



Universidad
**Católica de
Valencia**
San Vicente Mártir

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALENCIA SAN VICENTE MÁRTIR

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

MASTER EN CIRUGIA PODOLOGICA

DE MÍNIMA INCISIÓN DEL PIE



“Neuroma de Morton. Cirugía por Mínima Incisión Versus Cirugía

Abierta”. Revisión Sistemática

TRABAJO DE FIN DE MASTER

PRESENTADO POR:

Ismaela Báez Comprés

DIRIGIDO POR:

Prof. Dr. Rubén Lorca Gutiérrez

Torrente (Valencia), 03 de Junio de 2023



RESUMEN

Introducción: El neuroma de Morton es una neuropatía que afecta al antepié. Se caracteriza por una fibrosis perineural e inflamación del nervio interdigital.

Objetivos: Evaluar la eficacia de las técnicas de la CMI con respecto a la CMA en el neuroma de Morton.

Determinar el tiempo de recuperación de las técnicas de CMI versus CMA y conocer las complicaciones frecuentes de las técnicas por CMI y CMA.

Materiales y métodos: Se realizaron búsquedas bibliográficas en diferentes bases de datos entre noviembre 2022 hasta diciembre del 2022.

Las búsquedas se basaron en los artículos que trataban de la cirugía mínimamente invasiva y de la cirugía abierta en el tratamiento del neuroma de Morton.

Resultados: Las técnicas con mayor eficacia, menos complicaciones y menos tiempo de recuperación excepto las osteotomías son las pertenecientes a la cirugía mínimamente invasiva.

Discusión: La mayoría de los autores coinciden como primera opción quirúrgica a descompresión del nervio. Los autores de CMA comentan que son más efectivas sus técnicas porque se puede observar con mayor precisión el abordaje en el neuroma porque las estructuras están más expuestas. Pero los de CMI hacen referencias a las técnicas quirúrgicas ecoguiadas donde las estructuras son visibles mediante un ecógrafo estando igual la visibilidad del neuroma, pero siendo menos invasivo para el paciente. Todos los autores coincidieron en que la cirugía del neuroma, tenemos que realizarla cuando los pacientes no mejoren con tratamientos conservadores.

Conclusiones: técnicas con mayores resultados en eficacia son las técnicas de CMI, obteniendo menores tasas de recidivas, menor tiempo de recuperación excepto en las osteotomías y menos complicaciones, como también mejor calidad de vida y de estética. Algunas complicaciones de las técnicas de CMI coinciden con la CMA, pero en menor frecuencia.

Palabras claves: neuroma de Morton, neuroma interdigital, técnicas quirúrgicas, cirugía del neuroma.



ABSTRACT

Introduction: Morton's neuroma is a neuropathy that affects the forefoot. It is characterized by perineural fibrosis and inflammation of the interdigital nerve.

Objectives: To evaluate the efficacy of CMI techniques with respect to CMA in Morton's neuroma.

To determine the recovery time of CMI versus CMA techniques and to know the frequent complications of CMI and CMA techniques.

Materials and methods: Bibliographic searches were carried out in different databases between November 2022 and December 2022.

The searches were based on articles dealing with minimally invasive surgery and open surgery in the treatment of Morton's neuroma.

Results: The techniques with greater efficiency, fewer complications and less recovery time except osteotomies are the techniques belonging to minimally invasive surgery.

Discussion: Most authors agree that nerve decompression is the first surgical option. The authors of CMA comment that their techniques are more effective because the approach in the neuroma can be observed with greater precision because the structures are more exposed. But those of CMI refer to ultrasound-guided surgical techniques where the structures are visible by means of an ultrasound machine, with the same visibility of the neuroma, but being less invasive for the patient. All the authors agreed that neuroma surgery must be performed when patients do not improve with conservative treatments.

Conclusions: The techniques with the greatest results in efficacy are the CMI techniques, obtaining lower recurrence rates, shorter recovery time except in osteotomies and fewer complications, as well as better quality of life and aesthetics. Some complications of CMI techniques coincide with CMA, but less frequently.

Keywords: Morton's neuroma, interdigital neuroma, surgical techniques, neuroma surgery.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1- INTRODUCCIÓN	
1.1 Marco teórico.....	1
1.2 Historia.....	1
1.3 Anatomía	2
1.4 Prevalencia.....	4
1.5 Etiología y Patogenia.....	4
1.6 Sintomatología y diagnóstico.....	5
1.7 Histopatología/ anatomía patológica.....	7
1.8 Tratamiento.....	7
1.9 Técnicas en cirugía de mínima incisión.....	9
1.10 Técnicas en cirugía abierta.....	16
1.11 Justificación del estudio.....	21
2- OBJETIVOS.....	22
3- MATERIAL Y MÉTODOS	
3.1 Pregunta de investigación.....	23
3.2 Localización y selección de los estudios de investigación.....	23
3.3 Criterios de selección.....	34
3.4 Evaluación de la calidad de los estudios.....	37
3.4.1 Escala de JADAD.....	37
3.4.2 Escala de OXFORD.....	39
3.4.3 Evaluación del riesgo de sesgo en los estudios incluidos.....	43
3.5 Variables.....	46
4- RESULTADOS.....	48
5- DISCUSIÓN.....	83
5.1. Límites de estudio.....	83
6- CONCLUSIONES.....	89
7- RECOMENDACIONES.....	96
8- BIBLIOGRAFÍA.....	97



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas en cirugía de mínima incisión y abierta.....	8
Tabla 2. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en Medline	25
Tabla 3. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI Enfispo.....	25
Tabla 4. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en base de datos Dialnet.....	26
Tabla 5. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en base de datos Sciece Direct.....	26
Tabla 6. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en base de datos E-Journals.....	27
Tabla 7. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en base de datos Pubmed.....	27
Tabla 8. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de Mendeley.....	29
Tabla 9. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de datos CINAHL.....	29
Tabla 10. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de datos SciElo.....	30
Tabla 11. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMA en base de datos Medline.....	31
Tabla 12. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográfica de CMA en Enfispo.....	31



Tabla 13. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMA en bases de datos Dialnet.....	32
Tabla 14. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMA en bases de E-Journals.....	32
Tabla 15. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMA en bases de Science Direct.....	33
Tabla 16. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de CINAHL.....	33
Tabla 17. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de datos Mendeley.....	34
Tabla 18. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de datos SciElo.....	34
Tabla 19. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de datos SciElo.....	35
Tabla 20. Escala de JADAD (evaluación de la calidad metodológica de los estudios).....	37
Tabla 21. Escala de JADAD en “Neuroma de Morton. Cirugía por Mínima Incisión Versus Cirugía Abierta”. Revisión Sistemática.....	38
Tabla 22. Grados de evidencia con la clasificación de Oxford.....	40
Tabla 23. Clasificación Oxford en “Neuroma de Morton. Cirugía por Mínima Incisión Versus Cirugía Abierta”. Revisión Sistemática.....	41
Tabla 24. Continuación de la clasificación Oxford en “Neuroma de Morton. Cirugía por Mínima Incisión Versus Cirugía Abierta”. Revisión Sistemática.....	42



Tabla 25. Resumen guía de los dominios de las fases de ROBIS para valorar el sesgo en la revisión sistemática.....	44
Tabla 26. Resultados de los artículos evaluados por ROBIS.....	45
Tabla 27. Se muestran los resultados obtenidos de los artículos CMI y CMA de las técnicas, tamaño, tasa de recidiva y complicaciones.....	51
Tabla 28. Se muestran la continuidad de los resultados obtenidos de los artículos CMI y CMA de las técnicas, tamaño, tasa de recidiva y complicaciones.....	52
Tabla 29. Se muestran los resultados obtenidos de los artículos CMI y CMA sobre el tiempo de recuperación, el control, la calidad de vida y la estética.....	53
Tabla 30. Se muestran la continuidad de los resultados obtenidos de los artículos CMI y CMA sobre el tiempo de recuperación, el control, la calidad de vida y la estética.....	54
Tabla 31. Representación de la escala de OAFAS para una revisión sistemática.....	55
Tabla 32. Resultados de los artículos obtenidos que valoran el dolor posquirúrgico y las limitaciones con la escala OAFAS.....	56



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la inervación nerviosa en el pie.....	2
Figura 2. Inervación plantar del tibial posterior con su rama lateral, medial y sus variantes.....	4
Figura 3. Procedimientos de las osteotomías capitales de descompresión.....	9
Figura 4. Procedimientos de las osteotomía capitales de descompresión con angulación de 45°.....	10
Figura 5. Marcaje y la localización para realizar la descompresión directa del nervio.....	11
Figura 6. Se muestran procedimientos para realizar la neurectomía por cirugía CMI.....	12
Figura 7. Se muestran el neuroma interdigital extraído y el resultado final de la neurectomía por cirugía CMI.....	12
Figura 8. Se muestra la aguja de radiofrecuencia posicionada con imágenes de ultrasonido en tiempo real ecoguiado.....	13
Figura 9. Se muestran el procedimiento ecoguiado con la sonda del ecógrafo a nivel plantar, la fluoroscopia y exploración ecográfica del pie.....	14
Figura 10. Descompresión endoscópica del nervio intermetatarsiano por técnica Barrett y los instrumentos específicos.....	15
Figura 11. Se muestra los procedimientos de la descompresión endoscópica del lintermetatarsiano ecoguiado.....	16



Figura 12. Se muestra la incisión longitudinal de la resección del ligamento intermetatarsal profundo.....	17
Figura 13. Reubicación del nervio a nivel dorsal.....	18
Figura 14. Dibujo el procedimiento realizado de la suspensión del neuroma nivel dorsal.....	18
Figura 15. Se muestra el neuroma de Morton y su neurectomía longitudinal dorsal.....	19
Figura 16. Incisión transversal plantar.....	20
Figura 17. Incisión longitudinal plantar.....	20
Figura 18. Diagrama de flujo.....	49
Figura 19. Algoritmo de las técnicas para el abordaje quirúrgico del neuroma de Morton.....	81



ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Técnicas comparativas de cirugía CMI (descompresión directa, osteotomía y neurectomía).....	59
Gráfica 2. Comparativa de las técnicas CMI con el control, calidad de vida y la estética.....	60
Gráfica 3. Comparativa de las técnicas CMI la liberación del ligamento transverso profundo ecoguiado, la ablación por radiofrecuencia y la descompresión endoscópica del nervio guiada por ultrasonido.....	61
Gráfica 4. Comparativa del control, calidad de vida y la estética de la liberación ecoguiada, la ablación por radiofrecuencia y descompresión endoscópica del nervio guiada por ultrasonido.....	62
Gráfica 5. Comparativa de las neurectomías por abierta.....	63
Gráfica 6. Comparativa del control, calidad de vida y la estética por cirugía abierta.....	64
Gráfica 7. Comparativa de la resección del ligamento intermetatarsal profundo y la reubicación del nervio dorsal.....	65
Gráfica 8. Comparativa del control, calidad de vida y la estética en la resección del ligamento intermetatarsal profundo y en la transferencia del nervio dorsal.....	66
Gráfica 9. Comparación de las técnicas en común de la CMI y la abierta.....	67
Gráfica 10. Comparativa de las complicaciones de las técnicas en común de ambas cirugías.....	68



Gráfica 11. Comparativa del tiempo de recuperación de las técnicas en común de ambas cirugías (CMI y CMA).....	69
Gráfica 12. Comparación del seguimiento del control de CMI y abierta.....	71
Gráfica 13. Comparación de la estética de las técnicas en común de ambas cirugías.....	72
Gráfica 14. Comparación de la calidad de las intervenciones de CMI y CMA.....	73
Gráfica 15. Comparación de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.....	74
Gráfica 16. Comparación de la calidad de vida de las demás técnicas no comunes de CMI y CMA.....	75
Gráfica 17. Comparación de la tasa de recidiva de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.....	76
Gráfica 18. Comparación del tiempo de recuperación de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.....	77
Gráfica 19. Comparación de las complicaciones de las demás técnicas no comunes de mínima incisión versus abierta.....	78
Gráfica 20. Comparación del control de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.....	79
Gráfica 21. Comparación en general de la CMI y CMA.....	80



ÍNDICE ABREVIATURAS

AOFAS: Escala de la american orthopaedic foot and ankle society.

CMI: Cirugía de mínima incisión o mínimamente invasiva.

CMA: Cirugía abierta.

EC: Ensayo clínico.

ECA: Ensayos clínicos aleatorizados.

FAAM: Medida de la capacidad del pie y el tobillo.

GR: Grado de recomendación.

GPC: Guía de práctica clínica.

NE: Nivel de evidencia.

NM: Neuroma de Morton.

RF: Radiofrecuencia.

RMN: Resonancia magnética.

RS: Revisión sistemática.

ROBIS: Risk of Bias in Systematic Reviews.

TVP: Trombosis venosa profunda.

VAS: Escala analógica visual.



1. INTRODUCCIÓN

1.1 Marco teórico

El neuroma de Morton (NM) o neuroma interdigital, es una patología que afecta en la zona del antepié, siendo una de las causas más comunes de metatarsalgia en el pie.^(1,2)

Consiste en una neuropatía por la compresión crónica del nervio digital plantar común. Se caracteriza por una fibrosis perineural e inflamación del nervio interdigital con característica benigna, afectando sobre todo al tercer y segundo espacio intermetatarsal. ^(1,3, 4, 5)

Se localiza frecuentemente entre el tercer y cuarto metatarsiano, por debajo del borde distal del ligamento intermetatarsiano transverso profundo. ⁽⁴⁾

1.2 Historia

En el año 1835, Filippo Civinini realizó la primera descripción del neuroma, observándola en piezas cadavéricas.

En 1845, Durlachera aportó la primera descripción del cuadro clínico sintomático.

En 1876, Thomas George Morton, describió y atribuyó el dolor a la cuarta articulación metatarsofalángica.

Hoadley, en 1883, fue el primero que realizó la escisión del neuroma interdigital del tercer espacio. ^(1,5)

1.3 Anatomía

El NM es una neuropatía de los nervios comunes digitales, proveniente del nervio plantar medial o rama medial (interna). El atrapamiento del nervio suele ocurrir en la anastomosis del nervio plantar medial y del nervio plantar lateral. (5)

En la figura 1 se muestra esquemáticamente la inervación nerviosa en el pie.

En la figura 2 se indican la inervación plantar del tibial posterior con su rama lateral (nervio plantar lateral), medial (nervio plantar medial) y sus variantes.

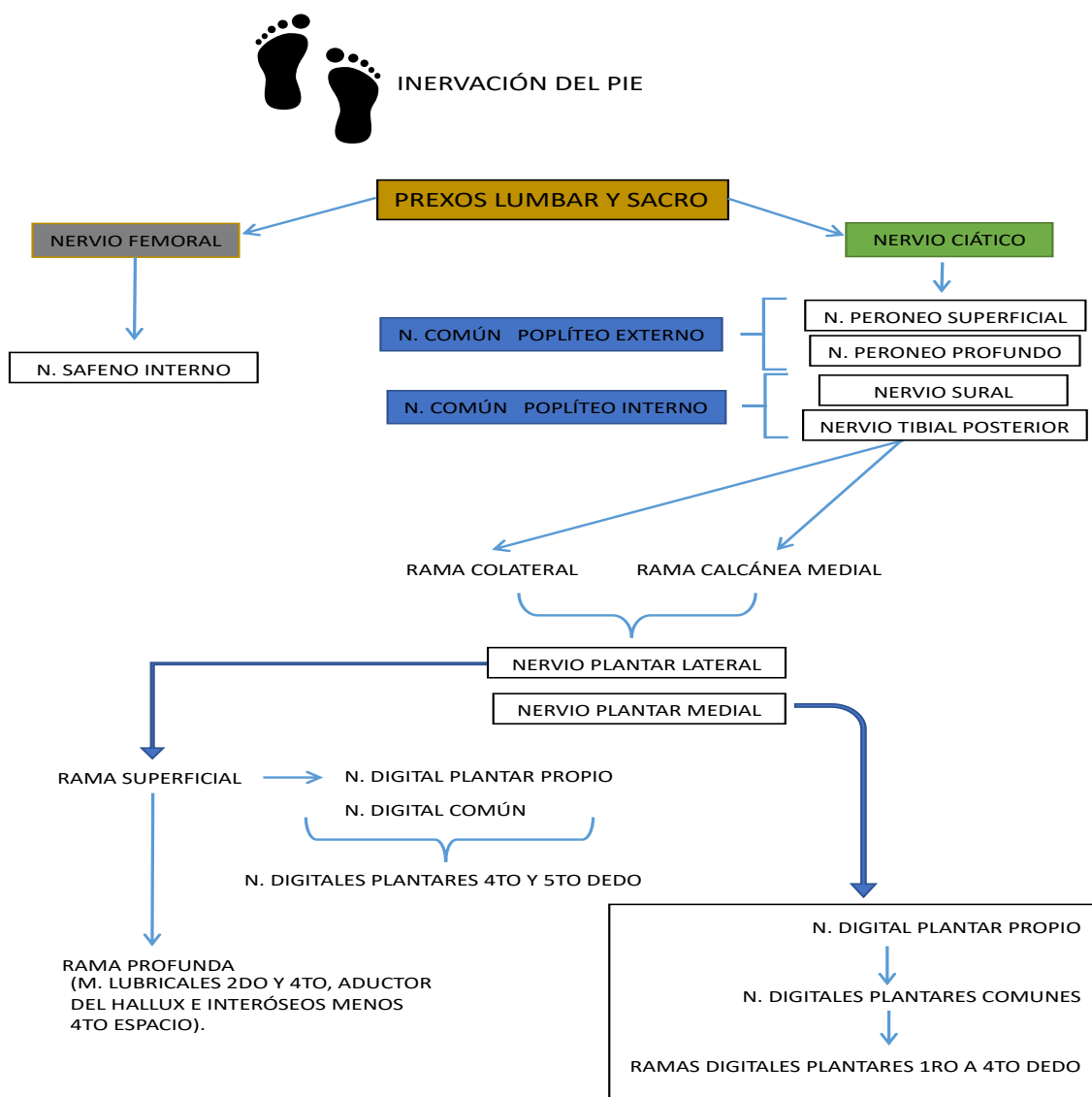


Figura 1. Esquema de la inervación del pie. **Elaboración propia**



El pie esta inervado por 5 nervios de los plexos y sacro. Tres superficiales (nervio peroneo superficial, nervio sural, nervio safeno) y dos profundos (nervio tibial posterior y nervio peroneo profundo).

cuatro ramas provienen del nervio ciático las cuales son el nervio tibial posterior, nervio peroneo profundo, nervio peroneo superficial y nervio sural. Del nervio femoral proviene el nervio safeno.

A continuación, explicaremos la inervación del nervio tibial posterior, ya que las ramas nerviosas que afectan al NM provienen de esta.

El nervio tibial posterior pasa por el poplíteo hasta alcanzar al soleo, cuando lo alcanza se vuelve más profundo pasando por la parte posterior de la pierna alcanzando al maléolo interno emitiendo una rama colateral y otra rama calcánea medial, bifurcándose en los nervios plantares medial y lateral.

El nervio plantar medial da ramas al abductor del Hallux y flexor corto de los dedos a nivel profundo, después se bifurca para dar una rama al Hallux en su cara medial dando al nervio digita plantar propio. Se divide en nervios digitales plantares comunes dando a las ramas digitales plantares del primero al cuarto dedo.

El nervio plantar lateral transcurre a la inserción del musculo abductor del Hallux. En sentido lateral continua su recorrido entre los flexores corto de los dedos y el cuadrado plantar, para posterior ramificarse en una rama superficial y otra rama profunda.

La rama superficial da origen a los nervios plantares cuarto y quinto, también inerva a los interóseos del cuarto espacio intermetatarsal, mientras que la rama profunda inerva a los lumbricales segundo al cuarto, el aductor del Hallux y los interóseos del segundo y tercer espacio intermetatarsal. ⁽⁵⁾

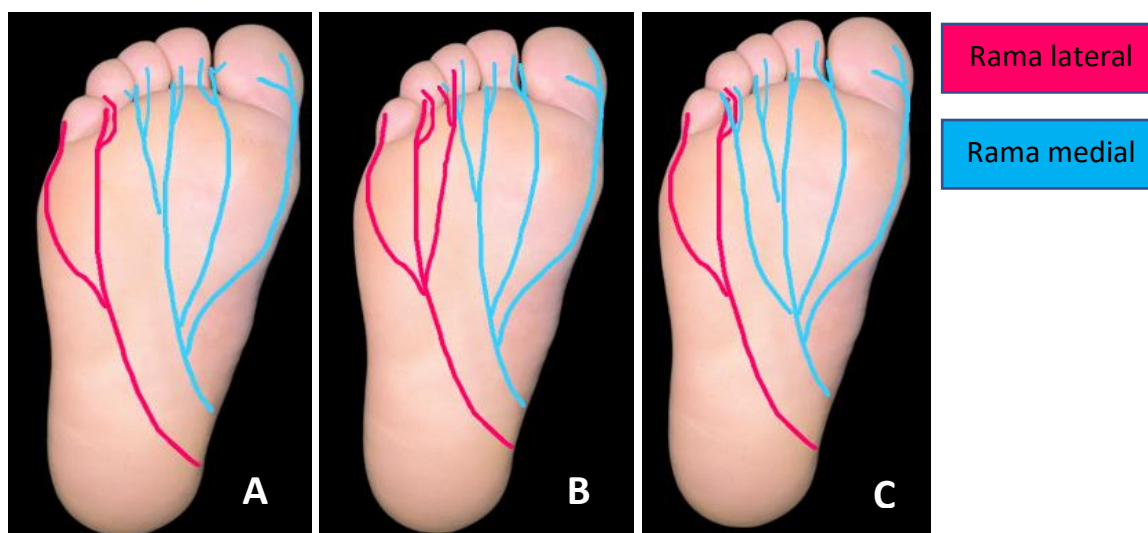


Figura 2. Variaciones de la inervación plantar del nervio plantar lateral y medial. En la imagen A se muestra el 72% de la población. En la B, el 20% y en la C el 8% de las variaciones anatómicas. **Elaboración propia.**

1.4 Prevalencia

La prevalencia en el NM es más frecuente en el género femenino con una relación de 4:1 con respecto al género masculino.

El rango de edad oscila entre los 32 a los 60 años, con un mayor número de casos en el pie izquierdo. ^(1,4)

El 21% del neuroma afectado suele ser bilateral afectando un 66% en el tercer espacio, un 32% en el segundo espacio y un 2% en el cuarto espacio. ⁽⁶⁾

La tasa de hospitalización para el tratamiento quirúrgico es mayor en mujeres entre 50 a 55 años edad. ⁽⁷⁾

1.5 Etiología y Patogenia

La etiología y la patogenia del NM, siguen siendo muy controvertidas. Se han descrito cuatro teorías: la teoría del trauma crónico, la teoría del atrapamiento del nervio entre los metatarsianos y los ligamentos intermetatarsianos, la teoría de la bursitis intermetatarsiana y la teoría isquémica.

La teoría del trauma crónico y la del atrapamiento del nervio son las más aceptadas y mencionadas en la literatura.



- Teoría del trauma crónico: consiste en que los efectos mecánicos durante la marcha producen traumatismo en las estructuras intermetatarsianas, sobre todo el pinzamiento del nervio.
- Teoría del atrapamiento del nervio: consiste en el ligamento metatarsiano transversal profundo es el causante del atrapamiento del nervio digital común en la fase propulsiva de la marcha.
- Teoría de la bursitis intermetatarsiana: esta teoría está relacionada la bursitis intermetatarsiana produciendo una compresión e inflamación secundaria del nervio digital.
- Teoría isquémica: Nissin propuso que los neuromas de Morton son de naturaleza isquémica, basándose en exámenes histológicos donde se muestran la degeneración de la arteria digital plantar común provocando el engrosamiento fibroso del nervio. (2,8)

La compresión del nervio puede producirse por factores intrínsecos como extrínsecos.

Los factores intrínsecos: afectación del ligamento transversal profundo, inflamación de la bursa, lesión neurovascular y ósea.

Los factores extrínsecos: calzado estrecho y de tacón alto, microtraumatismo de repetición, cojeras, compresión de quiste ganglionar, bursitis metatarsofalángica, articulación subluxada y fractura mal consolidada. (5,10)

1.6 Sintomatología y diagnóstico

Los síntomas que producen el NM son: dolores de características irradiante, quemante, calambre y punzante en los dedos de los pies del espacio afectado, en especial con el uso del calzado, al cargar peso, realizar actividades como correr, bailar y caminar. Además, suelen dar parestesia, hormigueo y sensación de un bulto debajo de la planta del pie. (1, 7,8)



El signo clínico del NM, llamado el signo de Mulder, es el chasquido/dolor que se produce en la zona lateral del antepié al aumentar la compresión. ^(1,7, 8)

La prueba de realizar presión en la zona lateral (signo de Mulder), tiene una sensibilidad del 94- 98%

El diagnóstico es principalmente clínico, se reproduce el dolor a la palpación del espacio intermetatarsal afectado. ⁽⁸⁾

Como pruebas diagnósticas complementarias se utilizan las radiografías, las ecografías y las resonancias magnéticas, estas últimas pruebas son las más útiles para confirmar el NM. ⁽¹⁾

La radiografía es una prueba que se utiliza para investigar otras causas de metatarsalgias. ⁽⁶⁾

La resonancia magnética (RMN) es una prueba que se utiliza para la evaluación preoperatoria como posoperatoria del neuroma. Nos sirve para el diagnóstico, la localización y el diagnóstico diferencial de otras dolencias. ^(6, 9, 10, 11)

La sensibilidad y especificidad de la RMN es similar a la de la ecografía en el diagnóstico del Neuroma.

La sensibilidad de la RMN es del 93% con una especificidad del 68%, mientras que la ecografía tiene una sensibilidad del 90% con una especificidad del 88%.

Sin embargo, la ecografía es la modalidad de elección como prueba diagnóstica de imagen, por su alta resolución de tejidos blandos, la falta de exposición a la radiación, el bajo costo, la corta duración del examen, la amplia disponibilidad, la evaluación y tratamientos dinámicos en tiempo real. ^(6, 9, 10, 11)

El uso de infiltración local del anestésico Lidocaína (2ml) debajo del ligamento intermetatarsiano tiene un alto valor diagnóstico porque produce un alivio temporal del dolor. ⁽⁶⁾

Los diagnósticos diferenciales del NM incluyen:

- Metatarsalgia traumáticas, como son el Hallux valgus, varus, fractura de estrés, pie cavo, enfermedad de Freiberg, roturas de la placa plantar, formaciones de almohadillas de fibrosis mecánica. Artritis reumatoide, nódulos reumatoides y gotosos.
Bursitis intermetatarsiana. eritromelalgia, Raynaud, oclusión arterial, ganglios, granulomas por cuerpo extraño, tumor tenosinovial de células gigantes, fibromatosis plantar.
Lipoma, sarcoma sinovial, histiosarcoma, leiomiosarcoma, sarcoma de Kaposi.
Condrosarcoma, osteosarcoma, sarcoma de Edwing, enfermedad de Baxter, uremia, etilismo crónico. ^(9,10,11)

1.7 Histopatología/ anatomía patológica

Fibrosis perineural, desmielinización de fibras, degeneración de fibras, edema endoneural, ausencia de células inflamatorias, depósito de material eosinófilo y aumento de fibras elásticas.

1.8 Tratamientos

Inicialmente el tratamiento suele ser conservador (farmacológico, rehabilitación, cambio de calzado, ortesis, soportes plantares e infiltraciones).

Si el abordaje conservador no es efectivo, es cuando indicamos el tratamiento quirúrgico. ⁽⁸⁾

Técnicas quirúrgicas en la cirugía del Neuroma de Morton

Están descritos varios abordajes quirúrgicos mediante cirugía mínimamente invasiva y cirugía abierta. ^(8,12)

- Cirugía de mínima incisión o mínimamente invasiva (CMI), tenemos las osteotomías de descompresión.



- La descompresión directa del nervio mediante la liberación del ligamento transversal profundo y la liberación ecoguiada (guiada por ultrasonido). La neurectomía mínimamente invasiva, la ablación por radiofrecuencia ecoguiada y la descompresión endoscópica del nervio intermetatarsiano guiada o no guiada por ultrasonido (la técnica elegida para el estudio es la guiada por ultrasonido). (8, 12, 17)
- Cirugía abierta (CMA), tenemos la neurectomía por varias vías de abordaje, transversal plantar distal, longitudinal plantar y longitudinal dorsal, siendo el longitudinal plantar y el dorsal lo más utilizados. También tenemos la resección del ligamento intermetatarsal y la transferencia del nervio dorsal o reubicación del nervio. (12, 13, 18, 19, 20)

A continuación, en la siguiente tabla (tabla 1), diferenciaremos cada técnica empleada en ambas cirugías.

Tabla 1. Tabla resumen de las técnicas de la cirugía CMI y cirugía abierta.

CIRUGÍA DE MÍNIMA INCISIÓN	CIRUGÍA ABIERTA
Osteotomías de descompresión	Neurectomía transversal plantar
Descompresión directa del nervio (liberación del ligamento transversal profundo)	Neurectomía longitudinal plantar
Neurectomía MIS	Neurectomía longitudinal dorsal
Liberación del ligamento metatarsiano transversal profundo guiado por ultrasonido	Resección del ligamento intermetatarsal profundo
Ablación por radiofrecuencia ecoguiada	Transferencia o reubicación del nervio dorsal
Descompresión endoscópica del nervio intermetatarsiano	
Descompresión endoscópica del nervio intermetatarsiano guiada por ultrasonido	

Elaboración propia

1.9 Técnicas en cirugía de mínima incisión

- **Osteotomías de los metatarsianos:**

Las osteotomías se realizan en la zona capital o en la zona proximal de los metatarsianos.

Las osteotomías capitales tienen como objetivo las descompresiones de las cabezas intermetatarsales mediante la migración ascendente de la cabeza metatarsiana y las osteotomías proximales tienen como objetivo mayor corrección, reducir la falta de unión y menor daño tisular. ⁽³⁾

Abordaje de la osteotomía capital: paciente decúbito supino, se realiza osteotomías en los metatarsianos afectados, con la hoja del bisturí Beaver 67 MIS se realiza incisiones a nivel del cuello y a nivel del pliegue interdigital dorsal. Con una lima se diseña el periostio de la cara lateral del cuello de los metatarsianos. Se realiza un canal para introducir la fresa Isham larga o Shanon 44 larga con una inclinación de 45° y una oblicuidad de distal dorsal a plantar proximal se inicia las osteotomías. ⁽⁴⁾

En las figuras 3 y 4, se muestran los procedimientos de las osteotomías capitales de descompresión.

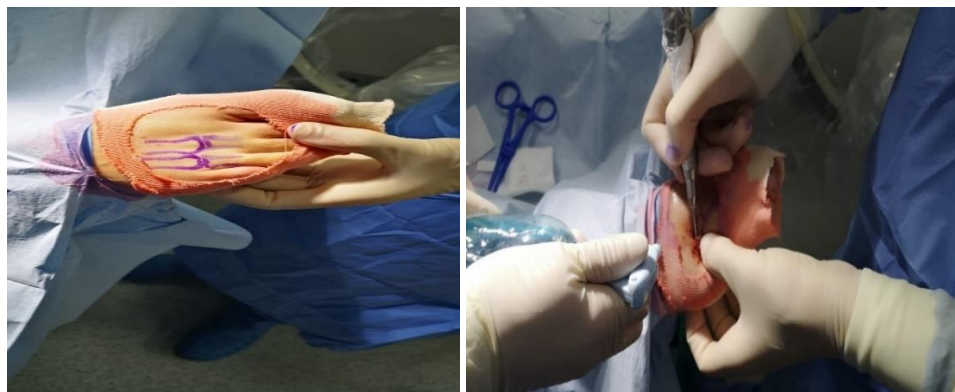


Figura 3. Izquierda: fotografía con dibujo para localizar donde se tiene que realizar la intervención quirúrgica. Derecha: se realiza la localización a nivel del cuello quirúrgico. Imagen cedida por Dr. Iván Soriano

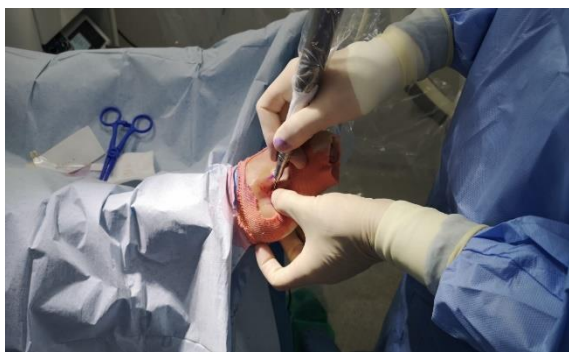


Figura 4. Fotografía exponiendo la inclinación de la osteotomía a 45° con una dirección oblicua de distal dorsal a plantar proximal. Imagen cedida por Dr. Iván Soriano

- **La descompresión directa del nervio mediante la liberación del ligamento transverso intermetatarsal profundo:** la técnica se utiliza para mantener la sensibilidad digital y evitar el desarrollo de neuroma de muñón.

Abordaje: El paciente colocado en decúbito supino bajo anestesia regional del pie y control con fluoroscopio, con una hoja de bisturí Beaver 67 MIS se realiza una incisión longitudinal en el espacio intermetatarsal a nivel del cuello quirúrgico del cuarto metatarsiano con la dirección inclinada de proximal a distal, profundizándose la parte cortante hacia los dedos y con movimiento de plantar a dorsal se secciona el ligamento intermetatarsiano transverso profundo. ⁽⁴⁾

Postoperatorio: el paciente elevará el pie y se pondrá hielo por 7-10 días. A los 14 días, realizará una carga ligera con el calzado postoperatorio.

El vendaje CMI se cambiará a los 7 días y se retirará completamente el vendaje junto con las suturas a los 14 días. A los 21 días se realiza control con el fluoroscopio y si todo marcha bien, el paciente puede volver a sus actividades de forma moderada utilizando calzado cerrado. ^(1, 4)

En la figura 5, se muestran el marcaje y la localización para realizar la descompresión directa del nervio.



Figura 5. Izquierda: fotografía con marcaje para localizar donde se tiene que realizar la descompresión directa del nervio. Derecha: se realiza la liberación del ligamento transverso intermetatarsal profundo. Imagen cedida por Dr. Catalán García R.

- **Neurectomía mínimamente invasiva:** la neurectomía del NM es una de las técnicas de la CMA con abordaje dorsal o plantar, pero en este caso, el abordaje mínimamente invasivo se realizará en el espacio interdigital. En esta técnica no es necesario la liberación del ligamento transverso profundo.

Abordaje: paciente en decúbito supino, se realiza una incisión sagital de 1 cm de largo en el espacio interdigital afectado. Con disección roma se van identificando estructuras hasta llegar a la bifurcación engrosada de las dos ramas digitales. Después se seccionan distalmente ambas ramas interdigitales y con una pinza mosquito Halsted y una tracción suave, se realiza una disección roma proximal a la cara plantar alrededor del nervio liberando el neuroma hasta identificar el nervio digital común, una vez identificado se secciona lo más proximal posible a las cabezas de los metatarsianos para evitar la formación de un neuroma de muñón.

La piel se cierra con nylon 4-0 y se realiza vendaje postquirúrgico de mínima incisión y se recomienda utilizar un calzado de suela dura durante las 3 semanas. ^(5,8)

En la figura 7, se muestran los procedimientos para realizar la neurectomía por cirugía CMI.

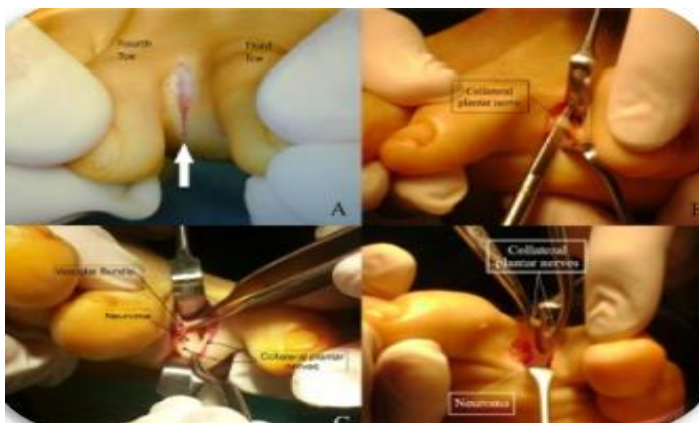


Figura 6. Se muestra la incisión interdigital en el tercer espacio, como la disección roma hasta llegar al neuroma para realizar una tracción y diseccionar el NM mediante MIS. (Masaragian, 2021)

En la figura 7, se muestran el neuroma interdigital extraído y el resultado final de la neurectomía por cirugía MIS.



Figura 7. Izquierda: se muestran el neuroma digital sesionado. Derecha: resultado estético de la neurectomía por MIS (Yáñez Arauz, 2020)

- **Ablación del nervio por radiofrecuencia ecoguiada:** se considera una técnica seminvasiva. ⁽¹⁾

Abordaje: con el paciente decúbito supino, se realiza una ecografía para confirmar el diagnóstico del NM y evaluar al mismo tiempo el acceso para la radiofrecuencia (RF). Con el ecógrafo como guía, se inserta una aguja de radiofrecuencia estéril de 5 cm de largo dentro del neuroma, ya sea por el acceso plantar o dorsal, así va destruyendo las terminaciones nerviosas y las vainas de mielina. ^(13, 14)



Se realiza vendaje y se recomienda reposo domiciliario de 24 a 48h y calzado cómodo. La ecografía de seguimiento se realiza a los 1, 3 y 6 meses después de la ablación. (13, 14)

En la figura 8, se muestra la aguja de radiofrecuencia posicionada con imágenes de ultrasonido en tiempo real ecoguiado.



Figura 8. se muestra la aguja de radiofrecuencia posicionada ecoguiada con ultrasonido en tiempo real ecoguiado (Shah R, 2019)

- **Liberación del ligamento metatarsiano transverso profundo guiada por ultrasonido:** a través de la ecografía se puede visualizar y cortar de forma segura el ligamento.

Abordaje: Se coloca la sonda ecográfica por debajo de las cabezas metatarsales, ubicándola con el eje longitudinal en el tercer espacio intermetatarsiano con el fin de visualizar el ligamento, una vez visualizado se realiza una incisión longitudinal de 2mm en la zona dorsal cerca del cuello quirúrgico de la cabeza del metatarsiano, después se comprueba con el fluoroscopio el ensanchamiento del espacio intermetatarsiano. (15)

A continuación, en la figura 9 se muestran el procedimiento ecoguiado con la sonda del ecógrafo a nivel plantar, la fluoroscopia y exploración ecográfica del pie.

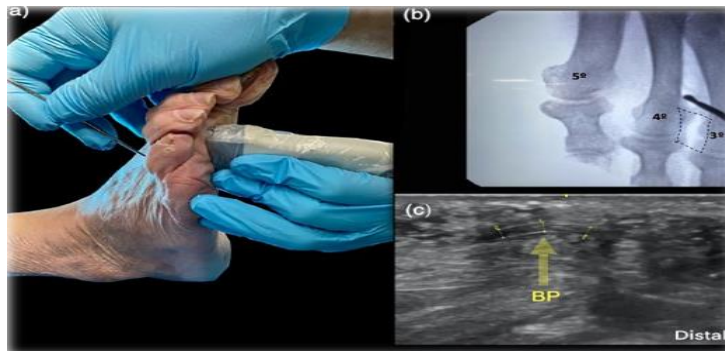


Figura 9. Se muestra la posición de la sonda, la fluoroscopia y exploración ecográfica antes de realizar la liberación del ligamento metatarsal transversal profundo. (Nieves, 2021)

- **Descompresión endoscópica del nervio intermetatarsiano:**

Este método mínimamente invasivo se introdujo en el 1994 por Barrett y Pignetti. Esta técnica se realiza con un instrumento específico llamado sistema Endotrac ® o sistema Centerline® creado por Barrett.

Técnica: es una técnica que requiere de tres incisiones. Con un lápiz se marca las referencias anatómicas, después se realiza una incisión de 5mm a 2,5 cm a las cabezas de los metatarsianos. Se realiza disección roma para acceder a espacio intermetatarsal, después se vuelve a realizar una incisión de 5mm en el espacio interdigital, diseccionamos con disección roma situándonos por debajo del ligamento intermetatarsiano. Una vez nos situamos, colocamos el instrumento específico debajo de este ligamento para abrir espacio. Con un obturador o de una cánula ranurada con corte oval se introduce por la parte superior a través del instrumento específico (disector) quedando el emplazamiento de la cánula por debajo del ligamento.

Se introduce una óptica de 120x2, 7 y un bisturí de corte retrógrado en el interior de la cánula una vez retirado el obturador, así con el bisturí vamos seccionando el ligamento transversal, una vez hecho esto retiramos la cánula y comprobamos con el disector que el ligamento está seccionado por completo. Se da sutura a la piel y se coloca un vendaje, posterior un calzado postquirúrgico. (16,17)



En la figura 10, se muestra la descompresión endoscópica del nervio intermetatarsiano por técnica Barrett y los instrumentos específicos.

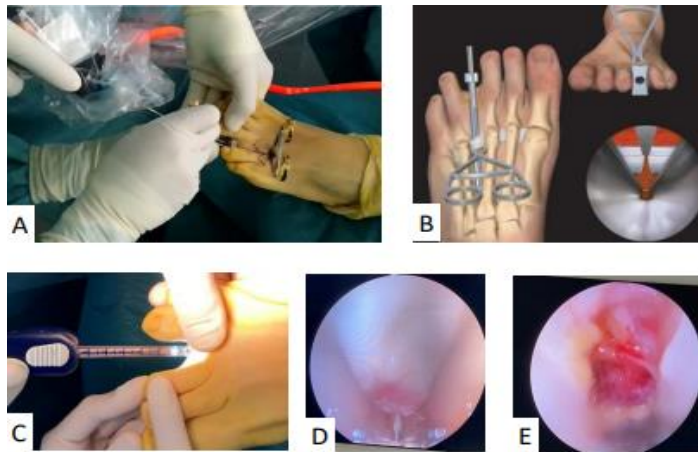


Figura 10. En la imagen A y B se muestran el sistema Endotracs, en la B el distractor intermetatarsal. En la imagen C, el sistema Centerline. En la D, el ligamento transverso profundo y en la E la sección de este. (Pujol-Oliver T, 2021)

- **Descompresión endoscópica del nervio intermetatarsiano guiada por ultrasonido:**

Es una técnica que libera el ligamento intermetatarsal profundo mediante la ecografía. No se requiere de torniquete y la anestesia es local.

Técnica: se realiza una ecografía dorsal en el eje largo en la zona donde está la lesión para observar las estructuras, una vez observadas se realiza con la aguja de inyectar la anestesia un abordaje interdigital, así al mismo tiempo anestesiamos (5ml de Mepivacaina al 1%) entre el neuroma y el ligamento transverso intermetatarsal y disecamos los planos. Posterior mediante ecografía insertamos las curetas rectas con forma de V, una vez ampliado el punto de entrada, se introduce el bisturí de gancho con la cureta nº2 como guía para su entrada en la piel. Una vez insertado el bisturí con la sonda el ecógrafo en eje largo se observa las estructuras del neuroma y el ligamento.

Después vamos a ejercer una presión dorsal a plantar en las cabezas metatarsales para tensar el ligamento, luego con el bisturí hacemos un giro en dorsal, y lo vamos retirando cortando el ligamento. Insertamos el disector roma para verificar la resección del ligamento. Se coloca tiras de aproximación, vendas cohesivas y zapatos postquirúrgico durante una semana. (17)

En la figura 11, se muestran los procedimientos de la descompresión endoscópica del intermetatarsiano ecoguiada.

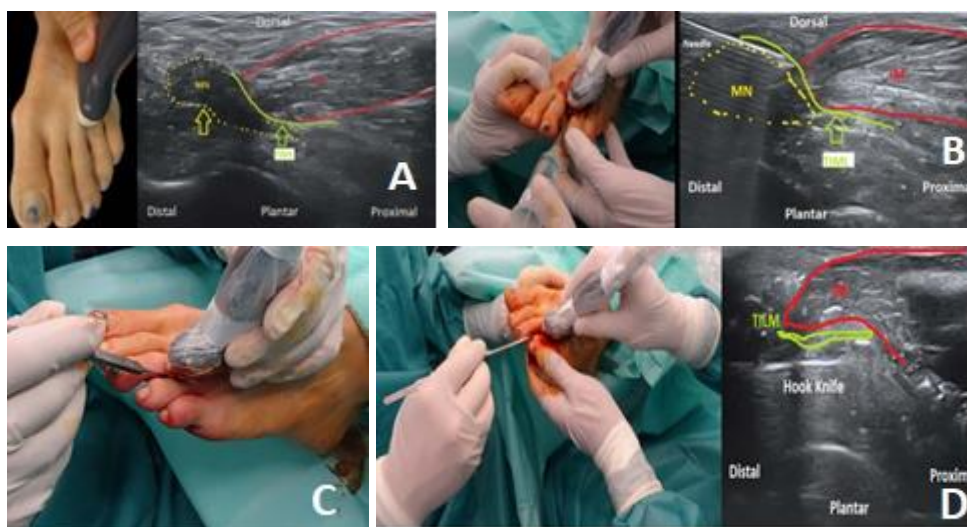


Figura 11. En la imagen A, se coloca la sonda para comprobación de la zona de actuación. Imagen B, la inyección de la anestesia local. Imagen C, introducción de las curetas entre el ligamento intermetatarsiano y el neuroma. D. liberación del ligamento intermetatarsiano transversario. (Iborra-Marcos A, 2020)

1.10 Técnicas en cirugía abierta:

- **Resección del ligamento intermetatarsal:** paciente en decúbito supino con anestesia y con torniquete en el tobillo.

Se realiza una incisión longitudinal de unos 1.0 -1.5 cm en el espacio interdigital o bien de 2 a 3 cm a nivel dorsal en el espacio comprometido. Después se realiza disección roma profunda hasta palpar el ligamento, una vez localizado el ligamento se utiliza una tijera de Metzenbaum o bisturí para cortar el ligamento.



Para confirmar su recesión completa moveremos los metatarsianos de dorsal a plantar de forma libre. Se lava con suero fisiológico estéril, se filtra 1.ml de dexametasona fosfato 4mg/ml alrededor del área del nervio. Posterior se cierra la herida por planos, se coloca un apósito no adherente en el espacio interdigital con povidona yodada, vendaje con gasas y venda semicompresiva. (1, 18, 19)

En la figura 12, se muestra la incisión longitudinal para realizar la resección del ligamento intermetatarsal profundo.



Figura 12. Se muestra la incisión interdigital para la resección del ligamento intermetatarsal mediante cirugía abierta. (Downey, 2021)

- **Transferencia del nervio:** la transferencia del nervio dorsal o reubicación del nervio, también podemos encontrarlo en las referencias bibliográficas como la técnica quirúrgica de suspensión dorsal para el neuroma.

Se realiza una incisión dorsal de 3 cm el espacio intermetatarsiano afectado, prolongándose distalmente hasta el dedo. Después se realiza disección roma con una tijera Metzenbaum hasta identificar el ligamento intermetatarsiano transversal profundo. Con el separador abrimos el espacio intermetatarsal y realizamos presión de plantar a dorsal para exponer el neuroma, luego se hace una neurolisis del nervio, es decir se libera el nervio de los tejidos blandos en su parte proximal y distal.



Se realiza la transposición dorsal y la suspensión del neuroma sobre el ligamento transversal dorsal, volviendo a unir el ligamento al capuchón extensor adyacente con Vicryl 3-0 en forma de hamaca para estabilizar el neuroma dorsalmente o se puede fijar mediante sutura del epineuro a un periostio de los metatarsianos. Otra opción sería no utilizar fijación ya que el mismo pie hace compresión para mantener el nervio dorsalmente. Cierre de herida por planos, vendaje compresivo y calzado postquirúrgico durante 3 semanas con la deambulación lo antes posible. (20, 21)

En la figura 13, se muestra la reubicación del nervio a nivel dorsal, sobre el ligamento transversal dorsal.

En la figura 14, se muestra en dibujo el procedimiento realizado de la suspensión del neuroma a nivel dorsal.

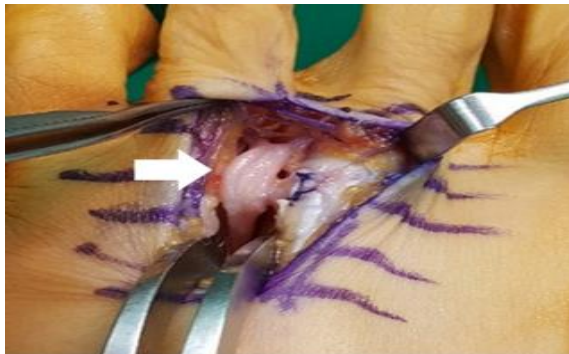


Figura 13. Reubicación dorsal del nervio, permaneciendo libre sobre el ligamento transversal dorsal. (Song JH, 2019)

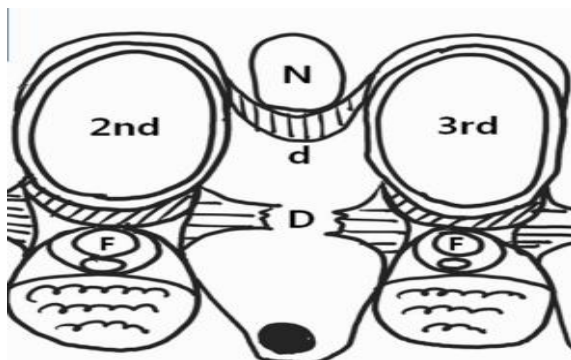


Figura 14. Se muestra la imagen de la suspensión dorsal del nervio. D: ligamento transversal dorsal, D: ligamento metatarsiano transversal profundo, F: flexor largo de los dedos sobre el flexor corto de los dedos en la vaina del tendón, N: neuroma de Morton. (Song JH, 2019)



- **Neurectomía longitudinal dorsal o neurectomía dorsal:** el paciente decúbite supino con torniquete, se le realiza una incisión dorsal sobre el espacio intermetatarsiano extendiéndolo hasta la membrana distal del dedo. Se disecciona con instrumento romo y se hace una presión plantar dorsal para elevar el neuroma. Se moviliza el neuroma para dividir las pequeñas ramas plantares, el nervio digital se reseca 3cm proximal y 1 cm distal al ligamento metatarsiano transversal profundo. ⁽²²⁾

En la figura 15, se muestran el neuroma de Morton y su neurectomía longitudinal dorsal.



Figura 15. Izquierda: fotografía de la intervención a campo abierto del NM con la técnica de neurectomía longitudinal dorsal. Derecha: el neuroma seccionado. Imagen cedida por Dra. Armas Sánchez D

- **Neurectomía transversal plantar:** Se coloca al paciente decúbite supino con torniquete y anestesia. Se realiza una incisión transversal en la zona plantar a distal entre las cabezas de los metatarsianos, se aplica una presión debajo de las cabezas para evitar la superposición entre la superficie y la incisión. Disección roma identificando los tejidos y el neuroma para seccionarlo. Posterior cierre de la piel con suturas absorbibles y vendajes. Se coloca calzado postquirúrgico especial tipo DARCO, durante 3 a 4 semanas. Según la tolerancia del paciente puede apoyar un poco desde el primer día después de la intervención. ⁽¹⁸⁾



En la figura 16 se muestra la incisión transversal plantar, mostrando el neuroma.

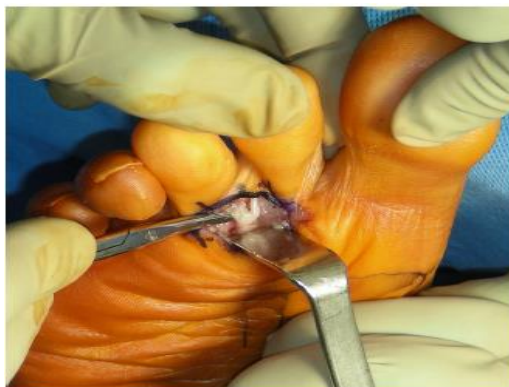


Figura 16. Incisión transversal plantar distal y

exposición del neuroma (Ngo THNN, 2020)

- **Neurectomía longitudinal plantar:** paciente decúbito supino se realiza una incisión La incisión que se realiza es longitudinal sobre el espacio interdigital afectado, de unos 4-5 cm. Después de disecar la grasa plantar se aborda el plano tendinoso. Se realiza una apertura del espacio y se accede al paquete vásculo-nervioso que discurre paralelo a los tendones, aunque en un plano más profundo.

Se localiza el neuroma y se extirpa el nervio correspondiente, incluyendo la lesión. Se cierra cuidadosamente el plano subepidérmico y se realiza vendaje semicompresivo. ⁽²³⁾

En la figura 17, se muestra la incisión longitudinal plantar, mostrando el neuroma.



Figura 17. Incisión longitudinal plantar extrayendo

el nervio en su parte más proximal. (Flanagan G, 2016)

1.11 Justificación del estudio

El neuroma de Morton o neuroma interdigital es una de las neuropatías más frecuente en el antepié, afectando los espacios intermetatarsales sobre todo el segundo y el tercer espacio.

La prevalencia es más frecuente en el género femenino entre el rango de edad 32 a 60 años.

Existen 4 teorías de la causa de esta neuropatía, pero aún no se tiene claro cuál es la causa.

Se hace mención de un posible trauma crónico, de un atrapamiento del nervio, de la bursitis intermetatarsiana como causante de la compresión e inflamación o bien de una posible isquemia de la arteria digital plantar.

Como abordaje terapéutico tenemos el tratamiento conservador y el quirúrgico. Los tratamientos conservadores son los más utilizados, consiste en tratamiento farmacológico, rehabilitación, cambio de calzado, ortesis, soportes plantares e infiltraciones con corticoides o con otro fármaco.

El tratamiento conservador tiene una tasa de efectividad de un 70% de los casos, pero cuando el dolor es persistente al tratamiento, es decir no es efectivo, es cuando indicamos el tratamiento quirúrgico. ⁽⁸⁾

Nos planteamos que es de importancia realizar este trabajo por la alta prevalencia de la patología en las consultas clínicas y por los múltiples abordajes quirúrgicos para el tratamiento del neuroma de Morton.

Todavía no se han establecido con exactitud las técnicas quirúrgicas con mayor eficacia y menor tiempo de recuperación de la cirugía mínimamente invasiva y de campo abierto en el abordaje quirúrgico del neuroma de Morton, por lo cual, no sabemos todavía cuál es el procedimiento de elección.

Como tampoco las complicaciones de las técnicas de CMI y CMA a largo plazo.



2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo principal:

- 1- Evaluar la eficacia de las técnicas de la CMI con respecto a la CMA en el neuroma de Morton.

Objetivos secundarios:

- 2- Conocer las complicaciones frecuentes de las técnicas por CMI y CMA.
- 3- Desarrollar un algoritmo con las técnicas quirúrgicas más recomendadas en el neuroma de Morton.



3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Pregunta de investigación (pregunta PICO)

“En pacientes con neuroma de Morton, ¿es eficaz el tratamiento mínimamente invasivo (osteotomías de descompresión, neurectomía CMI, radiofrecuencia, descompresión endoscópica y liberación del ligamento) frente al tratamiento de cirugía abierta (neurectomías, resección del ligamento intermetatarsal profundo y transferencia del nervio dorsal)?”

3.2 Localización y selección de los estudios de investigación

Este trabajo consiste en una revisión sistemática.

Para una adecuada revisión sistemática nos guiamos de la actualización de las directrices de la declaración PRISMA (figura 17). ⁽²⁴⁾

Se realizaron dos búsquedas bibliográficas sobre la CMI y la CMA en diferentes bases de datos electrónicas entre los meses de noviembre del 2022 hasta diciembre del 2022, sin distinción de idiomas.

La primera búsqueda se basó en artículos que trataban de cirugía de mínima incisión y la segunda búsqueda de artículos que trataban de cirugía abierta, ambos en el tratamiento quirúrgico del Neuroma de Morton.

Las bases de datos consultadas fueron: Medline, Enfispo, Dialnet, E-Journals, Science Direct, Pubmed, CINAHL, Mendeley y SciELO.

Las búsquedas de los resultados se delimitaron:

- Por la combinación de los operadores booleanos AND, OR y NOT.
- Por el orden de año de publicación no siendo inferior a 5 años (2017-2022).

Se emplearon las publicaciones que estaban disponibles con acceso gratuito y a texto completo.

En las búsquedas, se incluyeron todos los artículos relacionados con la pregunta PICO, como son conferencias de congresos, artículos de revistas y de libros, revisiones sistemáticas, metaanálisis, casos y controles.

A continuación, se detallan las ecuaciones y estrategias de búsquedas por cada base de datos, el número de artículos encontrados y el total que han sido elegidos en una primera lectura, representados en tablas de resumen.

Ecuaciones y estrategias de búsquedas del tratamiento quirúrgico del neuroma mediante CMI.

MEDLINE: es la principal base de datos en línea del motor de búsqueda de acceso libre PubMed.

En las búsquedas se emplearon los términos: mortons neuroma, interdigital neuroma AND surgery, morton's neuroma AND treatment NOT infection NOT corticosteroids AND percutaneous y radiofrequency AND mortons neuroma.

En la realización de las búsquedas se obtuvieron 170 artículos, de los cuales se eligieron 12 en la primera lectura.



Tabla 2. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en Medline

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Medline</i>	mortons neuroma	133 artículos	12 artículos
	interdigital neuroma AND surgery	25 artículos	0 artículos
	morton's neuroma AND treatment NOT infection NOT corticosteroids AND percutaneous	3 artículos	0 artículos
	radiofrequency AND mortons neuroma	9 artículos	0 artículos

Elaboración propia

Enfispo: es una base de datos bibliográfica en línea de libre acceso formada por revisas en español en área de enfermería, podología y fisioterapia.

En la búsqueda se utilizó los términos de Neuroma de Morton treatment, Neuroma interdigital, radiofrecuencia en neuroma y Cirugía MIS neuroma interdigital, obteniendo 8 artículos. De estos, se eligieron 5 para su primera lectura.

Tabla 3. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI Enfispo

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Enfispo</i>	Neuroma de morton treatment	3 artículos	2 artículos
	Neuroma interdigital	1 artículos	1 artículo
	Radiofrecuencia en neuroma	3 artículos	2 artículos
	Cirugía MIS neuroma interdigital	1 artículos	0 artículos

Elaboración propia



Dialnet: es un portal bibliográfico donde se recopila la literatura científica en el ámbito hispano y portugués. Se realizaron una búsqueda con los términos Cirugía Mis Neuroma de Morton, Neuroma de Morton, radiofrecuencia en neuroma de Morton y descompresión neuroma de Morton. Tras realizar la búsqueda obtuvimos 22 artículos, de los cuales 2 fueron elegidos para su primera lectura.

Tabla 4. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en base de datos Dialnet

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Dialnet</i>	Cirugía Mis Neuroma de Morton	9 artículos	1 artículo
	Neuroma de Morton	10 artículos	1 artículo
	radiofrecuencia en neuroma de Morton	1 artículo	0 artículo
	descompresión neuroma de Morton	2 artículos	0 artículo

Elaboración propia

Science Direct: es una web que con suscripción nos proporciona acceso a base de datos de publicaciones científicas y médicas. En esta web se utilizaron los términos MORTON NEUROMA MINIMALLY INVASIVE y MORTON NEUROMA SURGERY, obteniendo 271, donde se eligieron 7 artículos.

Tabla 5. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en base de datos Science Direct

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Science Direct</i>	MORTON NEUROMA MINIMALLY INVASIVE	12 artículos	1 artículo
	MORTON NEUROMA SURGERY	259 artículos	6 artículos

Elaboración propia



E-Journals: es una colección de revistas científicas y humanísticas en formato electrónico.

Las ecuaciones utilizadas fueron Morton's neuroma AND surgery, Morton's neuroma AND Transverse ligament, Morton's neuroma AND Osteotomy, Morton's neuroma AND Radiofrecuency, Morton's neuroma AND minimally invasive AND percutaneous y Morton's neuroma AND minimally invasive NOT neurectomy. Los artículos encontrados fueron 60, de los cuales, 44 se eligieron para la primera lectura.

Tabla 6. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en base de datos E-Journals

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>E-Journals</i>	Morton's neuroma AND surgery	40 artículos	40 artículos
	Morton's neuroma AND Transverse ligament	7 artículos	2 artículos
	Morton's neuroma AND Osteotomy	3 artículos	0 artículos
	Morton's neuroma AND Radiofrecuency	5 artículos	2 artículos
	Morton's neuroma AND minimally invasive AND percutaneous	2 artículos	0 artículos
	Morton's neuroma AND minimally invasive NOT neurectomy	3 artículos	0 artículos

Elaboración propia

Pubmed: es un motor de búsqueda con libre acceso a la base de datos de MEDLINE, citas, revistas y resúmenes médicos.

Las ecuaciones empleadas fueron: "minimally invasive surgery for morton's neuroma", "METATARSAL OSTEOTOMY MORTON NEUROMA" "Minimally invasive surgical technique Morton's neuroma."



"nerve decompression morton neuroma". Obtuvimos 139 artículos, de estos, 34 fueron elegidos para su primera lectura.

Tabla 7. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en base de datos Pubmed

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Pubmed</i>	"minimally invasive surgery for morton's neuroma"	21 artículos	13 artículos
	"METATARSAL OSTEOTOMY MORTON NEUROMA"	6 artículos	2 artículos
	Mortons neuroma SURGERY	92 artículos	8 artículos
	"Minimally invasive surgical technique Morton's neuroma"	7 artículos	7 artículos
	"nerve decompression morton neuroma"	13 artículos	4 artículos

Elaboración propia

Mendeley: es un buscador de información científica, como también un gestor de bibliografía, lector de pdf, un software para organizar documentos y red social para compartir información de forma gratuita.

Las palabras claves que se establecieron fueron Morton's neuroma surgery, Morton's neuroma percutaneous surgery y Morton's neuroma percutaneous. Obteniendo 74 publicaciones, entre ellos, se eligieron 4 para la primera lectura.

Tabla 8. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de Mendeley

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Mendeley</i>	Morton's neuroma surgery	51 artículos	2 artículos
	Morton's neuroma percutaneous surgery	8 artículos	1 artículos
	Morton's neuroma percutaneous	15 artículos	1 artículos

Elaboración propia

CINAHL: es una base de datos online, donde se pueden encontrar artículos en el ámbito de las ciencias de la salud.

Las ecuaciones que se buscaron fueron: MORTON'S NEUROMA AND MINIMALLY INVASIVE SURGERY, MORTON'S NEUROMA AND OSTEOTOMY, METATARSAL OSTEOTOMY AND MORTON NEUROMA, Morton's neuroma AND LIGAMENT AND MINIMALLY INVASIVE y Morton's neuroma AND radiofrequency ablation. 15 artículos fueron elegidos, donde finalmente se eligieron 10 para su primera lectura.

Tabla 9. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de datos CINAHL

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>CINAHL</i>	MORTON'S NEUROMA AND MINIMALLY INVASIVE SURGERY	3 artículos	3 artículos
	MORTON'S NEUROMA AND OSTEOTOMY	4 artículos	3 artículos
	METATARSAL OSTEOTOMY AND MORTON NEUROMA	2 artículos	2 artículos
	Morton's neuroma AND LIGAMENT AND MINIMALLY INVASIVE	3 artículos	1 artículos
	Morton's neuroma AND radiofrequency ablation	3 artículos	1 artículos

Elaboración propia



SciELO: es una base de datos científica que engloba publicaciones de varias revistas con acceso abierto y gratis.

Los términos empleados fueron Neuroma de Morton percutánea, Neuroma de Morton osteotomía y Neuroma de Morton ligamento, combinados con AND, como se presenta en la tabla.

Se encontraron 3 artículos y todos fueron elegidos para la primera lectura.

Tabla 10. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de datos SciELO

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
SciELO	(Neuroma de Morton) AND (percutánea)	1 artículos	1 artículos
	(Neuroma de Morton) AND (osteotomía)	1 artículos	1 artículos
	(Neuroma de Morton) AND (ligamento)	1 artículos	1 artículos

Elaboración propia

Después de las búsquedas obtuvimos un total de 762 artículos, después de la revisión se eligieron 121 publicaciones.

Tras, una segunda lectura incluimos 9 artículos de CMI para la elaboración del trabajo.



Ecuaciones y estrategias de búsquedas del tratamiento quirúrgico del neuroma mediante cirugía abierta.

MEDLINE: se formularon las ecuaciones Morton's neuroma neurectomy, Morton's neuroma neurectomy AND surgery OR operation OR surgical procedure y Morton's neuroma neurectomy AND surgery OR operation.

De esta búsqueda bibliográfica, obtuvimos 27 artículos escogiendo 4 para la primera lectura.

Tabla 11. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográfica de CMA en base de datos Medline

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Medline</i>	Morton's neuroma neurectomy	9 artículos	2 artículos
	Morton's neuroma neurectomy AND surgery OR operation OR surgical procedure	9 artículos	1 artículo
	Morton's neuroma neurectomy AND surgery OR operation	9 artículos	1 artículo

Elaboración propia

Enfispo: se realizó una búsqueda utilizando palabras claves como Neuroma intermetatarsal, Neuroma de Morton y Neuralgia de Morton.

Obtuvimos 15 artículos, de estos solo elegimos 1 artículo.

Tabla 12. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográfica de CMA en Enfispo

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Enfispo</i>	Neuroma intermetatarsal	3 artículos	0 artículos
	Neuroma de Morton	11 artículos	0 artículo
	Neuralgia de Morton	1 artículo	1 artículo

Elaboración propia



Dialnet: la búsqueda fue realizada mediante las palabras claves: Abordaje plantar del neuroma de Morton, tratamiento del neuroma de Morton, Neuroma de Morton y Morton's neuroma.

Encontramos 37 publicaciones, de las cuales 21 fueron elegidas para la primera lectura.

Tabla 13. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMA en bases de datos Dialnet

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Dialnet</i>	Abordaje plantar del neuroma de Morton	2 artículos	1 artículo
	Tratamiento del neuroma de Morton	7 artículos	7 articulo
	Neuroma de Morton	12 artículos	3 articulo
	Morton's neuroma	16 artículos	10 artículos

Elaboración propia

E-Journals: la ecuación realizada para la búsqueda fue Morton's neuroma AND surgery, obteniendo un total de 40 artículos, de estos, elegimos 10 para la lectura.

Tabla 14. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMA en bases de E-Journals

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>E-Journals</i>	Morton's neuroma AND surgery	40 artículos	10 artículos

Elaboración propia

Science Direct: en esta web utilizamos las palabras claves de interdigital neuroma y morton neuroma surgery.

Se obtuvo un total de 432 artículos, de los cuales, 8 fueron elegidos.

Tabla 15. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMA en bases de Science Direct

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Science Direct</i>	interdigital neuroma	175 artículos	5 artículos
	morton neuroma surgery	257 artículos	3 artículos

Elaboración propia

CINAHL: en esta base de datos, se formularon ecuaciones utilizando los operadores AND y NOT. Surgery AND Morton's neuroma NOT minimal invasive surgery y Surgery AND Morton's neuroma AND techniques.

A realizar la búsqueda obtuvimos 44 artículos, donde solo 2 fueron elegidos para la primera lectura.

Tabla 16. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de CINAHL

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>CINAHL</i>	Surgery AND Morton's neuroma NOT minimal invasive surgery	37 artículos	1 artículo
	Surgery AND Morton's neuroma AND techniques	7 artículos	1 artículo

Elaboración propia



Mendeley: se realizó una búsqueda de artículos utilizando palabras claves y ecuaciones con el operador AND: Morton's neuroma surgery, Neurectomy Morton's neuroma y (surgery) AND (Morton's neuroma).

Se obtuvo 60 artículos, de los cuales, se eligieron 22 para su lectura.

Tabla 17. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de datos Mendeley

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Mendeley</i>	Morton's neuroma surgery	50 artículos	10 artículos
	Neurectomy Morton's neuroma	18 artículos	2 artículos

Elaboración propia

SciELO: en la base de datos, se formularon las ecuaciones (surgery) AND (Morton's neuroma) y (Morton's neuroma) AND (surgery) AND (neurectomy).

Se encontró 1 artículo, pero no fue elegido para la lectura.

Tabla 18. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de datos SciELO

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>SciELO</i>	(surgery) AND (Morton's neuroma)	1 artículo	0 artículo
	(Morton's neuroma) AND (surgery) AND (neurectomy)	0 artículos	0 artículo

Elaboración propia



Pubmed: se utilizaron la ecuación (surgery morton neuroma) AND (surgery morton neuroma) y las palabras claves open surgery morton neuroma, dorsal neurectomy morton neuroma, Morton's neuroma surgery, plantar neurectomy morton's neuroma y plantar transverse neurectomy morton's neuroma.

Tras la búsqueda, obtuvimos 202 artículos, de los cuales, 94 fueron elegidos.

Tabla 19. Tabla resumen de las ecuaciones y estrategias de búsqueda bibliográficas de CMI en bases de datos SciElo

BASE DE DATOS	ECUACIONES	NÚMERO DE RESULTADOS	PRIMERA LECTURA
<i>Pubmed</i>	(surgery morton neuroma) AND (surgery morton neuroma)	95 artículos	80 artículos
	open surgery morton neuroma	5 artículos	0 artículos
	dorsal neurectomy morton neuroma	9 artículos	0 artículos
	Morton's neuroma surgery	81 artículos	13 artículos
	plantar neurectomy morton's neuroma	9 artículos	0 artículos
	plantar transverse neurectomy morton's neuroma	3 artículos	1 artículo

Elaboración propia

Después de las búsquedas obtuvimos un total de 858 artículos, después de la revisión se eligieron 162 publicaciones.

Tras, una segunda lectura incluimos 7 artículos de CMA para la elaboración del trabajo.



3.3 Criterios de selección

Como criterios de selección para este trabajo, tenemos los de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Investigaciones con pacientes que hayan sido intervenido de neuroma de Morton (NM).
- Artículos que traten del tratamiento quirúrgico en el neuroma de Morton.
- Investigaciones sobre la CMI y CMA en el NM en cualquier edad de la población adulta.
- Artículos que mencionen las técnicas, la eficacia, las complicaciones y el tiempo de recuperación de cada técnica quirúrgica por CMI y por CMA en el NM.
- Publicaciones que traten de la tasa de recidivas, control postquirúrgico, la estética y la calidad de vida después de las cirugías por CMI y CMA en el NM.
- Investigaciones publicadas entre los años 2017 al 2022 que traten de abordaje quirúrgico en el NM.
- Publicaciones con artículos de revistas y de libros, de conferencias, revisiones sistemáticas, metaanálisis, casos y controles que traten de cirugía del NM.

Criterios de exclusión

- Publicaciones que traten de otros tipos de neuralgia y no del neuroma de Morton.
- Estudios relacionados con resúmenes, tesis y noticias.
- Artículos que estén publicados años anteriores al 2017.
- Revisiones sistemáticas que comparen tratamientos conservadores con tratamientos quirúrgicos en el neuroma de Morton.
- Estudios que no estén disponibles al acceso gratuito y a texto completo.



3.4 Evaluación de la calidad de los estudios

Para valorar la calidad y evidencia metodológica de los estudios utilizaremos los criterios de la escala de JADAD y la escala de OXFORD. Para valorar el riesgo de sesgo de los artículos utilizaremos la herramienta ROBIS.

3.4.1 Escala de JADAD

La escala de JADAD es una escala que evalúa la calidad metodológica de los artículos incluidos. Consiste en 7 preguntas valorando la validez de un ensayo clínico con una puntuación de 0-5. Cada ítem se puntúa como 0 punto (NO) o 1 punto (SI), considerándose que a la suma de los ítems si el resultado es menor de 3 el estudio es de baja calidad y si la puntuación es de 5, el estudio tiene una buena calidad metodológica. ⁽²⁴⁾

A continuación, en la tabla 20 se muestra la escala de JADAD ⁽²⁴⁾ y en la tabla 21 los artículos incluidos que han sido evaluados.

Tabla 20. Escala de JADAD (evaluación de la calidad metodológica de los estudios)

NÚMERO PREGUNTA	ÍTEMS	RESPUESTA SI	RESPUESTA NO
1	¿El estudio se describe como aleatorizado (o randomizado)?		
2	¿Se describe el método utilizado para generar la secuencia de aleatorización?		
3	¿Es adecuado el método utilizado para generar la secuencia de aleatorización?		
4	¿El estudio se describe como doble ciego?		
5	¿Se describe el método de enmascaramiento (o cegamiento) y este método es adecuado?		
6	¿Es adecuado el método de enmascaramiento (o cegamiento)?		
7	¿Hay una descripción de las pérdidas de seguimiento y los abandonos?		

Elaboración propia



Tabla 21. Escala de JADAD en "Neuroma de Morton. Cirugía por Mínima Incisión Versus Cirugía Abierta". Revisión Sistemática.

TÍTULO	AUTORES	AÑO	CALIDAD (JADAD)
Descompresión del neuroma de Morton: visión actual y recomendaciones	Downey MS ⁽¹⁾	2021	0
Interdigital Commissural Approach for Morton's Neuroma	Yáñez AM, ⁽⁵⁾	2020	0
Morton's Neuroma (Interdigital Neuralgia) Treated with Metatarsal Sliding Osteotomy	Lee J, et al., ⁽³⁾	2017	0
Evaluación del dolor, función y complicaciones posteriores a la descompresión del neuroma de Morton con abordaje dorsal por mínima invasión en 16 pacientes	Sancho-Barroso F, et al., ⁽⁴⁾	2017	1
Minimally invasive neurectomy for Morton's neuroma with interdigital approach. Long term results	Masaragian HJ, et al., ⁽⁸⁾	2021	0
Ultrasound-guided radiofrequency ablation for treatment of Morton's neuroma: initial experience	Shah R, et al., ⁽¹³⁾	2019	0
Ultrasound guided radiofrequency ablation of Morton's neuroma: A substitute for surgery	Bassiouny AM ⁽¹⁴⁾	2018	0
Anatomic basis for a new ultrasound-guided mini-invasive technique for release of the deep transverse metatarsal ligament	Nieves GC, et al., ⁽¹⁵⁾	2021	0
Ultrasound-Guided Decompression of the Intermetatarsal Nerve for Morton's Neuroma A Novel Closed Surgical Technique	Iborra Marcos A, et al., ⁽¹⁷⁾	2020	0
Plantar and dorsal approaches for excision of morton's neuroma: a comparison study	Xu W, et al., ⁽¹²⁾	2022	0
Long-term evaluation of the distal transverse plantar approach for Morton's neuroma excision	Ngo THNN, et al., ⁽¹⁸⁾	2020	0
Isolated Intermetatarsal Ligament Release as Primary Operative Management for Morton's Neuroma: Short-term Results	Elghazy MA, et al., ⁽¹⁹⁾	2020	0
Comparative Analysis of Dorsal Nerve Relocation versus Dorsal Neurectomy in the Surgical Management of Morton's Neuroma	Koti M, et al., ⁽²⁰⁾	2020	0
Dorsal suspension for Morton's neuroma: A comparison with neurectomy	Song JH, et al., ⁽²¹⁾	2019	0
Long-term results of dorsal neuroma/nerve transposition in the surgical management of Morton's neuroma and correlation with intraoperative anatomical variations	Koti M, et al., ⁽²²⁾	2022	0
Resección del neuroma de Morton: abordaje dorsal vs abordaje plantar	Florit A, et al., ⁽²³⁾	2017	0

Elaboración propia

3.4.2 Escala de OXFORD

La escala OXFORD es una escala que nos permite evaluar los grados de evidencia metodológica según el tipo de estudio y de cada escenario clínico de los artículos que están incluidos en el trabajo.

Esta escala fue formada por el Centro de Medicina Basada en la Evidencia (Centre for Evidence-Based Medicine), dividiéndose en cuatro grados de recomendación con cinco niveles de evidencia subdivididos.

Evalúa las revisiones sistemáticas en distintos ámbitos como en el tratamiento, prevención, etiología y daño, en el pronóstico e historia natural, en el diagnóstico diferencial y prevalencia y en estudios económicos y de análisis de decisión.

En la tabla 8, se muestra la clasificación de Oxford (grado de recomendación, nivel de evidencia, tratamiento, prevención, etiología y daño, pronóstico e historia natural, diagnóstico y diagnóstico diferencial y prevalencia, estudios económicos y de análisis de decisión). ^(25,26)

En la tabla 9, se muestran los niveles de evidencia y grado de recomendación de los artículos elegidos para el estudio.



Tabla 22. Grados de evidencia con la clasificación de Oxford (OCEBM)

G	NE	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y prevalencia	Estudios económicos y de análisis de decisión
A	1a	RS con homogeneidad de EC controlados con asignación aleatoria	RS de estudios de cohortes, con homogeneidad o sea que incluya estudios con resultados comparables en la misma dirección y validadas en diferentes poblaciones	RS de estudios de diagnósticos de nivel 1 con homogeneidad	RS con homogeneidad de estudios de cohortes prospectivas	RS con homogeneidad de estudios económicos de nivel 1
	1b	EC individual con intervalo de confianza estrecho	Estudios de cohortes individuales con un seguimiento mayor de 80% de los cohortes y validadas en una sola población	Estudios de cohortes que validen la calidad de una prueba específica con estándar de referencia adecuado o a partir de algoritmos de estimación del pronóstico	Estudio de cohortes prospectiva con buen seguimiento	Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles: RS de la evidencia e incluyendo análisis de sensibilidad
	1c	Eficiencia demostrada por la práctica clínica.	Serie de casos todos o ninguno	Pruebas diagnósticas con especificidad tan alta que un resultado positivo confirma el diagnóstico y con sensibilidad tal alta que un resultado negativo descarta el diagnóstico	Series de casos todos o ninguno	Análisis absoluto en términos de mayor valor o peor valor
B	2a	RS de estudios de cohortes, con homogeneidad	RS de estudios de cohorte retrospectivo o de grupos controles no tratados en un EC con homogeneidad	RS de estudios diagnósticos de nivel 2 con homogeneidad	RS con homogeneidad de estudios 2b y mejores	RS con homogeneidad de estudios económicos con nivel mayor a 2
	2b	Estudios de cohortes individual con seguimiento inferior a 80% (incluye EC de baja calidad)	Estudios de cohorte retrospectivo o de grupos controles no validadas en EC o GPC no validadas	Estudios exploratorios que a través de una regresión logística determinan factores significativos y validados con estándar de referencia adecuado	Estudios de cohortes retrospectivas o de seguimiento insuficiente	Análisis basados en costes o alternativas clínicamente sensibles limitado a revisión de la evidencia incluyendo análisis de sensibilidad
	2c	Estudios ecológicos o de resultados en salud	Investigación de resultados en salud		Estudios ecológicos	Auditorias o estudios de resultados en salud
	3a	RS de estudios de casos y controles, con homogeneidad		RS con homogeneidad de estudios 3b y de mayor calidad	RS con homogeneidad de estudios 3b y mejores	RS con homogeneidad de estudios 3b y mejores
3b	Estudios de casos y controles individuales		Comparación enmascarada y objetiva de un espectro de una cohorte de pacientes que podría normalmente ser examinados de referencia no se aplica a todos los pacientes del estudio. Estudios no consecutivos o sin la aplicación de un estándar de referencia		Estudio no consecutivo de cohortes o análisis muy limitado de la población basado en pocas alternativas o coste. Estimaciones de datos de mala calidad, pero incluyendo análisis de la sensibilidad que incorporan variaciones clínicamente sensibles	
C	4	Serie de casos, estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad	Series de casos y estudios de cohortes de pronóstico de baja calidad	Estudios de casos y controles con escasos o sin estándares de referencia independientes	Series de casos o estándares de referencia obsoletos	Análisis sin análisis de sensibilidad
D	5	Opinión de expertos sin evaluación crítica explica, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en principios fundamentales	Opinión de expertos sin evaluación crítica explica, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en principios fundamentales	Opinión de expertos sin evaluación crítica explica, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en principios fundamentales	Opinión de expertos sin evaluación crítica explica, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en principios fundamentales.	Opinión de expertos sin evaluación crítica explica, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en principios fundamentales

GR (Grado de recomendación), NE (Nivel de evidencia), RS (Revisión sistemática), EC (Ensayo clínico), GPC (Guía de práctica clínica), RS (Revisión sistemática). **Elaboración propia**



Tabla 23. Clasificación Oxford en "Neuroma de Morton. Cirugía por Mínima Incisión Versus Cirugía Abierta". Revisión Sistemática.

Autor y año	Tipo de estudio	Muestra	Intervención	Comparación	Cuestionario	Conclusión	Grado recomendación	Nivel de evidencia
Downe y MS. (2021) ¹	Revisión bibliográfica	0	Descompresión directa del nervio	Traslación dorsal del nervio, osteotomía y neurectomía	Ninguno	Tiene bajo riesgo de complicaciones	D	5
Yáñez AM. (2020) ⁵	serie de casos retrospectivo	120	Neurectomía por MIS	Incisión dorsal o plantar	EVA (escala analógica visual)	Resultados satisfactorio, tasas de complicaciones bajas, cicatriz estética y recuperación rápida	C	4
Lee J, et al., (2017) ³	Estudio retrospectivo	65	Osteotomía proximal	Ninguna	BM SPSS 22.0 (programa estadístico)	Es una buena opción para la cirugía del NM	C	4
Sancho - Barroso F, et al., (2017) ⁴	Ensayo clínico, prospectivo, longitudinal, aleatorizado	16	Descompresión directa y osteotomía capital	Ninguna	SSPS, EVA y AOFAS	Realizar estudios con muestras más grandes para comprobar su efectividad	A	1C
Masargian HJ, et al., (2021) ⁸	Serie de casos	83	Neurectomía por MIS	Ninguna	AOFAS y EVA	Es una técnica segura	C	4
Shah R, et al., (2019) ¹³	Serie de casos	18	Ablación por radiofrecuencia	Ninguna	EVA, cuestionario de tobillo y satisfacción en general	Excelentes resultados en el NM sintomático	C	4
Bassio uny AM (2018) ¹⁴	Serie de casos	15	Ablación por radiofrecuencia	Ninguna	PSS (programa estadístico para ciencias sociales versión)	Es seguro, invasivo y curativo en el NM	C	4
Nieves GC, et al., (2021) ¹⁵	Serie de casos	10	Liberación del ligamento ecoguiado	Ninguna	Ninguno	Es una técnica eficaz y segura	C	4
Iborra Marcos A, et al., (2020) ¹⁷	Estudio prospectivo	56	Descompresión endoscópica del nervio intermeta-Tarsiano	Ninguna	Ninguno	Es seguro, sencillo, con poca complicación y rápida recuperación	C	4

Elaboración propia



Tabla 24. Continuación de la clasificación Oxford en “Neuroma de Morton. Cirugía por Mínima Incisión Versus Cirugía Abierta”. Revisión Sistemática.

Autor y año	Tipo de estudio	Muestra	Intervención	Comparación	Cuestionario	Conclusión	Grado recomendación	Nivel de evidencia
Xu W, et al., (2022) ¹²	Serie de casos comparativo retrospectivo	8 12	Neurectomía dorsal Neurectomía longitudinal plantar	Abordaje dorsal y plantar	VAS, AOFAS y FAAM (medida de pie y tobillo)	El cirujano elija el abordaje que se siente más cómodo	B	3b
Ngo THNN, et al., (2020) ¹⁸	serie de casos retrospectivo	49	Neurectomía transversal	Neurectomía sola con neurectomía con otras técnicas	FAAM (medida y habilidad de tobillo y pie) VSS (escala de cicatriz de Vancouver)	El abordaje plantar transversal da buenos resultados	C	4
Elghaz y MA, et al., (2020) ¹⁹	Serie de casos	12	Resección del ligamento intermetatarsal	Ninguna	VAS	En el alivio del dolor, tiene buenos resultados	C	4
Koti M, et al., (2020) ²⁰	Ensayo clínico, estudio retrospectivo	22 25	Neurectomía dorsal Reubicación del nervio dorsal	Reubicación del nervio con la neurectomía dorsal	Ninguna	Los resultados no son estadísticamente significativos	B	2c
Song JH, et al., (2019) ²¹	Serie de casos comparativo Retrospectivo	48 46	Neurectomía dorsal Reubicación del nervio dorsal	Suspensión dorsal con neurectomía	EVA y FAAM	Resultados positivos	B	3b
Koti M, et al., (2022) ²²	Caso control, estudio retrospectivo	39	Reubicación del nervio dorsal	Ninguna	Ninguna	La reubicación del nervio dorsal es un tratamiento primario y si no funciona otra opción sería la neurectomía	C	4
Florit A, et al., (2017) ²³	Revisión bibliográfica	0	Neurectomía CMA	Ninguna	Ninguna	El dorsal menos cicatrización, el plantar longitudinal mayor visualización y el transversal para actuar en varios neuromas	D	5

Elaboración propia



Los artículos que se recomiendan para este trabajo son los ensayos clínicos aleatorizados (ECA), metaanálisis y revisiones sistemáticas, ya que son los de mayor aporte de evidencia científica.

La mayoría de los artículos son series de casos con un nivel de evidencia 4 según la clasificación de OXFORD.

3.4.3 Evaluación del riesgo de sesgo en los estudios incluidos

Para determinar el riesgo de sesgo en los estudios incluidos utilizaremos la herramienta ROBIS (Risk of Bias in Systematic Reviews).

La herramienta ROBIS, es una herramienta que fue desarrollada y diseñada específicamente para evaluar el riesgo de sesgo en las revisiones sistemáticas.

(23)

Es una de las herramientas más recomendada, porque está dirigida a cuatro categorías de revisiones en el entorno médico (intervenciones, diagnóstico, pronóstico y etiología). (27)

La herramienta se completa en tres fases para la revisión sistemática:

Fase 1: evaluar la relevancia, en este caso no se aplicará.

Fase 2: identificar las preocupaciones con el proceso de revisión, evaluándose los siguientes criterios:

- 1- Criterios de elegibilidad de estudio: evaluar si los criterios primarios de elegibilidad del estudio fueron preespecificados, claros y apropiados para la revisión.
- 2- Identificación y selección de estudio: evaluar si no se incluyeron en la revisión estudios primarios que cumplieron con los criterios de inclusión.
- 3- Recopilación de datos y evaluación de estudio: evaluar si podría haber introducido sesgo.



- 4- La síntesis y conclusiones de estudio: evaluar si los revisores utilizaron métodos apropiados para combinar los datos de los estudios primarios incluidos. (26)

Fase 3: juzgar el riesgo de sesgo. En esta fase se evaluará el riesgo de sesgo en general, como también, las consideraciones de las limitaciones identificadas en cualquiera de los dominios de la Fase 2. (27)

En la tabla 25, se muestra el resumen guía de los dominios de las fases 2 y 3 de ROBIS, además, de las preguntas de señalización que utilizaremos para valorar el sesgo en la revisión sistemática. (27)

En la tabla 26, se muestran los resultados de los artículos evaluados por la herramienta ROBIS en una revisión sistemática de la cirugía por mínima incisión Versus cirugía abierta de los estudios incluidos.

Tabla 25. Resumen guía de los dominios de las fases de ROBIS para valorar el sesgo en la revisión sistemática.

	Phase 2				Phase 3
	1. Study eligibility criteria	2. Identification and selection of studies	3. Data collection and study appraisal	4. Synthesis and findings	Risk of bias in the review
Signaling questions	1.1 Did the review adhere to predefined objectives and eligibility criteria?	2.1 Did the search include an appropriate range of databases/ electronic sources for published and unpublished reports?	3.1. Were efforts made to minimize error in data collection?	4.1. Did the synthesis include all studies that it should?	A. Did the interpretation of findings address all of the concerns identified in domains 1 to 4?
	1.2 Were the eligibility criteria appropriate for the review question?	2.2 Were methods additional to database searching used to identify relevant reports?	3.2. Were sufficient study characteristics available for both review authors and readers to be able to interpret the results?	4.2. Were all predefined analyses reported or departures explained?	B. Was the relevance of identified studies to the review's research question appropriately considered?
	1.3 Were eligibility criteria unambiguous?	2.3 Were the terms and structure of the search strategy likely to retrieve as many eligible studies as possible?	3.3. Were all relevant study results collected for use in the synthesis?	4.3. Was the synthesis appropriate given the nature and similarity in the research questions, study designs, and outcomes across included studies?	C. Did the reviewers avoid emphasizing results on the basis of their statistical significance?
	1.4 Were all restrictions in eligibility criteria based on study characteristics appropriate?	2.4 Were restrictions based on date, publication format, or language appropriate?	3.4. Was risk of bias (or methodologic quality) formally assessed using appropriate criteria?	4.4. Was between-study variation minimal or addressed in the synthesis?	
	1.5 Were any restrictions in eligibility criteria based on sources of information appropriate?	2.5 Were efforts made to minimize error in selection of studies?	3.5. Were efforts made to minimize error in risk of bias assessment?	4.5. Were the findings robust, for example, as demonstrated through funnel plot or sensitivity analyses? 4.6. Were biases in primary studies minimal or addressed in the synthesis?	
Judgment	Concerns regarding specification of study eligibility criteria	Concerns regarding methods used to identify and/or select studies	Concerns regarding methods used to collect data and appraise studies	Concerns regarding the synthesis	Risk of bias in the review

Tabla 25. Resumen de los dominios de las fases y preguntas de señalización de ROBIS (Whiting, 2016)



Tabla 26. Resultados de los artículos evaluados por herramienta ROBIS

REVISAR ARTÍCULOS	Fase 2				Fase 3
	1. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD DEL ESTUDIO	2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS	3. RECOPIACIÓN DE DATOS Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIO	4. SÍNTESIS Y HALLAZGOS	RIESGO DE SESGO EN LA REVISIÓN
Downey, 2021	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
Yáñez AM, 2020	☹️	😐	😐	☹️	☹️
Lee, et al., 2017	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
Sancho-Barroso, et al., 2017	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
Masaragian, et al., 2021	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
Shah, et al., 2019	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
Nieves, et al., 2021	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
Bassiouny AM, 2018	☹️	😐	😐	😐	☹️
Iborra Marcos A, et al., 2020	😐	😐	😐	☹️	☹️
Xu W, et al., 2022	☹️	😐	😐	☹️	☹️
Ngo THNN, et al., 2020	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
Elghazy, et al., 2020	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
Koti M, et al., 2020	☹️	😐	😐	😐	😐
Song JH et al., 2019	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
Koti M, et al., 2022	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
Florit A, et al., 2017	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️

😊 RIESGO BAJO

😐 RIESGO ALTO

☹️ RIESGO NO MUY CLARO

Elaboración propia

3.5 Variables

Las variables que utilizaremos son las variables cualitativas y cuantitativas.

Las variables cuantitativas tenemos:

- El tamaño de la lesión.
- La tasa de recidivas.
- Tiempo de curación.
- Control postquirúrgico.

Las variables cualitativas tenemos:

- Las técnicas quirúrgicas.
- Complicaciones quirúrgicas.
- Estética de la cirugía.
- Calidad de vida.

Para las mediciones de las variables: identificaremos las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas y las de campo abierto utilizadas para el neuroma de Morton, las complicaciones, la tasa de recidiva, el tiempo de recuperación y control o seguimiento postquirúrgico. ⁽²³⁾

También la calidad de vida del paciente después de la intervención, la estética de la cirugía y el tamaño de la lesión.

Las variables de resultados se medirán mediante tablas de resumen con los siguientes ítems:

- Identificación de los autores, año, tamaño de muestra y técnicas quirúrgicas CMI y CMA utilizadas en la intervención del neuroma de Morton en los diferentes estudios.



- Identificación de la tasa de recidiva de cada técnica quirúrgica empleada.
- Identificación de cada complicación postquirúrgica en los estudios.
- Identificación del tiempo de recuperación postquirúrgico.
- Identificación del control postquirúrgico.
- Identificación de la calidad de vida, la estética de la cirugía y el tamaño de la lesión.

Toda la información se plasmará en la tabla informativa o resumen en base a su orden de aparición.



4- RESULTADOS

En un primer proceso de recopilación de estudios, realizados dos búsquedas bibliográficas, una de cirugía mínimamente invasiva y otra de cirugía abierta en el tratamiento quirúrgico en el neuroma de Morton.

En la búsqueda bibliográfica recolectamos 1621 publicaciones (762 CMI y 858 CMA). En una primera revisión eliminamos 1338 artículos, quedándonos con un total de 283 publicaciones para ser revisada nuevamente.

En una segunda fase, volvimos a revisar los artículos (283) con el objetivo de eliminar aquellos que no cumplían los criterios de inclusión y exclusión como también, los duplicados.

Una vez revisados, se excluyeron 267 publicaciones quedando un total de 16 artículos para su estudio.

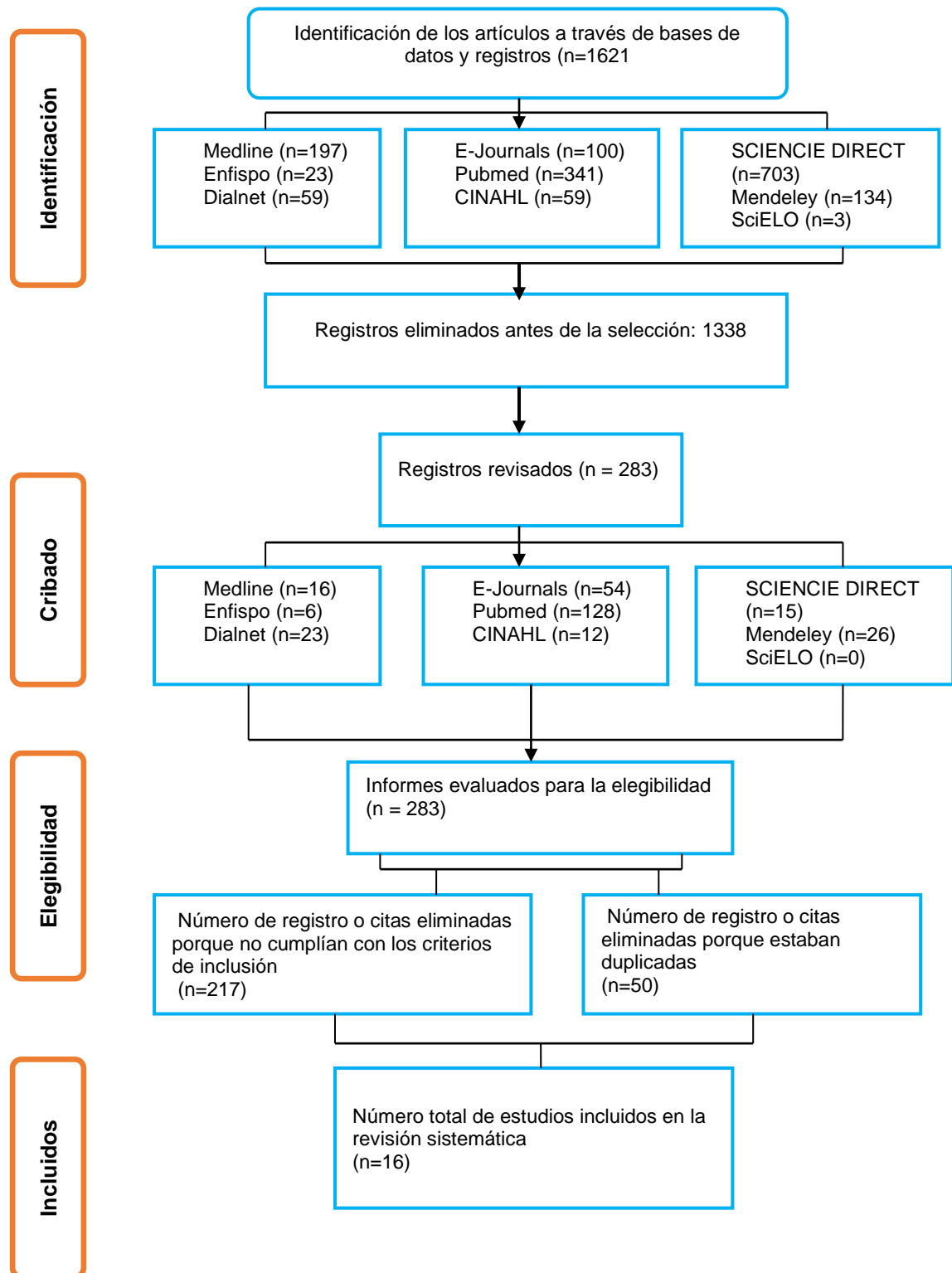
Los 267 estudios fueron eliminados por los siguientes motivos:

- 217 publicaciones por no cumplir los criterios de inclusión y exclusión.
- 50 artículos por estar duplicados.

Finalmente, a finalizar esta fase recopilamos 16 artículos para ser estudiados.

A continuación, en la figura 18, se muestra el diagrama de flujo basándonos en el método PRISMA ⁽²⁵⁾ en una revisión sistemática de la cirugía por mínima incisión Versus cirugía abierta.

En la figura 18, se muestra el diagrama de la revisión sistemática de la cirugía por mínima incisión Versus cirugía abierta.



Elaboración propia

4.1 Resultados de las variables

Los resultados que obtuvimos de las variables estudiadas en los artículos, se distribuyeron mediante tablas de resumen:

- Tabla 27. Resultados de la CMI y CMA de las identificaciones de cada autor, año, tamaño de la muestra, técnicas quirúrgicas, tamaño del neuroma, tasa de recidiva y complicaciones postquirúrgicas del neuroma de Morton.
- Tabla 28. Continuidad de los resultados de CMI y CMA cirugía abierta sobre las identificaciones de cada autor, año, tamaño de la muestra, técnicas quirúrgicas, tamaño del neuroma, tasa de recidiva y complicaciones postquirúrgicas del neuroma de Morton.
- Tabla 29. Resultados de la cirugía MIS de las identificaciones del tiempo de recuperación, control, calidad de vida y la estética postquirúrgica.
- Tabla 30. Continuidad de los resultados de CMI y CMA sobre las identificaciones del tiempo de recuperación, el control o seguimiento, la calidad de vida y la estética postquirúrgico.

Se compararon las técnicas quirúrgicas y las variables estudiadas de ambas cirugías, plasmándolos en gráficas.

A continuación, presentamos los resultados de los 16 artículos escogidos para el estudio, 9 que tratan de cirugía mínimamente invasiva y 7 que tratan de cirugía a campo abierto.

Hemos organizado las tablas por orden de investigaciones de cirugía. Los 9 primeros estudios tratan de la cirugía de mínima incisión y los últimos 7 son de cirugía abierta.

La suma de la población de estudio de los 16 artículos fue de 654 pacientes, excepto los estudios de Downey MS y Florit A, et, que no presentaron el tamaño de la muestra.



Tabla 27. Se muestran los resultados obtenidos de los artículos CMI y CMA de las técnicas, tamaño, tasa de recidiva y complicaciones.

AUTORES AÑO	TAMAÑO MUESTRA	TÉCNICAS QUIRÚRGICAS	TAMAÑO NEUROMA	TASA RECIDIVA	COMPLICACIONES
Downey MS 2021 ⁽¹⁾	No aplica	Descompresión directa del nervio	Pequeño	No aplica	dolor, infección, dehiscencia de la herida, hematoma, síntomas neuríticos residuales.
Yáñez AM, 2020 ⁽⁵⁾	120	Neurectomía por MIS	No aplica	3% neuroma de Muñón	Infección, cicatriz hipertrófica o queloide, deshiscencia de la cicatriz
Lee, et al., 2017 ⁽³⁾	65	Osteotomía proximal	Entre 5,6-15,2 mm	No aplica	Infección de partes blandas, entumecimiento, consolidación tardía, dolor persistente, limitación de dorsiflexión de dedo
Sancho-Barroso, et al., 2017 ⁽⁴⁾	16	Descompresión directa del nervio Y osteotomía capital	No aplica. Diagnóstico: signo Mulder	En 18 meses, ninguna	lesiones dérmicas, Infecciones, dehiscencia, retardo en la consolidación, infección superficial.
Masaragia, et al., 2021 ⁽⁸⁾	83	Neurectomía por MIS	No aplica	No aplica	3,5 % dolor en la cicatriz, infección y 1 neuroma de amputación
Shah, et al., 2019 ⁽¹³⁾	18	Ablación por radiofrecuencia	No aplica	1 paciente con dolor nuevamente	Sangrado local
Nieves GC, et al., 2021 ⁽¹⁵⁾	10	Liberación del ligamento transverso profundo ecoguiado	No aplica	No aplica	Ninguna
Bassiouny AM, 2018 ⁽¹⁴⁾	15	Ablación por radiofrecuencia	No aplica	1 paciente con dolor intenso (6,6%)	Ninguna, posible dolor después de la ablación
Iborra Marcos A, et al, 2020 ⁽¹⁷⁾	56	Descompresión endoscópica del nervio intermetatarsiano guiada por ultrasonido	No aplica	1,9% de recidivas	Hematoma superficial leves

Elaboración propia



Tabla 28. Se muestran la continuidad de los resultados obtenidos de los artículos CMI y CMA de las técnicas, tamaño, tasa de recidiva y complicaciones.

AUTORES AÑO	TAMAÑO MUESTRA	TÉCNICAS QUIRÚRGICAS	TAMAÑO NEUROMA	TASA RECIDIVA	COMPLICACIONES
Xu W, et al., 2022 ⁽¹²⁾	8	Neurectomía dorsal	No aplica	No aplica	Entumecimiento y parestesia postoperatoria.
	12	Neurectomía longitudinal plantar	No aplica	No aplica	No aplica
Florit A, et al., 2017 ⁽²³⁾	No aplica	Neurectomía dorsal	No aplica	mayor	Mayor complicación, 4,12% dolor residual y 7,88 % de parestesias
	No aplica	Neurectomía plantar longitudinal	No aplica	Menor riesgo de recurrencia	Mayor complicación en la cicatrización, infección superficial, parestesias, cicatriz hipertrófica, quistes de inclusión. 6,38% cicatriz hipertrófica y 3,56 cicatriz hipersensible
	No aplica	Neurectomía plantar transversal	No aplica	4,5% de recurrencia	Dolor residual, hematoma, infección superficial, parestesias. 1,8% dolor residual y cicatriz hipersensible.
Elghazy MA, et al., 2020 ⁽¹⁹⁾	12	Resección del ligamento intermetatarsal profundo abierta	No aplica	1 paciente dolor recurrente	No se presentaron complicaciones
Ngo THNN et al., 2020 ⁽¹⁸⁾	49	Neurectomía transversal	Examen clínico	No encontraron recidiva	Retraso en la cicatrización y cicatriz sensible.
Koti M, et al., 2020 ⁽²⁰⁾	22	Neurectomía dorsal	Examen clínico	18% los síntomas sensoriales	Sin complicaciones
	25	Reubicación del nervio dorsal		8% los síntomas sensoriales	Sin complicaciones
Song JH, et al., 2019 ⁽²¹⁾	48	Neurectomía dorsal	No aplica	No aplica	Parestesia y entumecimiento mayor, infección de partes blandas
	46	Reubicación del nervio dorsal	No aplica	No aplica	Parestesia y entumecimiento menor, infección de partes blandas
Koti M, et al., 2022 ⁽²²⁾	39	Reubicación del nervio dorsal			Infección de partes blandas y TVP.26 pacientes entumecimiento, 3 disestesia y 10 pacientes sensibilidad

Elaboración propia



Tabla 29. Se muestran los resultados obtenidos de los artículos CMI y CMA sobre el tiempo de recuperación, el control, la calidad de vida y la estética.

AUTORES AÑO	TÉCNICAS QUIRÚRGICAS	TIEMPO DE RECUPERACIÓN	CONTROL	CALIDAD DE VIDA	ESTÉTICA
Downey MS 2021 ⁽¹⁾	Descompresión directa del nervio	14 a 21 días	21 días	No aplica	No aplica
Yáñez AM, 2020 ⁽⁵⁾	Neurectomía por MIS	3-6 semanas	8 años	74,2% ha sido excelente. 19,4% bueno	Cicatriz estética
Lee, et al., 2017 ⁽³⁾	Osteotomía proximal	No aplica	2 años	47%excelente 32%buena	No aplica
Sancho-Barroso, et al., 2017 ⁽⁴⁾	Descompresión directa del nervio y osteotomía capital	15 días mejorando y a los 6 meses 100% mejoría	18 meses	100% mejora del dolor	2 lesiones dérmicas por fricción de la fresa
Masaragian HJ, et al., 2021 ⁽⁸⁾	Neurectomía por MIS	1 mes	49 meses	No aplica	Mínima incisión
Shah, et al., 2019 ⁽¹³⁾	Ablación por radiofrecuencia ecoguiada	Recuperación rápida	8 meses	89% mejora del dolor	No se registraron efectos adversos significativos
Nieves GC, et al., 2021 ⁽¹⁵⁾	Liberación del ligamento transversal profundo ecoguiado	No aplica	No aplica	No aplica	No lesión de estructuras adyacentes
Bassiouny AM, 2017 ⁽¹⁴⁾	Ablación por radiofrecuencia	Recuperación rápida, 3-4 días	6 meses	60% de los pacientes el dolor desapareció	No aplica
Iborra Marcos A, et al. ⁽¹⁷⁾	Descompresión endoscópica del nervio intermetatarsiano guiada por ultrasonido	Cargar peso inmediatamente 3-7 días. Mejora del dolor significativamente a los 3 meses hasta los 12 meses	12 meses	98,1% mejoraron. El dolor postoperatorio es mínimo	Incisiones de 1-2mm Mejor cicatrización

Elaboración propia



Tabla 30. Se muestran la continuidad de los resultados obtenidos de los artículos CMI y CMA sobre el tiempo de recuperación, el control, la calidad de vida y la estética.

AUTORES AÑO	TÉCNICAS QUIRÚRGICAS	TIEMPO DE RECUPERACIÓN	CONTROL	CALIDAD DE VIDA	ESTÉTICA
Xu W, et al., 2022 (12)	Neurectomía dorsal	14 a 21 días	12,9 meses	Resultados satisfactorios menos que la plantar	No aplica
	Neurectomía longitudinal plantar		12,9 meses	Mejor calidad de vida	Mejor estética
Florit A, et al., 2017 (23)	Neurectomía dorsal	Menor	No aplica	No aplica	No aplica
	Neurectomía plantar longitudinal	Mayor	No aplica	No aplica	No aplica
	Neurectomía plantar transversal	Mayor	No aplica	No aplica	No aplica
Elghazy MA, et al., 2020 (19)	Resección del ligamento intermetatarsal profundo por abierta	Rápido	7,5-32 meses	1 paciente el 100%, 6 pacientes superior a 75% de satisfacción. 5 menos del 50%	Mejor estética
Ngo THNN et al., 2020 (18)	Neurectomía transversal	No aplica	4-12 meses	Mejoraron cuando se combinó con otras técnicas como las osteotomías menores	No aplica
Koti M, et al., 2020 (20)	Neurectomía dorsal	3 meses	3 meses a 1 año	82% de éxito	No aplica
	Reubicación del nervio dorsal	6 semanas a 3 meses	3 meses a 1 año	92% de éxito	No aplica
Song JH, et al., 2019 (21)	Neurectomía dorsal	No aplica	24- 62 meses	77,8% resultados excelentes	No aplica
	Reubicación del nervio dorsal	No aplica	24-62 meses	95% resultados excelentes	No aplica
Koti M, et al., 2022 (22)	Reubicación del nervio dorsal	No aplica	No aplica	19% se arrepintieron de la cirugía	No aplica

Elaboración propia

Se realiza una tabla con los resultados de los artículos que tratan sobre la escala de OAFAS para valorar la funcionalidad y capacidad de los pacientes para volver a las actividades cotidianas.

Escala de OAFAS (escala American Orthopaedic Foot and Ankle Society)

Es una escala que se utiliza para valorar el dolor, la función y la alineación del pie y tobillo y es útil para evaluar los resultados postquirúrgicos. Consiste en tres secciones con diferentes ítems, dando diferentes puntuaciones según el grado de limitación, donde se puntúa desde 0 a 100.

Una puntuación cerca del 0 es una funcionalidad no buena y una puntuación próxima a 100 es una mejor funcionalidad del tobillo y pie.

A continuación, se presenta una tabla de escala de OAFAS.

Tabla 31. Representación de la escala de OAFAS para una revisión sistemática.

SECCIÓN 1. DOLOR	Ninguno 40 puntos	Ocasional 30 puntos	Moderado/diario 20 puntos	Severo, casi siempre 0 puntos
SECCIÓN 2. FUNCIÓN 1)Actividades	Sin limitación y sin soporte externo 10 puntos	Sin limitación en la vida diaria, pero sí en el deporte y sin soporte externo 7 puntos	Limitación en la vida recreativa (precisa muleta) 4 puntos	Limitación severa aún con muleta 0 puntos
SECCIÓN 2. FUNCIÓN 2)Requerimiento del calzado	Cualquier calzado 5 puntos	Solo calzado confortable o uso de plantillas 3 puntos	Calzado especial u ortesis 0 puntos	
SECCIÓN 2. FUNCIÓN 3)Caminar	Más de 2 km 10 puntos	Entre 1,5 y 2 km 7 puntos	Entre 0,5 y 1 km 4 puntos	Menos de 300 metros 0 puntos
SECCIÓN 2. FUNCIÓN 4) tipo de terreno en andar	Sin dificultad en cualquier terreno 10 puntos	Alguna dificultad en terreno desigual y escaleras 5 puntos	Dificultad en terreno desigual y escaleras 0 puntos	
SECCIÓN 2. FUNCIÓN 5) cojera	Ninguna 10 puntos	Evidente 5 puntos	Marcada 0 puntos	
SECCIÓN 3. ALINEACIÓN DEL PIE	Buena, pie plantígrado bien alineado 15 puntos	Regular, pie plantígrado con algún Grado de desalineación, pero asintomático 8 puntos	Mala, pie no plantígrado y sintomático 0 puntos	

Elaboración propia



Tabla 32. Resultados de los artículos obtenidos que valoran el dolor posquirúrgico y las limitaciones con la escala OAFAS.

AUTOR	MUESTRA	TIPO DE ESTUDIO	TECNICA QUIRÚRGICA	RESULTADOS
Sancho-Barroso F, et al., (2017) ⁴	16	Ensayo clínico, prospectivo, longitudinal, aleatorizado	Descompresión directa y osteotomía capital	AOFAS previo a la cirugía fue de 33, 5. A los 7 días fue de 85, 44. A los 15 días fue de 87, 44 A los 6 meses de 91,38 y a los 18 meses de 92,88. Disminuyendo el dolor y mejorando la distancia de marcha y las superficies toleradas
Masaragian HJ, et al., (2021) ⁸	83 (11 hombres y 74 mujeres)	Serie de casos	Neurectomía por CMI	El AOFAS antes del procedimiento tuvo una media de 61, entre el rango de 18 a 90 puntos. Después de la intervención el AOFAS fue de 90,05, entre e rango 75-100, mostrando una mejoría significativa posterior a la cirugía
Xu W, et al., (2022) ¹²	8 (3 hombres y 5 mujeres) 12 (2 hombres y 10 mujeres)	Serie de casos comparativo retrospectivo	Neurectomía dorsal Neurectomía longitudinal plantar	AOFAS: las puntuaciones medias postquirúrgicas de AOFAS mejoraron significativamente en ambos grupos

Elaboración propia

Los pacientes intervenidos con las técnicas de neurectomía por CMI y por CMA, la liberación directa del nervio y la osteotomía descompresiva presentaron mejoría del dolor y de la calidad de vida.



A continuación, se presentan tres grupos de gráficas comparativas.

Grupo 1. Se comparan las técnicas propias de cada cirugía.

Grupo 2. Se comparan las técnicas comunes de la cirugía CMI versus abierta.

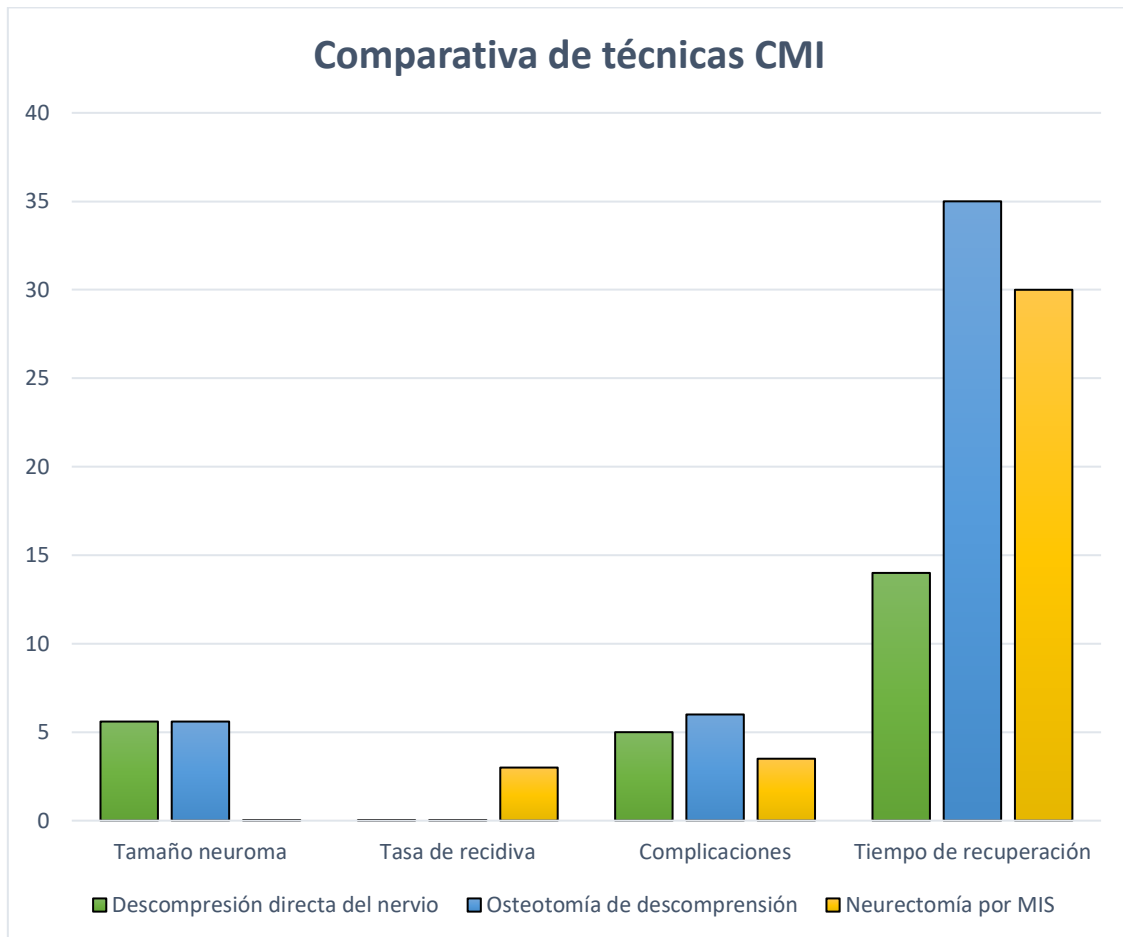
Grupo 3. Se comparan las técnicas no comunes de ambas cirugías.

- Gráfica 1. Se muestran las técnicas comparativas de cirugía CMI (descompresión directa, osteotomía y neurectomía).
- Gráfica 2. Se muestran la comparativa de las técnicas CMI con el control, calidad de vida y la estética.
- Gráfica 3. Se muestran la comparativa de las técnicas CMI la liberación del ligamento transverso profundo ecoguiado, la ablación por radiofrecuencia y la descompresión endoscópica del nervio guiada por ultrasonido.
- Gráfica 4. Se muestran la comparativa del control, calidad de vida y la estética de la liberación ecoguiada del ligamento, la ablación por radiofrecuencia y descompresión endoscópica del nervio guiada por ultrasonido.
- Gráfica 5. Se muestran la comparativa de las neurectomías por abierta.
- Gráfica 6. Se muestran la comparativa del control, calidad de vida y la estética por cirugía abierta.
- Gráfica 7. Se muestran la comparativa de la resección del ligamento intermetatarsal profundo y la reubicación del nervio dorsal.
- Gráfica 8. Se muestran la comparativa del control, calidad de vida y la estética en la resección del ligamento intermetatarsal profundo y en la transferencia del nervio dorsal.



- Gráfica 9. Se muestran la comparación de las técnicas en común de la CMI y la abierta.
- Gráfica 10. Se muestran la comparativa de las complicaciones de las técnicas en común de ambas cirugías.
- Gráfica 11. Se muestran la comparativa del tiempo de recuperación de las técnicas en común de ambas cirugías (CMI y CMA).
- Gráfica 12. Se muestran la comparación del seguimiento del control de CMI y abierta.
- Gráfica 13. Se muestran la comparación de la estética de las técnicas en común de ambas cirugías.
- Gráfica 14. Se muestran la comparación de la calidad de las intervenciones de CMI y CMA.
- Gráfica 15. Se muestran la comparación de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.
- Gráfica 16. Se muestran la comparación de la calidad de vida de las demás técnicas no comunes de CMI y CMA.
- Gráfica 17. Se muestran la comparación de la tasa de recidiva de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.
- Gráfica 18. Se muestran la comparación del tiempo de recuperación de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.
- Gráfica 19. Se muestran la comparación de las complicaciones de las demás técnicas no comunes de mínima incisión versus abierta.
- Gráfica 20. Se muestran la comparación del control de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.
- Gráfica 21. Se muestran la comparación en general de la CMI y CMA.

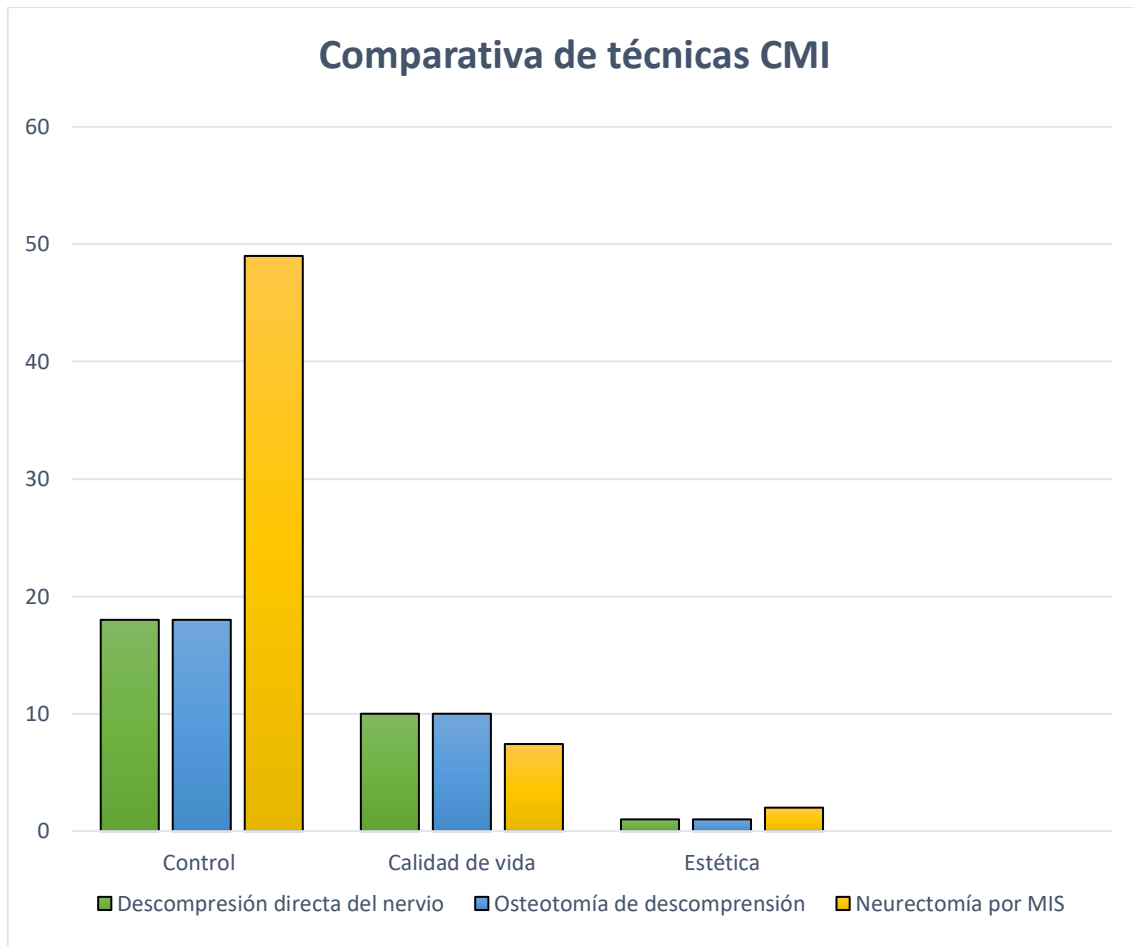
Gráfica 1. Técnicas comparativas de CMI (descompresión directa, osteotomía y neurectomía)



Elaboración propia

- La descompresión directa del nervio es la técnica con el menor tiempo de recuperación, siendo la de mayor tiempo la osteotomía de descompresión.
- En la descompresión directa y en las osteotomías no se observaron tasa de recidiva, en cambio en la neurectomía por CMI sí.
- No se mencionan diferencias significativas de técnicas según el tamaño de neuroma, la neurectomía no hace referencia.
- La osteotomía es la técnica con mayor complicación.

Gráfica 2. Comparativa de las técnicas CMI con el control, calidad de vida y la estética.

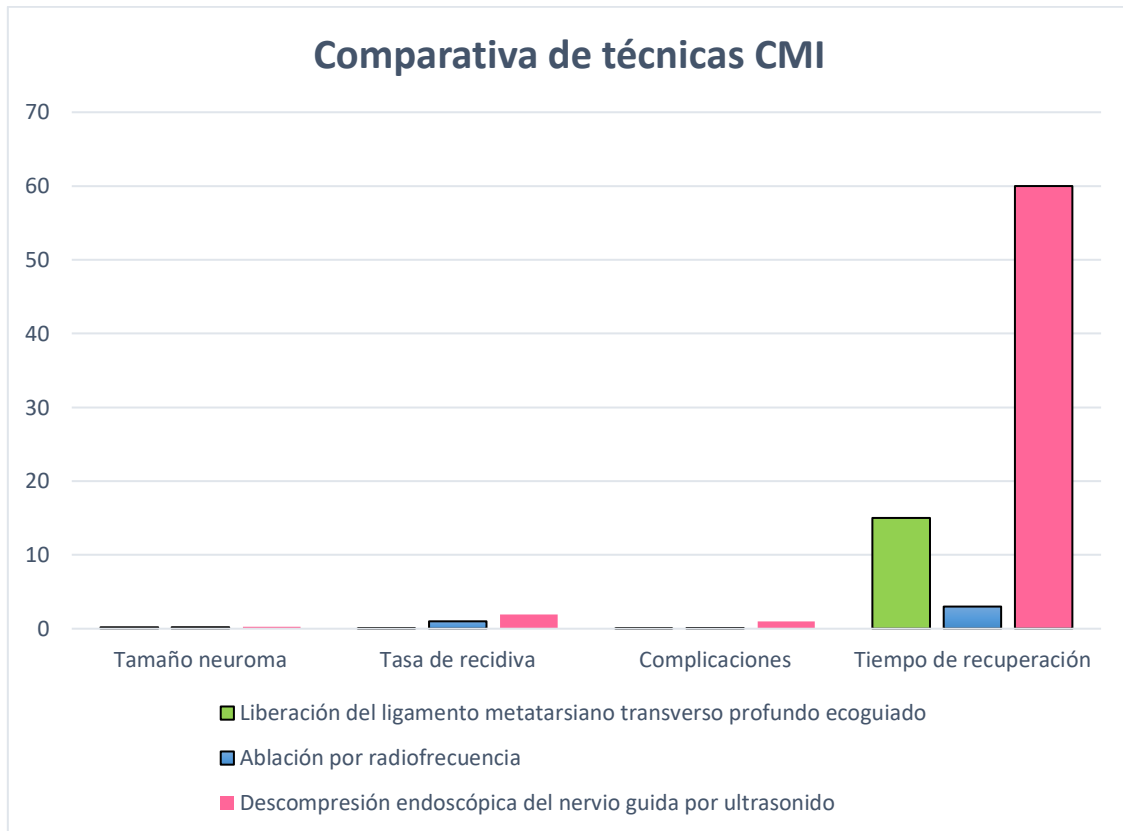


Elaboración propia

- La neurectomía por CMI es la técnica controlada por más tiempo.
- Las técnicas con mejor calidad de vida y con mejor aspecto estético son la descompresión directa y las osteotomías de descompresión.



Gráfica 3. Se muestra la comparativa de las técnicas CMI de la liberación del ligamento, la ablación por radiofrecuencia y la descompresión endoscópica del nervio guiada por ultrasonido.

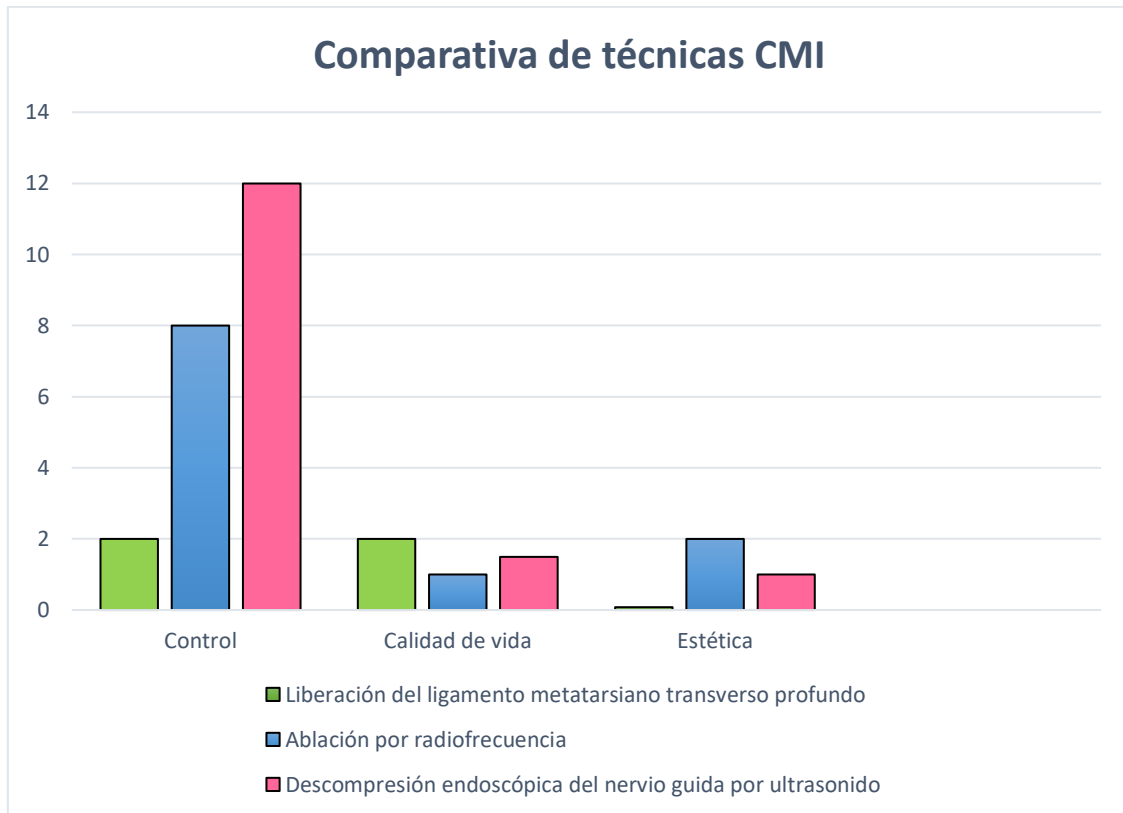


Elaboración propia

- No hay diferencias del tamaño del neuroma en que debemos actuar con la liberación del ligamento transversal profundo ecoguiado y la ablación por radiofrecuencia.
- La descompresión endoscópica del nervio guiada por ultrasonido es la técnica con mayor tasa de recidiva y con mayor complicación.
- La técnica con mejor tiempo de recuperación es la liberación del ligamento transversal profundo ecoguiado.



Gráfica 4. Se muestran la comparativa del control, calidad de vida y la estética de la liberación del ligamento ecoguiado y la ablación por radiofrecuencia.

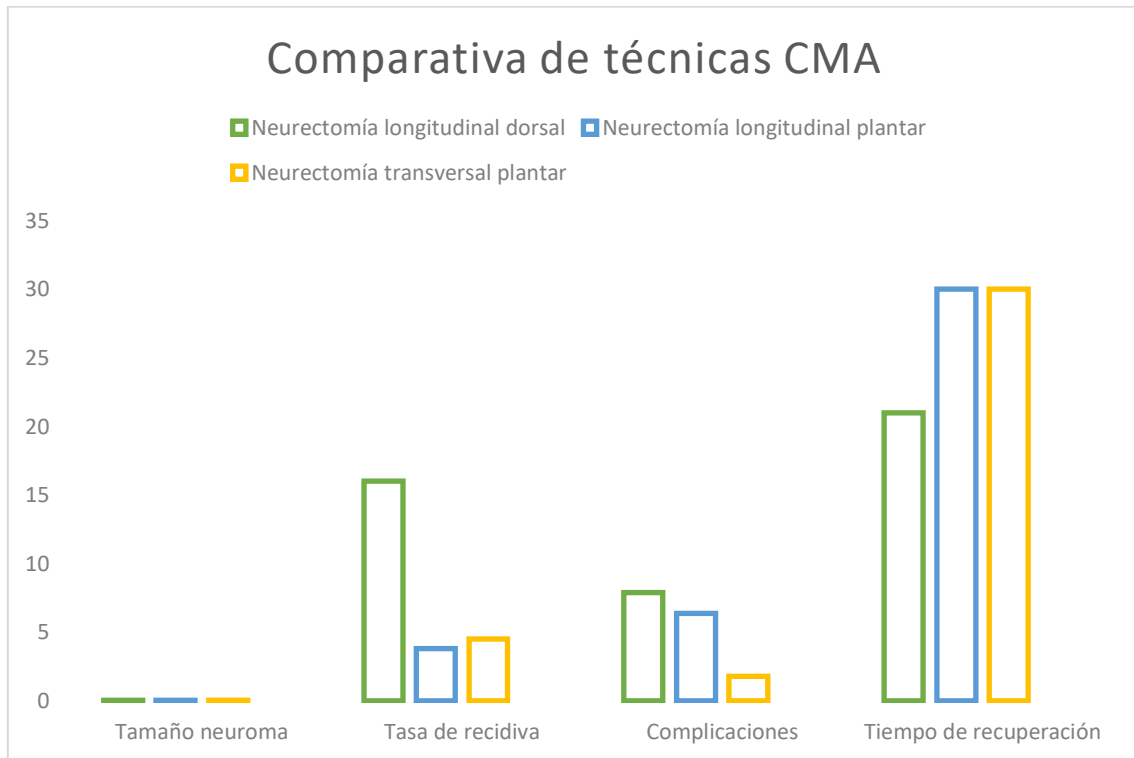


Elaboración propia

- La técnica con más control en el tiempo porque a partir de los tres meses es cuando empezamos a ver los resultados.
- La liberación ecoguiada del ligamento metatarsiano transversal profundo es la que da mejor calidad de vida porque casi el 100% de los pacientes tuvieron mejoría del dolor.
- La técnica con mejor aspecto estético es la ablación por radiofrecuencia, seguida por la descompresión endoscópica del nervio guiado, ya que la incisión es interdigital a comparado con la liberación del ligamento que es dorsal.



Gráfica 5. Comparativa de las neurectomías por abierta

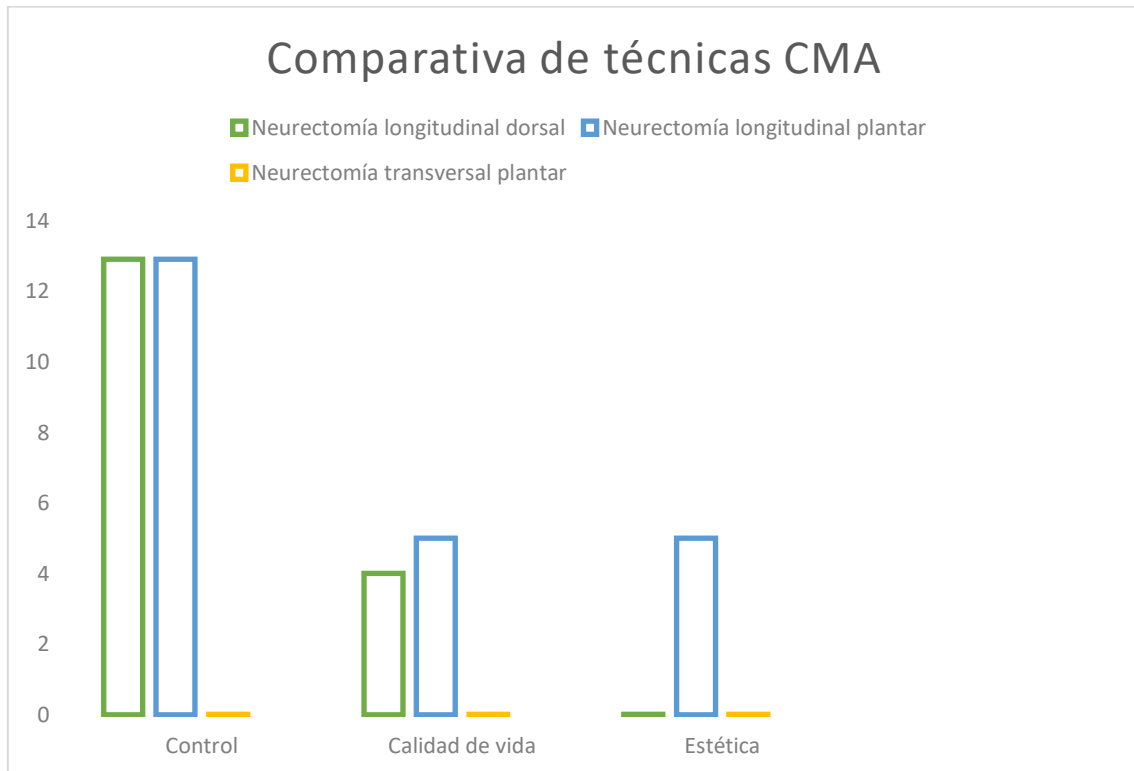


Elaboración propia

- No se presenta diferencias sobre el tamaño de neuroma.
- La técnica con mayor tasa de recidiva y con mayor complicación es la neurectomía longitudinal dorsal.
- Las técnicas con mayor tiempo en recuperación son la neurectomía longitudinal y transversal plantar por la sobrecarga podal.



Gráfica 6. Se muestran la comparativa del control, calidad de vida y la estética por cirugía abierta.

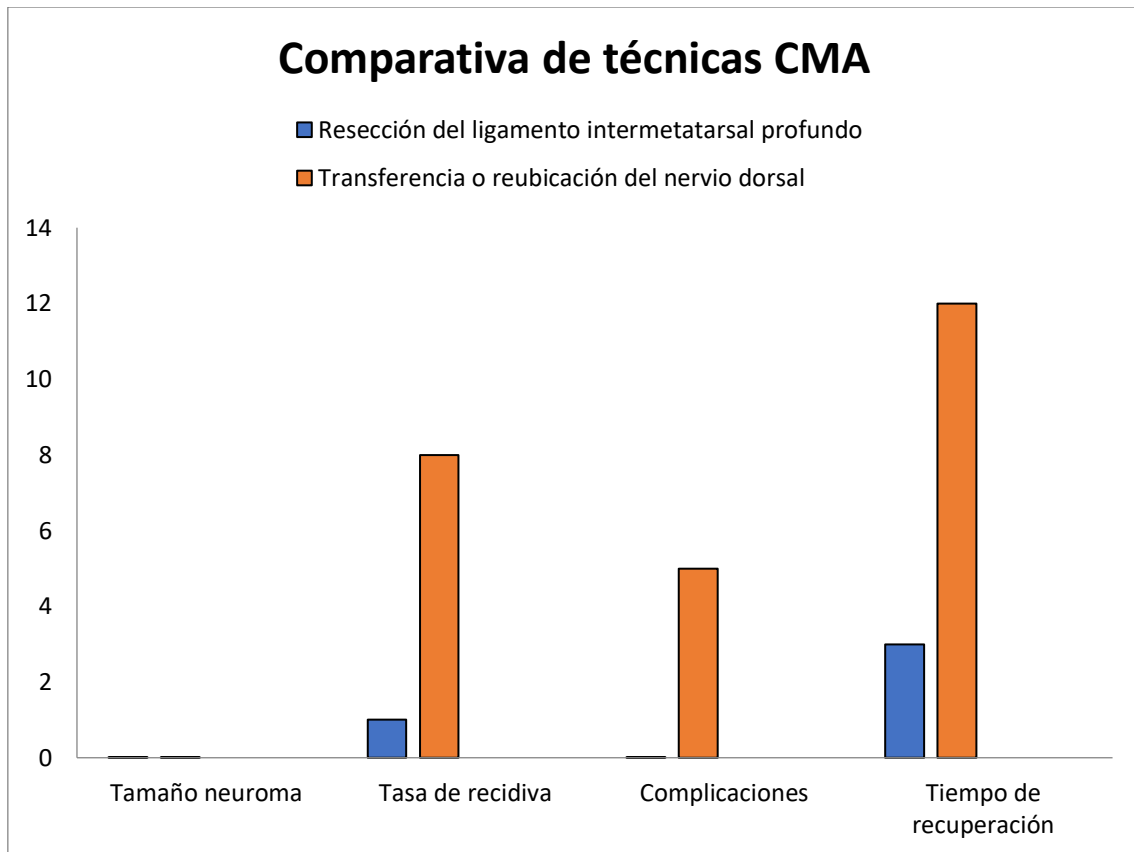


Elaboración propia

- Las neurectomía longitudinal dorsal y plantar son las que han tenido mayores controles en el tiempo.
- La neurectomía longitudinal plantar es la que presenta mayor calidad de vida y mejor estética.



Gráfica 7. Se muestran la comparativa de la resección del ligamento intermetatarsal profundo y la transferencia del nervio dorsal.

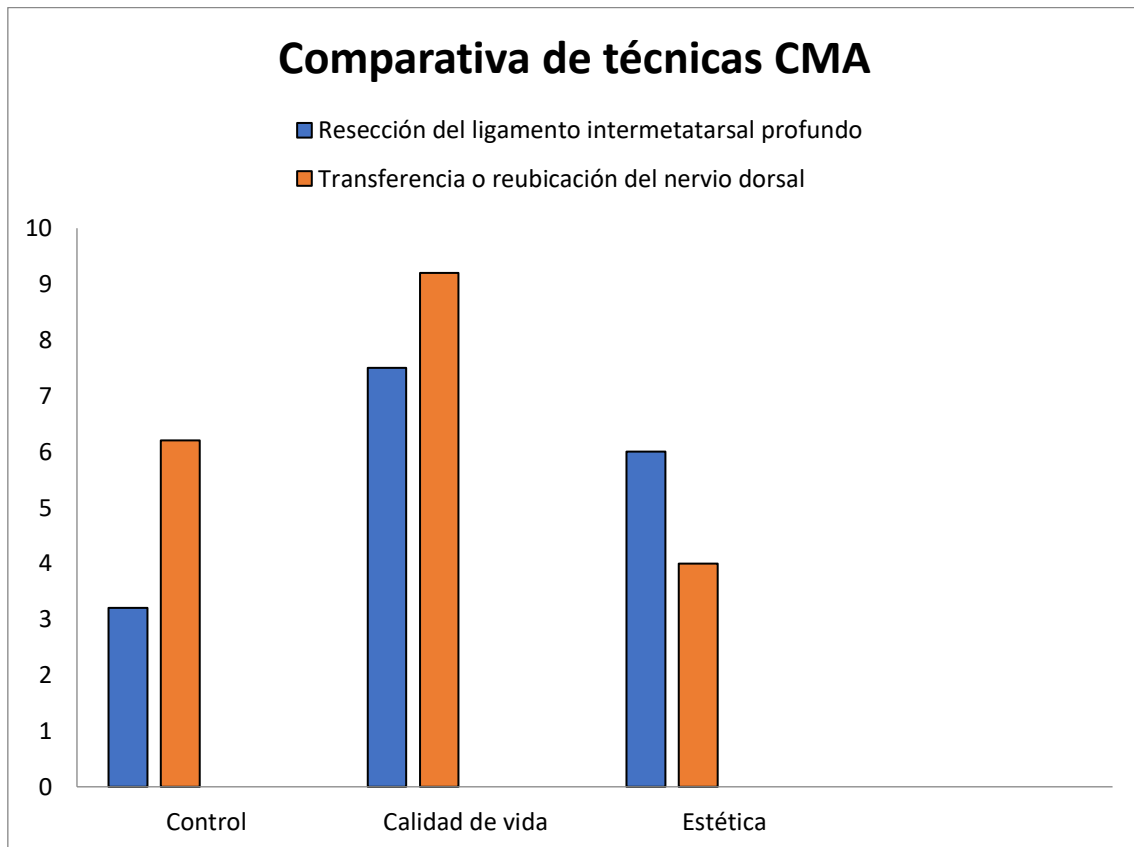


Elaboración propia

- No hubo diferencias sobre el tamaño del neuroma en ambas técnicas.
- La resección del ligamento intermetatarsal profundo es la técnica que tuvo menos tasa de recidiva, menos complicaciones y menor tiempo de recuperación postquirúrgico.



Gráfica 8. Comparativa del control, calidad de vida y la estética en la resección del ligamento intermetatarsal profundo y la trasferecia del nervio dorsal.

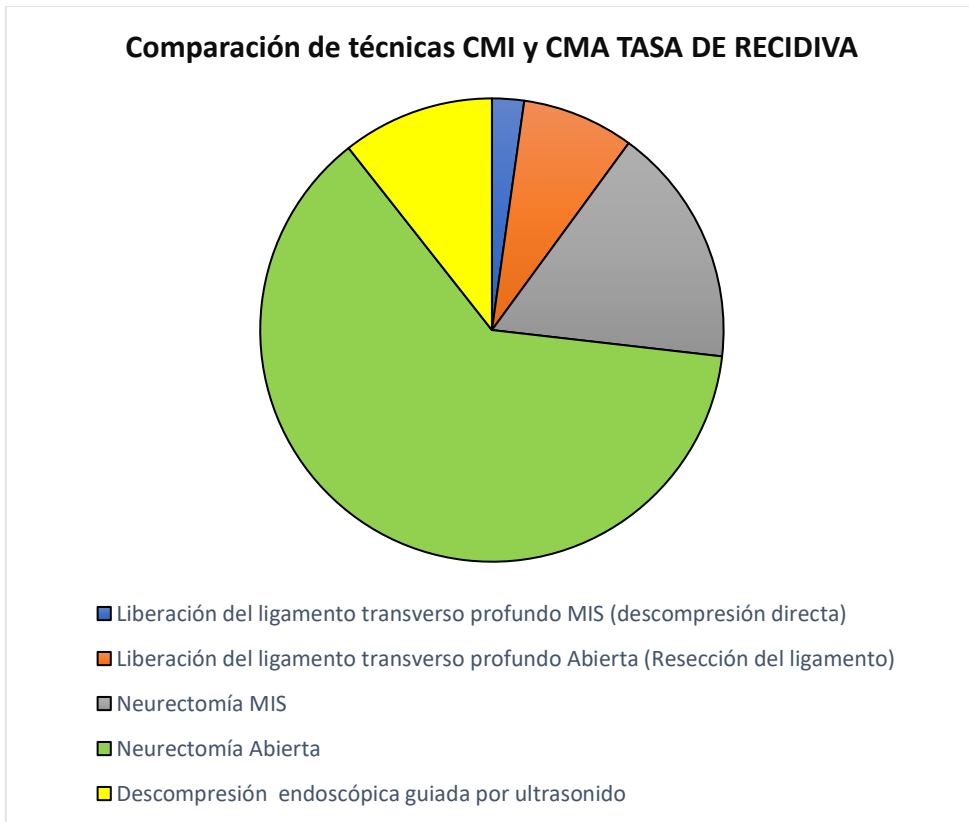


Elaboración propia

- La transferencia del nervio dorsal es la técnica que ha tenido más control de seguimiento y la que tiene mayor calidad de vida, puesto que los pacientes tienen un alto porcentaje de satisfacción 92%.
- La resección del ligamento intermetatarsal profundo es la técnica con mejor estética quirúrgica.



Gráfica 9. Se muestra la comparación de las técnicas en común de CMI y la abierta

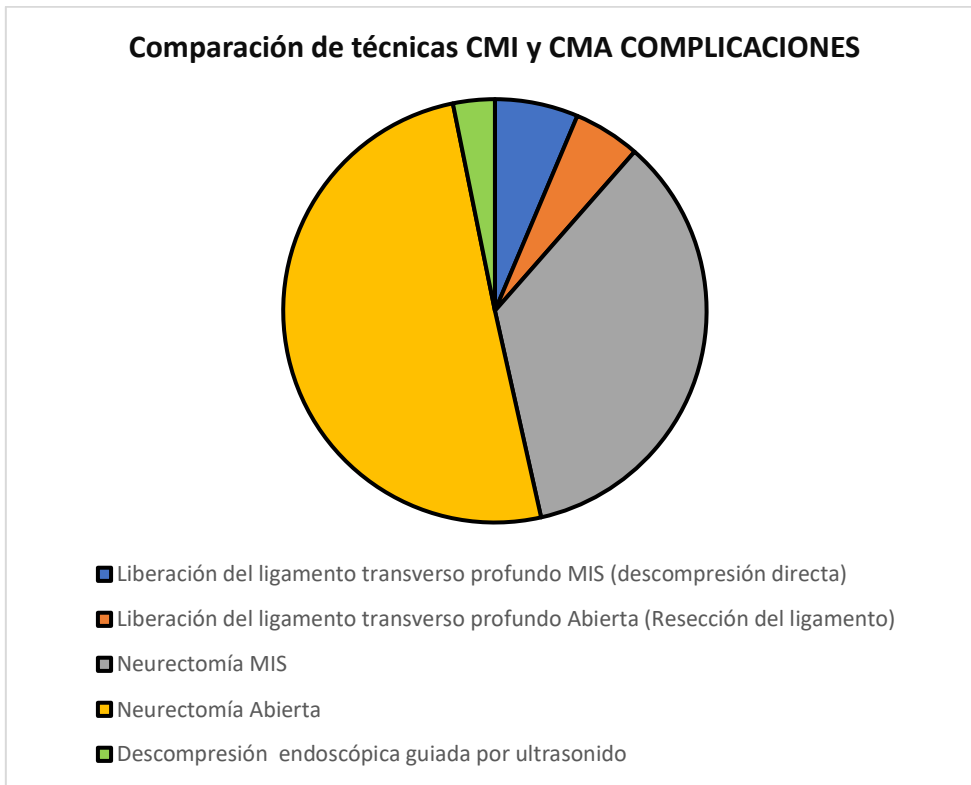


Elaboración propia

Las técnicas con mayores tasas de recidivas son las técnicas de CMA: la neurectomía en primer lugar, seguido la liberación del ligamento transvers profundo.



Gráfica 10. Se muestra la comparativa de las complicaciones de las técnicas en común de ambas cirugías.



Elaboración propia

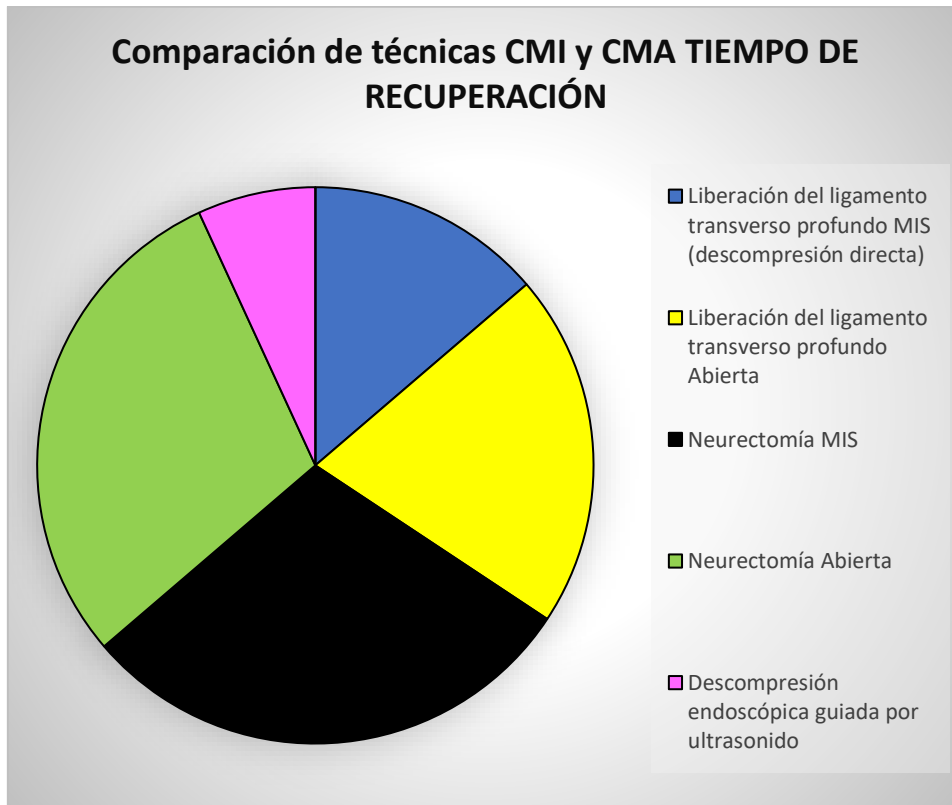
Las técnicas con mayores complicaciones son las neurectomías.

En primer lugar, la neurectomía por campo abierto.

En segundo lugar, la neurectomía por mínima incisión.



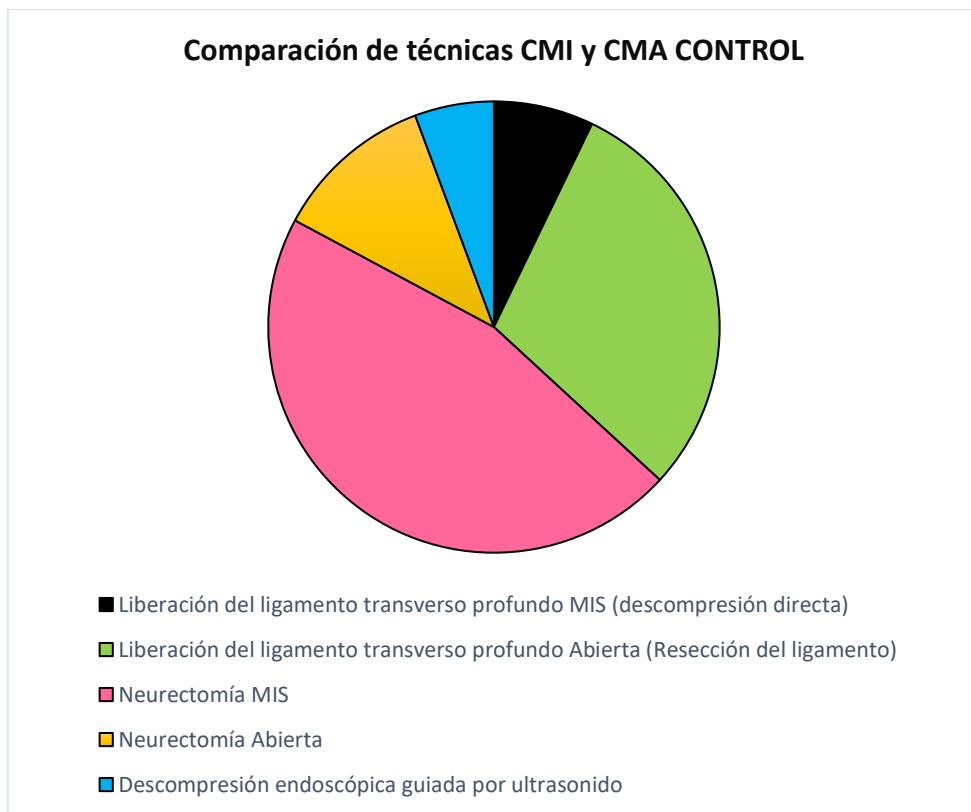
Gráfica 11. Se muestra la comparativa del tiempo de recuperación de las técnicas en común de ambas cirugías



Elaboración propia

Las técnicas con menor tiempo de recuperación pertenecen a la CMI: la liberación del ligamento transverso profundo y la neurectomía.

Gráfica 12. Se muestran la comparación del seguimiento del control de ambas cirugías.



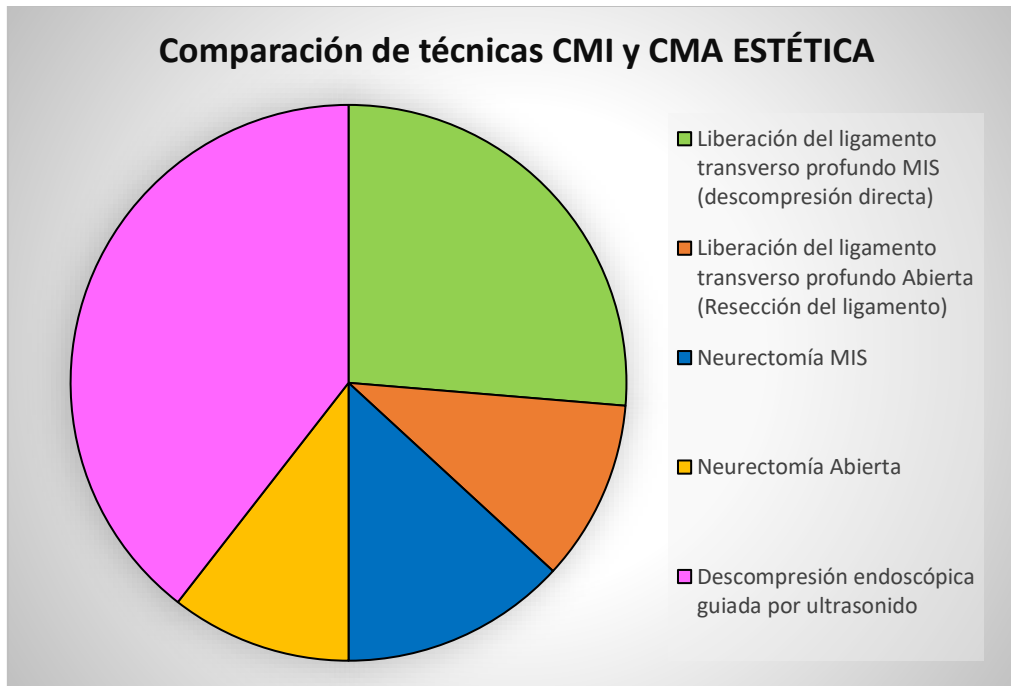
Elaboración propia

La técnica con mayor seguimiento de control postquirúrgico es la neurectomía por CMI, con 49 meses de control.

Continúa la liberación del ligamento transversal profundo por CMA, con 32 meses de control postquirúrgico.



Gráfica 13. Se muestran la comparación de la estética de las técnicas en común de ambas cirugías.



Elaboración propia

Las técnicas que tuvieron mayor porcentaje de estética son las técnicas de CMI:

En primer lugar, la descompresión endoscópica guiada.

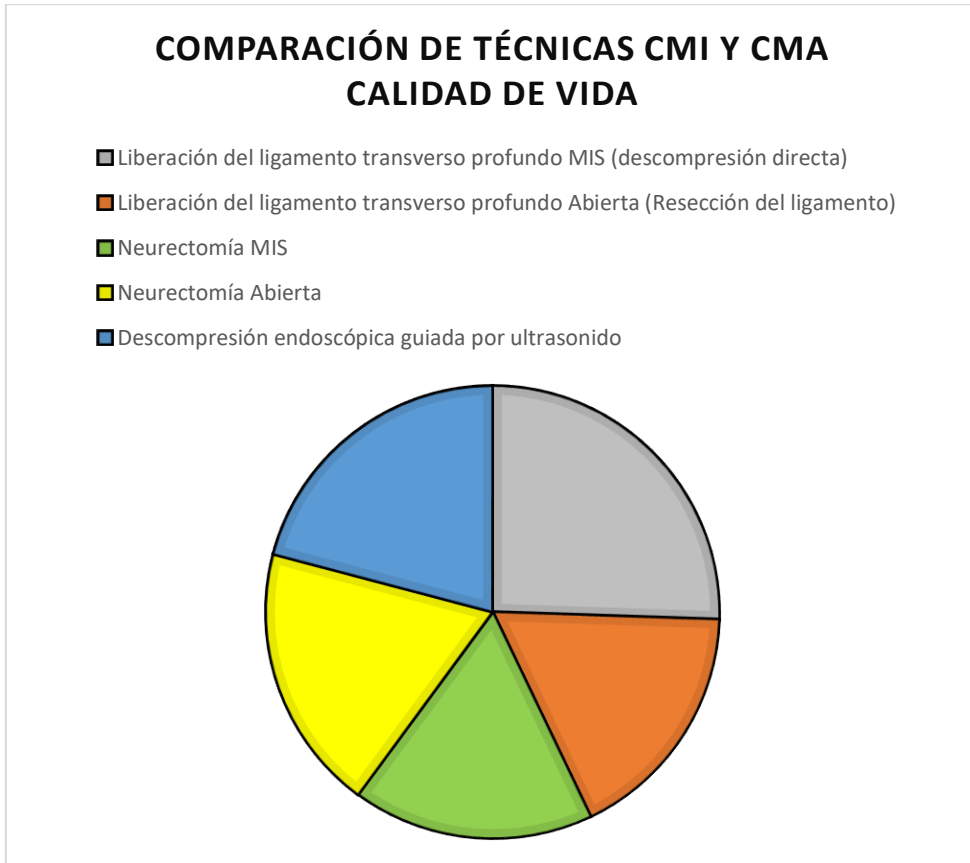
En segundo lugar, la liberación del ligamento.

En tercer lugar, la neurectomía CMI.

En los últimos lugares están las técnicas de CMA.



Gráfica 14. Se muestran la comparación de la calidad de vida de los pacientes intervenidos de las técnicas en común de ambas cirugías.



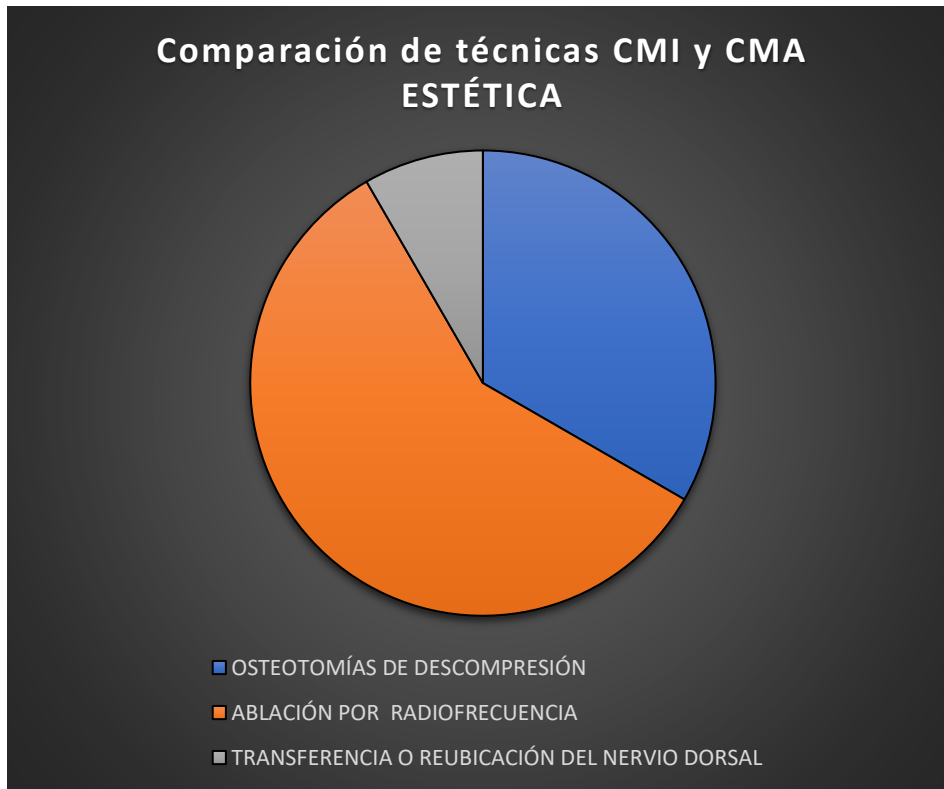
Elaboración propia

Las técnicas que tienen mayor calidad de vida en los pacientes son las técnicas pertenecientes a la CMI.

No se observaron diferencias significativas entre las neurectomías por CMI y por CMA.



Gráfica 15. Se muestran la comparación de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.

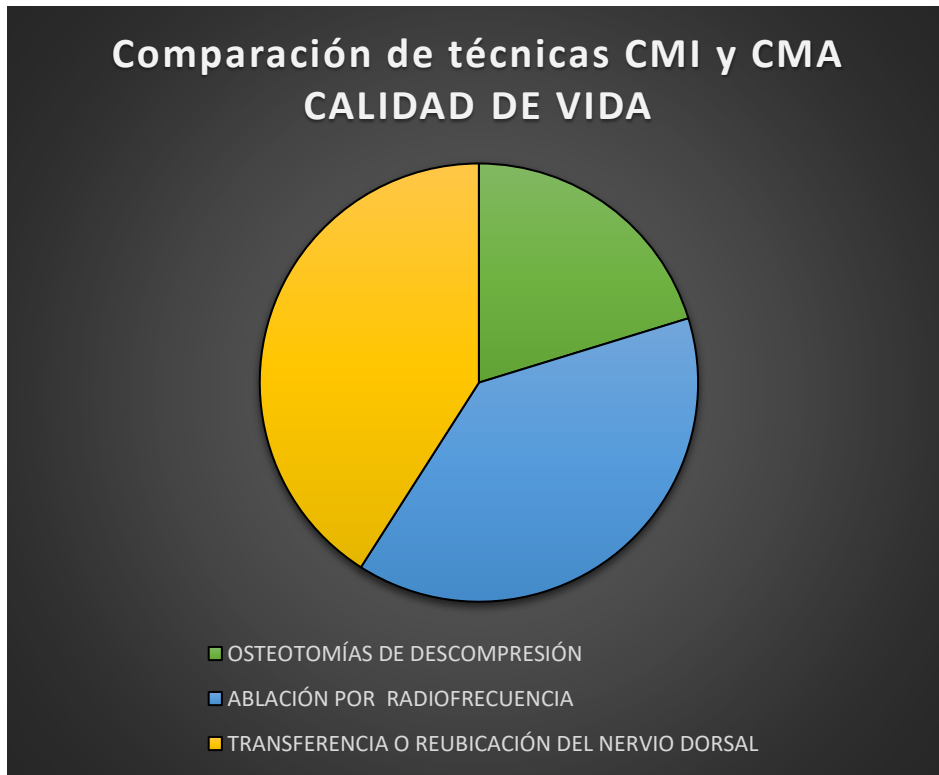


Elaboración propia

Las técnicas que tuvieron mejor aspecto estético fueron la ablación por radiofrecuencia y las osteotomías, técnicas de CMI.



Gráfica 16. Se muestran la comparación de la calidad de vida de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.

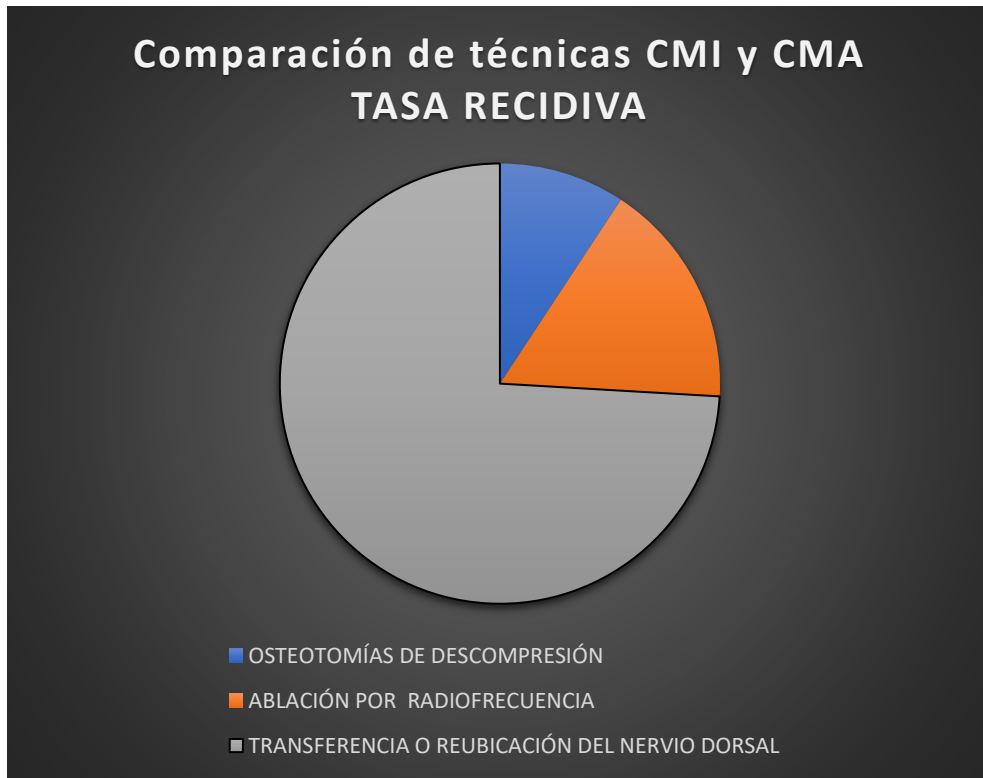


Elaboración propia

La técnica que presenta mayor calidad de vida (95%) es la transferencia del nervio dorsal, seguida la ablación por radiofrecuencia con un 90%.



Gráfica 17. Se muestran la comparación de la tasa de recidiva de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.

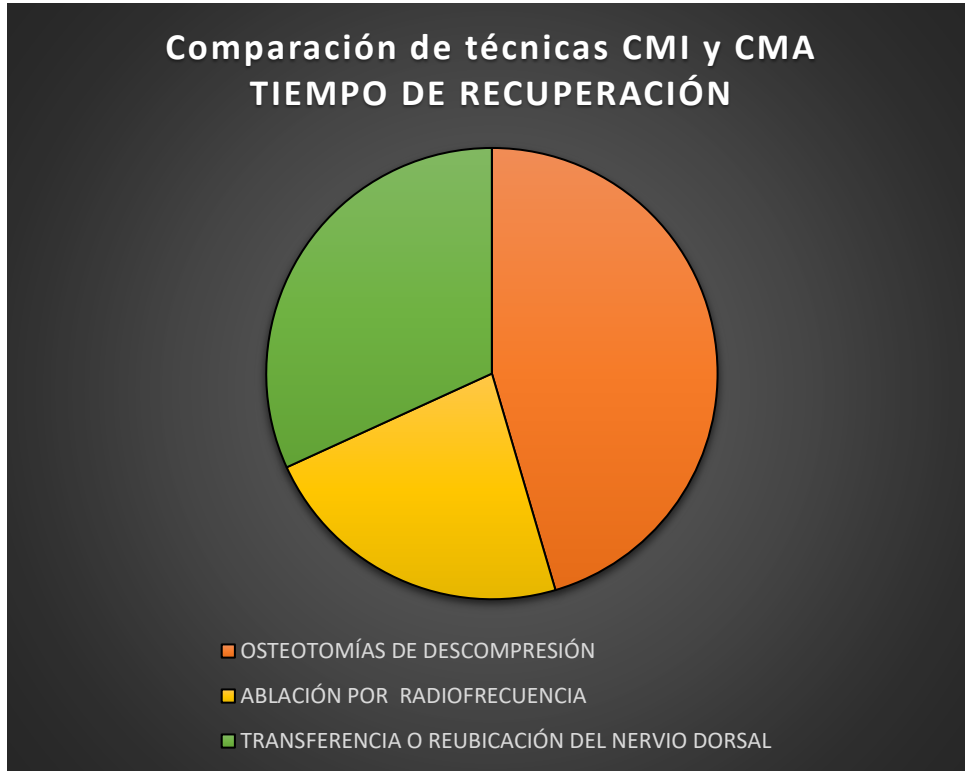


Elaboración propia

La técnica con mayor recidiva es transferencia del nervio dorsal (CMA), teniendo la cirugía mínimamente invasiva menos recidivas.



Gráfica 18. Se muestran la comparación del tiempo de recuperación de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.

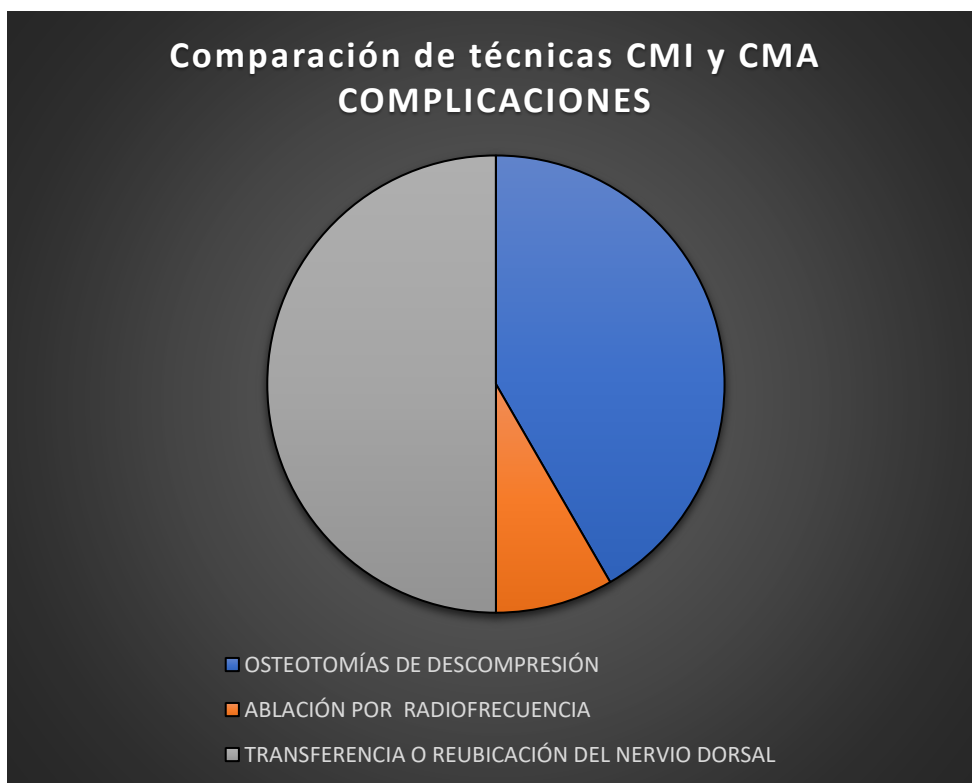


Elaboración propia

La técnica con menor tiempo de recuperación es la ablación por radiofrecuencia (CMI)



Gráfica 19. Se muestran la comparación de las complicaciones de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.

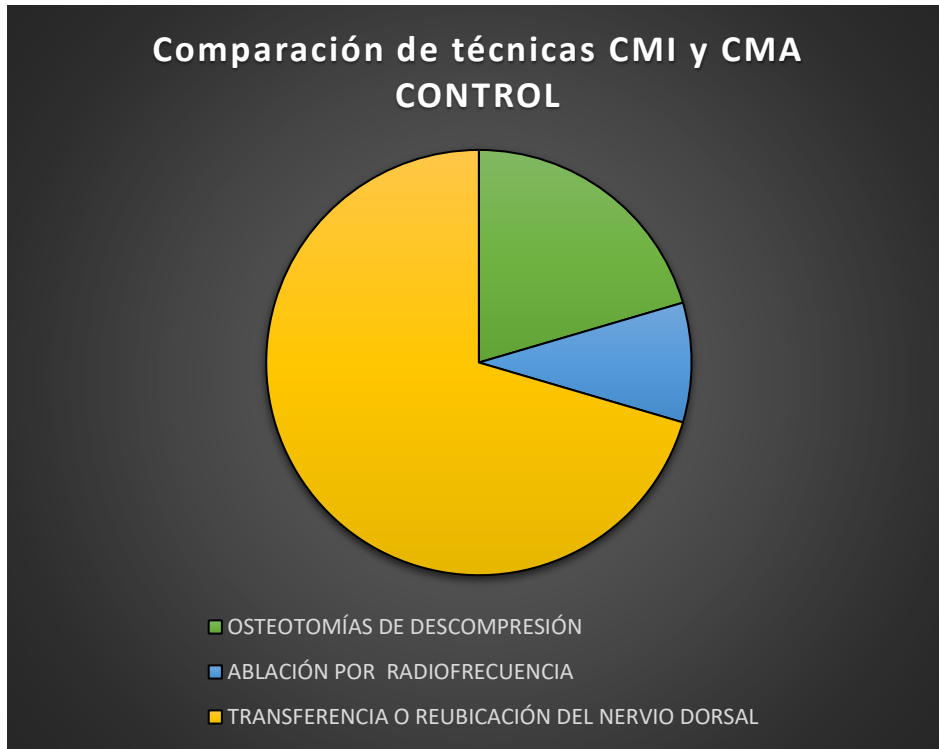


Elaboración propia

La técnica con mayor complicación es la transferencia del nervio dorsal perteneciente a la cirugía abierta.



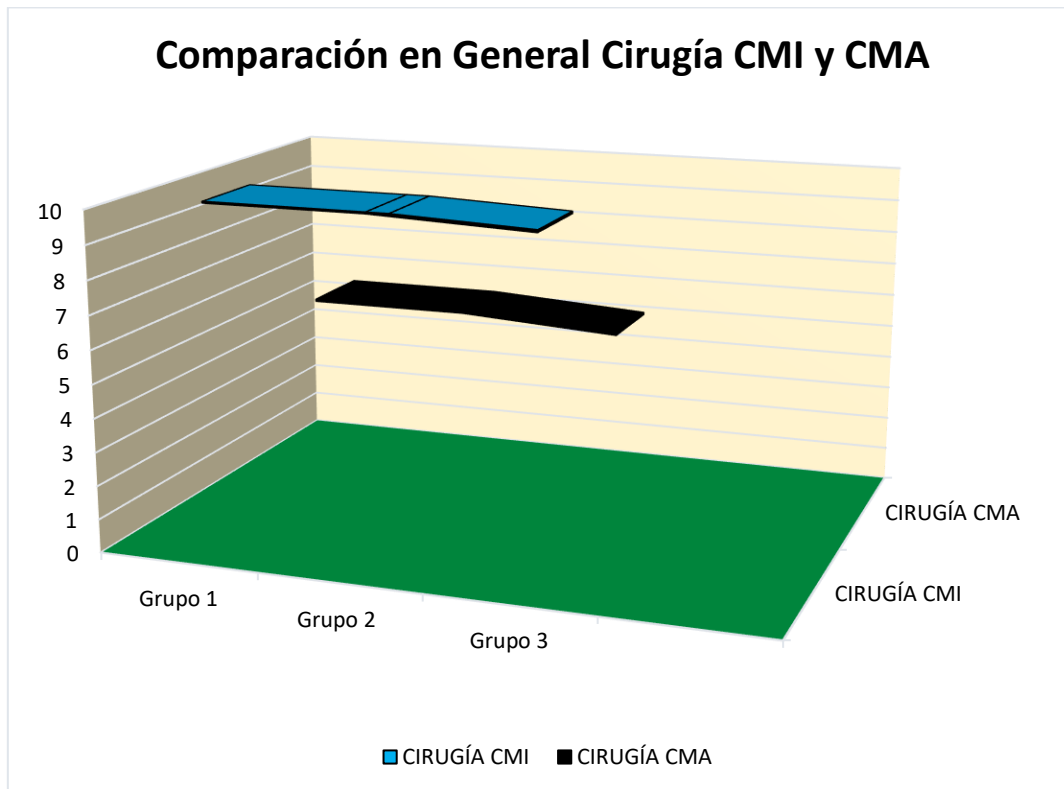
Gráfica 20. Se muestran la comparación del control de las demás técnicas no comunes de ambas cirugías.



Elaboración propia

La técnica con mayor seguimiento de control postquirúrgico es la transferencia o reubicación del nervio dorsal (CMA), seguido se encuentra las osteotomías de descompresión (CMI).

Gráfica 21. Se muestran el resumen general de la comparación entre la CMI y de CMA.



Elaboración propia

En los tres grupos, las técnicas de la CMI mostraron mejores resultados de las variables estudiadas.

- En cuanto a las técnicas de CMI y CMA, en general, las técnicas de CMI tuvieron mayor eficacia en comparación con las técnicas de CMA en el abordaje quirúrgico del neuroma de Morton.
- La técnica con más eficacia es la descompresión del nervio, liberando el ligamento intermetatarsal transversal profundo tanto en CMI como en CMA.



- Las técnicas de CMI manifestaron: menor tasa de recidiva, menos complicaciones, mejor calidad de vida y estética, como también menor tiempo de recuperación, excepto en el caso de las osteotomías, que el tiempo de recuperación es alrededor de 30 días.
- La CMA tiene mayores complicaciones que la CMI, las cuales son:
 - Entumecimientos, parestesias, dolores residuales, complicaciones de cicatrizaciones como el retraso en la cicatrización, infecciones, cicatrices hipertróficas y cicatrices hipersensibles.
 - hematomas, TVP (trombosis venosa profunda) y dehiscencias.
- Las complicaciones de la CMI son:
 - Síntomas neuríticos, infecciones, hematomas.
 - dehiscencias, cicatrices hipertróficas y entumecimientos en menor frecuencia que la CMA.
 - En caso de las osteotomías tenemos las consolidaciones tardías y limitación de la dorsiflexión.

En base a estos resultados obtenidos, se ha realizado un algoritmo con las técnicas quirúrgicas recomendadas según el grado de gravedad del neuroma, basándonos en las bibliografías científicas, sin tener en cuenta el número real del tamaño del neuroma porque la mayoría de los casos los tamaños son más pequeños de lo que nos dicen en la ecografía y en la resonancia magnética.

A continuación, la figura 19 muestra el algoritmo con las recomendaciones de las técnicas para el abordaje quirúrgico del neuroma de Morton.



Algoritmo de técnicas quirúrgicas en el neuroma de Morton

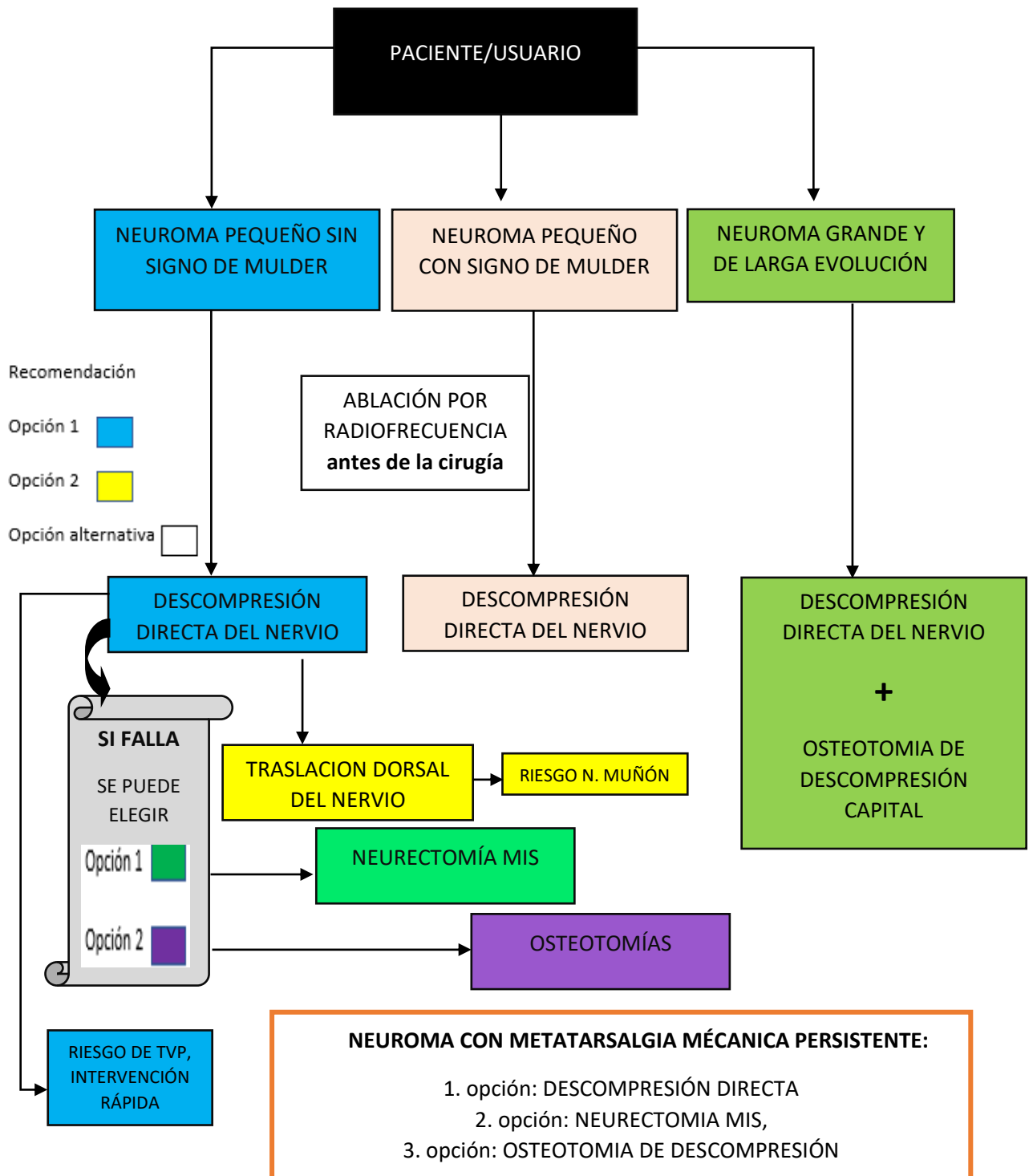


Figura 19. Algoritmo con las recomendaciones de las técnicas según el grado de gravedad del neuroma de Morton.
Elaboración propia



Cuando el paciente presente el neuroma de Morton pequeño o sin signos de Mulder, se recomienda como primera opción la descompresión directa del nervio liberando el ligamento intermetatarsal transversal profundo.

Como segunda opción tendríamos la traslación dorsal del nervio.

Cuando el paciente presente neuroma de Morton pequeño sintomático y con signo de Mulder positivo, la primera opción sería la descompresión directa.

Como opción alternativa a la quirúrgica podemos realizar la ablación por radiofrecuencia empleándola antes de la cirugía, si no hay mejora entonces se podría realizar la opción 1 (descompresión directa).

Si el neuroma falla a descompresión directa se puede elegir como primera opción la neurectomía por CMI y como segunda opción las osteotomías de descompresión.

En neuromas grandes y de larga evolución se recomienda combinación de técnicas, realizar liberación del ligamento transversal profundo junto a osteotomías de descompresión.

Si el neuroma se presenta con metatarsalgia mecánica persistente, la primera opción sería la descompresión directa, la segunda opción la neurectomía CMI y la tercera opción la osteotomía de descompresión.

Si hay riesgo de neuroma de Muñón la mejor opción es la traslación dorsal del nervio y en casos que de pacientes con riesgo elevado de TVP y que necesites durar el menor tiempo posible en la intervención la técnica elegida es la descompresión directa del nervio.

La descompresión endoscópica del nervio guiada por ultrasonido, es buena opción para la resección del ligamento intermetatarsal transversal profundo, pero para observar mejoría del dolor hay que esperar varios meses, en comparación a la descompresión del nervio ecoguiado, la descompresión directa del nervio ecoguiado tiene mejores resultados a corto plazo por ello se eligió esta técnica en el logaritmo.

5- DISCUSIÓN

En relación a la seguridad y eficacia de las técnicas: la mayoría de autores refieren que la descompresión directa del nervio, realizando una liberación del ligamento intermetatarsal transversal profundo por cirugía CMI es eficaz, segura y con menores complicaciones.

Sancho borroso F, *et al* 2017 ⁽⁴⁾, manifestaron que todos los pacientes que intervinieron, presentaron mejoría del dolor al mes de la operación con un 100% en todos los casos, también de la distancia de la marcha y las superficies toleradas sin requerir plantillas ortopédicas.

Sancho-Barroso. *et al*, realizaron un seguimiento de 18 meses a los pacientes que fueron intervenido de descompresión directa del nervio (liberación del ligamento intermetatarsal transversal profundo).

Los pacientes que se le realizaron osteotomías de descompresión junto a la descompresión directa del nervio, presentaron lesiones dérmicas, infecciones, dehiscencia y retardo en la consolidación con un 6,25%.

Nos comentan que las lesiones de la piel fueron producidas por la fricción de la fresa al momento de realizar la osteotomía (12,5%).

Según mi experiencia las lesiones de la piel por fricción de la fresa podrían deberse al retiro de esta aún en marcha, por esto unas de las principales recomendaciones es retirar la fresa sin funcionamiento para evitar lesiones de partes blandas.

Además de las otras lesiones, también tendríamos que valorar la experiencia del cirujano porque una dehiscencia muchas veces es por no dar la sutura correctamente o porque el paciente no haya cumplido las recomendaciones.

El retardo de la consolidación no solo es por la técnica de osteotomía también puede haber un factor biológico en los pacientes o una inadecuada angulación de las osteotomías.

Las infecciones dérmicas son unas de las principales complicaciones que tienen todas las intervenciones quirúrgicas.

Downey MS, 2021 ⁽¹⁾, en su artículo hace mención que la descompresión directa del nervio es la técnica que deberíamos de elegir como primer abordaje quirúrgico en el neuroma, ya que tiene muy buenos resultados y es menos agresiva.

Si no mejora, se puede realizar las osteotomías de descompresión teniendo en cuenta las complicaciones que tiene esta técnica pero que de igual manera es efectiva. Nos menciona que cuando el neuroma es pequeño y no hay signo de Mulder la efectividad de la descompresión directa del nervio aumenta, pero cuando el neuroma es grande y de evolución hay casos que no es suficiente y hay que realizar técnicas combinadas como la liberación del neuroma con osteotomías de descompresión.

Iborra Marcos A, et al 2020 ⁽¹⁷⁾, coincide en que la descompresión del ligamento transversal profundo sería la primera opción porque el neuroma es una neuropatía por compresión y que la neurectomía debe reservarse en pacientes que ha fallado la técnica anterior mencionada.

Koti M, et al en 2022 ⁽²²⁾, nos dicen que teniendo en cuenta las variaciones anatómicas existentes, la división del ligamento intermetatarsiano transversal profundo (descompresión directa del nervio) o la neurectomía dorsal deben de considerarse como tratamiento quirúrgico primario. Si esta falla la neurectomía y la transposición del nervio dorsal podrían considerarse como tratamiento quirúrgico secundario.

Si hay riesgo de neuroma de muñón la mejor opción es la transposición del nervio.

En los pacientes que tienen un alto riesgo de TVP (trombosis venosa profunda) y que necesitemos realizar un procedimiento rápido, eficaz y seguro, la opción más recomendada es la descompresión directa del nervio.

Lee J, *et al* en 2017 ⁽³⁾, citaron que las complicaciones que se encontraron al realizar las osteotomías proximales fue la no unión por un fallo del metal, donde después se solucionó con un injerto óseo.

Solo 2 pacientes presentaron retraso en la consolidación. Como conclusión nos dicen que las osteotomías son una buena opción de tratamiento, pero que para una evaluación precisa del efecto de esta técnica se tendrían que realizar estudios prospectivos con seguimiento a largo plazo.

Los autores hacen referencias de las complicaciones de las osteotomías, pero no explican como la realizan si intracapsular o extracapsular.

Si las osteotomías se realizaran intracapsular, serian mucho más estable y con menor riesgo de no unión o retraso en la consolidación, ya que la misma cápsula lo estabiliza.

Yáñez AM, *et al* en 2020 ⁽⁵⁾ y Downey MS ⁽¹⁾, nos recomiendan realizar las osteotomías cuando los pacientes no hayan mejorado con la descompresión directa del nervio y tampoco con la neurectomía por MIS. Además, de ser útil en las metatarsalgias mecánicas persistentes.

Elghazy MA, *et al* en 2020 ⁽¹⁹⁾, nos explican la descompresión del nervio por cirugía abierta liberando el ligamento intermetatarsiano sin escisión del nervio, igual que la MIS, pero con una incisión de 2-3 cm.

Los resultados clínicos que obtuvieron de esta técnica parecen ser igual o mejores que los de la neurectomía por abierta. No se informó de infecciones ni complicaciones.



A los 6 meses se reportó una recidiva, que un cambio de calzado el paciente mejoro el dolor, lo cual esta técnica tiene altas tasas de satisfacción y pocas complicaciones, concluyendo que es eficaz para el neuroma.

Este autor defiende que es mejor emplear esta técnica por cirugía abierta porque permite al cirujano visualizar directamente el nervio y para evaluar el grado de descompresión ya que en muchos casos solo con la liberación es insuficiente, al contrario, con otros autores que defienden la descompresión del nervio por cirugía mínimamente invasiva.

Nieves GC, *et al* en 2021 ⁽¹⁵⁾, nos hace hincapié de que la liberación del ligamento intermetarsal transversal profundo mediante el enfoque guiado por ultrasonido es más seguro y efectivo en comparación con las técnicas a ciegas, ya que se puede visualizar la técnica y realizarla de forma más eficaz.

Con lo cual, este autor nos da la solución a lo que exponen Elghazy MA *et al*; de que es mejor descompresión del nervio por abierta basándose en la visualización del neuroma.

Con el enfoque ecoguiado que nos propone Nieves GC *et al*, podemos observar con exactitud a través del ecógrafo donde tenemos que realizar la liberación el ligamento transversal profundo, haciendo que la técnica por MIS sea más segura, eficaz, estética, menos complicaciones y daño tisular, como también mejor calidad de vida en comparativa a la cirugía por campo abierto.

Todos los autores coinciden con el tiempo de recuperación de esta técnica que oscila entre los 15 a 21 días.

Los autores coinciden en que la descompresión directa del nervio ya sea por MIS o por campo abierto, sería la primera opción quirúrgica en el tratamiento del neuroma, si esta falla se recomienda la neurectomía.

En referencia a la neurectomía por MIS: Masaragian HJ, *et al* en 2021 ⁽⁸⁾ y Yáñez AM, *et al* en 2020 ⁽⁵⁾ en sus artículos nos explican la neurectomía por MIS, que consiste en una neurectomía con abordaje interdigital sin necesidad de liberar el ligamento intermetatarsal.

Yáñez AM *et al*, exponen que los pacientes que fueron intervenidos con neurectomía por MIS tuvieron una satisfacción general de 74,2%, volviendo a sus actividades cotidianas entre 3 a 6 semanas de la intervención.

Establecieron diferencias significativas con la neurectomía abierta (vía dorsal o plantar), describiendo la exposición y escisión del neuroma sin seccionar el ligamento transversal, la no producción de daño vascular o tendinoso, la estética de la cicatriz, las bajas tasas de las incidencias de las complicaciones (3%), como también, la sencillez de la técnica y la rápida incorporación de los pacientes a sus actividades diarias.

En cambio, Masaragian HJ *et al*, nos dicen que las complicaciones fueron de un 3,5% y que los pacientes volvieron a sus actividades diarias a partir de las 4 semanas, y que no pudieron establecer diferencias significativas entre los resultados de su estudio con los estudios que tratan sobre la neurectomía por abierta (plantar o dorsal con o sin liberación del ligamento).

Aunque no hayan encontrado diferencias en ambas cirugías como las que encontró Yáñez AM *et al*, hay que destacar que este autor nos menciona las ventajas que tiene la neurectomía por MIS en comparación a la abierta como son la mínima incisión, la mínima disección de partes blandas, rápido soporte de peso y a la reincorporación de las actividades diarias, coincidiendo con el autor anterior.

Sancho-Barroso, *et al* ⁽⁴⁾, en su artículo hace referencia de la combinación de técnicas quirúrgicas como la descompresión del nervio junto a las osteotomías.

Sancho-Barroso, Manifestó que todos los pacientes que fueron intervenidos de ambas técnicas mejoraron el dolor un 100%.

Sobre la neurectomía por abierta: Bassiouny AM en 2017⁽¹⁴⁾, nos mencionan que las complicaciones de la neurectomía abierta son mínimas, teniendo los riesgos de neuroma de muñón, hematoma y absceso.

Xu W, *et al* en 2022 ⁽¹²⁾, realizaron un estudio comparativo de la neurectomía por cirugía abierta con abordaje dorsal y plantar. Nos informaron que obtuvieron resultados satisfactorios y pocas complicaciones en ambos grupos.

Solo el grupo con el abordaje dorsal reportó dos casos de entumecimiento y parestesia postquirúrgica.

Florit A, *et al* en 2017 ⁽²³⁾, nos exponen que el abordaje de la neurectomía más efectivo y que da menos recidivas es la plantar, ya sea por vía longitudinal (0,19%) como el transversal (2,03%).

La técnica con mayores complicaciones y tasas de recidivas es la dorsal con un 30,73% de complicaciones y un 5,96% de recidivas. Después siguiendo el abordaje plantar longitudinal con un 16, 32% y el transversal con un 6, 77%.

Además, añaden más complicaciones como son las infecciones dérmicas, problemas con la cicatriz, dehiscencia de la herida y queloides.

Ngo THN, *et al* en 2020 ⁽¹⁸⁾, manifiesta que la neurectomía plantar transversal es la más efectiva y segura porque ofrece una visualización del nervio, no requiere una disección profunda como la dorsal y permite la exposición de dos espacios interdigitales con una sola incisión, ideal en pacientes que tienen más de un neuroma adyacentes del pie a través de una sola incisión.

Contrario a otros autores como Downey MS, Yáñez AM *et al* y Masaragian HJ *et al*.

Downey MS, Yáñez AM et al y Masaragian HJ et al, nos dicen que la neurectomía abierta tiene muchas complicaciones y que por ello se han realizado nuevas técnicas menos invasivas, añadiendo como riesgos también el déficit sensorial permanente en los dedos afectados y en el espacio interdigital.

Rara vez la eficacia de la neurectomía por campo abierta supera el 83%.

A propósito de la reubicación del nervio dorsal: Song JH, et al, en su estudio comparativo de la neurectomía abierta (abordaje dorsal) con la reubicación o suspensión dorsal del nervio, no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos. Grupo intervenido con neurectomía (77,7%) y grupo con la reubicación dorsal del nervio (95%).

Ambas intervenciones mostraron buenos resultados en la reducción del dolor y la mejoría funcional.

Sin embargo, ambas técnicas reportaron complicaciones postquirúrgicas como entumecimientos y parestesias, siendo la neurectomía la que reporto mayores complicaciones (61,1% entumecimiento y 33,3% parestesias) y suspensión dorsal (5% entumecimiento y parestesias).

Al contrario, Koti M, et al 2020 ⁽²⁰⁾, en su estudio comparativo de la neurectomía dorsal versus reubicación del nervio dorsal, nos afirma que los resultados de satisfacción fueron mayores en el grupo intervenido con la reubicación del nervio, mostrando un éxito del 92% en comparación a la neurectomía dorsal que solo fue un 82%.

Además, de la mejora de los síntomas sensoriales, hay menos tiempo de recuperación y mejor calidad de vida ya que el 68% de los pacientes del grupo de reubicación del nervio a los 3 meses pudieron calzarse con el calzado habitual en comparación a la neurectomía dorsal que solo el 59% de los intervenidos se pudieron hacerlo.

Respecto a la ablación del neuroma por radiofrecuencia: Bassiouny AM, 2018 ⁽¹⁴⁾, nos dice que la ablación por radiofrecuencia del neuroma destruye las terminaciones nerviosas periféricas y de la vaina de mielina, afirmando que esta técnica es efectiva y segura en pacientes que no responden al tratamiento conservador, solucionando el dolor al 60% de los pacientes que se le realizó esta técnica sin ninguna otra intervención quirúrgica.

Se baso en el seguimiento postquirúrgico desde 1 semana hasta los 6 meses, ningún paciente presento complicaciones, lo cual esto respalda la seguridad y eficacia que tiene la técnica.

Sobre la eficacia que tiene esta técnica: Bassiouny AM, hace mención a la eficacia de otros artículos con el 88% y con el 68% según Finny et al, donde el 32% de los casos no fueron satisfactorios.

En su artículo ⁽¹⁴⁾, el 40% continuaron con el dolor, siendo el dolor más leve y moderado. Solo 1 caso fue insatisfactorio.

No hace referencia a ninguna complicación, donde unas de las complicaciones es la sensación de acolchonamiento los primeros 8 meses.

Shah R, *et al* en 2019 ⁽¹³⁾, afirmaron que la ablación por radiofrecuencia guiada por ecográfica es segura y eficaz coincidiendo con Bassiouny AM. En su artículo obtuvieron un resultado satisfactorio del 89%, al inicio del tratamiento del neuroma, con ello, mejorando el dolor a los pacientes.

Pero este autor recomienda más estudios sobre los resultados a largo plazo y la comparación con otras opciones de tratamiento.

Sobre la descompresión endoscópica guiada: Bassiouny AM, comenta que, para evaluar la eficacia de la descompresión endoscópica del neuroma con la técnica de Barret, tienen que pasar por lo menos 6 meses de evolución.

Iborra Marcos A, et al. Desarrollaron la descompresión endoscópica del nervio guiada por ultrasonido, siendo más fácil la curva de aprendizaje, menos incisiones y tiempo de recuperación más rápido.

A comparación con la técnica de Barret, no se necesita torniquete, la anestesia es local, reduciendo las complicaciones de las infecciones, las dehiscencias de las heridas y reduce el dolor postquirúrgico.

Según Iborra es una técnica eficaz porque los pacientes mejoraron el dolor un 98,1%, pero coincide con Bassiouny en que los pacientes presentaron ligera mejoría a los 3 meses, mejorando a medida que pasa los meses hasta los 12 meses.

Para saber su eficacia habría que hacer un seguimiento del paciente de varios meses.

Comparando la ablación por radiofrecuencia y descompresión directa del nervio con los meses de control iguales, la descompresión directa del nervio demostró ser más eficaz y segura, aumentando la calidad de vida de los pacientes.

Acerca del tamaño del neuroma de Morton: solamente Lee J, *et al* en 2017 ⁽³⁾ hace referencia del tamaño de los neuromas que fueron intervenido (entre 5,6 a 15, 2mm).

Downey MS, propone las técnicas más recomendadas en neuromas pequeños y grandes sin hacer referencia de un valor numérico del tamaño.

Los demás autores realizaron las intervenciones eligiendo las técnicas sin realizar pruebas complementarias, basándose solo en el examen clínico y no en el tamaño del neuroma, contrario a Lee J, et al que eligió la técnica según el tamaño del neuroma.

Yáñez AM, Lee JH et al utilizaron las pruebas completarias no para el diagnóstico del neuroma sino para otros fines.

Yáñez AM, solo solicito las pruebas complementarias (ecografía y la resonancia magnética) en los casos que tuvieron dudas clínicas.

Lee JH, et al solo utilizo las radiografías y ecografías para descartar patologías y anomalías óseas.

Sancho-Borroso F et al, no utilizo ninguna prueba completaría, solo se basó en el cuadro clínico y en la maniobra de Mulder.

Ngo THN et al, baso su diagnóstico en pruebas histopatológicas y Koti M et al en la historia y examen clínico.

En cambio, otros autores utilizaron las pruebas de imagen como diagnóstico. Masaragian HJ et al, Shah R et al, Bassiouny AM y Xu WP.

Masaragian HJ et al y Bassiouny AM utilizaron la ecografía y la resonancia magnética, mientras que Shah R et al, utilizo la ecografía y una prueba de manejo (apoyo ortopédico e inyecciones con corticoides).

Xu WP et al 2022 ⁽¹²⁾, utilizo sobre todo la ecografía ya que el 95% de los neuromas fueron diagnosticado con la ecografía y el 85% con la resonancia magnética.

Referente a la estética y calidad de vida: los autores Yáñez AM, Masaragian HJ et al, Sancho-Borroso F et al y Nieves GC et al, hacen mención la estética de la cicatriz que deja las técnicas empleadas.

Siendo la cirugía mínimamente invasiva más estéticas y menos traumática por la cicatriz de mínima incisión.

Iborra Marcos A, et al, nos dice que la descompresión endoscópica guiada tiene mayor calidad de vida y mejor cicatrización ya que los pacientes de 3 a 7 días se recuperan y la incisión es interdigital, no dejando cicatriz visible.



Xu WP et al, nos dice que el aspecto del pie por el abordaje plantar influyó menos en la calidad de vida de los pacientes en comparación con el abordaje dorsal, lo cual nos recomienda que si el paciente necesita una buena apariencia es mejor utilizar la vía plantar.

Mientras Florit A, expone que el abordaje plantar presenta más complicaciones de cicatrización en comparación al abordaje dorsal.

Ngo THN, et al, coincide con Florit A, en que el abordaje plantar presenta más complicaciones de cicatrización, formando cicatrices dolorosas y que el abordaje dorsal es mejor para la estética y cicatriz, pero el enorme inconveniente que tiene es la alta tasa de formación de neuromas de muñón, por estas razones él recomienda que es mejor la neurectomía por abordaje plantar, pero transversal ya que da menos complicaciones de cicatriz y menos recidivas.

Todos los autores coinciden en que la cirugía del neuroma, tenemos que realizarla cuando los pacientes no mejoren el cuadro clínico con tratamientos conservadores.

5.1. Límites de estudio

Las limitaciones encontradas fueron en la búsqueda bibliográfica, ya que la mayoría de los artículos encontrados son de nivel de evidencia 2 según la clasificación de OXFORD.

La mayoría de las publicaciones estaban enfocadas en los tratamientos conservadores, sobre todo en las infiltraciones con diferentes fármacos, produciendo limitaciones en los criterios de inclusión.

Escases de artículos que tratasen de cirugía en el neuroma de Morton.

Escases de publicaciones de estudios prospectivos que traten de las técnicas quirúrgicas en el neuroma de Morton, tanto en cirugía mínimamente invasiva como en cirugía de campo abierto.



6- CONCLUSIÓN

Luego de analizar los resultados, llegamos a las siguientes conclusiones:

- 1) Las técnicas de CMI demostraron mayor eficacia que la CMA en el abordaje del neuroma de Morton.
- 2) Las complicaciones más frecuentes de las técnicas por CMI y CMA son entumecimientos, parestesias, dolores residuales, complicaciones de cicatrizaciones, infecciones, cicatrices hipertróficas, dehiscencias y TVP (trombosis venosa profunda).
- 3) En el algoritmo (figura 19) realizado, reflejamos las técnicas quirúrgicas recomendadas según la evolución del neuroma de Morton.



7. RECOMENDACIONES

Se recomienda futuras investigaciones con estudios prospectivos para poder evaluar las técnicas quirúrgicas a largo plazo.

Investigaciones de ensayos clínicos aleatorizados, metaanálisis y revisiones sistemáticas de las técnicas quirúrgicas para poder obtener un aporte de evidencia mayor.

Más investigaciones comparativas de técnicas quirúrgicas en el neuroma de Morton para poder llegar a la conclusión de la técnica “Gold standard” en la cirugía del neuroma.

Estudios con muestras más grandes y adecuadas para que tengan un nivel de confianza del 95% con el mínimo margen de error y así ser más fiables en los resultados.



8. BIBLIOGRAFÍA

- 1- Downey MS. Descompresión del neuroma de Morton: visión actual y recomendaciones. Rev Esp Podol. 2021;32(1):63-69
- 2- Mak MS, Chowdhury R, Johnson R. Morton's neuroma: review of anatomy, pathomechanism, and imaging. Clin Radiol. 2021;76(3):235.e15-235.e23
- 3- Lee J, Kim J, Lee M, Chu I, Lee S, et al. Morton's Neuroma (Interdigital Neuralgia) Treated with Metatarsal Sliding Osteotomy. Indian J Orthop. 2017;51(6):692-696
- 4- Sancho-Barroso F, Strassburger-Weidmann J, Castillo-Anaya V. Evaluación del dolor, función y complicaciones posteriores a la descompresión del neuroma de Morton con abordaje dorsal por mínima invasión en 16 pacientes. Acta Ortop Mex. 2017;31(3):113-117
- 5- Yáñez Arauz JM. Interdigital Commissural Approach for Morton's Neuroma. Foot & Ankle International. 2020
- 6- Di Caprio F, Meringolo R, Shehab Eddine M, Ponziani L. Morton's interdigital neuroma of the foot: A literature review. Foot Ankle Surg. 2018;24(2):92-98
- 7- Naraghi R, Slack-Smith L, Bryant A. Plantar Pressure Measurements and Geometric Analysis of Patients With and Without Morton's Neuroma. Foot Ankle Int. 2018;39(7):829-835
- 8- Masaragian HJ, Perin F, Rega L, Ameriso N, Mizdraji L, et al. Minimally invasive neurectomy for Morton's neuroma with interdigital approach. Long term results. Foot. 2021; 47:101808



- 9- Zanetti M, Saupe N. Presurgical Perspective and Postsurgical Evaluation of Morton's Neuroma and Other Nerve Lesions. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2022;26(6):710-716
- 10- Klontzas ME, Koltsakis E, Kakkos GA, Karantanas AH. Ultrasound-guided treatment of Morton's neuroma. *J Ultrason.* 2021. 7;21(85):134-138
- 11- Juarez Jimenez MaV, Cervera Torres CM. Neuroma de Morton en atención primaria. *Med fam Andal.* 2017; 2: 176-181
- 12- Xu W, Zhang N, Li Z, Wang Y, Li X, et al. Plantar and dorsal approaches for excision of morton's neuroma: a comparison study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022.6;23(1):898
- 13- Shah R, Ahmad M, Hanu-Cernat D, Choudhary S. Ultrasound-guided radiofrequency ablation for treatment of Morton's neuroma: initial experience. *Clin Radiol.* 2019.74(10): 815.e9-815.e13
- 14- Bassiouny AM. Ultrasound guided radiofrequency ablation of Morton's neuroma: A substitute for surgery. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 2018; 49:374-377
- 15- Nieves GC, Fernández-Gibello A, Moroni S, et al. Anatomic basis for a new ultrasound-guided mini-invasive technique for release of the deep transverse metatarsal ligament. *Clinical Anatomy.* 2021; 34:678–684
- 16- Resultados de la descompresión endoscópica en el tratamiento del "neuroma de Morton"; 3-4 de junio; Formato virtual. España: fundación SEMCPT; 2021. P. 1.
- 17- Iborra-Marcos A, Villanueva-Martinez M, Barret S, Sanz- RUIZ P. Ultrasound-Guided Decompression of the Intermetatarsal Nerve for Morton's Neuroma A Novel Closed Surgical Technique. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2020;110(6):1-9



- 18- Ngo THNN, Traverso A, Chopra S, Hassani H, Crevoisier X. Long-term evaluation of the distal transverse plantar approach for Morton's neuroma excision. *Swiss Med Wkly.* 2020.29;150: w20347.
- 19- Elghazy MA, Whitelaw KC, Waryasz GR, Guss D, Johnson AH, et al. Isolated Intermetatarsal Ligament Release as Primary Operative Management for Morton's Neuroma: Short-term Results. *Foot Ankle Spec.* 2022;15(4):338-345
- 20- Koti M, Sharma H, Parikh M, Edwards M, McAllister J. Comparative Analysis of Dorsal Nerve Relocation versus Dorsal Neurectomy in the Surgical Management of Morton's Neuroma. *J Foot Ankle Surg.* 2020;59(6):1148-1155
- 21- Song JH, Kang C, Hwang DS, Kang DH, Kim YH. Dorsal suspension for Morton's neuroma: A comparison with neurectomy. *Foot Ankle Surg.* 2019;25(6):748-754
- 22- Koti, M, Maffulli N, Al-Shoaibi M. et al. Long-term results of dorsal neuroma/nerve transposition in the surgical management of Morton's neuroma and correlation with intraoperative anatomical variations. *J Orthop Surg Res* 17, 22 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13018-022-02910-2>
- 23- Florit A, De Planell E. Resección del neuroma de Morton: abordaje dorsal vs abordaje plantar. *El Peu. Rev de Podol.* 2017;38(1):28-34
- 24- Rodríguez A, Rodríguez B. Efectividad de las intervenciones multicomponente para la promoción de la actividad física en personas mayores: una revisión sistemática. *Gerokomos.* 2020;31(3):149-157
- 25- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021.29;372: n71



- 26- Avilés Terrero S, Araujo Adams A, Balbuena Ortiz L.E, Abreu García C. Cirugía conservadora frente a amputación en tumores malignos de mano: revisión sistemática. *Cir. plást. iberolatinoam.* 2022;48;(3):321-328
- 27- Mario Mella S. Niveles de evidencia clínica y grados de recomendación. *Rev. S. And. Traum. y Ort.*, 2012;29(1/2):59-72
- 28- Manterola C, Zavando D. Cómo interpretar los "Niveles de Evidencia" en los diferentes escenarios clínicos. *Rev Chil Cir.* 2023; 61(6): 582-595
- 29- Whiting P, Savović J, Higgins JP, Caldwell DM, Reeves BC, et al; ROBIS group. ROBIS: A new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. *J Clin Epidemiol.* 2016; 69:225-34
- 30- Quispe Antonio M, Hinojosa-Ticona Y, Miranda Herbert A, Sedano Claudia A. Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas. *Rev. Cuerpo Med. HNAAA.* 2023;14(1): 94-99
- 31- *Critical Appraisal Tools | JBI.* (n.d.). Retrieved September 27, 2022. from <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>
- 32- Flanagan G, Reilly I. Longitudinal plantar approach for excision of interdigital perineural fibroma of the foot: A case series and literature review. *The Foot and Ankle Online Journal.* 2016;9 (1):1