

Análisis de los factores que influyen en el éxito del tratamiento del pie equinovaro idiopático con el método Ponseti

Analysis of factors influencing the success of idiopathic clubfoot treatment with the Ponseti method

Laura Karina López Diplan¹ • Jose Antonio Brache Canela²

Elizabeth Vidal Morales³ • Michael Alcántara Minaya⁴

Cómo citar: López Diplán LK, Brache Canela JA, Vidal Morales E, Alcántara Minaya M. Análisis de los factores que influyen en el éxito del tratamiento del pie equinovaro idiopático con el método Ponseti. ADOPA. 2025;3(3):7-21. Disponible en: <https://adopa.pediatriadominicana.org/index.php/adopa/article/view/77>

Resumen

Introducción: el pie equinovaro idiopático es una deformidad congénita tratable mediante el método Ponseti, un procedimiento no invasivo con tasas de éxito superiores al 90 %. No obstante, el éxito final del tratamiento puede depender de varios factores, como el seguimiento continuo de las consultas, el uso apropiado de las barras ortopédicas, el grado de la deformidad, entre otros. En la República Dominicana, donde existen solo cuatro centros especializados en el tratamiento del mismo, esta adherencia al tratamiento podría verse comprometida.

Objetivo: analizar los factores que influyen sobre el éxito final del tratamiento del pie equinovaro idiopático en pacientes de 0 a 2 años tratados con el método Ponseti en la Clínica Ponseti, durante el período enero 2019 – diciembre 2020.

¹ Doctora en Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Medicina. Universidad Iberoamericana (UNIBE). Santo Domingo, República Dominicana.
ORCID: 0009-0000-4673-6599 • E-mail: lauraklopezd@gmail.com

² Doctor en Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Medicina. UNIBE.
ORCID: 0009-0007-1639-1260 • E-mail: joseantoniobrache@gmail.com

³ Ortopeda Pediátrica. Hospital Docente Universitario Dr. Darío Contreras. Santo Domingo Este, Santo Domingo, República Dominicana.
ORCID: 0009-0000-3528-3897 • E-mail: elivi30@me.com

⁴ Universidad Iberoamericana (UNIBE).
ORCID: 0009-0005-7794-3693 • E-mail: m.alcantara1@prof.unibe.edu.do

Método: se realizó un análisis observacional, descriptivo y transversal mediante la revisión de expedientes clínicos de 53 pacientes tratados entre enero del 2019 y diciembre del 2020. Se recopilaron datos como sexo, edad, número de yesos, tenotomía, presencia de recidivas y adherencia al seguimiento.

Resultados: el 69.8 % de los pacientes mantuvo un seguimiento continuo, mientras que el 30.2 % no lo hizo. El 47.2 % logró un éxito final, con una relación significativa con el seguimiento continuo ($p < .001$). Además, el 35.9 % desarrolló recidivas, las cuales fueron atribuibles mayormente por la falta de adherencia al uso de las barras ortopédicas.

Conclusiones: el éxito final del tratamiento del pie equinovaro mediante el método Ponseti está influenciado por múltiples factores, siendo el seguimiento continuo y la adherencia al uso de las barras ortopédicas los más determinantes. La principal causa de recidivas fue la falta de cumplimiento con la fase de mantenimiento, más que fallas inherentes al método.

Palabras clave: pie equinovaro; método Ponseti; recidiva; seguimiento; adherencia.

Abstract

Introduction: Idiopathic clubfoot is a congenital deformity that can be treated with the Ponseti method, a non-invasive procedure with success rates above 90%. However, the final success of the treatment may depend on several factors, such as continuous follow-up, proper use of foot abduction braces, severity of the deformity, among others. In the Dominican Republic, where there are only four specialized centers for this treatment, adherence to therapy may be compromised.

Objective: To analyze the factors that may have an influence on the final success of idiopathic clubfoot treatment in patients aged 0 to 2 years treated with the Ponseti method at the Clínica Ponseti between January 2019 and December 2020.

Method: A descriptive, observational, and cross-sectional analysis was conducted through the review of medical records of 53 patients treated between January 2019 and December 2020. Data collected included sex, age, number of casts, tenotomy, presence of relapses, and adherence to follow-up.

Results: 69.8% of patients maintained continuous follow-up, while 30.2% did not. Final treatment success was achieved in 47.2% of patients, with a significant association with continuous follow-up ($p < .001$). Additionally, 35.9% experienced relapses, mostly attributable to non-adherence to the use of foot abduction braces.

Conclusions: The final success of idiopathic clubfoot treatment using the Ponseti method is influenced by multiple factors, with continuous follow-up and adherence to orthopedic brace use being the most determining. The main cause of relapses was poor compliance with the maintenance phase, rather than any failure inherent to the method.

Keywords: Clubfoot; Ponseti method; recurrence; follow-up; adherence.

Introducción

El pie equinovaro, también conocido como pie zambo, es un defecto congénito idiopático que se caracteriza por una pronación del antepié, aducción del mediopié, inversión de la articulación subastragalina/retropié y flexión plantar del astrágalo en el tobillo¹. Cady et al. resaltan que es el defecto congénito musculoesquelético grave más común en el mundo². Se estima que nacen anualmente unos 120 000 niños con pie equinovaro congénito, y el 80 % de estos casos ocurre en países en desarrollo³.

Su tratamiento estriba en el método Ponseti, el cual consiste en una colocación de yesos en serie, una tenotomía de Aquiles, vendaje y, por último, la colocación de aparatos ortopédicos², evitando así la necesidad de optar por métodos quirúrgicos. El mismo fue desarrollado en 1948 por el Dr. Ignacio Ponseti en la Universidad de Iowa. Se caracteriza por ser simple y altamente efectivo, con tasas de corrección inicial superiores al 90 %⁴. Es por esto que es descrito como el tratamiento más eficaz, ofreciendo la corrección más segura, efectiva y menos costosa; por ende, se ha convertido en el estándar de oro para corregir el pie equinovaro congénito⁵.

Se prefiere utilizar este método en lugar de optar por cirugía ya que esta “reduce significativamente las complicaciones de la cirugía prolongada, como la rigidez y la artritis del pie en la edad adulta”, y logra “mejores resultados morfológicos, funcionales y radiológicos a largo plazo”⁵. El método Ponseti es más conservativo y costo-efectivo, factor que incide de manera importante en la decisión de los ciudadanos dominicanos que cuentan con situaciones económicas menos favorables.

Uno de los obstáculos más preocupantes en cuanto al trayecto hacia el éxito final del método Ponseti es la alta tasa de recidivas. Actualmente, los factores específicos asociados a estas no están bien definidos. Mientras unos estudios estiman que no existe correlación entre variables como el género, número de yesos, lado de afectación, tenotomía o puntuación de Pirani⁵, otros, como el estudio realizado por Rangasamy et al., muestran todo lo contrario⁶. Si bien varios estudios indican que el porcentaje de recidivas es muy mínimo o nulo, otros estudios como el realizado por Maghfuri y Alshareef obtuvieron una tasa de recaída que osciló entre el 3.2 % y 34.2 %⁷.

La República Dominicana, hasta el momento, cuenta con tan solo cuatro centros especializados en el método Ponseti para la corrección del pie equinovaro. Por esta razón, pacientes alrededor de todo el país tienen que migrar hacia estos centros para recibir su tratamiento, el cual, en la primera fase, requiere visitas semanales, y en la de mantenimiento, que es la más prolongada, requiere visitas periódicas a lo largo de un lapso de cuatro años. La necesidad de trasladarse a estos centros de manera continua puede dar lugar a una pérdida o abandono del seguimiento, y junto a los factores de riesgo mencionados, pueden favorecer la aparición de recidivas.

La clínica Ponseti del Hospital Docente Universitario Dr. Darío Contreras recibe un alto flujo de pacientes que acuden desde todas las provincias del país, lo que causó el interés de investigar sobre aquellos factores que influyen sobre el éxito del tratamiento, con la finalidad de disminuir las recidivas y fortalecer la adherencia al tratamiento por parte de los pacientes.

Objetivo general

Analizar los factores que influyen sobre el éxito final del tratamiento del pie equinovaro idiopático en pacientes de 0 a 2 años tratados con el método Ponseti en la Clínica Ponseti, durante el período enero 2019 – diciembre 2020.

Objetivos específicos

Identificar los factores clínicos asociados a un mejor pronóstico utilizando el método Ponseti.

1. Establecer la relación entre el seguimiento continuo con el éxito final del tratamiento mediante el método Ponseti.
2. Evaluar la relación entre la adherencia al uso de las barras ortopédicas y el éxito final del método Ponseti.
3. Explorar la relación entre el puntaje de Pirani inicial y final y la aparición de recidivas en pacientes diagnosticados con pie equinovaro idiopático.
4. Determinar la relación entre la realización de la tenotomía y la incidencia de recidivas en pacientes con pie equinovaro tratados con el método Ponseti.

Materiales y métodos

El estudio es de carácter observacional y descriptivo de tipo transversal. Se realizó una revisión de los expedientes clínicos de los pacientes diagnosticados con pie equinovaro idiopático tratados con el método Ponseti almacenados en la Clínica Ponseti, correspondientes al período de enero del año 2019 a diciembre del año 2020. Se recopilaron datos demográficos como el sexo y la edad del paciente, junto al número de yesos, la realización de tenotomía y la presencia o no de recidivas, los motivos de las recidivas, si mantuvieron el seguimiento de las consultas y si culminaron el tratamiento.

Los datos recolectados fueron ingresados y almacenados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, diseñada específicamente para este estudio. La base de datos fue estructurada para permitir la organización y clasificación de las variables de manera numérica. Al recopilar todos los datos necesarios para la investigación, procedimos al análisis estadístico y a la realización de los cálculos comparativos utilizando el software Jamovi (versión 2.6.17). Los resultados descriptivos se realizaron mediante Jamovi y Microsoft Excel, proporcionando una interpretación precisa y digerible de los mismos.

Resultados

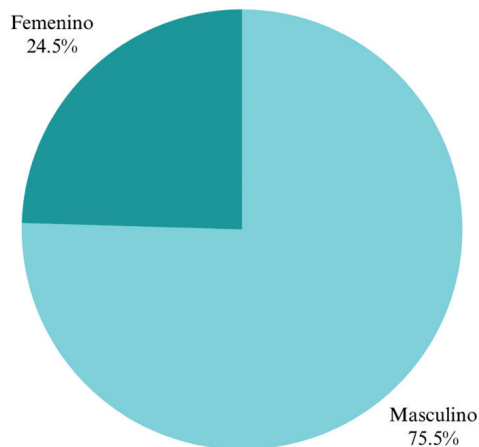


Figura 1. Distribución de acuerdo con el sexo

Fuente: expedientes clínicos.

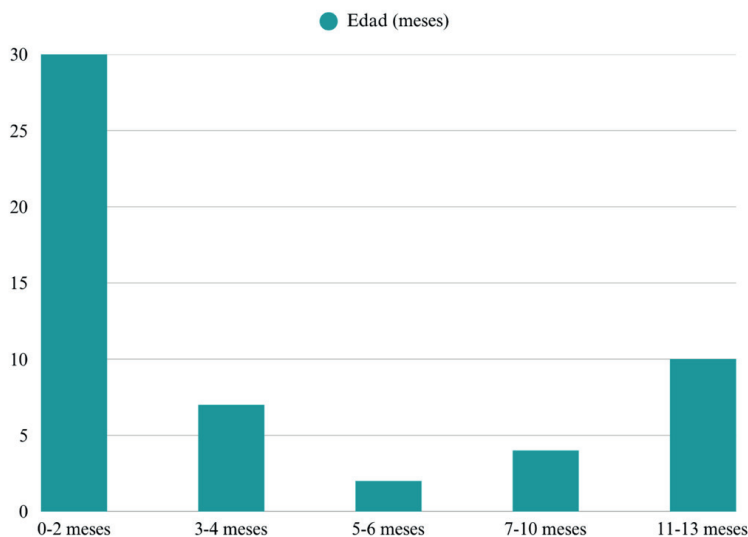


Figura 2. Distribución de acuerdo con la edad en meses

Fuente: expedientes clínicos.

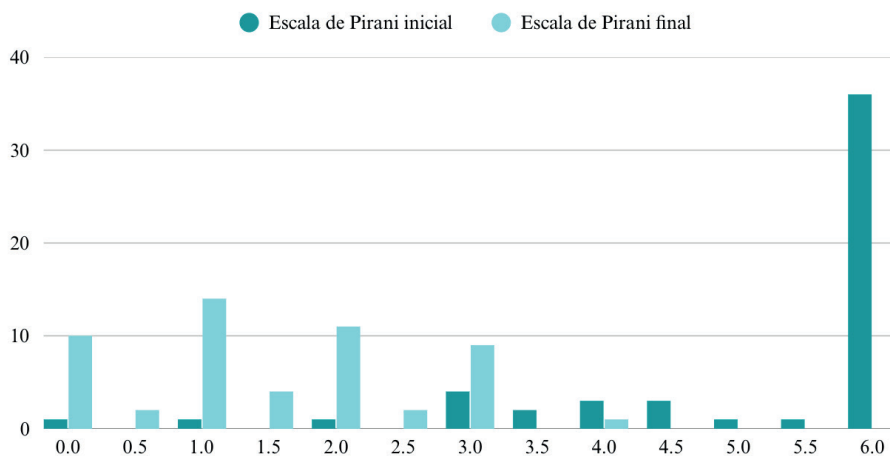


Figura 3. Distribución de acuerdo con la escala de Pirani inicial y la escala de Pirani final

Fuente: expedientes clínicos.

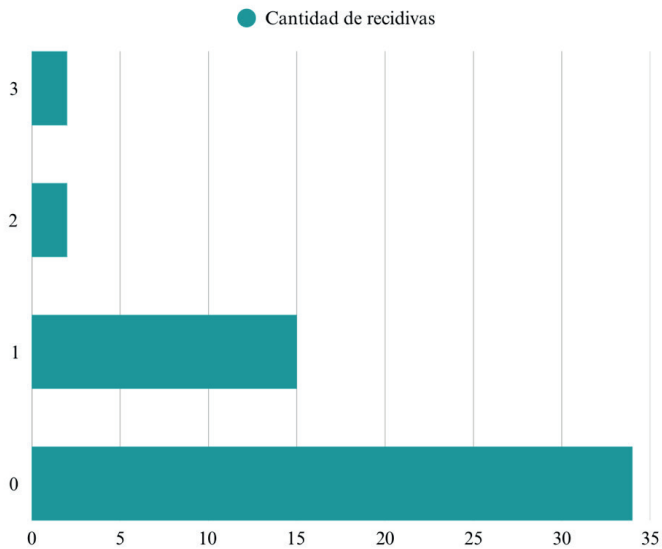


Figura 4. Distribución de acuerdo con la cantidad de recidivas

Fuente: expedientes clínicos.

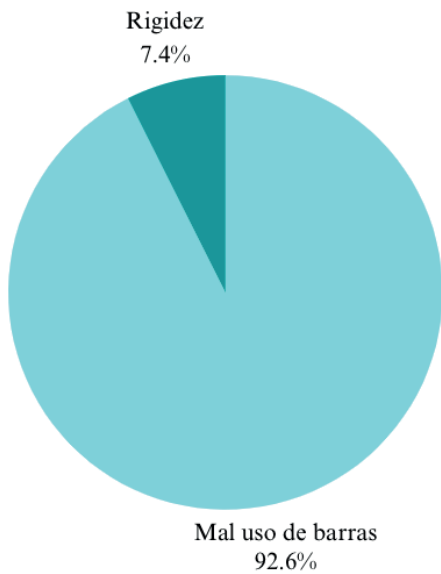


Figura 5. Distribución de acuerdo con el motivo de recidivas

Fuente: expedientes clínicos.

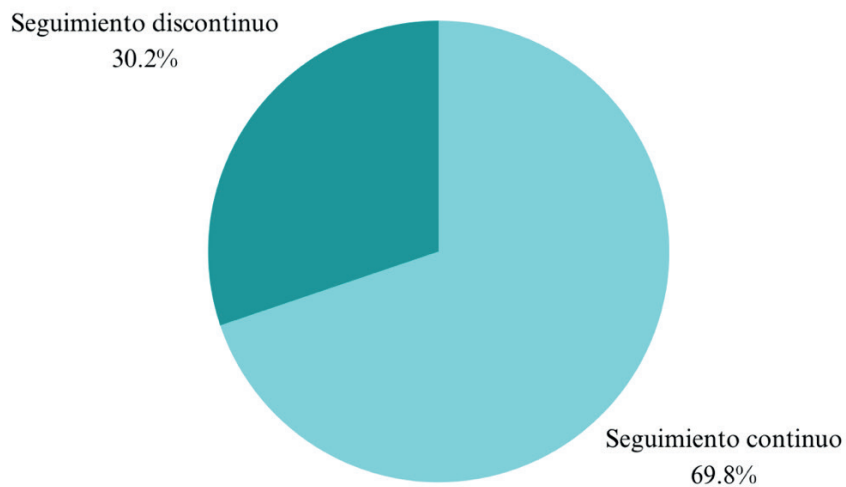


Figura 6. Distribución de acuerdo con el seguimiento a las consultas

Fuente: expedientes clínicos.

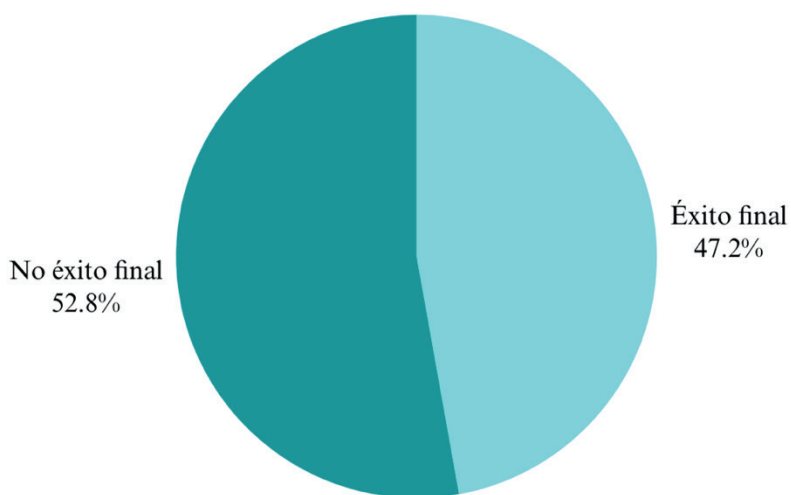


Figura 7. Tasa de acuerdo con el éxito final del tratamiento

Fuente: expedientes clínicos.

Tabla 1. Distribución de las características clínicas de los pacientes

Variable	Categoría	n (%)
Tratamiento previo	Sí	13 (24.5%)
	No	40 (75.5%)
Tenotomía de Aquiles	Sí	32 (60.4%)
	No	21 (39.6%)
Número de yesos aplicados	1-2	12 (22.6%)
	3-4	30 (56.6%)
	5-6	10 (18.7%)
	10	1 (1.9%)

Fuente: expedientes clínicos.

Tabla 2. Resultados de la prueba t de Student entre el número de recidivas y el éxito final del tratamiento

Independent Samples T-Test				
		Statistic	df	p
Número de recidivas	Student's t	3.58 ^a	51.0	<.001

Note. $H_a \mu_{No} \neq \mu_{Si}$
^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

Fuente: expedientes clínicos.

Tabla 3. Resultados de la prueba de chi-cuadrado entre aquellos pacientes que recibieron tratamiento anteriormente y el éxito final

Contingency Tables			
Recibió tratamiento antes	Éxito final		Total
	No	Sí	
No	18	22	40
Sí	10	3	13
Total	28	25	53

χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	4.01	1	0.045
N	53		

Fuente: expedientes clínicos.

Tabla 4. Resultados de la prueba de chi-cuadrado entre el seguimiento de las consultas y el éxito final

Contingency Tables			
Seguimiento	Éxito final		Total
	No	Sí	
No	16	0	16
Sí	12	25	37
Total	28	25	53

χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	20.5	1	<.001
N	53		

Fuente: expedientes clínicos.

Tabla 5. Resultados de la prueba t de Student entre la escala inicial y final de Pirani y la aparición de recidivas

Independent Samples T-Test				
		Statistic	df	p
Escala de Pirani (inicial)	Student's t	-1.04 ^a	51.0	0.301
Escala de Pirani (final)	Student's t	-2.87	51.0	0.006

Note. $H_0: \mu_{No} = \mu_{Si}$
^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

Group Descriptives						
	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Escala de Pirani (inicial)	No	34	5.01	6.00	1.64	0.280
	Sí	19	5.45	6.00	1.012	0.232
Escala de Pirani (final)	No	34	1.21	1.00	1.02	0.174
	Sí	19	2.03	2.00	0.964	0.221

Fuente: expedientes clínicos.

Tabla 6. Resultados de las correlaciones no significativas

Correlación	Grado de libertad (df)	Valor p
Número de yesos y tasa de recidivas	51.0	.946
Número de recidivas y tenotomía	51.0	.481
Número de recidivas y seguimiento	51.0	.567

Nota. *N=53.

Fuente: instrumento creado por los autores.

Discusión

En nuestra muestra, se observó un predominio del sexo masculino, representando el 75.5 % (n=40) de los pacientes, mientras que el sexo femenino correspondió al 24.5 % (n=13). Este hallazgo coincide con las investigaciones de Mousa et al., donde el 61.5 % de los pacientes eran del sexo masculino⁸. En cuanto a la edad de inicio del tratamiento, el 56.6 % de los pacientes (n=30) inició el método Ponseti entre los 0 y 2 meses, seguido por el grupo de 3 a 4 meses con un 13.2 % (n=7). Resultados similares fueron descritos por Ballast y Moreta, quienes identificaron que el mayor porcentaje de pacientes tratados se encontraba entre 1 y 2 meses de edad (46.6 %)³.

Con respecto a la severidad inicial, el 67.9 % de los pacientes (n=36) presentó una puntuación de 6 en la escala de Pirani, lo que representa la forma más severa de la deformidad. En contraste, Hu et al. reportaron un puntaje promedio inicial de 4.98 ± 1.33 ⁵. Al final del tratamiento, el 26.4 % (n=14) presentó una puntuación final de 1.0, y el 20.8 % (n=11) una puntuación de 2.0. Estos resultados son comparables a los obtenidos por Sharma R et al., quienes describieron puntajes finales entre 1.5 y 2.0⁹. En cuanto a la recurrencia, el 35.9 % (n=19) de los pacientes presentó recidivas: 28.3 % (n=15) con una sola recidiva, y 7.6 % (n=4) con dos o más. Estos resultados se asemejan a los reportados por Kuzma et al., donde el 40 % de los pies tratados presentaron recidiva¹⁰. De estos pacientes, el 92.6 % (n=17) de las recidivas se atribuyeron al mal uso de las barras ortopédicas, mientras que el 7.4 % (n=2) a rigidez del miembro inferior afectado. Este porcentaje de incumplimiento supera al reportado por Hu et al., quienes informaron una tasa del 33.1 %⁵.

La mayoría de los pacientes sí cumplieron con el seguimiento de las consultas, representando el 69.8 % (n=37), mientras que el 30.2 % (n=16) no mantuvo seguimiento adecuado. Con respecto al éxito final del tratamiento, el 47.2 % (n=25) logró un resultado exitoso, en contraste con el 52.8 % (n=28), que no lo obtuvo. Estos resultados son significativamente inferiores a los de la revisión sistemática realizada por Maghfuri y Alshareef, en la que seis de nueve estudios reportaron tasas de éxito superiores al 90 %⁷. El 75.5 % (n=40) de los pacientes no había recibido tratamiento previo con el método Ponseti en otra institución. No se encontraron estudios previos que analizaran este parámetro, lo que sugiere un área potencial para futuras investigaciones. La tenotomía percutánea del tendón de Aquiles se realizó en el 60.4 % (n=32) de los casos, mientras que el

39.6 % (n=21) no la recibió. Sharma S et al. reportaron una tasa mayor de tenotomías, con un 74.4%¹¹.

En cuanto al número de yesos utilizados, la mayoría de los pacientes (56.6 %, n=30) requirió entre 3 y 4 yesos. Un 22.6 % (n=12) necesitó entre 1 y 2 yesos. Mohsenh et al. encontraron un número medio de 4.05 ± 1.37 yesos, lo cual es comparable con nuestros hallazgos¹². Desde el análisis estadístico, se identificaron asociaciones significativas entre el número de recidivas y el éxito final del tratamiento ($p < 0.001$), así como entre el haber recibido tratamiento previo con el método Ponseti y el éxito final ($p < 0.001$). También se encontró una relación significativa entre el seguimiento de consultas y el éxito final ($p < 0.001$). Sin embargo, no se identificó una relación significativa entre la escala de Pirani inicial y la aparición de recidivas ($p = 0.301$), aunque sí se encontró una relación entre la escala de Pirani final y la presencia de recidivas ($p = 0.006$). Este resultado contrasta con lo reportado por Hu et al., quienes sugieren que la escala de Pirani inicial predice la aparición de recidivas⁵.

No se hallaron relaciones significativas entre el número de yesos y la aparición de recidivas ($p = 0.946$), ni entre la realización de tenotomía y el número de recidivas ($p = 0.481$), coincidiendo con los hallazgos de Hu et al.⁵ De igual manera, no se encontró una asociación entre el número de recidivas y el seguimiento de consultas ($p = 0.567$).

Conclusión

El éxito final del tratamiento del pie equinovaro idiopático mediante el método Ponseti depende de múltiples factores, entre los cuales destacan la adherencia al uso de las barras ortopédicas durante la fase de mantenimiento y el seguimiento continuo en las consultas. Si bien es cierto que intervenciones como la tenotomía forman parte del protocolo estándar, su relación con las recaídas no fue tan significativa como la adherencia al tratamiento. Estos hallazgos resaltan la necesidad de fortalecer la orientación a los pacientes y sus familias y garantizar condiciones que favorezcan el acceso sostenido a los centros especializados, con el fin de reducir las tasas de recaída y mejorar los resultados a largo plazo.

Entre las limitaciones del estudio se incluyen el tamaño de la muestra, el diseño observacional y la posible variabilidad en la interpretación de la escala de Pirani. Se recomienda que futuras investigaciones incluyan un mayor número

de pacientes, seguimiento a largo plazo y consideren aspectos sociales y educativos que influyen en la adherencia al tratamiento.

Aspectos éticos y legales

En esta investigación se conservaron todos los principios bioéticos de acorde al “Manual de Ética de la Investigación de la Universidad Iberoamericana”. No se utilizaron los nombres ni otros datos personales de los pacientes. Este estudio tiene como objetivo contribuir de manera positiva tanto a la sociedad como a la comunidad científica.

Conflicto de interés

Los autores no tienen conflicto de interés en la realización de este estudio.

Financiación

Este estudio no recibió financiación externa.

Declaración de originalidad

Esta investigación es original y no ha sido sometida ni aceptada para publicación en ninguna otra revista. El contenido no cuenta con plagio ni violación de derechos de autor.

Referencias

1. Mosca VS. Clubfoot pathoanatomy—biomechanics of deformity correction: a narrative review. *Ann Transl Med.* 2021;9(13):1096. doi: 10.21037/atm-20-7491
2. Cady RB, Hennessey TA, Schwend RM. Diagnosis and treatment of idiopathic congenital clubfoot. *Pediatrics.* 2022;149(2). doi: 10.1542/peds.2021-055555
3. Ballast E, Moreta J. Resultados de la aplicación del método Ponseti a corto y mediano plazo en niños menores de un año diagnosticados con pie equinovaro en la Clínica Ponseti del Hospital Docente Universitario Dr. Darío Contreras (HDUDDC) en el periodo septiembre 2018 – febrero 2019 [Internet]. Santo Domingo: Repositorio Institucional RI-UNPHU; 2019 [cited 2025 Jun 15]. Disponible en: <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/1394>

4. Masrouha K, Chu A, Lehman WB. Narrative review of the management of a relapsed clubfoot. *Ann Transl Med.* 2021;9(13):1102. doi: 10.21037/atm-20-7730
5. Hu W, Ke B, Niansu X, Li S, Li C, Lai X, Huang X. Factors associated with the relapse in Ponseti treated congenital clubfoot. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23(1). doi: 10.1186/s12891-022-05039-9
6. Rangasamy K, Baburaj V, Gopinathan NR, Sudesh P. Techniques, anaesthesia preferences, and outcomes of Achilles tenotomy during Ponseti method of idiopathic clubfoot correction: a systematic review. *Foot.* 2022;52:101922. doi: 10.1016/j.foot.2022.101922
7. Maghfuri HB, Alshareef AA. The efficacy of the Ponseti method in the management of clubfoot: a systematic review. *Cureus.* 2024;16(1):e52482. doi: 10.7759/cureus.52482
8. Mousa S, Hafez A, Hasan N, Ahmed K. Clinical and radiological assessment of the effectiveness of Ponseti technique in treatment of congenital talipes equinovarus. *Egypt J Orthop Res.* 2021;2:115-24. doi: 10.21608/ejor.2021.225625
9. Sharma R, Kumar A, Sinha S, Jameel J, Khan RH, Kumar S. Effectiveness of needle tenotomy for correction of equinus in clubfoot. *Cureus.* 2022;14(11):e32080. doi:10.7759/cureus.32080
10. Kuzma AL, Talwalkar VR, Muchow RD, Iwinski HJ, Milbrandt TA, Jacobs CA, Walker JL. Brace yourselves: outcomes of Ponseti casting and foot abduction orthosis bracing in idiopathic congenital talipes equinovarus. *J Pediatr Orthop.* 2020;40(1):e25-9. doi: 10.1097/BPO.0000000000001380
11. Sharma S, Banskota B, Yadav PK, Rajbhandari T, Bhusal R, Banskota AK. Factors predictive of tenotomy after Ponseti casting for idiopathic clubfoot: a tertiary care center study. *J Pediatr Orthop.* 2023;43(3):174-6. doi: 10.1097/BPO.0000000000002338
12. Mohsenh WA, Alqarni MM, Alshehri A, Asiri AM, Mohsenh OH, Mahmood SE, Alhifzi AI, Mohsenh RH, Zomia ASA. Factors related to relapse of congenital talipes equinovarus (CTEV) after the Ponseti method. *Cureus.* 2023;15(8):e43701. doi:10.7759/cureus.43701 doi: 10.7759/cureus.43701