



# Complicaciones asociadas a la fijación distal de transferencia del tibial anterior a la tercera cuña del pie en pacientes pediátricos con pie equino varo aducto congénito. Comparación de dos diferentes técnicas

Complications associated with distal tibialis anterior transfer fixation to the third wedge of the foot in pediatric patients with clubfoot. Comparison of two different techniques

Lars Armando Moreno López Pedraza,\* José Gustavo Legorreta Cuevas,‡ Viviana Castillo Anaya,§ Rubén García Linage,§ Eric Misael Saucedo Moreno¶

**Citar como:** Moreno LPLA, Legorreta CJG, Castillo AV, García LR, Saucedo MEM. Complicaciones asociadas a la fijación distal de transferencia del tibial anterior a la tercera cuña del pie en pacientes pediátricos con pie equino varo aducto congénito. Comparación de dos diferentes técnicas. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (3): 333-339. <https://dx.doi.org/10.35366/101724>

## Resumen

**Introducción:** El pie equino varo aducto congénito (PEVAC) es una patología común pediátrica. En recidivas pueden utilizarse como alternativa quirúrgica ciertas transferencias tendinosas como la transferencia del tendón tibial anterior (TTA) y reinsertado a la tercera cuña. **Objetivo:** Identificar las complicaciones asociadas con la fijación distal con botón en pacientes con PEVAC recidivante operados de TTA, y proponer un método diferente de fijación con sutura directa a la fascia plantar. **Material y métodos:** Se incluyeron 34 pacientes en el estudio con una media de edad de 5.5 años. A todos se les realizó TTA, y se dividió en dos grupos de acuerdo con la técnica quirúrgica, evaluando las complicaciones asociadas a la fijación distal. Se realizó la prueba exacta de Fisher y comparación de ambos grupos con U de Mann Whitney. **Resultados:** Hubo diferencias significativas en infección superficial y dolor en fijación distal para el grupo con botón plantar con una  $p = 0.063$  y  $0.035$  y un OR con mayor riesgo de tener dolor en comparación con el grupo con sutura de fascia plantar. **Conclusiones:** La fijación distal con botón plantar demostró significativamente presentar más

## Abstract

**Introduction:** Clubfoot is a common pathology of the pediatric population, in relapses there can be used as a surgical alternative of treatment certain tendon transfers such as the tibialis anterior transference (TAT) and reinserting it into the intermediate cuneiform. **Objective:** To identify the associated complications to the distal fixation with a plantar button on patients with relapsing clubfoot surgically treated with TAT; alongside the proposal of a different fixation method with direct suture to the plantar fascia. **Material and methods:** A total of 34 patients were included in the study, with an average age of 5.5 years. They were all treated with TAT and they were divided into two big groups according to the surgical technique used, the complications associated to the distal fixation on each technique were evaluated. The statistical analysis was done using the Fisher exact test and comparison of both groups with the Mann Whitney's U. **Results:** There were differences between superficial infection process and pain in the distal fixation on the plantar button group ( $p = 0.063$  and  $0.035$ ) and elevated risk positive OR of having pain in comparison with the plantar fascia suture group. **Conclusions:** Distal fixation

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

\* Ortopedia y Traumatología. Facultad Mexica de Medicina de la Universidad La Salle. México.

‡ Ortopedia Pediátrica.

§ Médico Residente de Ortopedia y Traumatología.

¶ Médico adscrito de Cirugía General y Asesor Estadístico.

Hospital Ángeles Mocel. México.

## Correspondencia:

Dra. Lars Armando Moreno López Pedraza  
Correo electrónico: l.armandomlp@gmail.com

Aceptado: 25-09-2020.

[www.medigraphic.com/actamedica](http://www.medigraphic.com/actamedica)



complicaciones tras la cirugía que en pacientes a quienes se fijó distalmente con sutura directa a la fascia plantar.

**Palabras clave:** Pie equino varo aducto congénito, transferencia tendón tibial anterior, método Ponseti.

with button proved to significantly have more complications after surgery than in those patients treated with direct suture to the plantar fascia.

**Keywords:** Clubfoot, talipes equinovarus, anterior tibial tendon transfer, Ponseti method.

## INTRODUCCIÓN

El pie equino varo aducto congénito (PEVAC) es una patología común de la población pediátrica, la cual afecta de uno a siete por cada 1,000 recién nacidos vivos. El tratamiento ha cambiado a través de los años y se han llegado a protocolizar diferentes estrategias para corregir cada una de las deformidades.<sup>1</sup>

La corrección del PEVAC tradicionalmente se trata con el método Ponseti, que consiste en la colocación seriada de yesos correctivos, al cual se le puede o no agregar tenotomía del tendón Aquiles después del último yeso, el tratamiento continúa con el uso de férula abductora para mantener la forma adecuada del pie, en promedio hasta los seis años de edad y con disminución paulatina de uso en horas diarias.<sup>2</sup>

Ponseti ofrece un método para tratamientos iniciales, pero cuando se trata de recidivas, no existe una guía de manejo adecuada.<sup>3</sup>

Incluso con el resultado exitoso de este método existen artículos que reportan de 11 a 48% de recidivas, las cuales incluyen diferentes deformidades del pie; el abandono o mal apego de la férula son el factor principal de presentar esta complicación. El porcentaje disminuye conforme el niño tiene mayor edad, siendo de 11% a los seis años de edad.<sup>4</sup>

Parte importante del tratamiento en la recidiva del PEVAC es un diagnóstico temprano, por lo regular ocurre antes de los cinco años de edad, presentándose más comúnmente en pacientes con PEVAC severo y menor tamaño de la pantorrilla; clínicamente se manifiesta con una inversión dinámica del antepié con un leve equino.<sup>5</sup>

Al encontrarse un desbalance entre inversores y eversores del pie con hiperdinamicidad clínica del músculo tibial anterior cuando éste conserva su fuerza, pueden utilizarse como alternativa quirúrgica ciertas transferencias tendinosas. Existen diversas técnicas como las de Graceau y Palmer, las cuales han sido modificadas debido al fracaso que reportaban. Estos cambios realizados por el mismo Ponseti y colaboradores incluían la transferencia del tendón tibial anterior (TTA) por debajo del retináculo extensor, el cual permanece intacto, y posteriormente reinsertado a la tercera cuña.<sup>6</sup>

Para mantener durante la recuperación posterior a la transferencia la posición adecuada del pie a 90° se suele colocar un aparato circular de yeso o fibra de vidrio suropodálico por seis semanas como promedio.

El estudio de las complicaciones asociadas a la técnica quirúrgica, al uso y retiro del aparato circular han llevado a modificar la técnica como el uso de dos incisiones en lugar de tres para recuperar el tendón tibial anterior,<sup>7</sup> ya que las heridas permanecen bajo el aparato circular y puede complicarse la cicatrización, resultando una infección o rechazo al material. Holt y colaboradores describieron que a pesar de estas dificultades, la TTA es muy efectiva para prevenir la recidiva de la deformidad sin afectar la función a largo plazo, con un seguimiento de 47 años en pacientes con PEVAC.<sup>8</sup>

A pesar de lo descrito acerca de la técnica, sus modificaciones, resultados funcionales y radiológicos a corto y largo plazo; una de las complicaciones que no ha sido investigada en pacientes en México es la fijación distal del tendón transferido.

Tras redirigir el tendón, se localiza y realiza una incisión sobre la tercera cuña del pie, se disecciona incluyendo el periosotio perforando a través del núcleo de osificación, pasando el tendón suturado con ayuda de agujas de Kite a través del agujero y recuperadas a través de la región plantar.<sup>9,10</sup> La fijación se sujeta con un botón de gasas a las suturas, el cual amortigua la tensión del nudo realizado al posicionar el pie, esta sujeción puede ocasionar lesiones dérmicas, úlceras plantares y pérdida de la fijación de la transferencia tras el uso del aparato circular por seis semanas.

El objetivo de este estudio es identificar las complicaciones asociadas a la fijación distal con botón en pacientes con PEVAC recidivante operados de transferencia de tibial anterior a la tercera cuña del pie, además de proponer un método diferente de fijación con sutura directa a la fascia plantar y evaluar si las complicaciones se presentan o disminuyen con el uso de esta técnica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio prospectivo, longitudinal y observacional, serie clínica de pacientes en el Hospital Ángeles Mocol, Ciudad de México con diagnóstico de pie equino varo aducto congénito (PEVAC) unilateral o bilateral durante el periodo

comprendido entre enero de 2013 y enero de 2018 con los siguientes criterios de inclusión: 1) pacientes con PEVAC unilateral o bilateral tratados previamente con colocación de yesos seriados muslo-podálicos de acuerdo al método Ponseti. 2) Pacientes en quienes, posterior a la corrección con yesos, fue necesario continuar con tenotomía como parte del método del tendón de Aquiles del pie o pies afectados. 3) Pacientes en seguimiento postquirúrgico por al menos hasta los seis años de edad con uso de barra abductora tipo Dennis Brown, independientemente de su apego a las horas al día indicadas. 4) Pacientes con recidiva del aducto del antepié posterior al tratamiento con método Ponseti, realización de tenotomía del tendón de Aquiles, uso de barra abductora y a quienes fue necesario practicar transferencia de tibial anterior a tercera cuña (TTA) de uno o ambos pies con colocación de fibra de vidrio suropodálica por al menos seis semanas. 5) Pacientes sin otro tratamiento quirúrgico previo como alguna otra tenotomía o liberación posteromedial.

El diagnóstico se hizo de manera clínica requiriendo que los pacientes presentaran al menos 10° de dorsiflexión obtenida posterior al método Ponseti y supinación dinámica durante la marcha con o sin equino.

Los siguientes fueron tomados como criterios de exclusión: 1) Pacientes con PEVAC unilateral o bilateral que no hayan tenido como tratamiento inicial el método de Ponseti o que éste no se haya realizado con apego estricto. 2) Pacientes con PEVAC unilateral o bilateral con recidiva del aducto



**Figura 1:** Tunelización de inserción distal del tendón tibial anterior, ya referido para su reinscripción hacia el centro del pie.



**Figura 2:** Tendón tibial anterior, ya tunelizado, liberado de su fascia.

de antepié que hayan sido tratados con una técnica diferente a la TTA. 3) Pacientes que abandonaron el seguimiento por consulta externa posterior al inicio de la barra abductora. 4) Pacientes que presentaran enfermedades ortopédicas asociadas de miembros pélvicos como displasia del desarrollo de cadera, enfermedad neuromuscular y fuerza muscular de tibial anterior menor de 4/5 según la escala de Daniels.

Todos los pacientes presentaron recidiva del aducto de uno o ambos pies en algún punto de su seguimiento posterior al inicio de la barra, el seguimiento se inició a las dos, cuatro y seis semanas posteriores a la tenotomía del tendón de Aquiles con consultas mensuales por al menos dos años. Se aplicó la valoración clínica del aducto residual de acuerdo a los grados de deformidad del antepié en relación al mediopié tomando como referencia un aducto mayor de 10°, así como la presencia de supino hiperdinámico durante la marcha con o sin presencia de equino residual asociado. Se hizo la valoración clínica del músculo tibial anterior requiriendo lograr 10° de dorsiflexión activa y tener mínimo de fuerza 4/5 de la escala de Daniels.

A estos pacientes se les realizó una TTA del pie o pies afectados para corrección del aducto residual con la técnica descrita por Ponseti, con el uso de tres incisiones y fijación completa del tendón, es decir, sin realizar hemitransferencias (*Figuras 1 y 2*).

Los pacientes se dividieron en dos grupos de acuerdo al tipo de fijación distal usado: botón plantar y sutura a la fascia plantar (Figuras 3 y 4). La modificación propuesta consiste en realizar una pequeña incisión sobre el orificio de la aguja de Kite realizado al momento de pasar las suturas junto con el tendón referido, siendo ésta de no más de 5 mm y anudarse directamente sobre la fascia plantar, con el pie en dorsiflexión máxima y sin necesidad de anudar con fuerza los cabos a un botón plantar en contacto directo con la piel. Posteriormente se sutura la herida en caso de ser necesario y se cortan los cabos al ras. A todos los pacientes se les colocó un aparato circular suropodálico de fibra de vidrio por seis semanas manteniendo la posición en corrección máxima del aducto y de dorsiflexión, indicándoles no realizar marcha ni apoyo de la extremidad operada. Posteriormente se retiró el aparato de fibra de vidrio, haciendo curaciones de las heridas quirúrgicas, valorando su grado de cicatrización y las características de los tejidos blandos de la región plantar de acuerdo al tipo de fijación que se realizó. Se describieron las complicaciones asociadas al tipo de fijación distal como presencia o no de infección superficial, lo mismo con la infección profunda de tejidos blandos (Figura 5), dolor a la palpación o movilización en el sitio de fijación asociado a la compresión por el tipo de material usado contra la fibra de vidrio, de acuerdo a la escala visual análoga del dolor (EVA) con puntuación de 0-10, considerándose significativo si era  $\geq 5$  o si necesita-



**Figura 3:** Inserción distal a través de perforación en tercera cuña.



**Figura 4:** Fijación distal de transferencia de tibial anterior, en esta ocasión con botón plantar.

ba de algún analgésico para atenuarse, y alteraciones en la cicatrización plantar superficial. Asimismo, y aunque no forma parte del objetivo principal de este estudio, se valoró la resolución de las complicaciones presentadas de acuerdo al tratamiento específico para cada una, el tipo de apego a la barra abductora previo a la transferencia del tibial anterior y el retardo o no en el inicio del plan de fisioterapia inmediata al retiro de la fibra de vidrio denominado “activación de transferencia”, que consiste en el fortalecimiento muscular del tríceps sural, el músculo tibial anterior transferido y evertores y aductores del pie, mejoría de arcos de movilidad de pie, tobillo y rodilla y reeducación de la marcha de la o las extremidades afectadas con uso de muletas axilares no más de dos semanas. El plan es ambulatorio y debe realizarse diario, lo ideal es por 30 minutos con seguimiento en consulta semanal al menos dos meses.

Se utilizó el programa IBM SPSS versión 25 Statistics para el análisis estadístico y descriptivo de los datos, y se realizaron gráficos para su comprensión.

## RESULTADOS

Se obtuvo un total de 44 pacientes aptos para el estudio, de los cuales se incluyeron 34 de acuerdo a los criterios de inclusión/exclusión mencionados. De los pacientes, 58.8% representa al género masculino, con una media de edad de 5.5 años  $\pm$  0.840 a 58.8% de pacientes (20), se estableció un diagnóstico PEVAC bilateral, el resto PEVAC unilateral; y de éstos, la mayoría de los casos (26.5%) del lado izquierdo. A todos se les realizó TTA, a 73.5% se les agregó revisión de tenotomía del tendón de Aquiles por recidiva del equino (25). Evaluamos las complicaciones encontrando infección superficial en 14.7% de los casos,

infección profunda en 2.9% de los casos, dolor en sitio de fijación distal en 52.9% de los casos, mal apego al tratamiento con barra abductora previo a la cirugía en 76.5% e inicio de la fisioterapia oportunamente en 76.5% de los casos (*Tabla 1*).

Al comparar los dos grupos, grupo 1, pacientes tratados con técnica de botón plantar (20) y grupo 2, con sutura plantar (14) identificamos diferencias significativas de acuerdo a las características en la infección superficial y dolor en fijación distal, siendo éstas significativamente mayores en el grupo con botón plantar con una  $p = 0.063$  y  $0.035$ , respectivamente, un OR de 1.048 veces mayor riesgo de tener dolor en comparación con el grupo con sutura de fascia plantar. De igual forma, encontramos diferencias significativas a favor del inicio de fisioterapia en 53.8% con una  $p = 0.0011$  en aquellos pacientes tratados con sutura a fascia plantar (*Tabla 1*).

## DISCUSIÓN

Se han demostrado en múltiples estudios resultados favorables en el tratamiento de las recidivas en PEVAC con TTA, Farsetti y colaboradores reprodujeron la técnica de TTA descrita por Ponseti y corroboraron su relación con las causas de recidiva clásicamente descritas;<sup>5</sup> y más recientemente en seguimientos prospectivos para evaluar comparativamente sus resultados biomecánicos y funcionales como lo descrito por Gray y su equipo al observar mejoría de fuerza muscular mejorando el desbalance invertor-evertor



**Figura 5:**

Sitio de infección en fijación plantar distal con botón.

del pie operado con TTA y mejoría en relación a tiempo del postoperatorio.<sup>11</sup>

Si bien dentro del estudio y descripción de las modificaciones a la técnica quirúrgica para redirigir y fijar el tibial anterior<sup>11,12</sup> se comentan las posibles complicaciones, sobre todo funcionales y biomecánicas de la cirugía así como su beneficio al realizar menos incisiones, por ejemplo, al realizar tres incisiones se mejora la fuerza pronadora del retropié.<sup>12</sup> Sin embargo, no se describe cuál método de fijación distal podría ser más adecuado. Extrapolado a nuestro país, Ascacio comenta la importancia de evitar recidivas a través de técnicas como la TTA, advirtiendo ya su poder evertor, sin focalizar en técnicas de fijación distal.<sup>10,13</sup> Es por ello que en este estudio se compararon dos diferentes técnicas de fijación distal que se sugieren como parte de la técnica quirúrgica de acuerdo con las características de la población en la que suele realizarse este tratamiento en nuestra institución.

Es importante comentar que todos los pacientes recibieron tratamiento previo de acuerdo con lo establecido en el método Ponseti en un centro de colocación especializado por un solo grupo de médicos con la certificación vigente. Asimismo y posterior a la TTA, a todos los pacientes se les retiró la fibra de vidrio suropodálica circular, realizando curación con técnica estéril de todas las heridas quirúrgicas, momento cuando se realizó la recolección de datos de acuerdo con las características de la fijación distal. A todos los pacientes con datos de infección superficial y profunda de tejidos blandos se les dio tratamiento con antibiótico vía oral por dos semanas, analgésicos y curación diaria; a todos los pacientes con datos de alteraciones en la cicatrización se les realizó curación diaria por al menos siete días y a todos los pacientes con dolor se les administró analgésicos vía oral por razón necesaria.

Knutsen y colaboradores demostraron que independientemente de las incisiones efectuadas, dos o tres, o si se realiza una completa o hemitransferencia tendinosa, siempre es necesaria la fijación distal, incluso con modelos biomecánicos cadavéricos como los autores describen.<sup>12</sup> Tomando en cuenta lo anterior se consideró la potencia evertora del músculo transferido en todos los pacientes y reinsertado de manera completa. Asimismo, recientemente ha sido constante la evidencia de literatura que compara las diferentes técnicas quirúrgicas descritas por Ponseti, Graceau y Palmer,<sup>3,5,6,8</sup> y la mayoría coincide en los efectos a corto y largo plazo de la decisión de realizar menos incisiones o alguna otra modificación, sólo se mencionan algunas complicaciones a largo plazo y en ningún estudio se considera relevante el tipo de fijación distal.

Incluso en series largas hasta de 43 años posterior a TTA, en las cuales se describieron puntos tan importantes como cambios radiográficos o en fuerza de la pisada, poco

**Tabla 1:** Comparación de grupos con U de Mann Whitney y prueba exacta de Fisher y datos generales prevalentes del estudio.

	Grupo 1: botón plantar (N = 20)	Grupo 2: sutura plantar (N = 14)	p	Variables prevalentes	Total (N = 34)
	n (%)	n (%)			n (%)
Edad (años), media ± DE	3.56 ± 0.762	5.60 ± 0.970	0.898	Edad (años), media ± DE	5.5 ± 0.840
Género masculino	9 (45)	11 (55.0)	0.728	Género masculino	20 (58.8)
PEVAC bilateral	12 (60)	8 (40)	1.000	PEVAC bilateral	20 (58.8)
PEVAC derecho	3 (75)	1 (25)	0.627	PEVAC derecho	4 (34.0)
PEVAC izquierdo	5 (50)	5 (50)	0.704	PEVAC izquierdo	10 (29.4)
Transferencia de tibial anterior	15 (60)	10 (40)	1.000	Transferencia de tibial anterior + tenotomía	9 (26.5)
Tenotomía	5 (55.6)	4 (44.4)	1.000	Tenotomía	25 (73.5)
Retraso de cicatrización	6 (75.0)	2 (25.0)	0.422	Botón plantar	20 (58.8)
Infección superficial	5 (100)	0	0.063	Sutura de fascia plantar	14 (41.2)
Infección profunda	1 (100)	0	1.000	Retraso de cicatrización	8 (23.5)
Dolor fijación distal	14 (77.8)	4 (22.2)	0.035	Infección superficial	4 (14.7)
Mal apego a tratamiento	15 (57.7)	11 (42.3)	1.000	Infección profunda	1 (2.9)
Inicio de fisioterapia	12 (46.2)	14 (53.8)	0.011	Dolor fijación distal	18 (52.9)
				Mal apego a tratamiento	26 (76.5)
				Inicio de fisioterapia	26 (76.5)

PEVAC = pie equino varo aducto congénito.

se consideraron complicaciones inmediatas asociadas a la técnica quirúrgica en sí o alguna modificación propuesta a las técnicas ya ampliamente comparadas.<sup>8,9</sup>

Es característico en grandes ciudades donde los centros especializados de PEVAC están sobresaturados por el creciente número de pacientes que requieren colocación y revisión semanal de yesos, que los pacientes con recidivas o en seguimiento por apego a la barra abductora no acuden de manera sistematizada como cuando la deformidad era más notoria. Siendo así tienden a buscar asesoría de manera más directa o eficiente ya cuando los pacientes realizan marcha independiente, algún tipo de actividad física o cuando el apego al tratamiento ha sido errante. De acuerdo con las características de esta población “flotante” y que se ha demostrado que suele tener mal apego al tratamiento,<sup>2,4</sup> la opción de realizar una TTA como tratamiento quirúrgico debe asegurar cursar con la menor cantidad de complicaciones asociadas, y debido a las características de la población de nuestra institución iniciar la recuperación lo más pronto posible. La fijación distal con botón plantar demostró estadística y significativamente presentar más complicaciones al momento del retiro de la fibra de vidrio tras la cirugía que en pacientes a quienes se fijó distalmente con sutura directa a la fascia plantar, lo cual se tradujo en

menor dolor y alteraciones de los tejidos blandos, por lo cual los pacientes pudieron realizar más tempranamente un tipo de fisioterapia postquirúrgica que denominamos “activación de transferencia” consistente en fortalecimiento, mejoría de arcos de movilidad y reeducación de la marcha de la o las extremidades afectadas. Lo anterior incluye la consideración ya publicada, entre otros por Eamsobhana y colaboradores, con respecto a que la musculatura evertora y su fuerza son factores protectores contra recurrencia de la deformidad y que después de conseguir la corrección se debe enfatizar la mejoría del balance muscular alrededor del tobillo,<sup>2</sup> y siempre tomando en cuenta como Ponseti que la recidiva se relaciona a la capacidad de fibrosis en cierta edad de crecimiento del pie afectado así como la relación con el abandono temprano por parte de los familiares de las ortesis abductoras.<sup>14</sup>

Si bien ya casi todo está descrito en cuanto a los beneficios del tratamiento quirúrgico de las recidivas del PEVAC con TTA, se puede concluir que un punto más a favor que modifica la técnica original es el tipo de fijación distal que favorece la pronta recuperación y minimiza la posibilidad de complicaciones en pacientes de un medio institucional privado, quienes ya han sido tratados previamente por PEVAC.

## REFERENCIAS

1. Thompson GH, Hoyer HA, Barthel T. Tibialis anterior tendon transfer after clubfoot surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467 (5): 1306-1313.
2. Eamsobhana P, Kongwachirapaitoon P, Kaewpornasawan K. Evertor muscle activity as a predictor for recurrence in idiopathic clubfoot. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017; 27 (7): 1005-1009.
3. Agarwal A, Jandial G, Gupta N. Comparison of three different methods of anterior tibial tendon transfer for relapsed clubfoot: a pilot study. *J Clin Orthop Trauma.* 2020; 11 (2): 240-244.
4. Gelfer Y, Wientroub S, Hughes K, Fontalis A, Eastwood DM. Congenital talipes equinovarus: a systematic review of relapse as a primary outcome of the Ponseti method. *Bone Joint J.* 2019; 101-B (6): 639-645.
5. Farsetti P, Caterini R, Mancini F, Potenza V, Ippolito E. Anterior tibial tendon transfer in relapsing congenital clubfoot: long-term follow-up study of two series treated with a different protocol. *J Pediatr Orthop.* 2006; 26 (1): 83-90.
6. Lampasi M, Bettuzzi C, Palmonari M, Donzelli O. Transfer of the tendon of tibialis anterior in relapsed congenital clubfoot: long-term results in 38 feet. *J Bone Joint Surg Br.* 2010; 92 (2): 277-283.
7. Ponseti IV, Smoley EN. The classic: congenital club foot: the results of treatment. 1963. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467 (5): 1133-1145.
8. Holt JB, Oji DE, Yack HJ, Morcuende JA. Long-term results of tibialis anterior tendon transfer for relapsed idiopathic clubfoot treated with the Ponseti method: a follow-up of thirty-seven to fifty-five years. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97 (1): 47-55.
9. Hui JH, Goh JC, Lee EH. Biomechanical study of tibialis anterior tendon transfer. *Clin Orthop Relat Res.* 1998; (349): 249-255.
10. 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.
11. Gray K, Burns J, Little D, Bellemore M, Gibbons P. Is tibialis anterior tendon transfer effective for recurrent clubfoot? *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472 (2): 750-758.
12. Knutsen AR, Avoian T, Sangiorgio SN, Borkowski SL, Ebramzadeh E, Zions LE. How do different anterior tibial tendon transfer techniques influence forefoot and hindfoot motion? *Clin Orthop Relat Res.* 2015; 473 (5): 1737-1743.
13. Besselaar AT, Sakkars RJB, Schuppers HA, Witbreuk MMEH, Zeegers EVC, Visser JD et al. Guideline on the diagnosis and treatment of primary idiopathic clubfoot. *Acta Orthop.* 2017; 88 (3): 305-309.
14. Ponseti IV. Relapsing clubfoot: causes, prevention, and treatment. *Iowa Orthop J.* 2002; 22: 55-56.