

ORIGINAL

[Artículo traducido] ¿Es la descompresión endoscópica del neuroma de Morton una técnica segura?



L. López-Capdevila^{a,*}, M. Ballester^b, G. Lucar^b, T. Mota-Gomes^c, M. Fa-Binefa^a
y S. López-Hervás^a

^a Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España

^b Hospital de Mataró, Mataró, Barcelona, España

^c Anatomy Unit, Hospital Clínic, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

Recibido el 2 de mayo de 2024; aceptado el 6 de octubre de 2024

Disponible en Internet el 17 de abril de 2025

PALABRAS CLAVE

Neuroma de Morton;
Ligamento
intermetatarsiano
transverso profundo;
Cirugía endoscópica

Resumen

Introducción: El neuroma de Morton se produce principalmente por el atrapamiento crónico del nervio entre el tercer espacio intermetatarsiano, el ligamento transversal intermetatarsiano profundo (LTIP) y la piel plantar. El tratamiento de elección inicial es el conservador, pero en los casos refractarios se requieren intervenciones alternativas como son las infiltraciones ecoguiadas o los procedimientos quirúrgicos. Entre los procedimientos quirúrgicos disponibles se encuentra la neurectomía mínimamente invasiva y la liberación del LTIP. El objetivo de este estudio fue evaluar anatómicamente los riesgos asociados con la descompresión quirúrgica dorsal endoscópica del neuroma de Morton.

Materiales y métodos: Veinte pies de 10 especímenes cadavéricos congelados frescos fueron sometidos a un abordaje percutáneo dorsal para el acceso endoscópico. Los procedimientos quirúrgicos fueron realizados por 3 cirujanos de pie y tobillo. Se realizaron disecciones anatómicas posquirúrgicas para evaluar los daños producidos en las estructuras colindantes.

Resultados: La técnica endoscópica seccionó exitosamente el LTIP en todos los especímenes (100%) sin lesionar iatrogénicamente tendones, nervios o arterias. Los músculos lumbricales fueron las estructuras más cercanas a la zona de trabajo, y con un mayor riesgo de lesión asociada.

Conclusión: La descompresión dorsal endoscópica del neuroma de Morton se presenta como una opción quirúrgica mínimamente invasiva accesible, con bajo riesgo de lesiones colaterales asociadas.

© 2024 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

Véase contenido relacionado en DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2024.10.005>

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: llopez@santpau.cat (L. López-Capdevila).

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.04.009>

1888-4415/© 2024 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Morton's neuroma;
Deep transverse
metatarsal ligament;
Endoscopic surgery

Is endoscopic decompression for Morton's neuroma a safe technique?**Abstract**

Introduction: Morton's neuroma is predominantly attributed to chronic nerve entrapment within third space adjacent metatarsals, the deep transverse metatarsal ligament (DTML), and the plantar skin. While conservative treatments are of election, failures require alternative interventions such as ultrasound-guided injections and various surgical procedures, including minimally invasive neurectomy and DTML release. This study aimed to anatomically assess the risks associated with the endoscopic dorsal surgical decompression of Morton's neuroma.

Materials and methods: Twenty feet from ten fresh-frozen cadaveric specimens underwent a dorsal percutaneous approach for endoscopic access. Surgical procedures were monitored by three foot and ankle surgeons. Post-surgical anatomical dissections were conducted to evaluate potential risks to surrounding structures.

Results: The endoscopic technique successfully sectioned the DTML in all specimens (100%) without iatrogenic injury of tendons, nerves, or arteries, while lumbricals may be at risk.

Conclusion: Endoscopic dorsal decompression of Morton's neuroma presents as an accessible minimally invasive surgical option with low risk of collateral associated injuries.

© 2024 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La etiopatología precisa del neuroma de Morton sigue siendo incierta y, a pesar de su nombre, no se trata de un neuroma real, sino más bien de una fibrosis del nervio¹. El atrapamiento crónico del nervio parece ser la causa más plausible. El neuroma de Morton ha sido relacionado con una etiología compresiva que se produce en el túnel formado por los metatarsianos adyacentes, el ligamento transverso intermetatarsiano profundo (LTIP), y la piel plantar. El espacio insuficiente bajo el ligamento metatarsiano transverso profundo puede estar relacionado con su aparición².

El tratamiento principal del neuroma de Morton es de tipo conservador, pero, de fallar este, pueden existir opciones tales como otras intervenciones, o incluso la cirugía. A pesar de haberse propuesto múltiples tratamientos, no existe superioridad clínica probada de ninguna técnica particular sobre el resto. Las inyecciones ecoguiadas de corticosteroides y anestésicos locales pueden originar mejores resultados, reduciendo el dolor e incrementando la función, para tratar esta dolencia³. Otros tratamientos no quirúrgicos incluyen inyecciones de alcohol, terapia de ondas de choque extracorpóreas, ablación por radiofrecuencia, crioablación, inyecciones de capsaicina, toxina botulínica y ortosis⁴. De fallar este tratamiento, la cirugía es la opción, y en especial la neurectomía³. Pero también se han propuesto tratamientos alternativos que incluyen procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos^{5,6}, crioneurólisis⁷, conductos de colágeno⁸ y liberación del LTIP. Se ha reportado la liberación aislada del LTIP como manejo operativo primario para el neuroma crónico de Morton⁹, habiéndose propuesto con enfoques diferentes que incluyen liberación ecoguiada percutánea del LTIP¹⁰ y liberación de dicho ligamento con guía endoscópica^{11,12}.

El objetivo de este estudio fue evaluar anatómicamente los riesgos asociados a la descompresión quirúrgica dorsal endoscópica del neuroma de Morton.

Materiales y métodos**Muestras cadavéricas**

Se obtuvieron 20 pies de 10 muestras cadavéricas frescas y congeladas de acuerdo con el programa de donación de cuerpos de nuestra institución, según lo establecido por la legislación actual. Las muestras utilizadas fueron seccionadas bajo la rodilla y desarticuladas. La edad media de las muestras fue de 79 años, perteneciendo a 6 mujeres y 4 varones. El estudio anatómico fue realizado por 3 cirujanos de pie y tobillo. Un cirujano realizó la incisión, mientras que los otros 2 supervisaron el procedimiento. El estudio fue realizado de acuerdo con los estándares éticos reconocidos por la Declaración de Helsinki (1993).

Procedimiento quirúrgico

El procedimiento fue realizado mediante un abordaje percutáneo dorsal realizado a través de 2 incisiones realizadas con una hoja de 2 mm, para permitir el acceso endoscópico. El portal de visión fue creado en el espacio interdigital entre el tercero y cuarto dedos a las 12 en punto, directamente frente al LTIP. La visualización se obtuvo a través de un Nanoscope® (Arthrex, Nápoles, FL) de 0° y 1,9 mm con una cánula protectora para inserción del campo y conexión para irrigación. El campo de trabajo fue creado en dirección 2,5 cm proximal al nivel de la articulación metatarsofalángica dorsal, a través del cual se introdujo un gancho retrógrado. La visualización directa del tercer ligamento intermetatarsiano permitió una sección endoscópicamente controlada con el gancho retrógrado ([fig. 1](#), [Anexo BMaterial suplementario 1](#)). Esta técnica puede comprometer el tendón lumbrical debido a su posicionamiento y relación anatómicos ([fig. 2](#)).

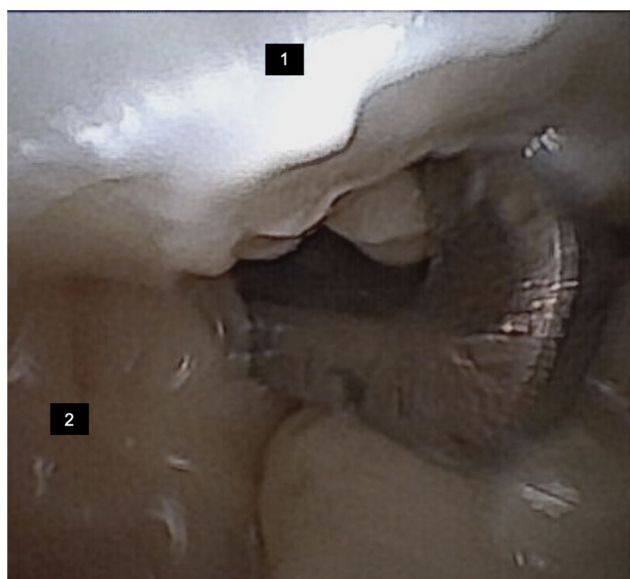


Figura 1 Visión endoscópica de la sección del ligamento transversal intermetatarsiano profundo (LTIP). 1) Ligamento transversal intermetatarsiano profundo. 2) Músculo lumbrical en riesgo.

Disección anatómica

Tras el procedimiento quirúrgico, cada pie fue diseccionado cuidadosamente desde el dorso para exponer las estructuras anatómicas en riesgo en el espacio intermetatarsiano, incluyendo el tendón lumbrical, el músculo extensor largo del dedo, el músculo extensor corto del dedo, los nervios interdigitales y las arterias digitales dorsales. Se revisaron todas estas estructuras, para evaluar cualquier lesión relacionada (fig. 3).

Resultados

En los 20 pies la técnica fue realizada exitosamente, lográndose la visión endoscópica de la sección del ligamento intermetatarsiano profundo del tercer espacio intermetatarsiano en el 100% (20/20) de los casos. En todos ellos la sección fue completa. Ninguna de las muestras presentó neuroma de Morton. No se encontraron lesiones iatrogénicas, incluyendo sección o laceración visible en tendones, nervios o arterias. No se reportó ningún otro incidente.

Discusión

El presente estudio evalúa la efectividad anatómica y la seguridad de la descompresión dorsal endoscópica del neuroma de Morton. Esta liberación endoscópica del LTIP, mínimamente invasiva, mediante abordaje dorsal del neuroma de Morton demostró una alta efectividad y una baja incidencia de daños colaterales en las muestras anatómicas analizadas.

La técnica de descompresión endoscópica intermetatarsiana es menos invasiva, reduce el riesgo de complicaciones, y facilita una vuelta más rápida a las actividades normales, en comparación con los métodos quirúrgicos abiertos tradicionales³. Además, preserva la función nerviosa, manteniendo la sensibilidad distal sin incrementar el riesgo de alteración del ángulo intermetatarsiano o pie plano, y permite la carga de peso inmediata y la reanudación de las actividades diarias de los pacientes¹³. La literatura previa ha propuesto que las técnicas de descompresión endoscópica del ligamento intermetatarsiano tienen la ventaja de realizar una incisión mínima, una disección mínima del tejido blando, ausencia de isquemia, carga de peso inmediato, y retorno rápido a las actividades diarias^{11,12}, mientras que otras han establecido que la descompresión mínimamente



Figura 2 Abordaje percutáneo endoscópico dorsal biportal del neuroma de Morton neuroma. 1) Portal de trabajo. 2) Portal de visualización.



Figura 3 Diseccción realizada tras cada procedimiento. 1) Músculo extensor largo del dedo. 2) Músculo extensor corto del dedo. 3) Visión dorsal del espacio intermetatarsiano.

invasiva podría ser efectiva únicamente en los pacientes que presentan ausencia de signo de Mulder o pequeños neuromas¹⁴.

El manejo quirúrgico del neuroma de Morton implica una variedad de modalidades terapéuticas, pero, a pesar de las numerosas opciones, existe escasez de ensayos controlados aleatorizados que evalúen dichas intervenciones, y en particular las técnicas mínimamente invasivas³. Entre ellas, la liberación del LTIP, que podría realizarse mediante acceso endoscópico o guía ecográfica. Sin embargo, la liberación ecoguiada del LTIP ha sido asociada al riesgo de liberación incompleta del ligamento¹⁰, lo cual no se ha descrito mediante el abordaje endoscópico propuesto, debido a la sección de visualización directa del ligamento. Aunque se identificaron los lumbricales como en riesgo potencial durante el procedimiento, no se ha reportado lesión de los mismos en el estudio.

Nuestro estudio incluye diversas limitaciones. En primer lugar, el posible sesgo debido a que el mismo equipo realizó tanto el procedimiento como la disección postoperatoria. En segundo lugar, los procedimientos fueron realizados en

cadáveres sin neuroma de Morton diagnosticado, y sin intervenciones previas conocidas en esta área. Por último, no pudieron evaluarse algunas lesiones microscópicas mediante análisis visual.

En conclusión, la descompresión dorsal endoscópica del neuroma de Morton presenta una opción quirúrgica accesible mínimamente invasiva con riesgo bajo de lesiones colaterales asociadas. Son necesarios estudios clínicos futuros para establecer plenamente su eficacia en los pacientes refractarios al tratamiento conservador del neuroma de Morton.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Financiación

Esta investigación no ha recibido ninguna subvención específica de entidades de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.recot.2025.04.009](https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.04.009).

Bibliografía

1. Bhatia M, Thomson L. Morton's neuroma – current concepts review. *J Clin Orthop Trauma*. 2020;11:406–9, [http://dx.doi.org/10.1016/j.jcot.2020.03.024](https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.03.024).
2. Del Mar Ruiz-Herrera M, Criado-Álvarez JJ, Suarez-Ortiz M, Korschake M, Moroni S, Marcos-Tejedor F. Study of the anatomical association between Morton's neuroma and the space inferior to the deep transverse metatarsal ligament using ultrasound. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12:1367, [http://dx.doi.org/10.3390/diagnostics12061367](https://doi.org/10.3390/diagnostics12061367).
3. Matthews BG, Thomson CE, Harding MP, McKinley JC, Ware RS. Treatments for Morton's neuroma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024;2:CD014687, [http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD014687.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD014687.pub2).
4. Thomson L, Aujla RS, Divall P, Bhatia M. Non-surgical treatments for Morton's neuroma: A systematic review. *Foot Ankle Surg*. 2020;26:736–43, [http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2019.09.009](https://doi.org/10.1016/j.fas.2019.09.009).
5. Zelent ME, Kane RM, Neese DJ, Lockner WB. Minimally invasive Morton's intermetatarsal neuroma decompression. *Foot Ankle Int*. 2007;28:263–5, [http://dx.doi.org/10.3113/FAI.2007.0263](https://doi.org/10.3113/FAI.2007.0263).
6. Masaragian HJ, Perin F, Rega L, Ameriso N, Mizdragi L, Coria H, et al. Minimally invasive neurectomy for Morton's neuroma with interdigital approach. Long term results. *Foot (Edinb)*. 2021;47:101808, [http://dx.doi.org/10.1016/j.foot.2021.101808](https://doi.org/10.1016/j.foot.2021.101808).
7. Moulin B, Angelopoulos G, Sarrazin JL, Romano S, Vignaux O, Guenoun T, et al. Safety and efficacy of percutaneous morton neuroma cryoneurolysis under ultrasound

- guidance. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2024;47:795–800, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-024-03669-1>.
8. Scheinberg M, Underwood M, Sankey M, Sanchez T, Shah A. Revision surgery for recurrent Morton neuroma with use of a collagen conduit. *JBJS Essent Surg Tech*. 2023;13:e22.00065, <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.ST.22.00065>.
9. Elghazy MA, Whitelaw KC, Waryasz GR, Guss D, Johnson AH, DiGiovanni CW. Isolated intermetatarsal ligament release as primary operative management for Morton's neuroma: Short-term results. *Foot Ankle Spec*. 2022;15:338–45, <http://dx.doi.org/10.1177/1938640020957851>.
10. Saur M, Bejarano-Pineda L, Ollivier I, Koch G, Clavert P. Intermetatarsal ligament section assisted with sonography for the percutaneous surgery of Morton's disease: Cadaveric study. *Foot Ankle Surg*. 2022;28:1106–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2022.03.007>.
11. Kubota M, Ohno R, Ishijima M, Hanyu R, Sakai K, Sugawara Y, et al. Minimally invasive endoscopic decompression of the intermatatarsal nerve for Morton's neuroma. *J Orthop*. 2015;12 Suppl. 1:S101–4, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jor.2014.01.004>.
12. Lui TH. Endoscopic intermetatarsal ligament decompression. *Arthrosc Tech*. 2015;4:e807–10, <http://dx.doi.org/10.1016/j.eats.2015.08.003>.
13. Kasperek M, Schneider W. Transection of the deep metatarsal transverse ligament in Morton's neuroma surgery does not increase risk of splay-foot development. *Int Orthop*. 2016;40:953–7, <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-015-2981-6>.
14. Archuleta AF, Darbinian J, West T, Weintraub MLR, Pollard JD. Minimally invasive intermetatarsal nerve decompression for Morton's neuroma: A review of 27 cases. *J Foot Ankle Surg*. 2020;59:1186–91, <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2020.05.011>.