



## Reporte de caso de manejo del pie traumático amputación transmetatarsiana bilateral en hospital de segundo nivel

### Case report of management of the traumatic foot bilateral transmetatarsal amputation in a Second Level Hospital

Alma Elisama Borjón Cisneros,<sup>\*</sup> Rodolfo Ramírez Carrillo,<sup>‡</sup> Ana Lucía Escobedo Sánchez<sup>§</sup>

<sup>\*</sup>Residente tercer año, Universidad Autónoma de Coahuila, Postgrado de Traumatología y Ortopedia; <sup>‡</sup>Médico adscrito del Servicio de Traumatología y Ortopedia, Alta Especialidad en Cirugía de Pie y Tobillo; <sup>§</sup>Residente cuarto año, Universidad Autónoma de Coahuila, Postgrado de Traumatología y Ortopedia.

Hospital General de Zona No. 16, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

#### Resumen

Una complicación de la amputación transmetatarsiana es la deformidad del muñón en equino, lo que dificulta la marcha en plantigrado. La contractura del complejo aquileo-plantar es la causa. La prueba de Silfverskiöld es importante para la planeación quirúrgica. La técnica de Barouk es eficaz en la contractura del gastrocnemio en 95%. La zetaplastia del Aquiles conlleva mayores riesgos. Se presenta un caso clínico de paciente masculino con diagnóstico de aplastamiento traumático de antepié bilateral con pieza metálica de una tonelada y media con pie traumático bilateral por clínica, donde se observó necrosis de dedos de los pies, y en la radiografía inicial presentaba fractura del primero al quinto dedo del pie izquierdo y del primero al cuarto dedo de pie derecho, por lo que se decide delimitar el área de necrosis para realizar amputación transmetatarsiana bilateral 10 días posterior al traumatismo, tres meses después se realiza zetaplastia percutánea derecho y liberación de gastrocnemio medial con técnica de Barouk con colocación de yeso circular en última posición de Ponseti. Actualmente el paciente se mostró con marcha plantigrada, sin deformidad en equino, con apoyo total, sin dolor a la flexión plantar, dorsiflexión de 0°, heridas quirúrgicas en completo estado de cicatrización, con de uso de ortesis. No se cuenta con información en la literatura sobre tratamiento ortopédico en pacientes con amputación transmetatarsiana de tipo traumático, por lo que se sugiere llevar a cabo investigación sobre este tema. Nuestra conclusión sugiere que es necesario realizar tenotomías en pacientes con amputación transmetatarsiana traumática como tratamiento ortopédico para evitar el equino y mejorar la marcha plantigrada.

**Palabras clave:** amputación transmetatarsiana, zetaplastia percutánea, liberación de gastrocnemio medial con técnica de Barouk, control de daños.

#### Abstract

A complication of transmetatarsal amputation is the stump deformity in equine, which makes plantigrade gait difficult. Achilles – plantar complex contracture is the cause. The Silfverskiöld test is important for surgical planning. The Barouk technique is effective in gastrocnemius contracture in 95%. Achilles zetaplasty carries greater risks. A male patient is presented with crushing of the forefoot with a metal piece of 1 and a half tons, with bilateral traumatic foot by symptoms, necrosis of the toes is observed. A bilateral transmetatarsal amputation was performed, 3 months later a right percutaneous zetaplasty was performed and the medial gastrocnemius was released with the Barouk technique with the placement of a circular cast in the last Ponseti position. Currently, the patient is shown with a plantigrade gait, without equine deformity, with full support, without use of third support, without pain on plantar flexion, dorsiflexion of 0°, surgical wounds in a complete state of healing, with the use of an orthosis. We conclude that it is necessary to perform tenotomies in patients with transmetatarsal amputation to avoid the equine and improve plantigrade gait.

**Keywords:** transmetatarsal amputation, percutaneous zetaplasty, release of the medial gastrocnemius with Barouk technique, damage control.

#### Correspondencia:

Dra. Alma Elisama Borjón Cisneros

E-mail: eliborjon1993@gmail.com

Recibido: 31-01-2022. Aceptado: 23-06-2022.

**Citar como:** Borjón CAE, Ramírez CR, Escobedo SAL. Reporte de caso de manejo del pie traumático amputación transmetatarsiana bilateral en hospital de segundo nivel. Orthotips. 2022; 18 (4): 326-330. <https://dx.doi.org/10.35366/108283>

## Introducción

El antepié es la región más lesionada en los aplastamientos del pie, siendo 1% de fracturas expuestas.<sup>1,2</sup> La cantidad de lesiones y el hecho de que se producen en el trabajo es un predictor de alto riesgo.<sup>3</sup> La decisión entre amputación y reconstrucción es crucial.<sup>4</sup> Se prefiere la cirugía de control de daños por ser una lesión compleja.<sup>5,6</sup>

El porcentaje de los pacientes que caminan después de realizar una amputación debajo de la rodilla es alta.<sup>7</sup> Cuanto más distal se efectúa una amputación, se requiere mayor equilibrio muscular para evitar deformidades.<sup>8</sup>

El aseo cirugía más debridación, junto con el uso de antibioticoterapia, puede marcar la pauta para el pronóstico,<sup>9</sup> aunque después de lesiones complejas en el pie es muy difícil de predecir.<sup>10</sup>

Una complicación de la amputación transmetatarsiana es la deformidad del muñón en equino, lo que dificulta la marcha en plantígrado.<sup>11</sup> La contractura del complejo aquileo es la causa.<sup>12</sup>

Este tipo de tratamiento ortopédico ha sido descrito para pacientes con antecedente de pie diabético, no se encontró literatura en paciente con pie traumático.

## Presentación del caso

Paciente masculino de 45 años, quien sufre aplastamiento de ambos pies con pieza metálica



**Figura 1:** Necrosis limitada de ambos pies.  
Foto del autor.



Pie izquierdo

Pie derecho

**Figura 2:** Radiografía oblicua de pie bilateral, prequirúrgica.  
Foto del autor.

de una tonelada durante dos minutos. A su ingreso a urgencias se realiza radiografía anteroposterior y oblicua de ambos pies, donde se encontró: pie derecho con fractura subcapital de primer metatarsiano + fractura diafisaria de segunda y tercera falange proximal + fractura de cuarta y quinta falange distal y pie izquierdo con fractura de primer falange proximal + fractura diafisaria de segunda y tercera falange proximal + fractura de cuarta y quinta falange distal, por lo que se concluye el diagnóstico de pie traumático bilateral. Clínicamente se encontró con palidez en dedos de pies, disminución de pulso pedio (de tres a cuatro segundos), y disminución de la temperatura, además se hizo ultrasonido Doppler concluyente de lesión de arteria pedia. Ese mismo día de la lesión se realiza aseo, cirugía más amputación de quinto dedo pie izquierdo. Se decide limitar la necrosis durante 10 días (*Figuras 1 y 2*).

Al cumplir 10 días de limitación de necrosis se realiza amputación transmetatarsiana bilateral (*Figura 3*). A los 10 días de la postcirugía el paciente inicia con infección de herida quirúrgica bilateral, con cambio de color en los bordes de la herida y salida de secreción purulenta sin mal olor, por lo que se agrega antibioticoterapia profiláctica y aseo de ambas heridas en hogar. Se continuará con las valoraciones en domicilio por la pandemia COVID.

A los tres meses de la postcirugía el paciente comienza a deambular con tercer apoyo y se observa

deformidad en equino, con flexión dorsal nula, por lo que se decide realizar tratamiento ortopédico.

Aquílea derecha y liberación de gastrocnemio medial izquierdo con técnica de Barouk con colocación de yeso circular en la última posición de Ponseti durante seis semanas (Figura 4). Al retirarse de ambos yesos el paciente inicia con rehabilitación física para fortalecimiento muscular y reeducación de la marcha.

Actualmente el paciente se muestra con marcha plantígrada (Figuras 5 y 6), sin deformidad en equino, con apoyo completo, sin dolor a la flexión plantar, dorsiflexión de 0°, heridas quirúrgicas en completo estado de cicatrización, cuenta con ortesis, con adecuada rehabilitación física, apto para realizar actividades físicas de la vida diaria.

## Discusión

La marcha en equino es una de las principales complicaciones de la amputación transmetatarsiana.<sup>13</sup> La prueba de Silverskiold es importante para comprobar el nivel de contractura, ya sea acortamiento del Aquiles o de los gastrocnemios y para la planeación quirúrgica.<sup>14</sup>

El complejo aquíleo-gastrocnemio-plantar es el responsable de la deformidad adquirida en equino al perder el equilibrio muscular posterior a una amputación transmetatarsiana.<sup>15</sup> Se han desarrollado



Figura 4: Yeso en última posición de Ponseti.  
Foto del autor.



Figura 3: Radiografía postquirúrgica.  
Foto del autor.



Figura 5: Marcha plantígrada, flexión dorsal 0°.  
Foto del autor.

diversas técnicas para corregir esta deformidad.<sup>16</sup> La deformidad en equino del tobillo produce pronación de la articulación mediotarsiana, resultando en dorsiflexión del antepié sobre el retropié.<sup>17</sup>

La técnica del complejo aquileo-calcáneo se aplica cuando la prueba de Silverskiold resulta negativa.<sup>18</sup> Se puede realizar mediante una zetaplastia percutánea o abierta o a través de una hemisección triple percutánea.<sup>19</sup> Las ventajas de esta técnica son: bajo índice de infección, curación de herida rápida y carga temprana con uso de yeso, las desventajas son las siguientes: lesión del nervio tibial anterior, del tendón flexor largo del primer dedo y del nervio sural si no se aplica la técnica adecuadamente.<sup>20</sup>

La técnica de Barouk es eficaz en la contractura del gastrocnemio en 95%. Se realiza con la prueba de Silverskiold positiva.<sup>21</sup> Este procedimiento permite un alargamiento secuencial de los tendones, se vuelve a repetir la prueba de Silverskiold para valorar la deformidad y decidir liberar o no el músculo sóleo.<sup>22</sup> Tiene menores complicaciones que el resto de las técnicas por ser una incisión pequeña y no tener estructuras neurovasculares cerca.<sup>23</sup>

Durante la revisión de artículos médicos se hizo notoria la falta de información del tratamiento ortopédico en pacientes con amputación transmetatarsiana

bilateral postraumática, por lo que esperamos que se realicen líneas de investigación en esta rama.

## Conclusiones

Actualmente el paciente se encuentra con una marcha plantígrada, con el uso de ortesis de pie volvió a sus actividades de la vida diaria. Por lo que en nuestra experiencia podemos mencionar que para lograr un efecto favorable y exitoso del tratamiento en este tipo de lesiones consecuentes de un trauma, es apropiado enfocarnos en la planeación quirúrgica, siendo el objetivo primordial la reconstrucción del complejo aquileo-calcáneo, haciendo tenotomías en el paciente con amputación transmetatarsiana para prevenir la posición en equino y paulatinamente mejorar la deambulación «plantígrada» del paciente, para lograr benéficamente la adecuada biomecánica muscular con el buen funcionamiento de la ortesis.

## Referencias

1. Hong CC, Nashi N, Kuan WS, Teh JW, Tan KJ. Forklift-related crush injuries of the foot and ankle. *Foot Ankle Int.* 2015; 36 (7): 806-811.
2. Court-Brown CM, Bugler KE, Clement ND, Duckworth AD, McQueen MM. The epidemiology of open fractures in adults. A 15-year review. *Injury.* 2012; 43 (6): 891-897.
3. Tadros AM, Eid HO, Abu-Zidan FM. Epidemiology of foot injury in a high-income developing country. *Injury.* 2010; 41 (2): 137-140.
4. Godoy-Santos AL, Schepers T; Soft Tissue Foot & Ankle Group. Soft-tissue injury to the foot and ankle: literature review and staged management protocol. *Acta Ortop Bras.* 2019; 27 (4): 223-229.
5. Giannoudis PV, Giannoudi M, Stavlas P. Damage control orthopaedics: lessons learned. *Injury.* 2009; 40 Suppl 4: S47-52.
6. Roberts CS, Pape HC, Jones AL, Malkani AL, Rodriguez JL, Giannoudis PV. Damage control orthopaedics: evolving concepts in the treatment of patients who have sustained orthopaedic trauma. *Instr Course Lect.* 2005; 54: 447-462.
7. Taylor SM, Kalbaugh CA, Blackhurst DW, Hamontree SE, Cull DL, Messich HS, et al. Preoperative clinical factors predict postoperative functional outcomes after major lower limb amputation: an analysis of 553 consecutive patients. *J Vasc Surg.* 2005; 42 (2): 227-235.
8. Hansen ST Jr. Salvage or amputation after complex foot and ankle trauma. *Orthop Clin North Am.* 2001; 32 (1): 181-186.
9. Schepers T, Rammelt S. Complex foot injury: early and definite management. *Foot Ankle Clin.* 2017; 22 (1): 193-213.
10. Myerson MS, McGarvey WC, Henderson MR, Hakim J. Morbidity after crush injuries to the foot. *J Orthop Trauma.* 1994; 8 (4): 343-349.
11. Greenhagen RM, Johnson AR, Bevilacqua NJ. Gastrocnemius recession or tendo-achilles lengthening for equinus deformity in the diabetic foot? *Clin Podiatr Med Surg.* 2012; 29 (3): 413-424.
12. Nishimoto GS, Attinger CE, Cooper PS. Lengthening the Achilles tendon for the treatment of diabetic plantar forefoot ulceration. *Surg Clin North Am.* 2003; 83 (3): 707-726.



**Figura 6:** Marcha plantígrada con uso de ortesis.  
Foto del autor.

13. Pollard J, Hamilton GA, Rush SM, Ford LA. Mortality and morbidity after transmetatarsal amputation: retrospective review of 101 cases. *J Foot Ankle Surg* . 2006; 45 (2): 91-97.
14. Barouk P, Barouk LS. Clinical diagnosis of gastrocnemius tightness. *Foot Ankle Clin*. 2014; 19 (4): 659-667.
15. Pascual Huerta J. The effect of the gastrocnemius on the plantar fascia. *Foot Ankle Clin*. 2014; 19 (4): 701-718.
16. Mueller MJ, Sinacore DR, Hastings MK, Strube MJ, Johnson JE. Effect of Achilles tendon lengthening on neuropathic plantar ulcers. A randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2003; 85 (8): 1436-1445.
17. Lamm BM, Paley D, Herzenberg JE. Gastrocnemius soleus recession: a simpler, more limited approach. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2005; 95 (1): 18-25.
18. Saraph V, Zwick EB, Uitz C, Linhart W, Steinwender G. The Baumann procedure for fixed contracture of the gastrosoleus in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br*. 2000; 82 (4): 535-540.
19. Tagoe MT, Reeves ND, Bowling FL. Is there still a place for Achilles tendon lengthening?: Achilles tendon lengthening. *Diabetes Metab Res Rev*. 2016; 32 Suppl 1: 227-231.
20. Salamon ML, Pinney SJ, Van Bergeyk A, Hazelwood S. Anatomía quirúrgica y precisión del alargamiento percutáneo del tendón de Aquiles. *Pie Tobillo Int*. 2006; 27 (6): 411-413.
21. Thevendran G, Howe LB, Kaliyaperumal K, Fang C. Endoscopic gastrocnemius recession procedure using a single portal technique: a prospective study of fifty four consecutive patients. *Int Orthop*. 2015; 39 (6): 1099-1107.
22. Delp SL, Zajac FE. Force- and moment-generating capacity of lower-extremity muscles before and after tendon lengthening. *Clin Orthop Relat Res*. 1992; 284 (284): 247-259.
23. Schweinberger MH, Roukis TS. Extraarticular ankle immobilization for protection of percutaneous tendo-achilles lengthening after transmetatarsal amputation and peripheral arterial bypass surgery. *J Foot Ankle Surg*. 2008; 47 (2): 169-171.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.