

Artículo original

## Transposición tendinosa del tibial posterior al centro del pie en lesiones neuromusculares. Experiencia en pacientes adultos

Parra-Téllez P,\* Jiménez-López H,\*\* López-Gavito E,\* Vázquez-Escamilla J\*\*\*

Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra»

**RESUMEN.** La transferencia del tibial posterior al centro del dorso del pie es un método que se utiliza para lograr la dorsiflexión en parálisis flácida de la musculatura anteroexterna de la pierna o para contrarrestar el desequilibrio muscular del pie equino varo. *Objetivo:* Describir los resultados funcionales después del procedimiento quirúrgico de transposición del tibial posterior al centro del pie. *Material y métodos:* Estudio observacional, descriptivo, transversal y ambispectivo con una descripción del universo de trabajo en pacientes con deficiencia de la musculatura dorsiflexora del pie y afectación de la marcha en el período de Enero de 2008 a Diciembre de 2014. *Resultados:* Se obtuvo un total de 18 pacientes. *Discusión:* Creemos que este estudio podría considerarse como generador de hipótesis sobre si representa una alternativa superior a la artrodesis. Para ello proponemos continuar estudios en esta rama con mayor cantidad de evaluaciones en el preoperatorio y postoperatorio para obtener resultados más objetivos y con un grupo más amplio de individuos.

**Palabras clave:** Pie espástico, deficiencia del tibial posterior, pie paralítico.

**ABSTRACT.** The transfer of the posterior tibial tendon to the center of the dorsum of the foot is a method used to achieve dorsiflexion in flaccid paralysis of the anterolateral leg muscles or muscular imbalance of clubfoot. *Objective:* To describe functional results back to the surgical procedure for transposition of posterior tibial the center of the foot. *Material and methods:* The study design was observational, descriptive, transversal, ambispective with a description of the world of work patients with impaired dorsiflexora foot muscles and impaired gait in the period January 2008 to December 2014. *Results:* A total of 18 patients who were candidates for what this type of treatment was obtained. *Discussion:* We believe that this study can be estimated as generating hypotheses about whether it is a superior alternative to arthrodesis. For this plan to continue studies in this field, with an increased number of assessments both before and after surgery to have more objective results and a greater number of individuals.

**Key words:** Spastic foot, posterior tibial deficiency, paralyzed walk.

### Nivel de evidencia: IV

\* Médico adscrito al Servicio de Cirugía del Pie y Tobillo y Deformidades Neuromusculares.

\*\* Médico Residente de la Especialidad en Ortopedia.

\*\*\* Jefe de Servicio de Cirugía de Pie y Tobillo y Deformidades Neuromusculares.

Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra».

*Dirección para correspondencia:*

Dra. Patricia Parra-Téllez

Instituto Nacional de Rehabilitación.

Av. México-Xochimilco Núm. 289, piso 6, Col. Arenal de Guadalupe,

CP 14389, Tlalpan, Ciudad de México.

E-mail: drapatparra@hotmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

### Introducción

La transferencia del tibial posterior al centro del dorso del pie es un método que se utiliza para lograr la dorsiflexión en parálisis flácida de la musculatura anteroexterna de la pierna o para contrarrestar el desequilibrio muscular del pie equino varo espástico, ya que logra suprimir un factor dinámico de inversión y flexión plantar, a la vez que asiste en la dorsiflexión del pie.<sup>1,2</sup> También es un componente crítico en el complejo de la interacción entre mediopié y retropié.<sup>3</sup>

Se han descrito diversas opciones de tratamiento quirúrgico para la disfunción del grupo muscular anterolateral, la cual ocasiona un pie péndulo y una marcha en estepaje. Las principales técnicas utilizadas son la tenodesis, la artrodesis y las transferencias tendinosas.<sup>4,5</sup>

La indicación de la transferencia del tendón del músculo tibial posterior se lleva a cabo debido a un déficit de los músculos del compartimiento anterior y lateral de la pierna. Clínicamente se presenta como pie caído y en varo (equinovaro) a causa de una insuficiencia del tibial anterior, extensor común de los dedos, extensor propio del primer dedo y de los músculos peroneos (*Figura 1*). Las principales condiciones que propician estas deficiencias musculares son: lesión del nervio ciático poplíteo externo, poliomielitis anterior, parálisis cerebral espástica, secuelas de pie equinovaro aducto congénito, secuelas de espina bífida, Charcot-Marie-Tooth, enfermedades infecciosas como lepra y otras neuromiopatías (síndrome de regresión caudal, artrogriposis, miopatías mitocondriales).<sup>2,4,6,7</sup> Otras causas menos frecuentes incluyen la mielitis transversa, polio vacunal, neuritis traumática, encefalomielitis, botulismo, miastenia y enfermedades por tóxicos (metales pesados, organofosforados) o neurotoxinas como la provocada por picadura de garrapatas en otras regiones.<sup>7,8,9,10</sup>

La transposición tendinosa del tibial posterior al centro del pie descrita por Ober en 1933 se logra a través de una ruta circuntibial insertándolo en la cara superior del segundo o tercer hueso metatarsal.<sup>11</sup> Watkins realizó en 1954 una modificación de la técnica en la que mediante la membrana interósea realiza la transposición del tendón alrededor del borde medial de la tibia hasta el dorso del pie.<sup>2,5,12</sup> Esta transposición evita el estepaje y condiciona una dorsiflexión activa voluntaria.<sup>4,13</sup>

En nuestra institución se ha descrito una incidencia de cuatro pacientes por año con patologías de diferente etiología que condiciona la deficiencia en la musculatura dorsiflexora del pie, alteraciones en la marcha, déficit funcional, deformidad del pie y caídas frecuentes en los pacientes que las padecen. Existen diversas técnicas descritas para corregir esta alteración y a pesar de los múltiples casos tratados, no tenemos un reporte objetivo de los resultados funcionales obtenidos ni de las complicaciones asociadas.



**Figura 1.** Clínica de un pie varo con lesión del ciático poplíteo externo y otras deformidades del pie asociadas.

Nuestro objetivo general fue describir de forma objetiva los resultados funcionales de la transposición del tibial posterior al centro del pie en un rango de tres meses a cinco años de seguimiento. Los objetivos específicos fueron: evaluar la satisfacción del paciente, identificar las complicaciones y efectos adversos más frecuentes.

## Material y métodos

Estudio observacional, descriptivo, transversal y ambispectivo con un universo de trabajo en pacientes con deficiencia de la musculatura dorsiflexora del pie y afectación de la marcha, quienes fueron sometidos a la transposición del tendón del tibial posterior a través de la membrana interósea al centro del pie fijada con un ancla 3.0, sin tratamiento quirúrgico previo en el período de Enero de 2008 a Diciembre de 2014. Los criterios de inclusión consideraron pacientes con deficiencia en la musculatura dorsiflexora del pie (fuerza muscular clínica 0-2/5 en la escala de Daniels), pacientes sin datos de artrosis en articulación tibioastragalina y subastragalina, pies reductibles a 90°, mayores de 16 años, pacientes que no hayan recibido tratamiento quirúrgico previo, que clínicamente presenten fuerza muscular clínica del tibial posterior igual a 5/5 en la escala de Daniels y que hayan aceptado participar en el protocolo de investigación bajo consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron pacientes menores de 16 años, con fuerza clínica del tibial posterior menor de 3/5 en la escala de Daniels y pacientes que no acudieron a control subsecuente. Los criterios de eliminación fueron pacientes con fractura de pie y/o tobillo en el postquirúrgico inmediato por causas ajenas a cirugía.

En el período de Enero de 2008 a Diciembre de 2014 se seleccionó la muestra por conveniencia y se obtuvieron 18 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, los cuales fueron sometidos a cirugía consistente en transposición del tendón del tibial posterior al centro del pie y fijada con un ancla (5.0) 3.0 de acuerdo con la técnica descrita por Watkins e insertada en el segundo o tercer hueso cuneiforme (*Figura 2*). En el postoperatorio inmediato se inmovilizó con aparato de fibra de vidrio durante seis semanas y se retiró el dispositivo para iniciar movilización, rehabilitación para reeducación de la marcha y reincorporación gradual a las actividades cotidianas. Se aplicó escala para evaluación del retropié implementada por la Sociedad Americana Ortopédica de Pie y Tobillo (AOFAS). Asimismo al final se realizó una encuesta a los pacientes basada en una respuesta afirmativa o negativa de tipo subjetivo si estaban satisfechos o no de manera integral de su estado actual tras la realización del tratamiento quirúrgico y comparativamente con su estado en el preoperatorio. La información se recolectó en una base de datos en Microsoft Excel para su posterior análisis con SPSS v.21. Las variables a considerar fueron: sexo, diagnóstico, etiología, dolor, limitación de las actividades, distancia máxima de deambulacion (en cuerdas), superficies sobre las que camina, movimientos anormales, movi-

miento sagital (flexión-extensión), movimiento del retropié (inversión-eversión), estabilidad del tobillo y retropié (anteposterior y varo-valgo) y alineación. Se utilizó estadística descriptiva para variables demográficas y clínico funcionales de la escala AOFAS para reporte mediante medidas de tendencia central y tablas de frecuencia.

## Resultados

En el estudio la población correspondió a 18 pacientes (n = 18), la distribución por sexo constó de 50% mujeres (n = 9) y 50% de hombres (n = 9). La edad de los pacientes tuvo una media de 26.57 años (17-43 años). Se clasificó el origen de la lesión neurológica según localización, 27.7% de los pacientes presentaron la lesión a nivel central (n = 5) y 72.2% de ellos con disposición periférica (n = 13). La etiología se clasificó en cuatro tipos: 27.7% de los pacientes con etiología central (n = 5), 38.8% pacientes con etiología periférica traumática (n = 7); 27.7% de tipo periférica iatrogénica (n = 5) y 5.5% de clasificación independiente en una paciente con enfermedad de Charcot Marie Tooth.

La encuesta aplicada para retropié descrita por la escala AOFAS fue analizada de manera conjunta e independiente en cada uno de sus apartados con una media de 67.5 puntos (30-94).

De acuerdo con los resultados funcionales obtenidos sobre la limitación de la actividad de apoyo del pie, los reportes arrojaron los siguientes datos: 5.5% (n = 1) de la población estudiada no evidenciaron limitación de las actividades cotidianas ni recreativas, 83.3% (n = 15) afirmaron no poder efectuar las actividades de recreación, pero sin limitación de las actividades básicas de la vida diaria y 11.1% (n = 2) refirieron restricción leve en las actividades diarias. La variable que indaga la máxima distancia caminada en calles antes de manifestar sintomatología nos muestra que 88.8% (n = 16) de los pacientes estudiados pueden caminar seis o más cuadras antes de que aparezca algún síntoma, 5.5% (n = 1) pueden caminar de cuatro a seis calles y el restante 5.5% (n = 1) puede caminar de una a tres cuadras. En cuanto a las superficies sobre las que pueden deambular, los pacientes sometidos a estudio 11.1% (n = 2) pueden caminar sobre cualquier plano, 83.3% (n = 15) que representa la mayoría



**Figura 2.**

Técnica quirúrgica con fijación tendinosa mediante un ancla 5.0.

presentan alguna dificultad sobre terrenos irregulares tales como caminos sinuosos y empedrados, laderas o escaleras por mencionar algunos y 5.5% (n = 1) afirmaron tener dificultad severa al caminar sobre este tipo de áreas.

Los movimientos anormales que pudieran haber mostrado los pacientes fueron clasificados de la siguiente forma: 11.1% (n = 2) con movimientos normales o anormales leves, 77.7% (n = 14) con movimientos evidentemente anormales (marcha en estepaje) y 11.1% (n = 2) con movimientos anormales severos o muy marcados. Los grados de movilidad activa sagital (flexión-extensión) fueron clasificados en grupos: los considerados normales (arco de movilidad de 30° o más) en 16.6% (n = 3) de los pacientes, con limitación moderada (de 15 a 29°) correspondiendo a 72.2% (n = 13) y con limitación grave (menos de 15°) 11.1% (n = 2).

De una forma similar a la variable descrita con anterioridad, los movimientos de inversión y eversión del retropié se clasificaron en grupos según el arco de movilidad, como normal de 75-100° sin registro de pacientes en nuestro grupo de trabajo, limitación moderada de 25 a 74° con 50% (n = 9) de nuestros pacientes y limitación grave aquéllos con arco de movilidad menor de 25°, incluyendo el restante 50% (n = 9). Sobre la estabilidad del tobillo y retropié en anteroposterior y varo-valgo, 94.4% (n = 17) fueron considerados estables y 5.6% (n = 1) inestables. Por último, al evaluar la alineación del pie, 72.2% (n = 13) de los sujetos de estudio fueron reportados como pacientes con pie y retropié bien alineados, 22.2% (n = 4) con algunos grados de desalineación sin manifestación de síntomas y 5.5% (n = 1) con severa desalineación y sintomático.

Con respecto a la pregunta final sobre la satisfacción relacionada con los resultados de su tratamiento quirúrgico, 88.8% (n = 16) mencionaron estar satisfechos de manera integral, incluso a pesar de no haber obtenido puntajes elevados en la escala AOFAS, mientras que 21.4% (n = 2) no refirieron mejoría alguna después de haber sido sometidos al procedimiento quirúrgico.

## Discusión

Este trabajo de investigación está basado en la experiencia y casuística de nuestra institución como centro especializado de ortopedia y referencia nacional. Se intentó mantener la homogeneidad del grupo estudiado, apegándonos estrictamente a los criterios de inclusión establecidos. A partir de éstos se obtuvo un total de 18 pacientes quienes fueron candidatos a este tipo de tratamiento consistente en la transposición del músculo tibial posterior al centro del pie, el cual se llevó a cabo. Se captaron y recolectaron sus datos demográficos y clínicos en un período de 80 meses, mismo que coincide con casuísticas descritas en otros estudios similares reportados en la literatura como el publicado por Kilic et al. con 13 pacientes y 15 intervenciones quirúrgicas realizadas en un período comprendido de 2000 a 2006.

El rango de edades de nuestros pacientes osciló entre 17 y 43 años con una media de 26.5 años, debido a que

sólo incluimos pacientes con patología de la musculatura dorsiflexora del pie dentro del Servicio de Deformidades Neuromusculares de la sede sin tomar en cuenta pacientes pediátricos. Sin embargo, comparando con publicaciones internacionales, destacan la de Ozkan et al. en Turquía en 2008 con una media de 32 años en la que se incluyeron pacientes desde la primera y hasta la octava década de la vida; o el del Wagner et al. en 1996 en Alemania cuya media fue de 21 años, incluyendo pacientes en el rango de 7 a 59 años.

En el estudio de Wagner et al. 66.6% correspondieron al sexo masculino y 33.3% al femenino, aunque en nuestro trabajo la distribución por sexo correspondió a 50% masculino (n = 9) y 50% femenino (n = 9), que se ajusta en mayor grado a lo descrito por Kilic et al. con 53.8% pacientes masculinos y 46.1% femeninos.

La etiología se clasificó en cuatro tipos: 27.7% de los pacientes con etiología central (n = 5), de ellos tres por parálisis cerebral, uno con secuelas de enfermedad vascular cerebral y uno más por secuelas de traumatismo craneoencefálico; 38.8% de los pacientes con etiología periférica traumática (n = 7); 27.7% de tipo periférica iatrogénica (n = 5), tres posterior a inyección, uno posterior a resección de osteosarcoma de localización en peroné proximal con lesión secundaria y una más con lesión iatrogénica al realizar cirugía de alineación patelar tipo Fulkerson; una última etiología de clasificación independiente en una paciente con enfermedad de Charcot Marie Tooth que representa 5.5%. Es importante mencionar que a pesar de contar con dicha etiología los pacientes con patología central cumplieron los criterios de inclusión para ser candidatos a realizar el tratamiento quirúrgico motivo de presentación de este trabajo.

De acuerdo con nuestro promedio en la escala AOFAS para retropié no podemos considerarlo como un puntaje excelente; no obstante, podríamos catalogarlo como apacible debido a que la mayoría de pacientes sí lo obtuvieron, mientras que algunos de ellos mostraron un resultado muy por debajo de lo definido como bueno. Por lo anterior, nos planteamos la necesidad de hacer una pregunta de carácter subjetivo a cada uno de los pacientes sobre su estado actual con respecto a su estado prequirúrgico con el objetivo de describirlo y descubrimos que 88.8% (16 pacientes) refieren haber sido favorecidos, pese a no contar con puntajes elevados en la escala de valoración de AOFAS, aunque podría considerarse que el estado preoperatorio era más deficiente que el actual.

Cabe resaltar que los pacientes que no se vieron favorecidos, no llevaron un apego adecuado y estricto a la terapia de rehabilitación que se aplicó en el postquirúrgico, por lo que podría inferirse que un parámetro necesario para una mejor evolución del padecimiento puede estar relacionado con la fisioterapia.

Se estableció un comparativo de los resultados después del tratamiento quirúrgico de trasposición del tibial posterior al dorso del pie con lo descrito por Kilic y cols. en el estudio que realizaron con 13 pacientes en Turquía y en el que se aplicó el cuestionario de evaluación del sistema de



Stanmore clasificando los resultados según puntaje de 0 a 100 como muy buenos de 85-100 puntos, buenos de 70-84 puntos, regulares de 55-69 puntos y deficientes menos de 55 puntos, reportando como resultados deficientes en dos pies (13.3%), moderados en tres (20%), buenos tres (20%) y muy buenos siete (4.7%); o con el estudio realizado por Felipe J. J. Reis en Septiembre de 2011 con resultados deficientes en un paciente (7.6%), dos casos con resultados moderados (15.3%), cinco casos con resultados buenos (38.4%) y cinco excelentes (38.4%).<sup>14</sup> Otro informe es el de Ozkan y cols. en Turquía en 2007 cuyos resultados de 41 pacientes sometidos a transposición del tendón del tibial posterior al dorso del centro del pie fueron evaluados bajo los criterios de Carayon, los cuales según flexión plantar, dorsiflexión y arco de movilidad son clasificados en excelentes 14.6% (n = 6), buenos 56.1% (n = 23), moderados 17.1% (n = 7) y deficientes 12.2% (n = 5). Un reporte más publicado por Wagner y cols. en 1996 en Alemania, el cual consta de 18 casos y en el que evaluaron los resultados clínicos calculados con un sistema de calificación numérica con criterios subjetivos y objetivos con un puntaje total de 64 puntos y los clasificaron de la siguiente manera: excelentes 54-64 puntos (tres pacientes), buenas 40-53 puntos (siete pacientes), regulares 23-39 puntos (cinco pacientes) y deficientes menos de 23 puntos (tres pacientes).<sup>15</sup>

Se decidió no aplicar ninguna de estas escalas, debido a que no están validadas internacionalmente, optando por utilizar la escala AOFAS para retropié validada para nuestro idioma.

Con respecto al tratamiento en general podemos decir que es una técnica gracias a la cual los pacientes logran un estado funcional adecuado que les permite reincorporarse a las actividades básicas de la vida diaria. Aun cuando presentan cierto tipo de limitaciones, refieren de una manera subjetiva experimentar mejoría en comparación con su estado previo a la cirugía, tal vez asociado al sesgo de ser integrantes de un estudio de investigación.

En el rubro de la limitación de las actividades cotidianas los mismos dos pacientes mencionaron limitación leve, ejemplificando subir y bajar escaleras o pendientes, mientras que el resto mostraba limitación sólo de movimientos intensos tales como correr o alguna actividad de carácter deportivo, pero no actividades de la vida diaria, básicamente en la persistencia en algún grado de la marcha en estepaje. Los pacientes podían caminar distancias de moderadas a largas midiendo en cuerdas (refiriéndonos a cada una de ellas en la encuesta como una distancia promedio aproximada de 25 metros), 85.7% recorría seis o más cuerdas antes de que se manifestara algún síntoma.

Con relación a las superficies en las que podían desplazarse, 83.3% presentaban dificultad leve al deambular sobre terrenos sinuosos y empedrados, probablemente debido a los arcos de movilidad que ya evidenciaban con respecto a la flexión-extensión y en el plano coronal.

El paciente con mayor seguimiento se evaluó a los 80 meses de postoperado, mientras que el paciente con menor tiempo posterior a evento quirúrgico constó de tres

meses, aplicando la misma escala de evaluación, razón por la cual no es posible comparar ambos resultados sino discutir la evolución de los mismos en el momento actual de la valoración.

Con respecto a las complicaciones observadas en nuestra investigación, uno de los pacientes mostró desanclaje de la transposición, lo que fue evaluado de manera clínica debido a que persistía el dolor y la deambulación limitada, para lo cual tuvo que ser reintervenido y posteriormente sometido a artrodesis. Cabe recalcar que este paciente es uno de los que obtuvieron puntuación más baja en la escala AOFAS (45 puntos), además de ser uno de los tres que no siguió terapia de rehabilitación y que se dijo insatisfecho con el tratamiento quirúrgico. No se mencionan en la literatura problemas sobre desanclaje o falta de integración osteotendinosa del tendón del tibial posterior transpuesto, por lo cual podríamos suponer múltiples causas de su presencia que van desde deficiente técnica quirúrgica, curva de aprendizaje para uso de nuevo implante, calidad de arpon metálico, estado biológico de tendón transpuesto, por mencionar algunos.

De acuerdo con el material implementado para la fijación osteoperióstica del tendón en el dorso del pie, 11.1% pacientes fueron sometidos a colocación de botón cutáneo con túnel transóseo y en el resto de ellos (88.8%) se empleó un ancla 5.0. Estos dos pacientes tratados con túnel transóseo registraron un seguimiento prolongado en el postoperatorio (tratados en el año 2008), por tal motivo los cirujanos del servicio decidieron cambiar a técnica de fijación para los procedimientos subsecuentes.

De los 18 pacientes, cuatro de ellos también fueron sometidos a alargamiento de tendón de Aquiles de manera percutánea, a un paciente se le realizó tenotomía de isquiotibiales y a otro tenotomía de flexores de los dedos del 2 al 5; todo lo anterior sin interferir de manera opuesta a nuestro objetivo de estudio.

Creemos que este estudio puede ser considerado como generador de hipótesis sobre si representa una alternativa superior a la artrodesis. Para ello proponemos continuar estudios en esta rama con mayor cantidad de evaluaciones en el preoperatorio y postoperatorio para obtener resultados más objetivos y con un grupo más amplio de individuos. Asimismo, puede ser considerado como una herramienta de gran utilidad para los pacientes en un momento previo a una intervención más extensa como es el caso de la artrodesis de tobillo.

#### Bibliografía

1. Pablos J, Capdevila LR, Bruguera JA: Transferencia del tendón del tibial posterior al dorso del pie fijado con tornillo interferencial. *Rev Mex Ortop Ped.* 1998; 2(1): 4-6.
2. Núñez-Samper Pizarroso M, Llanos-Alcázar LF, Viladot-Pellicer R: *Técnicas quirúrgicas en cirugía del pie.* Madrid: Masson; 2003: Cap. 20, 243-58.
3. Moore KL: *Anatomía con orientación clínica.* 3a edición. 5a reimpresión. Madrid, España: Editorial Panamericana; 1999: 946.

4. Ferrer-Blanco M: *Parálisis flácidas del pie*. En: Núñez-Samper Pizarroso M, Llanos-Alcázar LF: *Biomecánica, medicina y cirugía del pie*. Barcelona: Editorial Masson; 1997: 319-28.
5. Watkins MB, Jones JB, Ryder CT Jr, Brown TH Jr: Transplantation of the posterior tibial tendon. *J Bone Joint Surg Am*. 1954; 36-A(6): 1181-9.
6. D'Souza NA, Kinchelow T, Lin S: Posterior tibial tendon dysfunction: tendon transfers, osteotomies, and lateral column lengthening. *Curr Opin Orthop*. 2002; 13: 81-8.
7. Kiliç A, Parmaksizoğlu AS, Kabukçuoğlu Y, Bilgili F, Sökücü S: Extramembranous transfer of the tibialis posterior tendon for the correction of drop foot deformity. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2008; 42(5): 310-5.
8. Hsu JD: Posterior tibial and anterior tibial tendon transfers for rebalancing the foot in neuromuscular disorders. *Tech Foot & Ankle*. 2009; 8(4): 172-7.
9. González-Rabelino G: Parálisis flácida en la infancia. *Arch Pediatr Urug*. 2006; 77(3): 308-12.
10. Sforsini CD: Revisión anatómica de los plexos lumbar y sacro y de los nervios del miembro inferior. *Rev Arg Anest*. 2004; 62(6): 468-75.
11. Ozkan T, Tunçer S, Oztürk K, Aydın A, Ozkan S: Surgical restoration of drop foot deformity with tibialis posterior tendon transfer. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2007; 41(4): 259-65.
12. Hove LM, Nilsen PT: Posterior tibial tendon transfer for drop-foot. 20 cases followed for 1-5 years. *Acta Orthop Scand*. 1998; 69(6): 608-10.
13. Amaya-Alarcón S: *Operaciones sobre partes blandas. Transposiciones tendinosas*. En: Núñez-Samper Pizarroso M, Llanos-Alcázar LF: *Biomecánica, medicina y cirugía del pie*. Barcelona: Editorial Masson; 1997: 507-19.
14. Reis FJ, Knackfuss I, Verçosa N, de Menezes SL, Gomes MK: method used to access the functional outcome of tibial posterior tendon transfer for foot drop in leprosy. *Foot Ankle Spec*. 2012; 5(1): 45-50.
15. Wagner UA, Schmitt O, Ichikawa D: Biomechanical and clinical investigations of posterior tibial tendon transfer. *Foot and Ankle Surgery*. 1996; 2(1): 13-8.