

TENODESIS VS. TUNELIZACIÓN DEL TENDÓN FLEXOR LARGO DE LOS DEDOS EN EL TRATAMIENTO DE LA DISFUNCIÓN DEL TENDÓN TIBIAL POSTERIOR EN ESTADIO II

Tenodesis Vs. Tunneling of Flexor tendon length of the fingers in the treatment of Posterior Tibial Tendon Dysfunction Stage II

**Dr. Gabriel E. Khazen B, **Dr. Hernán Ruiz M, **Dr. Francisco A. Rondón F.*

RESUMEN

Introducción: El tratamiento, en el estadio II de disfunción del tendón tibial posterior (DTTP) consiste en la transferencia del tendón Flexor Largo de los dedos (FLD) para suplir al tendón tibial posterior insuficiente y un procedimiento óseo para corregir la deformidad adquirida del retropié. En este estudio, evaluamos la función y eficacia de la transferencia del FLD tunelizado en el escafoide tarsiano vs la tenodesis del mismo al muñón distal del tendón tibial posterior.

Material y método: Se realizó un estudio retrospectivo y comparativo de los pacientes intervenidos por esta patología en la Unidad de Pie y Tobillo del HCC, entre los años 2005 y 2012. En 27 pacientes se realizó tunelización del FLD en el escafoide tarsiano y en 49 pacientes se realizó tenodesis del FLD al muñón distal del tendón tibial posterior; en todos los pacientes se realizó un procedimiento óseo para corregir la deformidad adquirida del retropié. Se midió goniométricamente, inversión y flexión plantar del pie al año de postoperatorio en todos los pacientes y se comparó con el pie sano. Se evaluó pérdida de función ó dolor en zona de la transferencia. El análisis estadístico se realizó con t-student.

Resultados: 6 pacientes presentaron DTTP bilateral y fue-

ron descartados de este estudio. Los pacientes con tunelización del FLD en el escafoide tarsiano, presentaron una media de 62% de inversión y 86% de flexión plantar, los pacientes con tenodesis de FLD, presentaron una media de 86% de inversión y 89% de flexión plantar. Perdieron función del tendón, 1 paciente con tendón tunelizado, y 2 con tenodesis; presentaron dolor en la zona de la transferencia 2 pacientes con tenodesis del FLD.

Conclusión: De nuestro estudio podemos concluir, que la tenodesis del FLD al muñón distal del tendón Tibial posterior, produce una mejor inversión del pie que la tunelización del FLD en el escafoide tarsiano.

Palabras Clave: Tenodesis, Flexor largo de los dedos, Disfunción del tendón tibial posterior.

Nivel de evidencia: III

ABSTRACT

Introduction: The surgical treatment of stage II posterior tibial tendon dysfunction (PTTD) is the transfer of the flexor digitorum longus tendon (FDL) to supply the posterior tibial tendon and a bone procedure to correct the acquired deformity of the hindfoot. In this study we evalua-

(*) Especialista en Cirugía de Pie y Tobillo. Ortopedia y Traumatología. Unidad de Cirugía de Pie y Tobillo. Hospital de Clínicas Caracas. Caracas-Venezuela.

(**) Fellowship en Cirugía de Pie y Tobillo. Especialista en Ortopedia y Traumatología. Unidad de Cirugía de Pie y Tobillo. Hospital de Clínicas Caracas. Caracas-Venezuela.

ted the role and effectiveness of the FDL transfer to a tarsal scaphoid tunnel vs tenodesis of the distal stump of the posterior tibial tendon.

Materials and methods: We performed a retrospective comparative study of patients with this disease in the Foot and Ankle Unit of HCC between 2005 and 2012, in 27 patients FDL tunnel was performed in the tarsal navicular and in 49 patients FDL tenodesis was performed to the distal posterior tibial tendon stump; in all patients a bone procedure was performed to correct acquired deformity of the hindfoot. Goniometrical measure was performed for forefoot inversion and plantar flexion at 12 months postop and compared with the healthy foot. Pain or loss of function in the transfer zone was evaluated. Statistical analysis was performed using T-student.

Results: 6 patients had bilateral and PTTD and were excluded from this study. Patients with tarsal scaphoid FDL tunnel showed a mean of 62% forefoot inversion and 86% of plantar flexion, patients with FDL tenodesis, showed an average of 86% forefoot inversion and 89% of plantar flexion. One tendon tunnel patient lost tendon function and 2 tenodesis patient lost tendon function. 2 patients with FDL tenodesis had pain in the transfer area.

Conclusion: From our study we can conclude that FDL tenodesis to the distal posterior tibial tendon stump produces a better forefoot inversion than the FDL tarsal navicular tunnel.

Key words: Tenodesis, Flexor digitorum longus, posterior tibial tendon dysfunction.

INTRODUCCIÓN

La disfunción del tendón tibial posterior (DTTP), es el proceso degenerativo que conduce a la tendinosis y alargamiento del estabilizador primario dinámico del arco plantar. Esto conlleva a una deformidad de pie plano que da lugar a cambios anatómicos en el pie incluyendo el colapso del arco medial, abducción del antepie, exposición de la articulación talo navicular y valgo del retropie (4, 7).

En principio, se describió el inicio de los síntomas, alrededor de los 60 años de edad con una incidencia fuera del ámbito deportivo, mayor en mujeres (3/1) a partir de 4ª década de la vida, con sobrepeso e historia de diabetes y trastornos circulatorios (17), pero hoy sabemos que puede afectar también a pacientes más jóvenes.

Jhonson y Strom hacen la primera clasificación de esta patología, describiendo como grado I a una tendinosis del TTP, sin deformidad en valgo del retropie; grado II como insuficiencia del tendón con deformidad flexible del retropie y grado III cuando la deformidad del retropié es rígida (13). El tratamiento de esta patología también va a variar de acuerdo al grado de la misma. Myerson (18) describe tanto técnicas quirúrgicas como no quirúrgicas

para diversas etapas de DTTP. Desde entonces, pocos estudios han examinado el papel de ortesis y fisioterapia, sin embargo con reportes de persistencia del dolor en estadio II y III de la enfermedad (2, 5).

El tratamiento quirúrgico en el estadio II, disfunción del tendón tibial posterior (DTTP) consiste en la transferencia del tendón flexor largo de los dedos (FLD) para suplir al tendón tibial posterior insuficiente, y un procedimiento óseo para corregir la deformidad adquirida del retropie (18). Es mandatorio acompañar la transferencia del tendón de un procedimiento óseo para corregir la deformidad y el desequilibrio muscular de la parte posterior del pie, ya que el tendón de Aquiles, permanece lateral al eje de la articulación subastragalina y sigue siendo una fuerza en valgo deformante sobre el retropie. La osteotomía medial del calcáneo desplaza el tendón de Aquiles medial al eje de la articulación subastragalina, proporcionando soporte adicional a la transferencia del tendón medialmente (15).

Diversas opciones de fijación del tendón FLD transferido, han sido descritas y van desde tenodesis, uso de anclas, tunelización en el escafoides tarsiano, tornillos de biotenodesis, etc (11, 17, 20). El método más comúnmente uti-

lizado por los cirujanos de pie y tobillo es la fijación del FLD a través de un túnel en el escafoide tarsiano(1,8,17,18); si bien es cierto, es un método muy estable de fijación, esta técnica descarta la funcionalidad de las inserciones distales del tendón tibial posterior a las 3 cuñas tarsianas, al cuboide y a la base de los metatarsianos; además, necesita un tendón largo para lograr realizar el paso a través del túnel en el escafoide tarsiano y anudarlo sobre el mismo, además, la ubicación del túnel en el escafoide tarsiano es distinto al sitio de inserción del tendón tibial posterior, por lo tanto, su biomecánica va a ser distinta.

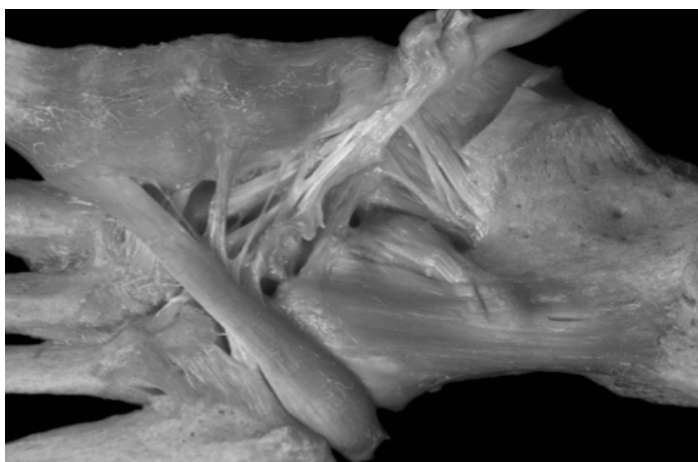


Imagen 1. Inserciones distales del tendón Tibial Posterior

Otra opción de fijación, es la tenodesis del FLD al muñón distal del tendón tibial posterior en su inserción en el escafoide tarsiano (10), recordando que los 2 cms distales del tendón tibial posterior están libres de enfermedad y es una zona vascularizada del tendón; la tenodesis amerita menos tendón de FLD, biomecánicamente mantiene la función del tendón al insertarse en el mismo sitio que el tendón tibial posterior y además mantiene activas las inserciones distales del tendón tibial posterior. En este estudio, evaluamos la función y eficacia de la transferencia del FLD tunelizado en el escafoide tarsiano vs la tenodesis del mismo al muñón distal del tendón tibial posterior.

MATERIAL Y METODO

Se realizó un estudio retrospectivo y comparativo de los

pacientes intervenidos por disfunción del tendón tibial posterior estadio II en la Unidad de Pie y Tobillo del HCC, entre los años 2005 y 2012. En 27 pacientes se realizó Tunelización del FLD en el escafoide tarsiano y en 49 pacientes se realizó tenodesis del FLD al muñón distal del tendón Tibial posterior; en todos los pacientes se realizó un procedimiento óseo para corregir la deformidad adquirida del retropié, osteotomía medializadora de Calcáneo ó de Evans para avanzar la columna lateral, así como osteotomía de apertura de Cotton en la primera cuña tarsiana ó artrodesis metatarsocuneana del primer rayo para corregir la supinación del antepié. Se midió goniométricamente inversión y flexión plantar del pie a los 12 meses ó más postoperatorio en todos los pacientes y se comparó con el pie sano. Se evaluó pérdida de función ó dolor en zona de la transferencia. El análisis estadístico se realizó con T-student (0,5).

Criterios de inclusión :

- Pacientes con diagnóstico de Disfunción del tendón Tibial Posterior en estadio II

Criterios de exclusión :

- Pacientes con diagnóstico de Disfunción del tendón Tibial Posterior en estadio II bilateral
- Pacientes con diagnóstico de Disfunción del tendón Tibial Posterior en estadio II con algún grado de artrosis del retropié
- Pacientes con diagnóstico de Neuroartropatía del retropié

Técnica quirúrgica

Se realizó un abordaje medial para todos los casos, desde el maléolo medial en dirección al navicular para abordar el TTP con posterior incisión sobre la vaina tendinosa y se exploró el grado de tendinosis, se realizó tenotomía y exéresis del tendón enfermo.

En los pacientes que se realizó tunelización en el escafoide tarsiano, se practicó tenotomía del FLD justo antes del nudo maestro de Henry, se realizó túnel con broca de 3,2

mm en unión de tercio medial con dos tercios laterales del escafoide tarsiano, se pasó el tendón del FLD de plantar a dorsal por el túnel y se fijó sobre el mismo y al escafoide tarsiano con sutura Ethibond 2.



Imagen 2. Tunelización del FLD en el Escafoide tarsiano

En los pacientes que se realizó tenodesis del FLD, se resecó el tendón tibial posterior, manteniendo los 2 cms distales del tendón y su inserción; se realizó tenotomía del FLD a la altura del hueso escafoide y se realizó tenodesis latero lateral con puntos separados, del FLD a la inserción del tendón tibial posterior.

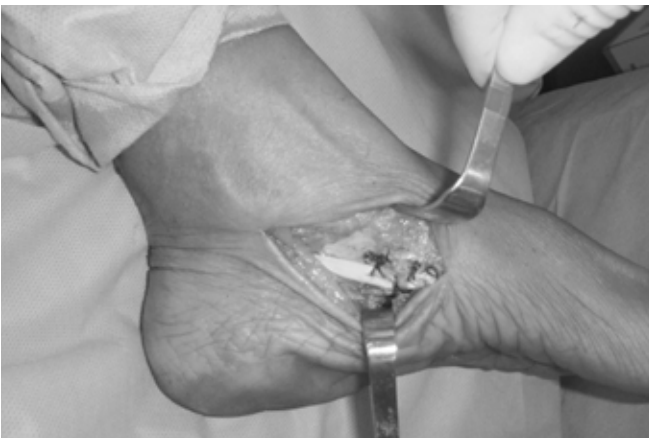


Imagen 3. Tenodesis del FLD al muñón distal del TTP

A todos los pacientes se les realizó previamente exploración y reparación, de ser necesario, del ligamento en resorte y un procedimiento óseo para corregir la deformidad adquirida del retropie, con osteotomía medializadora del calcáneo a través de un abordaje lateral y se fijó con tornillos canulados de 6,5 ó 7,0 mm; ó se realizó osteotomía de Evans en calcáneo, a través de abordaje lateral, para avanzar la columna lateral. Adicionalmente, se realizó osteotomía de apertura de Cotton en la primera cuña tarsiana ó artrodesis metatarsocuneana del primer rayo para corregir la supinación del antepie. Algunos pacientes ameritaron alargamiento de tendón de Aquiles por acortamiento del mismo, verificada con examen de Silverskjold.



Imagen 4. Osteotomía medializadora de Calcáneo y de Cotton en 1era cuña

La extremidad afectada, se inmoviliza con una férula posterior en 90 grados y vendaje anti edema por 4 semanas, y posteriormente se cambia a una bota tipo Walker por 4 semanas, autorizándose apoyo parcial y ejercicios de inversión y supinación del pie. Se realiza control radiológico a las 6 semanas para verificar signos de consolidación en el sitio de la osteotomía.

Resultados:

6 pacientes presentaron DTTP bilateral (2 del grupo de tunelización y 4 del grupo de tenodesis) y fueron descarta-

dos de este estudio. Pudieron evaluarse a los 12 meses de postoperatorio, 19 de los 27 pacientes con tunelización y 36 de los 49 pacientes con tenodesis, con una edad promedio de 54 años (39 a 76 años). 46 eran de sexo femenino y 9 de sexo masculino.

Los pacientes con tunelización del FLD en el escafoide tarsiano presentaron a los 12 meses de postoperatorio, una

media de 62% (86-50) de inversión y 86% (94-76) de flexión plantar, diferencia que fue estadísticamente significativa; los pacientes con tenodesis de FLD, presentaron una media de 86% (96-78) de inversión y 89% (97-81) de flexión plantar, diferencia que no fué estadísticamente significativa. Perdieron función del tendón, 1 paciente con tendón tunelizado y 2 con tenodesis; presentaron dolor en zona de la transferencia 2 pacientes con tenodesis del FLD.

Procedimientos adicionales realizados :

Tabla 1

Procedimiento	Pacientes (55)
Osteotomía medializadora de Calcáneo	46
Osteotomía de Evans	9
Reconstrucción ligamento en resorte	36
Osteotomía de Cotton	43
Artrodesis 1era Metatarsocuneana	10
Artrorisis	3

Tabla 2

Resultados

Procedimiento	Inversión antepié	Flexión plantar
Tunelización en Escafoide	62%	86%
Tenodesis del FLD	86%	89%

DISCUSIÓN

Existe aún alguna controversia sobre el tratamiento de la disfunción del tendón tibial posterior en estadio II, y varios autores han considerado que el tratamiento conservador con ortesis y rehabilitación (2,5), pudiera ser una opción de tratamiento; sin embargo, el consenso general es que el tratamiento ideal debe ser la corrección quirúrgica del mismo, y hay muchas opciones de reconstrucción quirúrgica (1,3,4,8,9,10,14,15,16,17,22).

Está claro, que además de la transferencia del FLD para suplir la función del TTP, debe realizarse algún procedimiento óseo para corregir la deformidad flexible del retropie, de lo contrario persistirá el pie plano, como se demostró claramente en los artículos 1,17,19. Myerson y Corrigan (18) reportaron resultados de la transferencia de FLD más tenodesis y osteotomía medializadora del calcáneo con una notable mejora en la puntuación AOFAS del retropie, alivio del dolor y mediciones radiológicas. Varios autores han reportado igualmente buenos resultados, al combinar la transferencia del tendón con el avance de la

columna lateral del pie con osteotomía de Evans (1, 6, 11, 21, 22, 23).

La artrodesis del retropie, en estadio II de la DTTP, ha sido descrita también con resultados aceptables, aunque los beneficios de estabilización se logran a expensas del movimiento del retropie, por lo tanto, no es una opción adecuada en estadio II de esta patología y sí, en estadio III (3, 9, 12, 14, 16, 20). La transferencia del tendón FLD y la osteotomía medializadora del calcáneo evita la pérdida de movimiento que resulta de la artrodesis (8, 19).

Como se comentó en la introducción a este trabajo, se han descrito diversas opciones de fijación del tendón FLD transferido: tenodesis, uso de anclas, tunelización del escafoides tarsiano, tornillos de biotenodesis, etc (11, 17, 20). El método más comúnmente utilizado por los cirujanos de pie y tobillo es la fijación del FLD a través de un túnel en el escafoide tarsiano, pero esta técnica descarta la funcionalidad de las importantes inserciones distales del tendón tibial posterior a las 3 cuñas tarsianas, el cuboide y la base de los metatarsianos, que si se mantiene con la tenodesis del FLD al muñón distal del tendón tibial posterior, en su inserción en el escafoide tarsiano, mantiene además, la función biomecánica del tendón al insertarse en el mismo sitio que el tendón tibial posterior. En nuestro trabajo apreciamos que los pacientes a los cuales se les realizó tenodesis del FLD al TTP, realizaban una mayor inversión del antepie que los pacientes que se les realizó la tunelización del tendón en el escafoide y esto podría estar relacionado con la función biomecánica más cercana al TTP de la tenodesis. Sin embargo, Vaudreuil y cols (24), analizaron la marcha en un modelo biomecánico cadavérico, comparando la fijación del FLD a el escafoide tarsiano, a la cuña ó la tenodesis al TTP, observando que la cinemática de la marcha variaba muy poco entre los distintos sitios de fijación, y que básicamente funcionaban igual. Si observaron, que la presión plantar disminuía en el Hallux, cuando se realiza la fijación al escafoide ó la cuña.

Básicamente las reservas ó dudas que se presentan con la tenodesis del FLD, están relacionadas con 2 factores

primordialmente, uno es la fuerza de fijación que se pueda conseguir en la tenodesis y el riesgo de pérdida de la misma, en nuestro trabajo no conseguimos diferencia significativa de pérdida de fijación entre los dos sistemas. El otro factor, es la duda de fijar un tendón (FLD) en otro supuestamente enfermo (TTP); sin embargo, Jhonson (12) demostró, que la enfermedad del tendón está confinada en una zona avascular, 2 cms proximales a la inserción del tendón en el escafoide tarsiano, por lo tanto el muñón del mismo es totalmente sano y apto para recibir la tenodesis del FLD.

Sammarco (15) demostró que a los 12 meses de postoperatorio, los pacientes recuperaban mucho más la fuerza de flexión comparado con los 6 meses postoperatorio, por ese motivo, decidimos considerar los 12 meses como fecha mínima de evolución para evaluar la inversión y la flexión plantar en nuestro estudio, evidenciando que no había evidencia estadísticamente significativa entre ambos grupos estudiados con respecto al rango de flexión plantar al año de postoperatorio.

Hasta donde conocemos, no existe un estudio publicado, que compare clínicamente la tunelización del FLD en el escafoide tarsiano con la tenodesis del FLD al muñón del TTP en pacientes con disfunción del tendón tibial posterior en estadio II.

CONCLUSIÓN

De nuestro estudio podemos concluir, que la tenodesis del FLD al muñón distal del tendón Tibial posterior, produce una mejor inversión del pié que la tunelización del FLD en el escafoides tarsiano.

BIBLIOGRAFIA

1. Chi, TD; Toolan, BC; Sangeorzan, BJ; Hansen, ST, Jr: The lateral column lengthening and medial column stabilization procedures. Clin. Orthop. 365:81-90, 1999.
2. Alvarez, RG; Marini, A; Schmitt, C; Saltzman, CL: Stage I and II posterior tibial tendon dysfunction treated by a structured nonop-

- erative management protocol: an orthosis and exercise program. *Foot Ankle Int.* 26(9):671 – 4, 27:2 – 8, 2006.
3. Clain, MR; Baxter, DE: Simultaneous calcaneocuboid and talonavicular fusion. Long-term follow-up study. *J. Bone Joint Surg.* 76-B:133–136, 1994.
 4. Deland JT. Adult-acquired flatfoot deformity. *J Am Acad Orthop Surg.* 2008;16:399-406.
 5. Chao, W; Wapner, KL; Lee, TH, et al.: Nonoperative management of posterior 288 tibial tendon dysfunction.[see comment]. *Foot Ankle Int.* 26(9):671 – 4, 17:736 – 41,1996.
 6. Ginsburg, WW; Cohen, MD: Peripheral arthritis in ankylosing spondylitis. A review of 209 patients followed up for more than 20 years. *Mayo Clin. Proc.* 58:593–596, 1983.
 7. Niki, H; Ching, RP; Kiser, P; Sangeorzan, BJ: The effect of posterior tibial tendon dysfunction on hindfoot kinematics. *Foot Ankle Int.* 26(9):671 – 4 22:292-300, 2001.
 8. Guyton, GP; Jeng, C; Krieger, LE; Mann, RA: Flexor digitorum longus transfer and medial displacement calcaneal osteotomy for posterior tibial tendon dysfunction: a middle-term clinical follow-up. *Foot Ankle Int.* 22:627–632, 2001.
 9. Harper, MC; Tisdell, CL: Talonavicular arthrodesis for the painful adult acquired flatfoot. *Foot Ankle Int.* 17:658–661, 1996.
 10. Hintermann, B; Valderrabano, V; Kundert, HP: Lengthening of the lateral column and reconstruction of the medial soft tissue for treatment of acquired flatfoot deformity associated with insufficiency of the posterior tibial tendon. *Foot Ankle Int.* 20:622–629, 1999.
 11. Jahss, MH: Spontaneous rupture of the tibialis posterior tendon: clinical findings, tenographic studies, and a new technique of repair. *Foot Ankle* 3:158 –166, 1982.
 12. Johnson, KA: Tibialis posterior tendon rupture. *Clin. Orthop.*177:140–147, 1983.
 13. Johnson, KA; Strom, DE: Tibialis posterior tendon dysfunction. *Clin. Orthop.* 239:196 –206, 1989.
 14. Kitaoka, HB; Patzer, GL: Subtalar arthrodesis for posterior tibial tendon dysfunction and pes planus. *Clin. Orthop.* 345:187–194, 1997.
 15. Sammarco, GJ; Hockenbury, RT: Treatment of Stage II posterior tibial tendon dysfunction with flexor hallucis longus transfer and medial displacement calcaneal osteotomy. *Foot Ankle Int.* 22:305–312, 2001.
 16. Mann, RA; Beaman, DN; Horton, GA: Isolated subtalar arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 19:511–519, 1998.
 17. Michelson, J; Conti, S; Jahss, M: Survivorship analysis of tendon transfer surgery for posterior tibial tendon rupture. *Orthop. Trans.* 16:30, 1992.
 18. Myerson, MS: Adult acquired flatfoot deformity. Treatment of dysfunction of the posterior tibial tendon. *J. Bone Joint Surg.* 78-A:780 –792, 1996.
 19. Nyska, M; Parks, BG; Chu, I-T; Myerson, MS: The contribution of the medial calcaneal osteotomy to the correction of flatfoot deformities. *Foot Ankle Int.* 22:278–282, 2001.
 20. Otis, JC; Deland, JT; Kenneally, S; Chang, V: Medial arch strain after medial displacement calcaneal osteotomy: an in vitro study. *Foot Ankle Int.* 20:222–226, 1999.
 21. Phillips, GE: A review of elongation of os calcis for flat feet. *J. Bone Joint Surg.* 65-B:15–18, 1983.
 22. Sangeorzan, BJ; Mosca, V; Hansen, ST, Jr: Effect of calcaneal lengthening on relationships among the hindfoot, midfoot, and forefoot. *Foot Ankle* 14:136–141, 1993.
 23. Sangeorzan, BJ; Wagner, UA; Harrington, RM; Tencer, AF: Contact characteristics of the subtalar joint: the effect of talar neck misalignment. *J. Orthop. Res.* 10:544–551, 2006
 24. Vaudreuil NJ1, Ledoux WR, Roush GC, Whittaker EC, Sangeorzan BJ: Comparison of transfer sites for flexor digitorum longus in a cadaveric adult acquired flatfoot model. *J Orthop Res.* Jan;32(1):102-9, 2014.