

Artículo original

Variantes anatómicas del nervio calcáneo medial y nervio de Baxter en el túnel del tarso

Martín-Oliva X,* Elgueta-Grillo J,** Veliz-Ayta P,*** Orosco-Villaseñor S,****
Elgueta-Grillo M,***** Viladot-Perice R*****

Universidad de Barcelona, España

RESUMEN. El túnel tarsiano está formado por el borde posterior del maléolo medial, la cara posterior del astrágalo y la cara medial del calcáneo. El nervio calcáneo medial surge de la parte posterior del nervio tibial posterior en 75% de los casos y del nervio plantar lateral en 25% restante. Finalmente, el nervio calcáneo medial termina una rama terminal en 79% de los casos y en numerosas ramas terminales en 21%. Describir las variedades anatómicas del nervio tibial posterior y sus ramas terminales. Describir los pasos de la liberación del túnel del Tarso. Describir la liberación del nervio de Baxter. Se estudió las variedades anatómicas del nervio tibial posterior y sus ramas terminales dentro del túnel del Tarso. Posteriormente se realizó la técnica de Lam que se divide en: 1) apertura del ligamento lancinado, 2) apertura de la fascia sobre el músculo abductor del Hallux, 3) exoneurólisis del nervio tibial posterior y de sus ramas terminales, identificando el nacimiento y recorrido

ABSTRACT. The tarsal tunnel is composed of the posterior border of the medial malleolus, the posterior aspect of the talus and the medial aspect of the calcaneus. The medial calcaneal nerve emerges from the posterior aspect of the posterior tibial nerve in 75% of cases and from the lateral plantar nerve in the remaining 25%. Finally, the medial calcaneal nerve ends as a single terminal branch in 79% of cases and in numerous terminal branches in the remaining 21%. To describe the anatomical variants of the posterior tibial nerve and its terminal branches. To describe the steps for tarsal tunnel release. To describe Baxter nerve release. The anatomical variants of the posterior tibial nerve and its terminal branches within the tarsal tunnel were studied. Then the Lam technique was performed; it consists of: 1) opening of the lacinate ligament, 2) opening of the fascia over the abductor hallucis muscle, 3) exoneurolysis of the posterior tibial nerve and its terminal

Nivel de evidencia: III

* Traumatólogo y Ortopedista, Profesor del Departamento de Anatomía, Universidad de Barcelona. Responsable del Servicio de Traumatología de Urgencias de la «Clínica del Remei», Barcelona, España.

** Traumatólogo y Ortopedista, Fellow del Equipo de Tobillo y Pie de Barcelona. Staff del Equipo de Extremidad Inferior del Hospital «Las Higuera» de Talcahuano, Chile. Staff de Traumatología y Ortopedia, «Clínica Integramédica». Staff Centro Médico «Hospital Clínico del Sur», Concepción, Chile.

*** Traumatólogo y Ortopedista, Fellow del Equipo de Tobillo y Pie de Barcelona. Traumatólogo y Ortopedista, «Hospital San José del Callao». Staff «Clínica San Gabriel-Complejo San Pablo», Lima, Perú.

**** Traumatólogo y Ortopedista, Residente de la Subespecialidad en Tobillo y Pie del C.M.O. Fellow del Equipo de Tobillo y Pie de Barcelona.

***** Residente de último año de Traumatología y Ortopedia, Instituto Traumatológico de Santiago, Universidad de Chile, Chile.

***** Traumatólogo y Ortopedista de Clínica Tres Torres de Barcelona. Miembro del Grupo de Tobillo y Pie de Barcelona. Past-President de la Sociedad Internacional de Medicina y Cirugía del Pie (CIP-IFAS). Past-President de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía de Tobillo y Pie (SEMCP). Ex Jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica del Hospital de San Rafael de Barcelona, España.

Dirección para correspondencia:

Dr. Xavier Martín Oliva

Clínica de Nuestra Señora del Remei

Carrer Pau Claris Núm. 120 piso 1 pta 1, Barcelona, España.

Teléfono: 67846-0467

E-mail: xmoliva@inbox.com

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

de la rama calcáneo medial, nervio plantar lateral y su rama nervio de Baxter y el nervio plantar medial. El nervio de Baxter fue encontrado en 100% de los casos. En nuestra serie en 100% de los casos se encontró el nervio que va al músculo abductor del 5° orjejo, teniendo en 87.5% de los casos dos ramas terminales. Pudimos comprobar en las disecciones, que un paso crucial era la liberación del túnel tarsiano distal.

Palabras clave: astrágalo, túnel del tarso, pie, nervio calcáneo.

branches, identifying the emergence and pathway of the medial calcaneal branch, the lateral plantar nerve and its Baxter nerve branch and the medial plantar nerve. Baxter nerve was found in 100% of cases. In 100% of cases in our series the nerve going to the abductor digiti minimi muscle of the foot was found; 87.5% of cases had two terminal branches. The dissections proved that a crucial step was the release of the distal tarsal tunnel.

Key words: talus, tarsal tunel, foot, calcaneal nerve.

Introducción

Los nervios periféricos están protegidos en su trayecto por las masas musculares y las fascias, pero existen zonas de riesgo, como los pasos por túneles de paredes inextensibles, los cambios bruscos de dirección o los apoyos directos sobre el hueso, donde pueden quedar atrapados con facilidad por compresiones externas sobre el nervio, o internas, como los quistes o deformidades óseas causados por artrosis o fracturas.¹ Según la descripción clásica de Kopell y Thompson, de 1960, el síndrome del túnel tarsiano se debe a la compresión del nervio tibial posterior (N.T.P.) o sus ramas terminales (*Figura 1*) en su paso por el territorio retro-submaleolar medial.² Sin embargo, Keck y Lam, en 1962, tras su estudio, describen el síndrome de túnel del tarso proximal para el atrapamiento del nervio tibial posterior, definiendo el atrapamiento de las ramas terminales (nervio calcáneo medial, nervio plantar lateral y nervio plantar medial) como el síndrome de túnel tarsiano distal.¹

El túnel tarsiano está formado por el borde posterior del maléolo medial, la cara posterior del astrágalo y la cara medial del calcáneo. Por arriba linda con el ligamento lancinado o anular (*Figuras 2 y 3*) y por debajo por el abductor del hallux.³ En su interior existen tabiques que separan a las estructuras. El N.T.P. suele entrar en el túnel del tarso más posteriormente y de forma separada de los otros tendones.⁴

Existe gran variedad anatómica del origen de las ramas terminales. El N.T.P. se divide dentro del túnel en 93%, el nervio calcáneo medial se presenta en 39% proximal, 34% en el interior y 16% de los casos distal del túnel del tarso. El nervio calcáneo medial surge de la parte posterior del nervio tibial posterior en 75% de los casos y del nervio plantar lateral (N.P.L.) en el restante 25%.⁵

Finalmente, el nervio calcáneo medial (N.C.M.) termina una rama terminal en 79% de los casos y en numerosas ramas terminales en 21%.⁵

Aproximadamente 10% de los pacientes con dolor plantar del talón desarrolla dolor crónico por fascitis plantar proximal, un subgrupo de estos pacientes desarrollará dolor plantar de talón crónico e invalidante, con síntomas de dolor

neural asociado, constituyéndose un tipo de síndrome del túnel tarsiano distal.⁶ Este cuadro de dolor crónico de talón sería causado por distintos factores dentro de los cuales destacan daño, atenuación e incompetencia de la fascia plantar, así como fenómenos de atrapamiento e irritación de los nervios que atraviesan esa zona.⁶

El cuadro clínico que combina la fascitis plantar más el atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral (*Figura 4*) fue inicialmente descrito por Baxter,⁷ quien además sugirió la liberación parcial de la fascia plantar más liberación de la primera rama del nervio plantar lateral, para solucionarlo, describiendo altas tasas de éxito en su población de estudio que consistía en deportistas competitivos de alto nivel.⁷



Figura 1. Extraída de Baxter, D.E. *The Foot and Ankle in Sport*. St. Louis: Mosby; 1995.



Figura 2. Pie N°4. Apertura del ligamento lancinado.



Figura 3. Pie N°6. Apertura de piel en «L», identificación del ligamento lancinado.

Este grupo de pacientes ha sido tradicionalmente difícil de tratar y se han desarrollado múltiples técnicas quirúrgicas que intentan mejorar los resultados variables obtenidos previamente. En este ámbito, Ortiz y Wagner⁸ realizan una fasciotomía plantar abierta más la liberación del nervio de Baxter, obteniendo un promedio de regreso al trabajo a 3 meses y actividades deportivas de bajo impacto a 6 meses. El promedio de alivio de la sintomatología fue de 5.5 meses. Con un puntaje A.O.F.A.S. (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) de 95.35.

En el presente estudio de disección se pretende analizar las variantes anatómicas de la región, la liberación del nervio de Baxter y la técnica de abordaje quirúrgico menos cruenta.

Los objetivos del trabajo fueron:

- Describir las variedades anatómicas del nervio tibial posterior y sus ramas terminales.

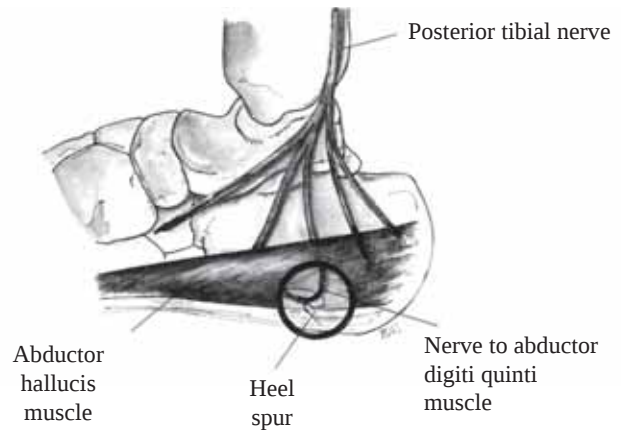


Figura 4. Extraído de Baxter, D.E. The Foot and Ankle in Sport. St. Louis: Mosby; 1995.

- Describir los pasos de la liberación del túnel del tarso.
- Describir la liberación del nervio de Baxter (N.B.).

Material y métodos

Estudio descriptivo de corte transversal. Se revisaron 16 pies de donante cadavérico, desde el 1 de Agosto al 30 de Noviembre de 2011, que se encontraban registrados en el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona.

Se estudiaron las variedades anatómicas del nervio tibial posterior y sus ramas terminales dentro del túnel del tarso. Además se objetivaron los pasos en la disección del túnel y la liberación del paquete neurovascular.

Se describió la localización del nervio de Baxter y su liberación.

Resultados

Con un total de 16 pies de donante cadavérico se realizó disección, con abordaje ampliado en «L» retromaleolar y submaleolar medial del tobillo. Posteriormente se realizó la técnica de Lam, que se divide en: 1) apertura del ligamento lancinado, 2) apertura de la fascia sobre el músculo abductor del hallux, 3) exoneurolisis del nervio tibial posterior y de sus ramas terminales, identificando el nacimiento y recorrido de la rama calcáneo medial, del nervio plantar lateral y su rama nervio de Baxter, así como del nervio plantar medial.

En un espécimen, se realizó previamente una osteotomía (O.T.T.) de calcáneo medializadora, según técnica de Koustogiannis, para evaluar la cercanía de la osteotomía al nervio de Baxter. Si bien la osteotomía no seccionó el nervio de Baxter, sí es muy posible que produzca una neuropatía (Figuras 5 y 6).

En un sólo caso se pudo identificar un paquete varicoso venoso (red venosa de Lazhorts) en relación con el tronco común del nervio tibial posterior.

Del total de 16 pies, el tronco común del N.T.P., del cual nacen el nervio calcáneo medial, nervio plantar lateral y

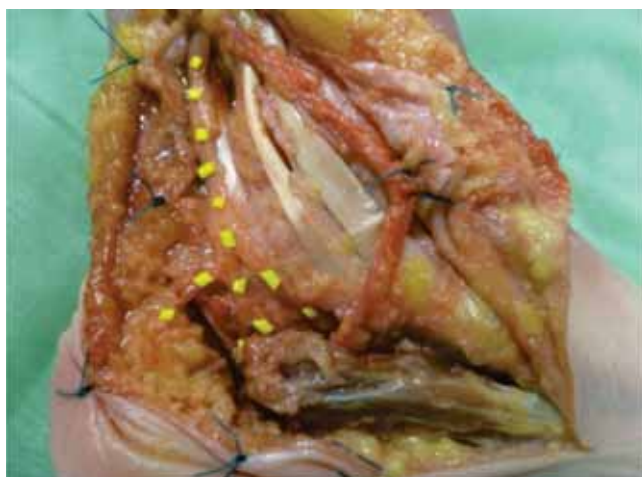


Figura 5. Pie N°13. Apertura del túnel tarsiano, en amarillo el nervio tibial posterior y sus ramas. Paquete neurovascular replegado con punto. (Nótese la osteotomía de calcáneo y su cercanía con el nervio de Baxter).



Figura 6. Pie N°13. Músculo abductor del hallux replegado. (Nótese nuevamente la cercanía de la osteotomía al nervio de Baxter).



Figura 7. Pie N°11. Identificación del nervio tibial posterior y sus ramas. (Nótese que el paquete neurovascular ha sido removido).

nervio plantar medial, se encontró en el tercio medio del túnel tarsiano en 93.75%, siendo el resto 6.25% (un pie) por sobre el tercio medio del túnel (*Figura 7*).

El nervio calcáneo medial nace del tronco común en 50% (ocho pies) y por sobre el tronco común en la otra mitad. En 100% (16 pies) de los casos, éste nació de la cara posterior del N.T.P. En nuestra serie, el N.C.M terminó en 37.5% (seis pies) en 3 o más ramas terminales y en 62.5% en dos ramas terminales.

En dos casos (12.5%) se identificaron dos ramas de nervio calcáneo medial, que nacen del tronco común del N.T.P., en su cara posterior.

El nervio de Baxter fue encontrado en 100% de los casos (*Figura 8*).

El nervio de Baxter nace del nervio plantar lateral en 93.75% (15 pies) y en un sólo caso esta rama nació del tronco común de los nervios calcáneo medial, plantar lateral y plantar medial.

En la serie, el nervio de Baxter presentó dos ramas terminales en 87.5% (14 pies), en un sólo caso tres ramas terminales (6.25%); en otro caso único (6.25%), por una rama terminal.

Discusión

Si bien el síndrome del túnel del tarso no es una patología muy frecuente, debe ser siempre un diagnóstico diferencial en la exploración de un paciente con dolor crónico de tobillo, siendo, por lo tanto, necesario para el cirujano de tobillo y pie el conocer la anatomía clásica y sus variantes. Tal como lo describe Testut y Latarjet,⁹ el N.T.P. posee tres ramas terminales (N.C.M., N.P.M. y N.P.L.). El nervio plantar lateral da ramas superficiales y profundas, yendo estas últimas a los lumbricales, al aductor transverso del hallux y al abductor del 5° ortejo (nervio de Baxter). En nuestra serie, en 100% de los casos, se encontró el nervio que va al músculo abductor del 5° ortejo, teniendo en 87.5% de los casos dos ramas terminales (*Figura 8*).

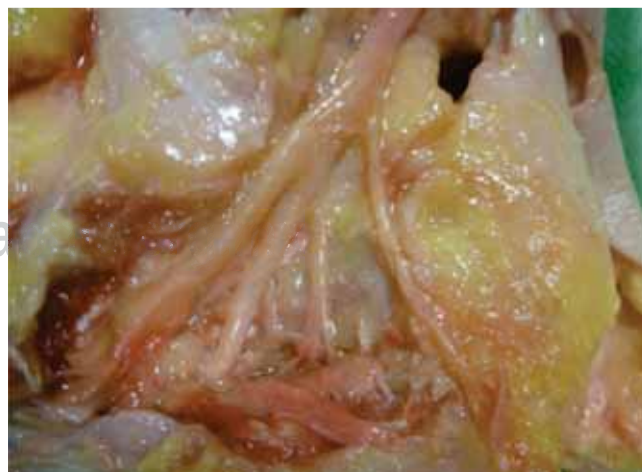


Figura 8. Pie N°14. El nervio de Baxter y sus tres ramas terminales. (Nótese el tronco común con nervio plantar lateral).

En nuestra serie, al igual que lo plantea Roger,⁴ el N.T.P. suele entrar en el túnel del tarso más posteriormente y de forma separada de los otros tendones.

En la descripción de Havel,⁵ el nervio calcáneo medial se presenta en 39% proximal, en 34% en el interior y 16% de los casos distal del túnel del tarso. En nuestra serie, 50% de los casos (8 pies), el nervio calcáneo medial se presentó proximal al túnel del tarso y en la otra mitad en su interior; siendo nula la aparición distal a éste.

Por otra parte, Havel⁵ describe 25% de casos en los cuales, el N.C.M. nace del N.P.L.; esto no sucedió en nuestra serie. En 100% de los casos el nervio calcáneo medial nació del nervio tibial posterior.

En nuestra serie, el N.C.M. terminó en 37.5% de los casos en múltiples ramas; siendo distinto a lo publicado por Havel,⁵ quien sólo encontró 21%.

Estas ramas terminales emergen desde el N.C.M. por un tronco común, del mismo modo que lo describe Rouviere y Delmas.¹⁰

En su serie, Govsa¹¹ encontró en 46% de los casos dos ramas N.C.M. Nosotros encontramos sólo en 12.5% dos nervios calcáneo medial.

En una sola disección identificamos un plexo venoso (red venosa de Lazhortes)¹ con relación al N.T.P., pudiendo ser causa de compresión, tal como lo describió Jerosch en su serie,¹² al diferenciar las causas de compresión del túnel del tarso.

Creemos que los pasos descritos por Lam y por Benedict F. DiGiovanni¹³ para la liberación del túnel del tarso son correctos, permitiendo tener pasos ordenados durante la cirugía y liberando las posibles causas de compresión.

Los resultados de las disecciones permiten entender las diferentes variedades de la anatomía del nervio tibial posterior y de sus ramas. Creemos fundamental conocer la anatomía de la región sobre la base de los estudios clásicos y la correcta evaluación clínica del paciente, además de exámenes complementarios, con lo cual sólo se llega en 60% a su etiología (siendo, según Jerosch, lo idiopático lo más frecuente).¹²

Al igual que lo plantea Campbell en su tratado,³ la cirugía debe estar indicada luego de 12 semanas de correcto tratamiento ortopédico. Durante la cirugía se debe realizar la liberación del retináculo flexor en su sitio proximal y la exploración de las ramas nervio calcáneo medial, nervio plantar lateral y nervio plantar medial por separado y la liberar la fascia del músculo abductor del 5° orjeo. También aconsejamos el uso de lupas quirúrgicas, manguito de isquemia y tijeras de disección pequeña.

Aconsejamos el abordaje quirúrgico descrito por Campbell en su tratado,³ ya que permite una correcta identificación de todas las ramas y la liberación de la fascia del músculo abductor del 5° orjeo.

Pudimos comprobar, en las disecciones, que un paso crucial era la liberación del túnel tarsiano distal. Se puede crear un plano de disección entre el músculo abductor del hallux y su fascia profunda seccionando esta última. Sin embargo, creemos que también es posible, realizar la apertura del músculo con la ayuda de una sonda acanalada, aproximadamente un través de dedo distal a la inserción proximal del abductor del hallux. Cortar el músculo y replegarlo a distal, con la identificación directa del nervio de Baxter, el cual puede seguirse casi en su totalidad.

Por otro lado, pudimos concluir que la osteotomía de calcáneo puede provocar una sección del nervio de Baxter, por lo cual aconsejamos su término con osteótomo y martillo (*Figuras 5 y 6*).

Finalmente, al seguir el nervio de Baxter pudimos concluir que al realizar una fasciotomía percutánea muy proximal al espolón calcáneo, puede resultar en la sección del nervio de Baxter, así también al regularizar con motor de dicho espolón.

Agradecimientos

Queremos agradecer muy sinceramente todo el apoyo académico y la gran amistad brindada durante el Fellow de Tobillo y Pie a los profesores Dr. Xavier Martín Oliva y Dr. Ramón Viladot Perice.

Bibliografía

1. Leal SV, Valentí AJ: Lección N°6. Talalgias. En: Viladot VA, Viladot RP. 20 lecciones sobre patología del pie. España: Editorial Mayo; 2009.
2. Kopell HP, Thompson WAL: Peripheral entrapment neuropathies of the lower extremity. N Engl J Med 1960; 262: 56-60.
3. Campbell: Cirugía Ortopédica. Vol. IV. 10ª ed. España. Editorial Elsevier; 2004.
4. Coughlin MJ. Disorders of tendons. In: Coughlin MJ, Man RA (eds). Surgery of the foot and ankle. Vol. 12, 7ª ed. St. Louis, Missouri: Mosby; 1999:826-61.
5. Havel PE, Ebraheim NA, Clark SE, et al: Tibial branching in the tarsal tunnel. Foot Ankle 1988; 9: 117-19.
6. DiGiovanni BF, Gould JS, Abuzzahab FS. Plantar fascia release with proximal and distal tarsal tunnel release: a surgical approach to chronic, disabling plantar fasciitis with associated nerve pain. Tech Foot Ankle Surg 2009; 2(4): 254-61.
7. Baxter DE, Thigpen CM: Heel pain--operative results. Foot Ankle 1984; 5: 16-25.
8. Ortiz C, Wagner E, Keller A, Valle A: Cirugía de la fascitis plantar crónica con síndrome de túnel tarsiano distal. FLAMECIPP; 2008.
9. Testut L, La Tarjet A. Compendio de Anatomía Descriptiva. Capítulo de Neurología. Barcelona: Editorial Masson; 2000: 497-8.
10. Rouviere H, Delmas A: Tratado Anatomía Humana. 10ª ed. España: Editorial Masson; 1999.
11. Govsa F, Bilge O, Asim OM: Variations in the origin of the medial and inferior calcaneal nerves. Arch Orthop Trauma Surg 2006; 126: 6-14.
12. Jerosch J, Schunck J, Khoja A: Results of surgical treatment of tarsal tunnel syndrome. Foot and ankle surgery 2006; 12: 205-8.
13. DiGiovanni BF, Gould JS, Abuzzahab FS. Plantar fascia release with proximal and distal tarsal tunnel release: surgical approach to chronic disabling plantar fasciitis with associated nerve pain. Tech Foot Ankle Surg 2003; 2(4): 254-61.