

Tres terapias, un mismo objetivo; calmar al nervio rebelde

Aida Jiménez Raigoso¹, María Camarena Gea, Javier Fernández Jara², Alfonso Maldonado Morillo², Ulrike Novo Rivas¹

¹Hospital Gregorio Marañón, Madrid, ²Hospital Fundación Jiménez Díaz, Madrid ²

ÍNDICE

1 Objetivo docente

2 Revisión del tema

3 Conclusiones

4 Referencias

OBJETIVO DOCENTE

El neuroma de Morton (NM) es una fibrosis del nervio interdigital (no se trata de un verdadero neuroma) y constituye una causa frecuente de dolor y parestesias en el antepié, localizándose típicamente en el segundo o tercer espacio intermetatarsiano. La evaluación mediante técnicas de imagen es fundamental para confirmar el diagnóstico, excluir diagnósticos diferenciales y orientar la elección del tratamiento.

Este póster educativo tiene como objetivos:

Resumir los principales hallazgos en ecografía (US) y resonancia magnética (RM) que apoyan el diagnóstico de neuroma de Morton, así como destacar errores diagnósticos frecuente

Revisar el papel, los principios técnicos y la evidencia actual de los tratamientos mínimamente invasivos guiados por imagen, incluyendo la inyección de corticoides guiada por ecografía, la escleroterapia con alcohol guiada por ecografía y la crioablación, como alternativas terapéuticas previas al tratamiento quirúrgico.

DIAGNÓSTICO

ECOGRAFÍA

El neuroma de Morton típico se presenta como una **masa hipoecoica** bien delimitada en el **espacio intermetatarsiano**, habitualmente en localización plantar adyacente al nervio interdigital.

La evaluación dinámica puede aumentar la confianza diagnóstica. La **maniobra de Mulder** se realiza con el paciente en decúbito supino sobre la camilla de exploración: el explorador comprime las cabezas metatarsianas en sentido mediolateral con una mano, mientras que con la otra aplica presión directa sobre el espacio intermetatarsiano sintomático.

En ecografía, un signo de Mulder positivo se manifiesta por el desplazamiento dorsal del neuroma, haciéndolo más evidente, y frecuentemente se asocia a un chasquido palpable y/o audible.



Fig 1

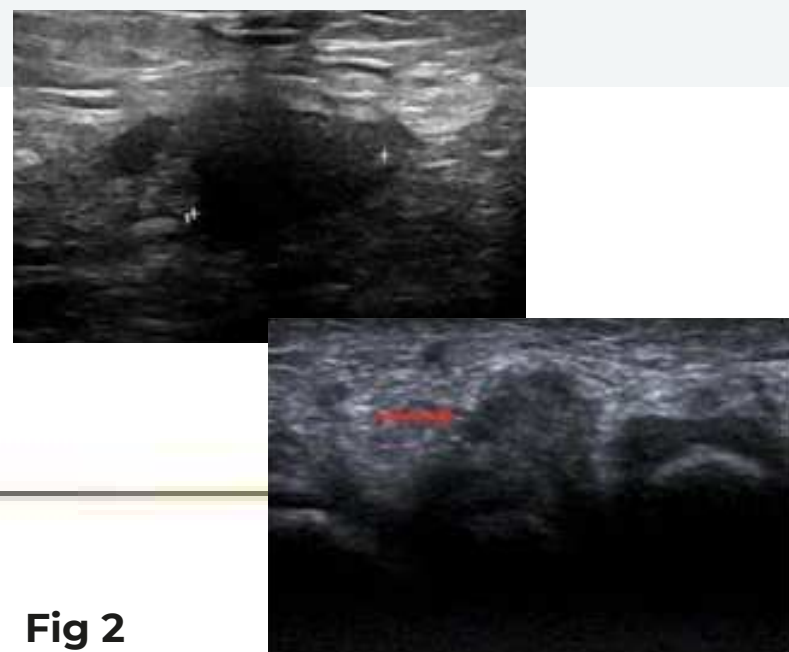


Fig 2

RESONANCIA MAGNÉTICA

El neuroma de Morton se identifica típicamente como una lesión de partes blandas en el espacio intermetatarsiano, con características de señal compatibles con tejido fibroso y patrones de realce que pueden facilitar su detección (lesión ovalada en el espacio intermetatarsiano, **hipointensa** en **T1** e **hiperintensa** en **T2**).

La resonancia magnética resulta especialmente útil para la **evaluación de causas alternativas de metatarsalgia** o en presentaciones atípicas

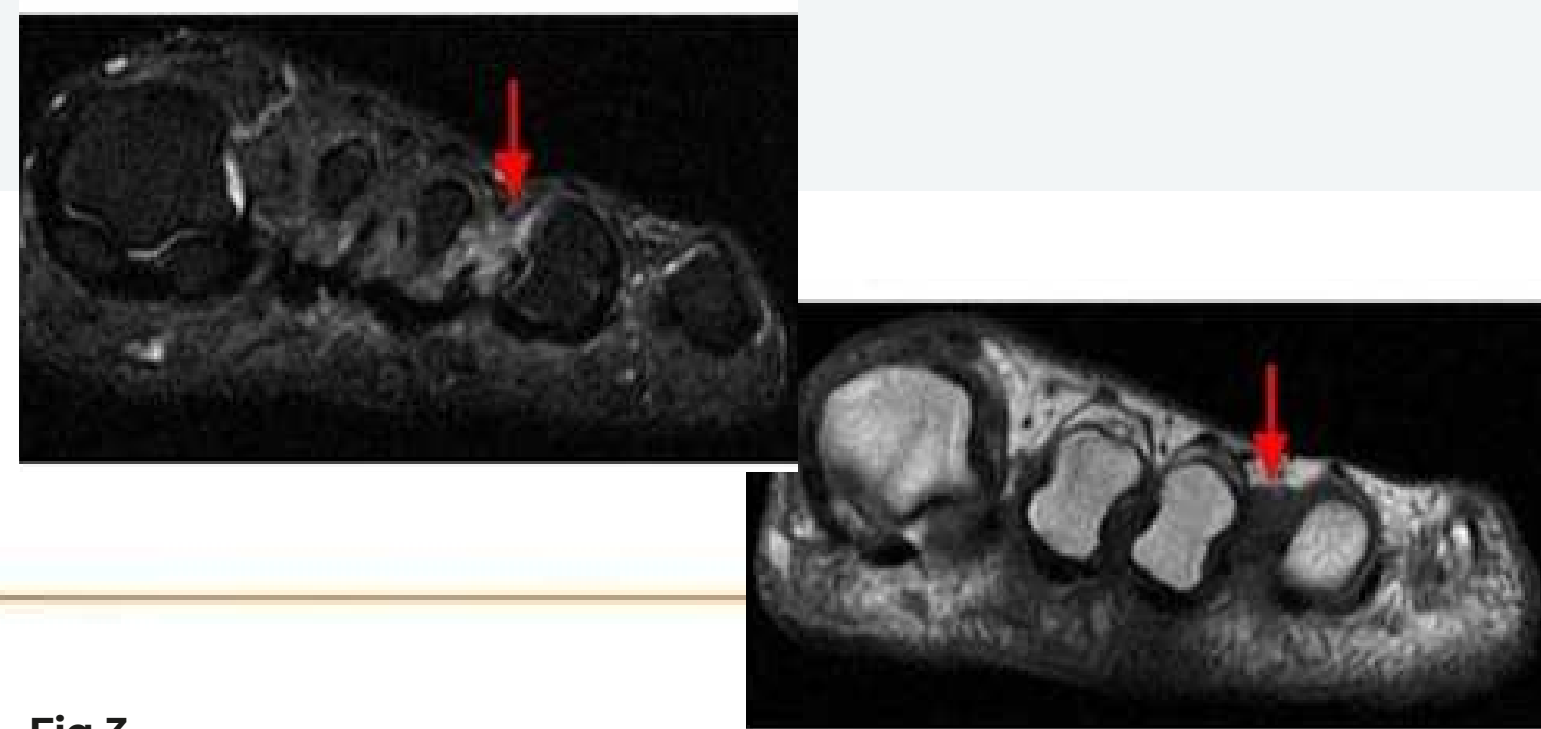
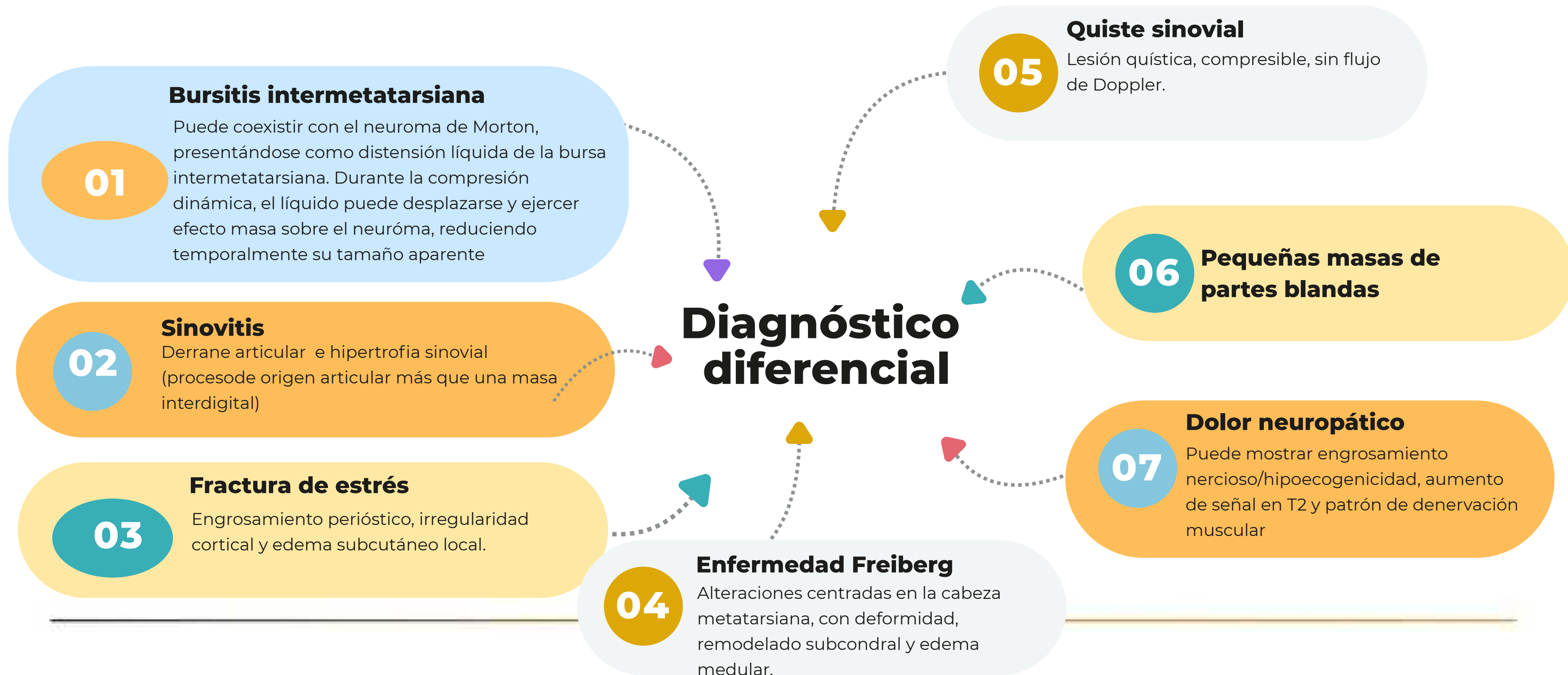


Fig 3

Es fundamental excluir otras causas de metatarsalgia. Por ello, en la ecografía y/o en la resonancia magnética, especialmente cuando no se demuestra un neuroma de Morton, deben buscarse de forma activa los siguientes diagnósticos alternativos:



PASO A PASO

**Consentimiento
informado**

1

**preparación
de material**

2

**Posición
del
paciente**

3

**Anestesia
y
Tratamiento**

4

**Recomendaciones
y
seguimiento**

PASO A PASO

Consentimiento informado

Se trata de un requisito ético y legal imprescindible antes del procedimiento intervencionista.

Se debe explicar al paciente:

- Naturaleza del neuroma
- Objetivo del tratamiento
- Posibilidad de varias sesiones
- Riesgos potenciales

ALCOHOLIZACIÓN E INFILTRACIÓN CORTICOIDEA

CRIOABLACIÓN

Hospital General Universitario
Gregorio Marañón

NHC:
Nombre:
Apellidos:
F. Nac:

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Servicio: **RADIOLOGÍA**
Sección: **MÚSCULO-ESQUELETO**
Nombre del procedimiento: **TRATAMIENTOS GUIADOS MEDIANTE ECOGRAFÍA: EVACUACIÓN DE QUISTES O GANGLIONES O LAVADO DE CALCIFICACIONES TENDINOSAS Y POSTERIOR INFILTRACIÓN ANTIINFLAMATORIA**

Nombre y apellidos del paciente:

Nombre y apellidos del médico que informa:

SOLICITUD DE INFORMACIÓN:
Deseo ser informado sobre mi enfermedad y/o las intervenciones que se me va a realizar:
SI ☐ NO ☐
Deseo que la información de mi enfermedad y/o intervenciones le sea proporcionada a:

INFORMACIÓN GENERAL
El médico solicitante de la prueba/procedimiento conocedor y responsable de su proceso clínico, le ha explicado los motivos de su indicación, lo que se espera de la prueba, y los posibles riesgos y alternativas al procedimiento solicitado.
Se le hace entrega de este documento de consentimiento informado donde constan por escrito estos aspectos, para su lectura en profundidad y para que, si tras la información recibida consiente en la realización de la prueba/procedimiento, lo firme.
A lo largo del proceso clínico, y hasta el día de la realización de la prueba, el médico solicitante o los diferentes profesionales que le atiendan, estarán a su disposición para aclarar la información que pudiera necesitar.
Adicionalmente le informamos que para cualquier duda o aclaración adicional que precise en relación al procedimiento puede contactar con (datos del servicio realizador): Sección
En el teléfono: 914265077

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:
- Tratamiento con infiltraciones: Consiste en la introducción de una sustancia antiinflamatoria (corticoide generalmente asociado a un anestésico local) con una jeringa en una parte del organismo. En su caso la inyección se hará guiada por ecografía. Puede utilizarse como técnica diagnóstica, o para tratar un proceso inflamatorio o una lesión química.
- Como tratamiento de bursitis, quistes o gangliones: antes de la infiltración se realiza punción con aguja fina, guiada mediante ecografía, de la lesión y se aspira evacuando su contenido para posteriormente inyectar en su interior el corticoide.

14/12/2022 Ed. 2 FPE-RAD-06.MES.04
Este hospital pertenece a la Red H+H
Página 1 | 3

Hospital General Universitario
Gregorio Marañón

NHC:
Nombre:
Apellidos:
F. Nacimiento:

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Servicio **RADIOLOGÍA**
Sección: **MÚSCULO-ESQUELETO**
Nombre del procedimiento: **ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA, MICROONDAS O CRIOABLACIÓN**

Apellidos y nombre del paciente:

Apellidos y nombre del médico que solicita la prueba/procedimiento e inicia el proceso de información al paciente:

SOLICITUD DE INFORMACIÓN:
Deseo ser informado sobre mi enfermedad y/o las intervenciones que se me va a realizar:
SI ☐ NO ☐
Deseo que la información de mi enfermedad y/o intervenciones le sea proporcionada a:

INFORMACIÓN GENERAL
El médico solicitante de la prueba/procedimiento conocedor y responsable de su proceso clínico, le ha explicado los motivos de su indicación, lo que se espera de la prueba, y los posibles riesgos y alternativas al procedimiento solicitado.
Se le hace entrega de este documento de consentimiento informado donde constan por escrito estos aspectos, para su lectura en profundidad y para que, si tras la información recibida consiente en la realización de la prueba/procedimiento, lo firme.
A lo largo del proceso clínico, y hasta el día de la realización de la prueba, el médico solicitante o los diferentes profesionales que le atiendan, estarán a su disposición para aclarar la información que pudiera necesitar.
Adicionalmente le informamos que para cualquier duda o aclaración adicional que precise en relación al procedimiento puede contactar con Radiodiagnóstico: Sección Músculo-esqueleto.
En el teléfono: 914265077

14/12/2022 Ed. 2 FPE-RAD-06.MES.07
Este hospital pertenece a la Red H+H
FECHA DE IMPRESIÓN:
Página 1 de 4

Hospital General Universitario
Gregorio Marañón

NHC:
Episodio:

INFORMACIÓN ESPECÍFICA SOBRE EL PROCEDIMIENTO:

¿QUÉ ES Y CÓMO SE REALIZA?
La prueba consiste en pinchar con una o varias agujas una zona donde se le ha detectado la lesión a tratar. Para asegurarnos que pinchamos en la zona correcta, nos ayudamos del TC (escáner) o ecografía. A través de esa aguja, se aplica el calor o frío.
Durante este procedimiento estará sedado y/o anestesiado para evitar el dolor.
Este tratamiento lo realiza un médico especialista, que necesita de su colaboración. Él o ella le indicarán qué es lo que tiene que hacer. Está atento y siga sus instrucciones para que la prueba salga bien. Es necesario que permanezca quieto y, a veces, en una posición que puede resultar algo incómoda durante varios minutos.
La duración del estudio es variable, normalmente 120 minutos, aunque puede ser mayor dependiendo de sus características personales y la de la lesión a tratar.
¿Cómo tiene que prepararse? Para esta prueba debe ingresar la misma mañana del procedimiento en el Hospital de Día o por Urgencias. Por la mañana, deberá estar en ayunas. Tras la realización del procedimiento, permanecerá ingresado bajo vigilancia 12-24 horas salvo que la situación no lo requiera según el criterio del facultativo.

¿PARA QUÉ SIRVE?
Se tratan tumores óseos y de partes blandas y las metástasis localizadas en el sistema musculoesquelético. Vamos a tratarle la lesión ósea o de partes blandas mediante una punción con una o varias agujas a través de la piel mediante la aplicación de calor o frío para "destruir" la lesión. A veces es necesario introducir cemento en la lesión.

¿QUÉ CONSECUENCIAS IMPORTANTES PRODUCIRÁ LA INTERVENCIÓN?
La desaparición o curación de la lesión o bien la reducción del tamaño en casos de tratamiento paliativo.

¿QUÉ RIESGOS PUEDE HABER?
RIESGOS TÍPICOS:
Las derivadas del acto anestésico que le serán explicadas por el médico anestesista.
La aparición de complicaciones derivadas del procedimiento es rara.
En las primeras horas tras el tratamiento puede tener dolor local en el punto de entrada de la aguja. Los trastornos locales de la sensibilidad suelen ser pasajeros.
Es relativamente frecuente la aparición de quemaduras cutáneas.
Otros riesgos menos frecuentes son: Riesgo de fractura, lesión osteocondral y fuga de cemento.

RIESGOS QUE, SIENDO INFRECÜENTES, PERO NO EXCEPCIONALES, SE CONSIDERAN GRAVES:
- Lesiones neurológicas pudiendo producirse complicaciones graves (incontinencia, etc.).
- Embolia gaseosa si se rompe el aplicador. Las crioondas eliminan gas argón.
- Mioglobinemias, fiebre y dolor muscular en grandes volúmenes de necrosis tumoral.
- Hemorragia difusa, especialmente en pacientes que reciben terapia anticoagulante y en lesiones adyacentes a espacios potenciales.
- Infecciones, abscesos, neumotórax, colonización del tumor en la vía de acceso, perforación de víscera y fistulas.

Página 2 | 3

Hospital General Universitario
Gregorio Marañón

NHC:
Episodio:

RIESGOS PERSONALIZADOS:
☐ No se identifican
☐ Si se identifican

¿HAY OTRAS ALTERNATIVAS AL PROCEDIMIENTO?
La intervención quirúrgica.

¿QUÉ CONSECUENCIAS SON PREVISIBLES DE LA NO REALIZACIÓN?
Crecimiento y evolución natural del tumor en ausencia de tratamiento.

CONTRAINDICACIONES:
- Coagulopatía no corregible.
- Infección activa.
- Falta de acceso seguro a la lesión.
- Pacientes con múltiples metástasis dolorosas. No serán candidatos a la ablación ósea, salvo en aquellos casos que el dolor más severo y limitante esté causado por una o dos metástasis óseas.
- En pacientes con marcapasos o desfibriladores. No hay problemas con las microondas.

OTRAS CONSIDERACIONES:
Usted debe saber que existe disponibilidad absoluta por parte del médico que le está informando a ampliar la información si usted así lo desea.

Declaración del paciente:
- He recibido información acerca de los extremos indicados en los apartados previos, así como alternativas diferentes al procedimiento si las hubiera.
- Estoy satisfecho con la información recibida, he aclarado mis dudas y sé que puedo revocar este consentimiento sin que precise dar ninguna razón, y sin que ello suponga un deterioro de la calidad de la asistencia recibida.

Firma del médico que informa: Firma del paciente:

Fecha firma: Fecha firma:

Fecha, nombre y firma del representante en caso de ser necesario:

Este hospital pertenece a la Red H+H
FECHA DE IMPRESIÓN:
Página 3 de 4

Hospital General Universitario
Gregorio Marañón

NHC:
Episodio:

RIESGOS PERSONALIZADOS:
☐ No se identifican
☐ Si se identifican

¿HAY OTRAS ALTERNATIVAS AL PROCEDIMIENTO?
La intervención quirúrgica.

¿QUÉ CONSECUENCIAS SON PREVISIBLES DE LA NO REALIZACIÓN?
Crecimiento y evolución natural del tumor en ausencia de tratamiento.

CONTRAINDICACIONES:
- Si padece alguna enfermedad: diabetes, hipertensión, trastornos de la coagulación.

DESCRIPCIÓN DE RIESGOS PERSONALIZADOS:
En los pacientes con alteraciones de la coagulación el riesgo de sangrado es mayor.

Declaración del paciente:
- He recibido información acerca de los extremos indicados en los apartados previos, así como alternativas diferentes al procedimiento si las hubiera.
- Estoy satisfecho con la información recibida, he aclarado mis dudas y sé que puedo revocar este consentimiento sin que precise dar ninguna razón, y sin que ello suponga un deterioro de la calidad de la asistencia recibida.

Fecha y firma del médico que informa: Fecha y firma del paciente:

Fecha, nombre y firma del representante en caso de ser necesario:

En caso de revocación del consentimiento, fecha y firma:

Página 3 | 3

Hospital General Universitario
Gregorio Marañón

NHC:
Episodio:

RIESGOS PERSONALIZADOS:
☐ No se identifican
☐ Si se identifican

¿HAY OTRAS ALTERNATIVAS AL PROCEDIMIENTO?
La intervención quirúrgica.

¿QUÉ CONSECUENCIAS SON PREVISIBLES DE LA NO REALIZACIÓN?
Crecimiento y evolución natural del tumor en ausencia de tratamiento.

CONTRAINDICACIONES:
- Coagulopatía no corregible.
- Infección activa.
- Falta de acceso seguro a la lesión.
- Pacientes con múltiples metástasis dolorosas. No serán candidatos a la ablación ósea, salvo en aquellos casos que el dolor más severo y limitante esté causado por una o dos metástasis óseas.
- En pacientes con marcapasos o desfibriladores. No hay problemas con las microondas.

OTRAS CONSIDERACIONES:
Usted debe saber que existe disponibilidad absoluta por parte del médico que le está informando a ampliar la información si usted así lo desea.

Declaración del paciente:
- He recibido información acerca de los extremos indicados en los apartados previos, así como alternativas diferentes al procedimiento si las hubiera.
- Estoy satisfecho con la información recibida, he aclarado mis dudas y sé que puedo revocar este consentimiento sin que precise dar ninguna razón, y sin que ello suponga un deterioro de la calidad de la asistencia recibida.

Firma del médico que informa: Firma del paciente:

Fecha firma: Fecha firma:

Fecha, nombre y firma del representante en caso de ser necesario:

Este hospital pertenece a la Red H+H
FECHA DE IMPRESIÓN:
Página 3 de 4

PASO A PASO

Preparación de material

- Guantes estériles
- Paño estéril
- Sonda lineal de alta frecuencia (Preferiblemente el Stick)
- Aguja intradérmica
- Aguja intramuscular
- Anestesia (Lidocaina 2%)
- Bicarbonato
- Alcohol (Para alcoholización)
- Material de crioablación

2

Posición del paciente

Abordaje dorsal con el paciente en decúbito supino o sentado en la camilla de exploración, con la rodilla extendida y el tobillo en posición neutra.

3

Anestesia

Independientemente de la intervención prevista, debe lograrse previamente una anestesia regional adecuada mediante una de las siguientes técnicas

4

Infiltración anestésica de la bursa intermetatarsiana:

infiltración de anestésico en la bursa intermetatarsiana que rodea al neuroma.

Bloqueo del nervio intermetatarsiano:

Cando la infiltración aislada es insuficiente, puede inyectarse anestésico local en el espacio intermetatarsiano, entre las cabezas metatarsianas, para bloquear las ramas sensitivas que inervan el antepié.

INTERVENCIONISMO ECO-GUIADO

Tratamiento

4

CORTICOIDES

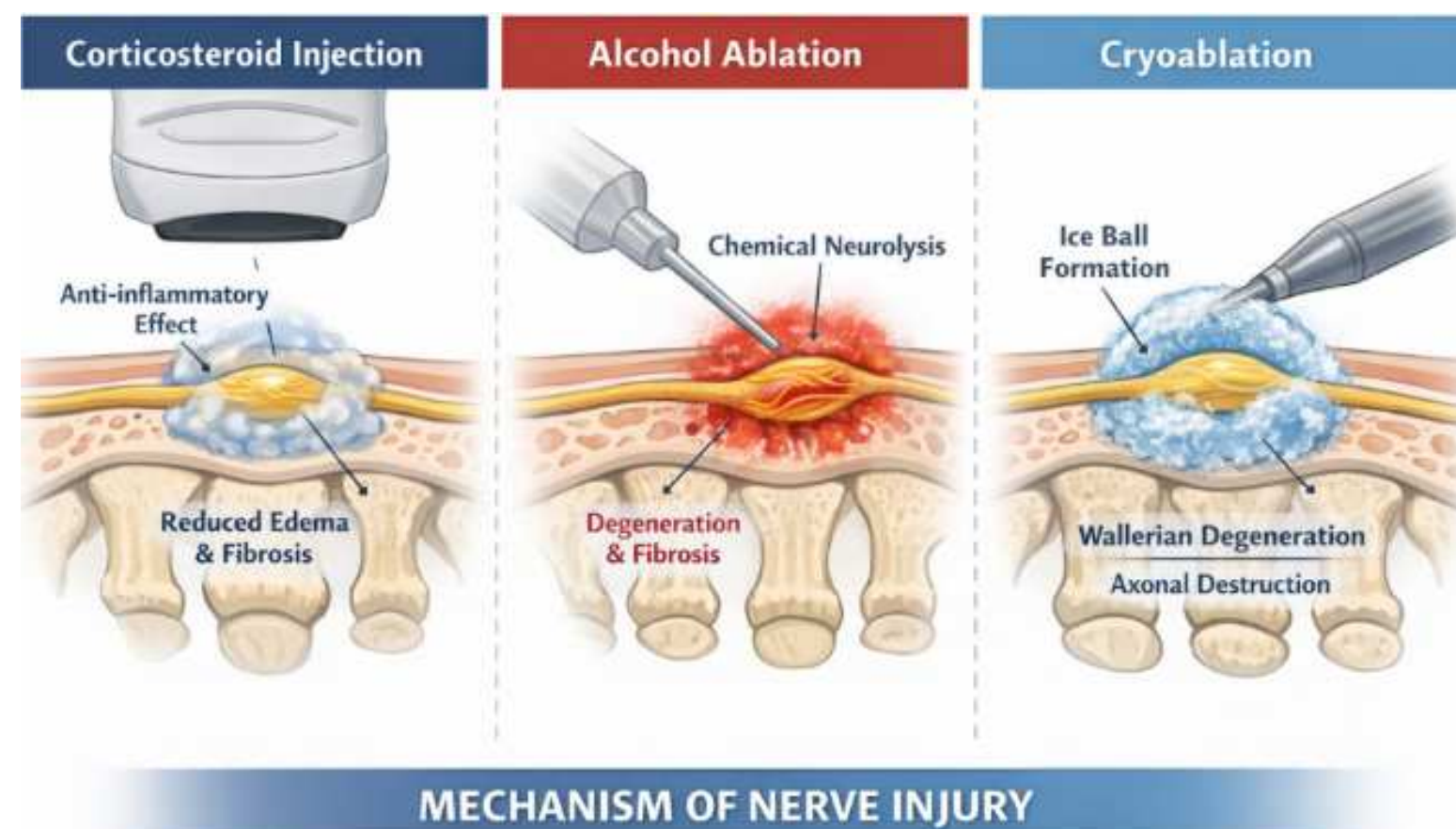
01

ALCOHOLIZACIÓN

02

CRIOABLACIÓN

03



CORTICOIDES

01

Se utiliza habitualmente como una opción mínimamente invasiva temprana para el alivio sintomático, especialmente cuando se combina con modificaciones del calzado y ortesis. Son fundamentales la colocación óptima de la aguja dentro de la lesión o adyacente a ella, la evitación de las estructuras vecinas y un adecuado manejo de las expectativas.



Fig 4.

Flechas rojas: marcan la punta de la aguja. **Flechas azules:** señalan el neuroma de Morton.

En la imagen central se aprecia distensión de la bursa intermetatarsiana con corticoides. En la imagen de la izquierda se aprecian los cambios post-infiltración .

ALCOHOLIZACIÓN

02

La inyección de alcohol es una opción percutánea ampliamente descrita, cuyo objetivo es conseguir una neurólisis química. Se utiliza una mezcla de **0,1 ml de alcohol etílico al 100% diluido en 0,4 ml de bupivacaína al 0,25%** (0,5 ml de alcohol etílico al 20%) (2).

La solución se inyecta lentamente en el neuroma bajo guía ecográfica, monitorizando su distribución y deteniendo la inyección si se observa fuga hacia la grasa plantar, ya que esto provoca dolor intenso. Tras el procedimiento, se realiza una ecografía de control para descartar complicaciones.

El procedimiento puede repetirse en varias **sesiones**, con **intervalos de 15 días**. En lo que los autores coinciden de forma consistente es en la importancia de revalorar la respuesta clínica y los hallazgos ecográficos en cada sesión para orientar el tratamiento posterior.



Fig 5.

La imagen de la izquierda muestra el Neuroma de morton (Flecha roja). La imagen central muestra la punta de la aguja introduciéndose en e neuroma de morton (Flecha azul)

En la imagen de la derecha muestra una reducción del tamaño del neuroma, con una apariencia más homogénea en relación a fibrosis.

CRIOABLACIÓN

03

La crioablación tiene como objetivo producir una lesión nerviosa dirigida minimizando al mismo tiempo el daño colateral. La experiencia intervencionista publicada incluye la crioablación guiada por resonancia magnética, con resultados clínicos alentadores.

Las indicaciones de este procedimiento son:

- Síntomas típicos con diagnóstico confirmado.
- Fracaso del tratamiento conservador
- Ausencia de contraindicaciones
- Rechazo de la cirugía por parte del paciente.



01

Se comienza colocando la aguja de crioablación en una bandeja estéril llena de suero salino. A continuación, es necesario activarla para comprobar que no haya fugas de gas y asegurarse de que congela correctamente antes del procedimiento.

02

Tras una cuidadosa planificación de la posición de la aguja, se utiliza la técnica en plano (in-plane) para su inserción. La aguja se guía cuidadosamente hasta el lugar del neuroma, procurando un traumatismo mínimo sobre los tejidos circundantes.

03

Después, la criosonda se avanza hasta el centro del neuroma. Esta administra frío extremo (-40°C), lo que hace que el tejido del neuroma se congele y experimente una degeneración walleriana. Este proceso, en esencia, "destruye" el nervio y alivia el dolor que provoca.

04

Se monitoriza estrechamente la formación de la bola de hielo mediante ecografía, asegurando que englobe por completo el neuroma sin afectar estructuras vecinas, como los huesos metatarsianos o la almohadilla grasa plantar.

05

El ciclo de congelación dura aproximadamente 120 segundos. Si el neuroma es grande o no queda completamente cubierto, se recoloca la criosonda y se repite de nuevo un ciclo de congelación de 90 segundos.

Fig 6

Recomendaciones y seguimiento

.....



El punto de acceso de la aguja debe cubrirse con un apósito simple.



El paciente también puede beneficiarse de la aplicación de hielo local sobre la articulación tratada (en caso de anestesia o ablación con alcohol).



No debe caminar ni cargar peso sobre el pie durante las 2-3 horas posteriores al procedimiento.



Se recomienda la administración oral de un ciclo corto de analgésicos y reposo durante 3-4 días



Control con ecografía a las 4 semanas en infiltración anestésica o alcoholización y resonancia magnética en las crioablaciones

CONCLUSIONES

La ecografía desempeña un papel central en el diagnóstico y manejo del neuroma de Morton, ya que permite una confirmación rápida del diagnóstico, la correlación con la clínica y la guía en tiempo real de intervenciones percutáneas precisas.

La infiltración de corticoides guiada por ecografía, la esclerosis con alcohol y la crioablación constituyen opciones mínimamente invasivas que pueden reducir los síntomas y, en pacientes seleccionados, retrasar o incluso evitar la cirugía.

La infiltración con alcohol ha demostrado una alta tasa de éxito técnico y mejoría clínica en series amplias, mientras que la crioablación muestra elevados niveles de satisfacción de los pacientes y bajas tasas de complicaciones.

No obstante, son necesarios más estudios prospectivos y estandarizados que permitan definir mejor la selección óptima de pacientes, los parámetros técnicos más adecuados y la eficacia comparativa a largo plazo de estas técnicas.

REFERENCIAS

1. Hughes RJ, Ali K, Jones H, Kendall S, Connell DA. **Treatment of Morton's neuroma with alcohol injection under sonographic guidance: follow-up of 101 cases.** *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188:1535–1539. doi:10.2214/AJR.06.1463.
2. Musson RE, Sawhney JS, Lamb L, Wilkinson A, Obaid H. **Ultrasound guided alcohol ablation of Morton's neuroma.** *Foot & Ankle International.* 2012;33(3). doi:10.3113/FAI.2012.0196.
3. Ruiz Santiago F, Prados Olleta N, Tomás Muñoz P, Guzmán Álvarez L, Martínez Martínez A. **Short term comparison between blind and ultrasound guided injection in Morton neuroma.** *European Radiology.* 2018. doi:10.1007/s00330-018-5670-1.
4. Cazzato RL, Garnon J, Ramamurthy N, et al. **Percutaneous MR-guided cryoablation of Morton's neuroma: rationale and technical details after the first 20 patients.** *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2016;39:1491–1498. doi:10.1007/s00270-016-1365-7.
5. Novo Rivas U, Ginon Moreno A, Fernández Gonzalo A, Cascón Pérez Tejón E, Millán Arredondo I, Moratalla Sasu V. **Freezing the pain: tips and tricks in ultrasound-guided cryoablation of Morton's neuroma.** Educational presentation (PDF slides), Madrid, Spain.
6. Hernandez Caler R, Martínez Blanco S, Uzquiza Sanmartin M, Adrián Lozano L, Urquia A, Rocha Barreto LA. **Técnica de exploración ecográfica del neuroma de Morton.** Electronic educational poster (EPOSTM), SERAM 2012; May 24–28, 2012; Granada, Spain.
7. Hicks B, Neeley S, Kuhn K, Bartret A, Stevens K, et al. **Starting Off On the Right Foot: Differential Diagnosis of Metatarsalgia.** SERAM. 2021;1(1)
8. Palka O, Guillin R, Lecigne R, Combes D. **Radiological approach to metatarsalgia in current practice: an educational review.** *Insights into Imaging* (2025) 16:94. doi:10.1186/s13244-025-01945-3.
9. Mak MS, Chowdhury R, Johnson R. **Morton's neuroma: review of anatomy, pathomechanism, and imaging.** *Clinical Radiology* (2021) 76(3):235.e15–235.e23. doi:10.1016/j.crad.2020.10.006.
10. Fanucci E, Masala S, Fabiano S, Perugia D, Squillaci E, Varruciu V, Simonetti G. **Treatment of intermetatarsal Morton's neuroma with alcohol injection under US guide: 10-month follow-up.** *Eur Radiol.* 2004;14:514–518. doi:10.1007/s00330-003-2057-7

Tres terapias, un mismo objetivo; calmar al nervio rebelde

Aida Jiménez Raigoso¹, María Camarena Gea, Javier Fernández Jara², Alfonso Maldonado Morillo², Ulrike Novo Rivas¹

¹Hospital Gregorio Marañón, Madrid, ²Hospital Fundación Jiménez Díaz, Madrid