

REDISEÑO DE UNA ÓRTESIS TIPO AFO PARA PIE EQUINO VARO

GONZÁLEZ CEBALLOS, S. J.; ESQUIVEL MUNGUÍA, J.



RESUMEN

Se presenta el rediseño de una órtesis tipo AFO para mejorar la marcha de un adolescente, reemplazando un modelo previo incómodo y poco funcional. La nueva propuesta combina principios de anatomía, selección de materiales y tecnologías de fabricación, ofreciendo una solución personalizada y eficiente.

INTRODUCCIÓN

El pie equino varo es una deformidad compleja estructural que impacta la posición, forma y función del pie. Se caracteriza por una mezcla de alteraciones: equinismo (flexión plantar excesiva del tobillo), varismo (inversión del retropié), aducción del antepié y cavismo (aumento del arco longitudinal medial) (Bossio et al., 2021). Esta enfermedad puede ser innata o adquirida, y afecta directamente la habilidad de la persona para sortear una marcha regular y una correcta afectando su autonomía e integración social del individuo (Gómez & Ramos, 2020; Secretaría de Salud, 2018).

OBJETIVO

Adaptar una órtesis AFO comercial para un adolescente con pie equino varo, para mejorar la marcha mediante análisis biomecánico, diseño asistido por computadora y fabricación personalizada.

METODOLOGÍA

Se analizó el análisis de marcha y grado de severidad (Método Pirani) del paciente. Inspirados en la órtesis comercial Xtern de TurboMed, se adaptó un diseño en Fusion (CAD) a la anatomía del paciente (moldes de alginato). El dispositivo se fabricó por impresión 3D (PETG y TPU reforzados) y se validó su efectividad.



Tabla 1. Resultados obtenidos del método Pirani para evaluar el grado de severidad del paciente.

COMPONENTES DEL RETRÓPIÉ	DERECHO			IZQUIERDO		
	0	0.5	1	0	0.5	1
PLIEGUE POSTERIOR			X			X
EQUINO RÍGIDO			X			X
VACÍO DEL TALÓN		X			X	
COMPONENTES DEL MEDIOPIÉ	0	0.5	1	0	0.5	1
PLIEGUE PLANTAR		X			X	
CURVATURA DEL BODE LATERAL			X		X	
CABEZA DEL ASTRÁGALO PALPABLE		X			X	
TOTALES		4.5			3.5	

Los datos del método Pirani muestran que para el pie derecho se presenta una deformación de moderado a severo en el caso de nuestro paciente.

RESULTADOS

Se realizó una prueba de desempeño de la órtesis y para esto se grabó nuevamente un análisis de marcha para observar los cambios en el desplazamiento angular. Los resultados fueron los siguientes:

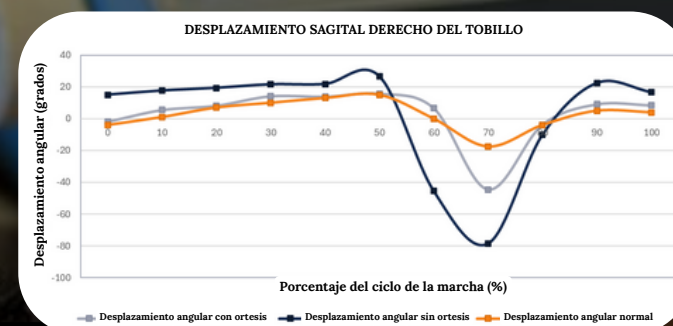


Figura 1. Gráfico comparativo del pie derecho del paciente con órtesis y sin, con el desplazamiento angular normal de la articulación del tobillo.

La gráfica es la prueba clave de la efectividad de la órtesis. Compara el movimiento del tobillo del paciente sin órtesis (línea azul) contra una marcha normal (línea naranja) y el resultado con la órtesis (línea gris). El problema principal es evidente: el paciente sufría de una hiperflexión plantar (caída del pie) severa, alcanzando -80 grados en la fase de despegue (70% del ciclo).



Figura 2. Comparación visual del pie durante el contacto inicial de la marcha con y sin órtesis.

La órtesis corrigió exitosamente este problema, reduciendo la caída a -45 grados, logrando un movimiento mucho más controlado y cercano al patrón normal.

CONCLUSIONES

La órtesis diseñada mostró resultados favorables al facilitar la elevación del pie durante el contacto inicial de la marcha en el adolescente con pie equino varo. Este efecto contribuyó a disminuir el arrastre del antepié y favoreció un patrón de marcha más funcional.

El rediseño y fabricación personalizada de una órtesis dinámica mejoró significativamente la marcha del paciente con pie equino varo, al favorecer la dorsiflexión y reducir el arrastre del pie. Su desarrollo mediante análisis biomecánico e impresión 3D demuestra ser una alternativa viable, económica y efectiva para el tratamiento de alteraciones motoras en contextos con recursos limitados.

BIBLIOGRAFÍA

- Bossio, J. E., González, A., Cuenca, J. F., Herrera, G., Morcuende, J. A., & Sepúlveda-Arriagada, D. (2021). Etiología y anatomía patológica del pie equino varo congénito idiopático: Revisión de conceptos actuales. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología, 35, 3–9. <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2021.01.001>
- Ponseti, I. V. (2004). Tratamiento ortopédico del pie equino varo congénito. Archivos Argentinos de Pediatría, 102(3), 179–186.
- Gómez, L., & Ramos, M. (2020). Pie equino varo congénito: revisión del manejo ortopédico y quirúrgico. Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica, 22(1), 35–42.
- Secretaría de Salud. (2018). Guía de práctica clínica: Diagnóstico y tratamiento del pie zambo. México. Turbomed. (s. f.). Kit TurboMed Classic. Recuperado de <https://www.turbomed.mx/product-page/kit-turbomed-completo>

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Laboratorio de Bioprocesos de la UPIBI por el apoyo técnico durante el análisis de marcha y la fase de pruebas del prototipo. Asimismo, se reconoce la orientación académica de la Dra Ma. de Lourdes Cortés Ibarra y la colaboración del paciente y su familia durante el proceso de diseño y evaluación.

