



ORIGINAL

Más de 10 años de seguimiento de la técnica de calcáneo stop



S. Calvo Calvo^{a,*}, R. Marti Ciruelos^a, M. Rasero Ponferrada^b, G. González de Orbe^b y R. Viña Fernández^a

^a Servicio de Traumatología Infantil, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^b Servicio de Radiología Infantil, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

Recibido el 12 de enero de 2015; aceptado el 23 de marzo de 2015

Disponible en Internet el 6 de junio de 2015

PALABRAS CLAVE

Pie plano flexible infantil;
Calcáneo stop;
Resultados

Resumen

Introducción: El pie plano valgo flexible infantil no requiere tratamiento en la mayoría de los casos. Cuando son sintomáticos se tratan de manera ortopédica y si no se consigue mejoría se procede a la cirugía.

Material y métodos: Se describen los casos operados en el Hospital 12 de Octubre con la técnica de calcáneo stop entre los años 1995 y 2002. Se valora también cómo están actualmente estos pacientes. Hemos medido 6 ángulos en la radiografía antes de la cirugía y en la radiografía posterior a esta, y se comparan los ángulos para saber si la corrección conseguida es estadísticamente significativa. En el momento actual se valora una muestra más reducida de pacientes con las mismas mediciones radiológicas y escalas de valoración clínica: de Lickert, y de Smith y Millar. Las últimas radiografías son valoradas por 2 radiólogos para ver si existe artrosis subastragalina.

Resultados: A corto plazo se observan diferencias estadísticamente significativas en todos los ángulos. Comparando los ángulos poscirugía con los actuales se concluye que no hay diferencias, excepto en el ángulo de Giannestras, que ha empeorado de manera estadísticamente significativa. Los resultados clínicos y la satisfacción de los pacientes es buena. En las radiografías actuales hay artrosis subastragalina muy incipiente en el 68,5% de los pacientes.

Conclusiones: El calcáneo stop es una técnica barata, sencilla y eficaz para corregir el pie plano flexible infantil sintomático y que no haya respondido a medidas conservadoras. La técnica corrige el pie a corto plazo y esta corrección se mantiene en el tiempo.

© 2015 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: saracalvocalvo@hotmail.com (S. Calvo Calvo).

KEYWORDS

Infantile flexible flatfoot;
Stop screw method;
Results

More than 10 years of follow up of the stop screw technique**Abstract**

Introduction: Infantile flexible flatfoot does not require treatment in most cases. Symptomatic flexible flat feet are treated orthopaedically and surgery is only indicated when orthosis fails.

Material and methods: Cases who underwent surgical treatment with the stop screw technique at the 12 de Octubre Hospital between 1995 and 2002 are reported. Patient progress is also analysed. Six angles are measured on the x-ray prior to surgery and those same x-ray angles are measured again before material extraction. They are then compared to see if the correction achieved is statistically significant. A more reduced sample is currently being assessed with the same radiological measurements and two clinical assessment scales: Lickert, and Smith and Millar. The latest x-rays are analysed by two radiologists to determine if there is subtalar arthrosis.

Results: In the short term, statistically significant differences are observed in all angles. The comparison between the post-surgery angles and the current angles does not show differences, except for the Giannestras angle, which has statistically significantly worsened. Clinical results and patient satisfaction is good. Incipient subtalar arthrosis is present in 68.5% of current patient x-rays.

Conclusions: Stop screw method is a cheap, simple and effective technique to correct symptomatic flexible flatfoot that has not improved with conservative treatment. This technique provides short-term foot correction which can be maintained over time.

© 2015 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El doctor Recaredo Álvarez describió en 1976 la técnica de calcáneo stop para tratar de manera quirúrgica el pie plano valgo flexible infantil sintomático. Se trata de una sencilla técnica que consiste en una artrorrisis, se introduce un tornillo de esponjosa a nivel del seno del tarso en la faceta subastragalina posteroexterna. Se deja que sobresalga 1 cm de tornillo en la parte superior. Este tornillo hace de stop o tope bloqueando pasivamente la pronación calcánea.

El pie plano flexible del niño es fisiológico, se puede considerar una etapa normal de la evolución del pie que desaparece de forma espontánea con el crecimiento¹.

Muchas técnicas quirúrgicas han sido desarrolladas para el tratamiento de estos pies, pero estas se reservan para los pies sintomáticos que producen dolor y cansancio².

El objetivo de este estudio ha sido valorar los resultados obtenidos con la técnica de calcáneo stop a corto y a medio-largo plazo (más de 10 años de seguimiento).

Material y métodos

En el Hospital 12 de Octubre de Madrid se intervinieron a 79 pacientes con la técnica de calcáneo stop entre los años 1995 y 2002. Por las pérdidas clínicas y las pérdidas radiológicas podemos revisar 52 historias, con un total de 103 pies planos valgus flexibles e idiopáticos. Definimos como pie plano flexible el pie que presenta una disminución de altura de la bóveda plantar asociada a supinación del antepié y valgo del retropié. Se dice que es flexible porque el pie recupera el arco al ponerse de puntillas o al extender pasivamente el primer dedo (test de Jack).

Todos los pacientes tenían ambos pies planos, excepto un paciente que solo tenía uno. La clínica que referían era dolor o cansancio de pies. Todos llevaron primero un tratamiento conservador de al menos 6 meses con plantillas.

La distribución por sexo es de 20 niñas y 32 niños. Se les intervino a una edad media de 11,6 años (7,11-14,8).

El tornillo se extrajo a todos los pacientes, a los 23 meses de media tras la cirugía. Se extrae el tornillo por protocolo, porque se intenta que sea una limitación de la movilidad subastragalina transitoria.

El pie plano flexible se asocia en ocasiones con Aquiles corto y 3 de estos pacientes requirieron alargamiento del tendón de Aquiles mediante técnica percutánea de Hooke.

Se han hecho mediciones radiológicas antes de la cirugía, en la radiografía posterior a la cirugía y se les ha valorado en el momento actual de manera clínica y radiológica. Todas las radiografías valoradas han sido hechas en carga.

Por los cambios de domicilio y cambios en los números de teléfono, en el momento actual se puede contactar con 28 pacientes. Se les pasa una encuesta telefónica para saber su nivel de satisfacción. Se consigue que acudan al hospital 18 pacientes (35 pies), cuando ha pasado una media de 15 años y 8 meses, y se les valora de manera clínica y radiográfica.

El seguimiento medio a largo plazo de estos pacientes ha sido de 15,66 años (13,61-17,72). Seguimiento mínimo 12 años y un mes, seguimiento máximo 18 años y 9 meses.

Los ángulos medidos en las radiografías son (fig. 1):

- Costa-Bartani interno: desde el punto más bajo de la cabeza del astrágalo se trazan 2 líneas con 2 direcciones, una al punto más bajo del calcáneo y otra al punto más bajo de la cabeza del primer metatarsiano.

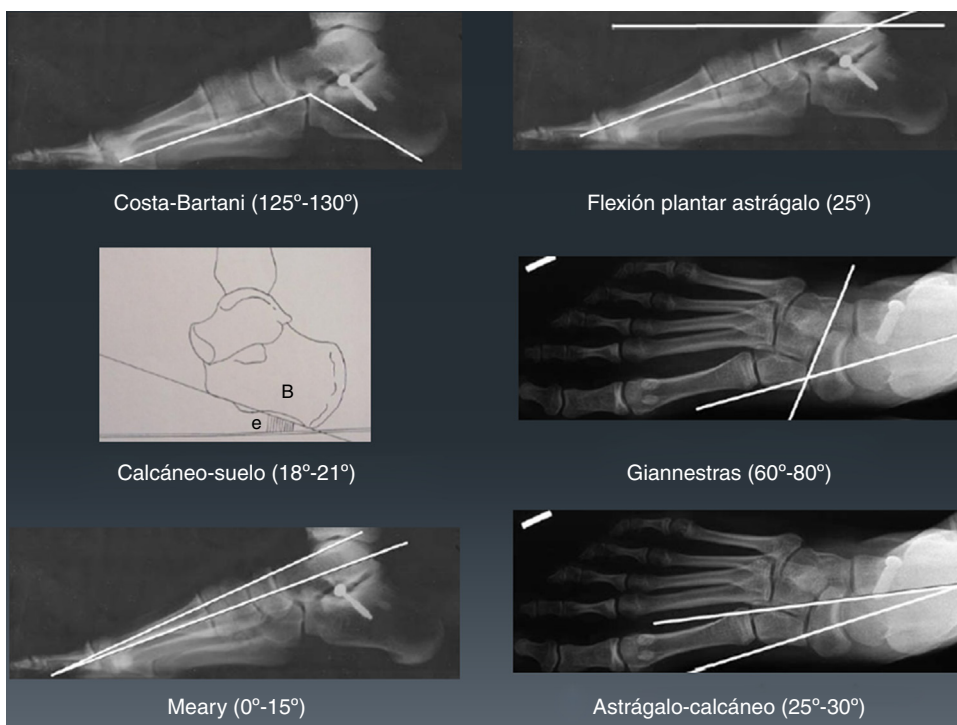


Figura 1 Mediciones radiográficas.

- Flexión plantar del astrágalo: eje del astrágalo y la horizontal.
- Calcáneo-suelo: eje de inclinación del calcáneo con el plano del suelo.
- Meary: formado por la intersección de los ejes del primer metatarsiano y del astrágalo.
- Giannestras o astrágalo-escafoideo: eje del astrágalo y línea que prolonga la interlínea articular escafoides-2.ª cuña.
- Astrágalo-calcáneo o de Kite: eje longitudinal del astrágalo y eje del retropié.

Resultados

Medimos los 6 ángulos en las radiografías que hay previas a la cirugía.

Se miden esos mismos ángulos en la radiografía postoperatoria que se hace antes de la extracción del tornillo.

La situación actual se valora de manera clínica y radiológica. La valoración clínica se hace telefónicamente pasando la escala de satisfacción de Lickert. Esta consiste en dar una puntuación global (estética, dolor...) a los pies, dando un valor numérico del 1 al 4, siendo:

1. Muy satisfecho
2. Satisfecho
3. Poco satisfecho
4. Insatisfecho

A esta encuesta telefónica contestan 28 pacientes. De estos hay 14 muy satisfechos, 12 satisfechos, uno poco satisfecho y uno insatisfecho (tabla 1). El paciente que está insatisfecho presentaba también displasia del desarrollo de

la cadera, y a la encuesta telefónica contestó su madre, por lo demás, sí tuvo buena corrección de los ángulos. Una vez contestada la encuesta telefónica se les pide que vengan a la consulta para hacer una nueva valoración clínica y radiológica. Se consigue que 18 pacientes acudan al hospital. Entonces valoramos la situación actual con la escala de Smith y Millar, que mide el dolor, el valgo del calcáneo, la movilidad subastragalina y el arco interno (fig. 2). En esta escala los resultados son: 8 pacientes tienen resultados excelentes, 9 buenos y uno malo (tabla 2). Este mal resultado es porque el paciente refería dolor casi a diario (es el mismo paciente que en la escala de Lickert su madre puntuó 4). Se le hace una nueva radiografía en la que se vuelven a medir los mismos ángulos.

Tabla 1 Resultados escala Lickert

| Column1 | Column2 |
|-----------------|---------|
| muy satisfecho | 14 |
| satisfecho | 12 |
| poco satisfecho | 1 |
| insatisfecho | 1 |

| | Excelente | Bueno | Malo* |
|--------------------------|---------------------------------------|--------------|-------------|
| Dolor | Asintomático | Asintomático | Persistente |
| Valgo de calcáneo | < 2.º o neutro | < 5.º | > 5.º |
| Movilidad subastragalina | > 30.º | 20.º | < 20.º |
| Arco interno | Normal | Mejoria | Igual |
| | | | |
| | * Malo con 1 o más de estos hallazgos | | |

Figura 2 Escala de Smith y Millar.

| | Costa Bartani | Calcáneo suelo | Meary | Flex. plantar astrágalo | Giannestras | Astrágalo calcáneo |
|---------|---------------|----------------|-------|-------------------------|-------------|--------------------|
| pre-IQ | 141,03 | 12,43 | 16,50 | 31,67 | 47,18 | 23,65 |
| post-IQ | 131,05 | 14,37 | 11,92 | 28,85 | 61,82 | 18,71 |
| Actual | 128,73 | 17,86 | 11,27 | 30,18 | 56,18 | 20,86 |

$p < 0,001$

Figura 3 Resultados radiográficos.

Los ángulos radiográficos de los 103 pies (52 pacientes o historias) que se miden se comparan con los ángulos medidos en las radiografías postoperatorias, previas a la extracción del tornillo (también 103 pies). Y estas últimas mediciones se comparan con las mediciones hechas en la radiografía actual (un total de 35 pies, en 18 pacientes). Para la valoración estadística se emplea un test no paramétrico, la t de Wilcoxon, que ve diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) en todos los ángulos antes y después de la cirugía. Compara los ángulos conseguidos tras la cirugía (103 pies) con los ángulos medidos en el momento actual (18 pacientes, 35 pies). En esta última valoración no ve diferencias estadísticamente significativas, excepto en el ángulo de Giannestras, que sí las hay (fig. 3). El ángulo de Giannestras ha disminuido de manera estadísticamente significativa, lo que quiere decir que se ha perdido algo de corrección con el tiempo, o lo que es lo mismo, los pies tienen ahora un poco más de valgo de talón que lo que tenían tras la cirugía. Si en los demás ángulos no hay diferencias estadísticamente significativas se puede afirmar que la corrección se ha mantenido en el tiempo.

Las radiografías actuales (de 18 pacientes, 35 pies) se pasan a 2 radiólogos infantiles para que valoren la existencia o no de artrosis subastragalina. Basándose en la clasificación radiológica de la artrosis de Kellgren y Lawrence concluyen que 11 pies tienen un grado 0 de artrosis, 12 pies un grado 1 de artrosis y 12 pies un grado 2 de artrosis.

Las complicaciones descritas en las historias son 10 reintervenciones: 4 por cambio de posición del tornillo que no estaba en la posición esperada cuando se hizo la radiografía postoperatoria de control y 6 por tornillos largos. Hubo una infección superficial que se resolvió con tratamiento antibiótico. No hubo ninguna rotura del tornillo ni extracción del tornillo por intolerancia al mismo.

Tabla 2 Resultados escala Smith y Millar

| excelente | 8 |
|-----------|---|
| bueno | 9 |
| malo | 1 |

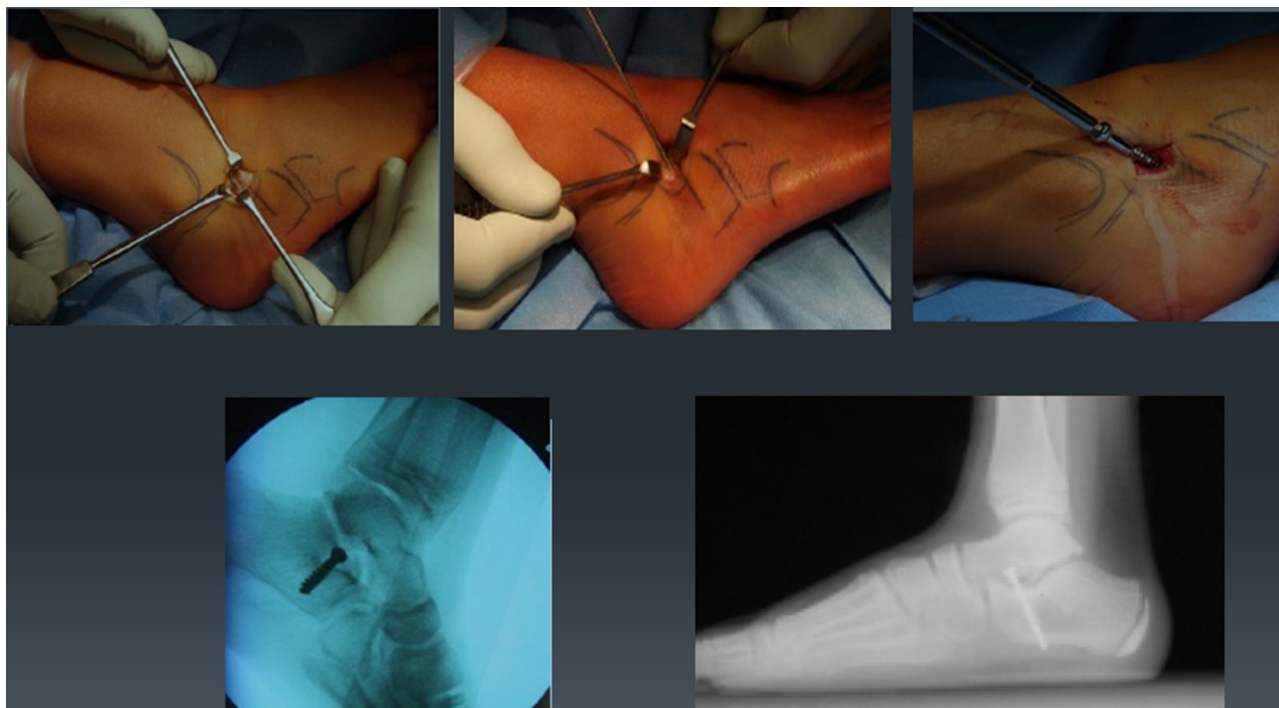


Figura 4 Técnica quirúrgica.

Discusión

El pie plano flexible del niño es fisiológico, se puede considerar una etapa normal de la evolución del pie que desaparece de forma espontánea con el crecimiento. Coll³ demuestra que el 85% de estos pies se normalizan de manera espontánea entre los 5 y 7 años. Persisten un 10-15% en la edad adulta y la mayoría son asintomáticos. Por otro lado Rao y Joseph⁴ compararon en su estudio niños que llevaban zapato cerrado o sandalias con otro grupo que no llevaba zapatos. Vieron una alta prevalencia de pies planos en niños que llevaban zapatos comparado con los que iban descalzos.

El tratamiento ortopédico con plantillas es más funcional que corrector, pero la mayoría de autores coinciden en realizar un tratamiento ortopédico durante un tiempo para intentar corregir la deformidad y sobre todo disminuir el dolor.

El tratamiento quirúrgico está raramente indicado en un verdadero pie plano flexible.

Las técnicas quirúrgicas se reservan para los pies sintomáticos que producen dolor y cansancio, y que no han mejorado con tratamiento ortopédico⁵.

El tratamiento quirúrgico ofrece 3 posibilidades: artrorrisis, artrodesis y osteotomía. No hay un claro método disponible para asegurar una adecuada corrección del pie plano en niños⁶. La artrorrisis es una técnica que limita el movimiento en valgo de la articulación subastragalina, manteniendo el astrágalo en una posición corregida⁷. Debe asociarse a un alargamiento percutáneo del tendón de Aquiles si hay retracción del mismo. En la técnica del calcáneo stop se realiza una incisión en el seno del tarso de 2-3 cm y forzando la supinación se llega hasta la faceta subastragalina posteroexterna, donde se introduce un tornillo de esponjosa

que atravesará las 2 corticales del calcáneo con un ángulo de 35° en el plano sagital y de 45° en el plano coronal²⁻⁸. Este tornillo se deja sobresalir 1 cm para que haga de tope para bloquear la pronación calcánea (fig. 4). La artrorrisis corrige el pie en los 3 planos del espacio, pero la mejora más significativa es en el plano frontal⁹. La artrorrisis ha ganado popularidad porque elimina la excesiva pronación mientras que conserva la inversión preoperatoria y preserva la adaptación del antepié y retropié a los terrenos desiguales¹⁰. Existen variaciones en la aplicación de este concepto: Judet fija la cabeza astragalina con el calcáneo tras reducir la deformidad, Giannini utiliza una prótesis de teflón expansible, Smith y Millar un implante de polietileno y Viladot una prótesis de silastic¹¹.

Con la endortesis tipo Kalix se obtienen resultados parecidos a los de este estudio en cuanto a la corrección de ángulos y la satisfacción de los pacientes. Fernández de Retana et al. tuvieron que quitar algunas endortesis por intolerancia¹².

Los resultados obtenidos a corto plazo con la técnica de calcáneo stop son similares a otros métodos de artrorrisis¹³.

Este procedimiento está indicado a la edad de entre 9 y 13 años porque ha existido un remodelado articular suficiente, y porque todavía existe un potencial de crecimiento y modificación articular que permita restaurar la relación entre astrágalo y calcáneo¹⁴. Si se operan a una edad muy temprana se puede desarrollar una deformidad del pie en cavo varo.

El tornillo se quita pasados una media de 2 años porque es el tiempo necesario para que remodelen el astrágalo, calcáneo y la articulación subastragalina. Si se operan después de los 12 años no hay tiempo suficiente para remodelar el retropié¹². El calcáneo stop es una técnica barata, sencilla y eficaz para corregir el pie plano flexible infantil sintomático y que no haya respondido a medidas conservadoras¹⁵.

En nuestro estudio se demuestra que la corrección conseguida se mantiene en el tiempo, aunque se ha perdido algo de la corrección del valgo de talón. En algo más de 15 años se ha pasado de un ángulo de Giannestras de 61,82° de media (medidos en 103 pies) a un ángulo de Giannestras en el momento actual de 56,18° (medidos en 35 pies).

De Pellegrin et al.¹⁶ observan mejoría no estadísticamente significativa en el ángulo calcáneo-suelo tras 2,9 años de seguimiento respecto al ángulo calcáneo-suelo poscirugía. Así concluye que la corrección obtenida es progresiva, efectiva y mantenida.

En nuestro estudio aparece artrosis subastragalina de bajo grado en las radiografías actuales en 22 pacientes (68,5%), que no se traduce a nivel clínico. Habría que hacer estudios a más largo plazo para ver si ese grado de artrosis evoluciona y si se manifiesta clínicamente.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

No hemos recibido financiación para realizar este trabajo ni existe conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Biga N, Moulies D, Mabit L. Pied plat valgus statique (y compris les synostoses congénitales). *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur* 14-110-A-10. 1999;10.
2. Álvarez R. En: Epeldegui TA, editor. Calcáneo-stop: técnica personal para el tratamiento quirúrgico del pie plano del niño y del adolescente joven. Pie plano y anomalías del antepie. Madrid: Vicente Ed; 1995. p. 174-7.
3. Coll Bosch MD. Estudio evolutivo del pie plano infantil. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona; 1998.
4. Rao UB, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot: A survey of 2300 children. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74:525-7.
5. Andy Sullivan J. Pediatric flatfoot: Evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1999;7:44-53.
6. Costarella P, Conte T, Sessa R. Calcaneo-stop procedure in the treatment of juvenile symptomatic flatfoot. *J Foot Ankle Surg.* 2013;52:444-7.
7. Cicchinelli LD, Pascual Huerta J, García Carmona FJ, Fernández Morato D. Analysis of gastrocnemius recession and medial column procedures as adjuncts in arthroereisis for the correction of pes planovalgus: A radiographic retrospective study. *J Foot Ankle Surg.* 2008;47:385-91.
8. Roth S, Sestan B, Tudor A, Ostojic Z, Sasso A, Durbesic A. Minimally invasive calcaneo-stop method for idiopathic, flexible pes planovalgus in children. *Foot Ankle Int.* 2007;28:991-5.
9. Grady JF, Dinnon MW. Subtalar arthroereisis in the neurologically normal child. *Clin Podiatr Med Surg.* 2000;17:443-57.
10. Highlander P, Sung W, Weil L Jr. Subtalar arthroereisis. *Clin Podiatr Med Surg.* 2011;28:745-54.
11. Viladot Pericé A. Surgical treatment of the child's flat foot. *Clin Orthop.* 1992;283:34-8.
12. Fernández de Retana P, Álvarez F, Viladot R. Subtalar arthroereisis in pediatric flatfoot reconstruction. *Foot Ankle Clin.* 2010;15:323-35.
13. Kellermann P, Roth S, Gion K, Boda K, Tóth K. Calcaneo-stop procedure for paediatric flexible flatfoot. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011;131:1363-7.
14. Abbara-Czardybon M, Wingenfeld C, Arbab D, Frank D. Options and limits of subtalar arthroereisis in childhood [Article in German]. *Orthopade.* 2013;42:12-9.
15. Etxebarria-Foronda I, Garmilla-Iglesias I, Gay-Vitoria A, Molano-Muñoz J, Izal-Miranda D, Esnal-Baza E, et al. Tratamiento del pie plano flexible infantil con la técnica de calcáneo-stop. *Gac Med Bilbao.* 2006;103:149-53.
16. De Pellegrin M, Moharamzadeh D, Strobl WM, Biedermann R, Tschauner C, Wirth T. Subtalar extra-articular screw arthroereisis (SESA) for the treatment of flexible flatfoot in children. *J Child Orthop.* 2014;8:479-87.