

Corrección de pie plano flexible

mediante artrorraxis con tornillo subtalar en niños atendidos en el hospital

“Dr. Roberto Gilbert Elizalde”

Flexible flat foot correction by arthroereisis with subtalar screw in children treated at the “Dr Roberto Gilbert Elizalde” Hospital

Edgar Emilio Guamán Novillo, MD^{1*}, <https://orcid.org/0000-0002-9602-9435>, Wilter Xavier Peñafiel Cortez, MD¹, <https://orcid.org/0000-0003-4094-3137>
Roberto Mauricio Moreno Arias, MD¹, <https://orcid.org/0000-0002-8044-6760>, Vicente Adolfo Del Salto Campos, MD², <https://orcid.org/0000-0002-1438-5808>
Oswaldo Adrian Vargas Sanguil, MD³, <https://orcid.org/0000-0002-3195-7118>, Maria Emilia Ugarte Olvera, MD³, <https://orcid.org/0000-0002-4767-6513>
Patricia Karina Chamba Camacho, MD³, <https://orcid.org/0000-0001-7810-5660>, Jhonny Ivan Melgar Celleri, Dr^{4,5}, <https://orcid.org/0000-0001-8418-2152>
Felipe Fernando Jiménez Pinto, Dr⁶, <https://orcid.org/0000-0001-7611-9436>

¹Médico Postgradista de Ortopedia y Traumatología, Universidad San Francisco de Quito. Hospital General Luis Vernaza. República del Ecuador.

²Médico Postgradista de Ortopedia y Traumatología, Universidad de Guayaquil. Hospital General Luis Vernaza. República del Ecuador.

³Médico Residente asistencial, Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. República del Ecuador.

⁴Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología, Hospital de Niños “Dr. Roberto Gilbert Elizalde”. República del Ecuador.

⁵Docente de Postgrado de Ortopedia y Traumatología. Universidad San Francisco de Quito, Hospital de Niños “Dr. Roberto Gilbert Elizalde”. República del Ecuador.

⁶Coordinador Académico del Postgrado Ortopedia y Traumatología. Universidad San Francisco de Quito. Hospital General Luis Vernaza. República del Ecuador.

*Autor de correspondencia: Edgar Emilio Guamán Novillo, Médico Postgradista de Ortopedia y Traumatología, Universidad San Francisco de Quito. Hospital General Luis Vernaza. República del Ecuador. Teléfono: 593 998898984. Correo electrónico: md.eguaman@gmail.com

Resumen

Objetivo: Describir los resultados funcionales, grados radiológicos de mejoría y complicaciones presentados al realizar la técnica de artrorraxis subtalar carga en pacientes con pie plano flexible atendidos en el Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde”, Guayaquil, Ecuador.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo, observacional, en 86 pacientes del Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” seleccionados intencionalmente con el diagnóstico de pie plano flexible entre los años 2016 y 2017. Se utilizó la técnica de artrorraxis con tornillo HyProCure® de primera generación colocado extraarticular en la articulación subastragalina para corregir desplazamiento talotarsal, se realizó valoración radiológica pre y postoperatoria en las proyecciones dorso-plantar y lateral con carga, con el objetivo de medir los ángulos Costa Bartani, inclinación astragalina, y angulación del calcáneo.

Resultados: La edad promedio de la cohorte de pacientes fue de 10,3±1,3 años (niños: 52,3%). Los valores de los ángulos Costa-Bartani pre y post artrorraxis fueron de 149°±5° vs 126°±5° (p=0,02), para el ángulo de inclinación astragalina (preoperatorio: 41°±7° vs posoperatorio: 24°±56°; p=0,04) y para angulación de calcáneo (preoperatorio: 12°±5° vs posoperatorio: 15°±4°; p=0,55). Se recuperó funcionalidad normal a los 3 meses, la frecuencia de complicaciones fue de 6,3% e incluyeron derrame de la articulación del tobillo, contractura dolorosa de los músculos peroneos y fracturas de estrés del cuarto hueso metatarso.

Conclusión: La artrorraxis subtalar es una técnica prometedora para la corrección de pie plano flexible, al ser rápida, segura y mostrar mejoría clínico-radiológica adecuada.

Palabras clave: Pie plano flexible, artrorraxis, tornillo, dolor, complicaciones

Abstract

Objective: To describe the functional results, radiological degrees of improvement and complications presented when performing the technique of subtalar arthroereisis in patients with flexible flatfoot treated at the Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde”, Guayaquil, Ecuador.

Methods: A descriptive, observational study was carried out in 86 patients selected intentionally from the Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde”, with the diagnosis of flexible flatfoot during 2016 and 2017. The technique of arthroereisis with first generation HyProCure® screw placed extraarticular in the subtalar joint to correct talotarsal displacement was used. Radiological assessment was made preoperatively and postoperatively in the dorso-plantar and lateral projections with load, with the objective of measuring the Costa Bartani, astragaline inclination, and calcaneal angles.

Results: The patients overall age was 10.3±1.3 years (boys: 52.3%). The values of the Costa-Bartani angles pre and post arthroereisis were 149°±5° vs 126°±5° (p=0.02), for the talar inclination angle (preoperative: 41°±7° vs postoperative: 24°±56°, p=0.04) and for calcaneal angulation (preoperative: 12°±5° vs postoperative: 15°±4°, p=0.55). Normal functionality was recovered at 3 months, the frequency of complications was 6.3% and these were fractures of the ankle joint, painful contracture of peroneal muscles and stress fractures of the fourth metatarsal bone.

Conclusion: Subtalar arthroereisis is a promising technique for the correction of flexible flatfoot, as it is a fast, safe and showing adequate clinical-radiological improvement.

Keywords: Flexible flat foot, arthroereisis, screw, pain, complications

El pie plano flexible es una patología de carácter multiplanar, que se caracteriza por depresión de la bóveda plantar durante la fase de apoyo de la marcha originando un colapso del arco plantar que se recupera en descarga de lo contrario. Para que este fenómeno se presente amerita que el calcáneo se valguice y exista una abducción y/o supinación del antepié, en otras palabras una pronación excesiva¹.

Durante la infancia el pie plano puede presentarse flexible de una manera fisiológica hasta el final de la primera década de vida entre los 7-9 años, y se vuelve patológico en 1 de cada 9 infantes. Suele cursar de forma asintomática pero en pacientes que al aumentar de peso durante la edad adulta, pueden aparecer signos y síntomas asociados. Su tratamiento es controvertido, en la actualidad ninguna medida terapéutica tiene un buen nivel de eficacia y evidencia científica. Sin embargo, los autores concuerdan en que el pie plano debe ser sometido a intervención quirúrgica sólo en caso de presencia de sintomatología (dolor incapacitante que no responde al tratamiento conservador)².

La artrorraxis es una técnica descrita por primera vez en 1958 por Chambers, cuando se implantó un hueso autólogo en el seno del tarso con el fin de corregir la relación astrágalo calcáneo y elevar el arco plantar interno, posteriormente en 1976, se diseñó la primera prótesis para ser utilizada en esta técnica³. Biomecánicamente, esta no bloquea los movimientos independientes a través de la articulación subtalar y los movimientos del talus ocurren con los mismos parámetros direccionales que las articulaciones normales ofreciendo una supinación fisiológica del tarso durante el apoyo. Los estudios más recientes se han centrado en la eficacia y la seguridad de la artrorraxis subtalar, como una alternativa quirúrgica considerada mínimamente invasiva y más segura que los procedimientos de tejidos blandos y óseos (osteotomías y artrodesis)^{3,4}. No obstante, estos procedimientos no han demostrado ser totalmente eficaces en el tratamiento del pie plano infantil y del adulto. Por lo cual el presente estudio pretende identificar el grado de corrección del tornillo subtalar de la bóveda plantar con carga en pacientes atendidos en el Hospital "Dr. Roberto Gilbert Elizalde", Guayaquil, Ecuador.

Materiales y métodos

Diseño de estudio y selección de la muestra

Se realizó un estudio descriptivo, observacional en pacientes que acudieron al Hospital "Dr. Roberto Gilbert Elizalde" con el diagnóstico de pie plano flexible durante el periodo 2016-2017. La selección de los pacientes fue mediante un muestreo no probabilístico intencional, considerándose como criterios de inclusión: pacientes con edades entre 2-15 años con pie plano flexible y valgo del retropié marcado, y cuyos padres o tutores accedieran a la realización de la intervención con firma del consentimiento informado, se excluyeron los pacientes con pie plano rígido. La muestra final estuvo conformada por 86 niños. El estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital de Niños "Dr. Roberto Gilbert Elizalde", bajo el número de aprobación: HRGE-2018-64.

Evaluación de los pacientes

Para la evaluación de los pacientes con la posición valgo en el retropié (*pes plano valgus*) y marcado valgo flexible del retropié (*pes calcáneo valgo*), se realizó valoración radiológica pre y postoperatoria en las proyecciones dorso-plantar y lateral con carga, con el objetivo de medir los ángulos Costa Bartani, inclinación astragalina, y angulación del calcáneo⁴.

Intervención

Se utilizó la técnica de artrorraxis con tornillo HyProCure® de primera generación colocado extrarticular en la articulación subastragalina para corregir desplazamiento talotarsal. La técnica requiere una incisión mínimamente invasiva mediante abordaje externo sobre el seno del tarso, posteriormente se realiza disección roma con una pinza de Kelly con la curvatura localizada hacia atrás para buscar el ingreso al conducto del tarso. En este momento, se debe buscar la inversión del pie, para así abrirlo de forma lateral al tarso y así permitir la entrada del dilatador. La medida o número de la prótesis a utilizar se determina por el grosor del dilatador, a continuación se ponen las roscas del tornillo dentro del taquete de polietileno, el cual se introduce dentro del seno del tarso procediendo con movimientos semicirculares, hasta chocar con el borde externo del tarso, sirviéndonos la base del implante como tope. Se permite el soporte parcial de peso 5 días después de la cirugía, con soporte de peso completo en el día 11 postoperatorio. Las actividades deportivas están prohibidas por 1 mes y no se requiere molde.

Análisis Estadístico

Los datos fueron introducidos en una hoja de tabulación de Microsoft Excel y posteriormente analizados en el programa SPSS versión 21, las variables cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas y relativas, las variables cuantitativas fueron expresadas en media±desviación estándar, comparándose mediante la prueba t de student para muestras dependientes. Se consideraron resultados estadísticamente significativos cuando $p < 0,05$.

Resultados

Se analizaron un total de 86 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, de los cuales 41 (47,7%) fueron del género femenino y 45 (52,3%) masculino, con una edad promedio de $10,3 \pm 1,27$ años. Se realizó la intervención en 48 (55,8%) casos bilateralmente y unilateral en 38 pacientes (44,2%).

Se realizaron las mediciones radiológicas previamente descritas pre y postoperatorias en las cual se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 1. En cuanto a la medición del ángulo Costa Bartani, los valores fueron Preoperatorio: $149^\circ \pm 5^\circ$ y Postoperatorio: $126^\circ \pm 5^\circ$, $p=0,02$, el ángulo de inclinación del astrágalo Preoperatorio: $41^\circ \pm 7^\circ$ y Postoperatorio: $24^\circ \pm 5^\circ$, $p=0,04$ y la angulación de calcáneo Preoperatoria: $12^\circ \pm 5^\circ$ y Postoperatoria: $15^\circ \pm 4^\circ$, $p=0,55$.

Asimismo, se presentaron 3 casos (3,5%) de derrame en la articulación del tobillo los cuales se manejaron con retiro del tornillo, 2 casos (2,3%) presentaron contractura dolorosa de

los músculos peroneos (por marcha antiálgica) a los cuales se les indicó ortesis, resolviéndose la sintomatología y 1 caso (1,2%) presentó migración del implante, el cual fue resuelto tras re-intervención con revisión y cambio de tamaño del implante.

Tabla 1. Medición de ángulos en rayos X antes y después de artrorrisis subtalar. Hospital "Dr. Roberto Gilbert Elizalde".

	Pre quirúrgico (carga)	Postquirúrgico con Tornillo Subtalar (carga)	p*
Ángulo Costa-Bartani (120°-125°)	149°±5°	126°±5°	0,02
Ángulo de inclinación astragalina (15°-20°)	41°±7°	24°±5°	0,04
Ángulo de inclinación del calcáneo (20°-30°)	12°±5°	15°±4°	0,55

*Prueba t de student para muestras dependientes

Figura 1. Mediciones Radiológicas realizadas pre y operatoria-mente para la evaluación de pie plano.



Discusión

El pie plano en los niños es un problema ortopédico común en la consulta de médicos pediatras y ortopedistas, este problema puede corregirse de manera espontánea o mediante el uso de ortesis en los primeros seis años del desarrollo, gracias al acoplamiento recíproco de las carillas articulares óseas y la capacitación progresiva muscular. Esta alteración no es una condición absoluta para que se produzca un trastorno funcional del pie, pero en caso de persistir se puede presentar una displasia de la enartrosis formada por la cabeza del astrágalo y del escafoides, junto con la articulación subastragalina, así como una deformidad valgo-pronada severa del pie que repercute sensiblemente en la marcha y en algunos casos puede causar síntomas como dolor⁵.

La artrorrisis subtalar se realiza como un procedimiento independiente o asociado en el tratamiento del pie plano flexible congénito doloroso, y se utiliza a menudo como auxiliar en el tratamiento de la disfunción del tendón tibial posterior, la coalición tarsal y el síndrome de hueso navicular accesorio⁶. Tanto en los adolescentes y en los adultos, uno de los procedimientos más utilizados para el tratamiento de la disfunción del tendón tibial posterior consta de transferencia de flexor digitorum longus y una osteotomía de calcáneo. En este contexto, se ha documentado que la artrorrisis se realizó antes de la osteotomía (si se puede evitar la corrección lograda con una osteotomía satisfactoria) o después de la osteotomía conduce a resultados satisfactorios en ambos casos⁷.

Entre los pacientes con pie plano flexible tratados con tornillo subtalar en nuestro estudio, el análisis de rayos X durante

el período de seguimiento muestra buenos resultados en aproximadamente el 94% de los pacientes. Las mediciones de rayos X muestran una mejoría en los ángulos de inclinación Costa-Bartani y talar que del ángulo de inclinación del calcáneo en las proyecciones tomadas con carga, probablemente debido al sitio de corrección, es decir, la articulación subastragalina. Se observó una disminución en la pronación y se pudo mantener las angulaciones en rangos aceptables en cuanto al arco plantar y la bóveda cuando se tomaron proyecciones con carga, resolviendo la sintomatología en los pacientes atendidos

La tasa de complicaciones tras la realización del procedimiento entre nuestros pacientes fue del 6,3% e incluyeron derrame de la articulación del tobillo o hemartrosis, contractura de los músculos peroneos debido a una posición antiálgica en la pronación y fracturas por estrés del cuarto hueso metatarsiano debido a una marcha anormal con exceso de peso en el cuarto a quinto metatarsiano. De igual manera, aproximadamente el 15% de nuestros pacientes tenían una marcha hacia adentro y un pie en posición de supinación durante los primeros 3 meses, sin embargo esto no lo consideramos complicaciones. En todos los casos complicados los pacientes fueron tratados de acuerdo a la complicación y la resolución de los síntomas se produjo en la mayoría de los casos⁸.

La ventaja que ofrece la artrorrisis después de la extracción del implante, es que tras algunos meses de la cirugía se crea un cierto grado de artrofibrosis en la articulación subtalar, por ende el arco se mantiene dentro de un margen óptimo, similar a la posición adoptada por la intervención. Es así como numerosos practicantes de la técnica retiran el implante tras un tiempo prolongado, puesto que consideran que la artrorrisis cumple una función como dispositivo interno que ubica al pie en una posición correcta durante el proceso de sanación de los tejidos blandos⁹⁻¹⁴, lo cual no se contempló dentro de este estudio debido a limitaciones económicas y de seguimiento de los pacientes; pero que constituyen investigaciones a futuro en el área de la traumatología y ortopedia en nuestro país.

Conclusiones

La artrorrisis sub-astragalina es una técnica óptima para la corrección de pie plano flexible, dada su simplicidad y su realización rápida, el grado de corrección es dado por el efecto mecánico y propioceptivo del tornillo. No obstante, la selección de pacientes para ser sometidos a este tipo de procedimiento deber ser precisa, en nuestro caso recomendamos que el paciente tenga aproximadamente 10 años de edad para poder utilizar todo el potencial de crecimiento del pie y permitir la resolución espontánea, evitando la posibilidad de un tratamiento excesivo.

Referencias

1. De Pellegrin M, Moharamzadeh D, Strobl WM, Biedermann R, Tschauer C, Wirth T. Subtalar extra-articular screw arthroereisis (SESA) for the treatment of flexible flatfoot in children. *Journal of Children's Orthopaedics*. 2014;8(6):479-487.
2. Bernasconi A, Lintz F, Sadile F. The role of arthroereisis of the subtalar joint for flat foot in children and adults. *EFORT Open Rev* 2017;2:438-446.
3. Arangio G, Reinert K, Saltho EA. Biomechanical model of the effect of subtalar arthroereisis on the adult flexible flat foot. *Clinical Biomechanics*, 2004;19 (8): 847-852
4. Younger AS, Sawatzky B, Dryden P. Radiographic assessment of adult flat foot. *Foot Ankle Int* 2005;26:820-825.
5. Guzman Robles O, Pelaez Serrano S. Tratamiento del pie plano valgo flexible en niños con endortesis de expansión Acta Ortopédica Mexicana 2002; 16(4): 207-210
6. Harris EJ, Vanore JV, Thomas JL, et al. Diagnosis and treatment of the pediatric flat foot. *J Foot Ankle Surg* 2004;43:341-73.
7. Sánchez-Crespo MR, García-García FJ, García-Suárez G, Vélez-García OM., Prieto-Montaña JR. Long-term evolution of subtalar arthroereisis in flat foot *RevEspCirOrtopTraumatol* 2005;49:112-6
8. Needleman RL. Current topic review: subtalar arthroereisis for the correction of flexible flat foot. *Foot Ankle Int*. 2005;26:336-46.
9. Nelson SC, Haycock DM, Little ER. Flexible flat foot treatment with arthroereisis: radiographic improvement and child health survey analysis. *J Foot Ankle Surg* 2004;43:144-155.
10. Sheikh Taha AM, Feldman DS. Painful Flexible Flat foot. *Foot Ankle Clin*. 2015;20:693-704.
11. Cevallos Quintero EA, Guamán Novillo EE, Correa Vega JF, Peñafiel Cortez WX, Rimassa Naranjo AA, González Pisco EV, et al. Valoración funcional postquirúrgica en pacientes con diagnóstico de hallux valgus tratados con técnica mínimamente invasiva en el Servicio de Traumatología Hospital Luis Vernaza, durante el año 2017. *Latinoam Hipertens*. 2018;13(1):18-22.
12. Pérez A, Velásquez G, Cheng C, Paiva R, Grieko F, Gonzalez Yibirín M. Profilaxis antimicrobiana en cirugía ortopédica: Cefazolina VS Cefadroxilo I.V. *AVFT – Arch Venez Farmacol Ter*. 2012;31(3):65-71.
13. Correa Vega JF, Peñafiel Cortez WX, Cevallos Quintero EA, Guamán Novillo EE, Correa Vega HH, Díaz Bravo J del R, et al. Manejo en fracturas de calcáneo tratadas con placa lambda, Hospital General Luis Vernaza, 2014-2016. *AVFT – Arch Venez Farmacol Ter*. 2018;37(1):160-3.
14. Toledo A, Vega L, Vega K, Ramos N, Zerpa C, Aparicio D, et al. Pie Diabético: De la fisiopatología a la clínica. *Diabetes Int*. 2009;1(3):63-75.