de Ponseti

Acude a todas las citas programadas: Si No: Se fue No llegó el Dr.

Enfermedad Problema económico: Quien los atendió: _____

Tenotomía: Si No Percutánea Abierta

Uso estricto de las barras: Si No Motivo: _____

Tiempo de uso de barras: <12 horas 12-22 horas 23 horas

Evolución esperada entre citas: Si No Pirani _____

Cumplimiento de ejercicios en casa: Si No Tiempo: _____

Cumplimiento en citas con fisioterapia: Si No

Anexo 2. Carta de solicitud de tutor.

León, Nicaragua.

02 de abril 2024.

Sus manos.

Estimado doctor Germán Bravo, reciba un cordial saludo.

El motivo de la presente es para solicitarle la asignación de un tutor para nuestro trabajo de tesis, anteriormente hemos conversado con el **Doctor Félix Balladares** el cual ha accedido a ser nuestro tutor clínico para la elaboración de nuestra tesis como requisito para terminar nuestra carrera de Medicina Regular, conforme al plan de estudio 2020 con el título propuesto: **Factores asociados a la recidiva en el tratamiento de Pie Equino Varo con el Método de Ponseti en pacientes del Hospital Escuela Óscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA) en el periodo de enero 2022 - diciembre 2024.** Perteneciente al área de Ortopedia y traumatología.

Los integrantes del grupo somos:

Daniela del Carmen Rodríguez Solano y Fernando José Romero Morales. Adjuntaremos documentos de respaldo (hoja de matrícula actualizada)

Sin más a que referirnos, nos despedimos cordialmente deseando éxito en sus labores.

Daniela del Carmen Rodríguez Solano

Número de carnet: **20-03797-0**

Firma: _____

Fernando José Romero Morales

Número de carnet: **20-01137-0**

Firma: _____

Anexo 3. Carta de solicitud de acceso a expedientes.

Lunes 27 de mayo, 2024

Dr. Francisco López
Subdirector
HEODRA
Facultad de ciencias médicas
UNAN-León

Estimado Dr. López

Nos dirigimos a usted como estudiantes de 5to año de la carrera Medicina, para notificarle ya hemos culminado los pasos a seguir en la inscripción de nuestro protocolo que lleva como tema **´Factores asociados a la recidiva en el tratamiento de pie equino varo con el método de Ponseti´** y hacerle llegar la formal solicitud, nos permita acceso a los expedientes clínicos de interés de nuestro tema para extraer los datos pertinentes a nuestra ficha de recolección.

Elaborada por los:

- Br. Daniela del Carmen Rodríguez Solano (20-03797-0)
- Br. Fernando José Romero Morales (20-01137-0)

Sin más que decir, le deseamos éxito en sus labores.

Firma Dr. Francisco López