

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



**Manejo quirúrgico de la onicocriptosis con láser Co2. Una revisión
bibliográfica**

AUTOR: DÍEZ NAVARRO, JOSÉ MIGUEL.

TUTOR: OLTRA ROMERO, ANA MARÍA

Departamento y Área. PSICOLOGÍA DE LA SALUD

Curso académico 2024 - 2025

Convocatoria de JUNIO

INDICE

1.	RESUMEN	1
2.	ABSTRACT	3
3.	INTRODUCCIÓN	5
3.1.	HISTOLOGÍA Y ANATOMÍA DEL APARATO UNGUEAL	5
3.1.1.	LAMINA UNGUEAL	5
3.1.2.	PLIEGUES PROXIMALES Y LATERALES.....	6
3.1.2.1	Cutícula verdadera.....	6
3.1.2.2	Lúnula	6
3.1.2.3	Banda onicodermica.....	6
3.1.2.4	Hiponiquio	7
3.1.2.5	Matriz ungueal.....	7
3.1.2.6	Lecho ungueal.....	7
3.1.2.7	Vascularización e inervación	7
3.2.	ONICOCRIPTOSIS.....	8
3.2.1.	DEFINICIÓN	8
3.2.2.	EPIDEMIOLOGÍA.....	9
3.2.3.	ETIOPATOGENIA	10
3.2.3.1	<i>Hallux</i> interfalángico	10

3.2.3.2	Fórmula metatarsal y digital.....	10
3.2.3.3	Curvatura de la lámina ungual	10
3.2.3.4	Traumatismos y alteraciones biomecánicas.....	11
3.2.3.5	Calzado	11
3.2.3.6	Exceso de humedad, maceración o hiperhidrosis diagnosticada.....	12
3.2.3.7	Incorrecta técnica en el corte de uñas	12
3.2.4.	ESTADIOS DE LA ONICOCRIPTOSIS.....	13
3.2.5.	DIAGNOSTICO DIFERENCIAL.....	16
3.2.6.	ABORDAGE TERAPEUTICO DE LA ONICOCRIPTOSIS	16
3.2.6.1	Tratamiento conservador	16
3.2.6.2	Tratamiento quirúrgico	17
3.2.7.	LASER EN PODOLOGÍA.....	20
3.2.7.1	Laser de alta potencia o quirúrgicos.....	21
3.2.7.2	Laser de baja potencia o terapéuticos.....	21
3.2.7.3	Laser CO2	21
3.2.7.3.1	Procedimiento operatorio con láser CO2	23
4.	JUSTIFICACIÓN	25
5.	OBJETIVOS	27
5.1.	OBJETIVO GENERAL	27
5.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27

6. MATERIAL Y MÉTODO	28
6.1. Criterios de inclusión:	28
6.2. Criterios de exclusión:	29
6.3. Estrategia de Búsqueda	29
7. RESULTADOS	30
7.1. Resultados de los estudios	31
8. DISCUSIÓN	36
9. CONCLUSIONES.....	40
10. BIBLIOGRAFÍA.....	41
11. ANEXOS.....	46
11.1. INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE	
1. TFG (Trabajo Fin de Grado)	46

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Resumen ilustrativo anatómico del aparato ungueal. Adaptado de Carmés. S y Dumontier (2014) [2] -----	5
Ilustración 2. Ejemplo ilustrativo de onicocriptosis en un paciente. Adaptado de Arroyo, V.M; Roldan, M.D.L.O.G y Vaquerizo, A.T. (2009) [9]-----	9
Ilustración 3. Estadíos de la onicocriptosis. Adaptado de Nova, A. M. (2006) [11] -----	15
Ilustración 4. Procedimiento de matricectomía con láser CO2. Adaptado de Rubio, L. (2022) [22] -----	23
Ilustración 5. Algoritmo de búsqueda y selección de los artículos.-----	30



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matricectomías parciales [11].....	18
Tabla 2. Matricectomías totales [11].....	19
Tabla 3. Pregunta PICO	26
Tabla 4. Resultados.....	31

1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La onicocriptosis es una patología frecuente en las consultas de podología, y en un porcentaje elevado de estos pacientes atendidos se requiere de procedimientos quirúrgicos para su solución. Existen diversos enfoques a nivel quirúrgico para el tratamiento de la onicocriptosis, tanto no incisionales como incisionales, como matricectomías químicas o matricectomías físicas como puede ser el láser CO2 o el láser de 1064 nm.

OBJETIVOS: Este estudio trata de revisar los artículos mediante una búsqueda actualizada de las matricectomías realizadas con láser Co2. Revisar los artículos que versen sobre matricectomías realizadas con otro tipo de láser diferente al láser Co2.

MÉTODO: Búsqueda bibliográfica en bases de datos informatizadas (Pubmed, The Cochrane Library y Web of Science) durante los meses de marzo, abril y mayo de 2025.

RESULTADOS: Se localizaron un total de 21 referencias bibliográficas en las distintas bases de datos consultadas: 11 en Pubmed, 8 en WOS y 2 en The Cochrane Library. Tras el proceso de revisión, un total de 7 artículos cumplieron con los criterios de inclusión.

CONCLUSIONES: El tratamiento con láser de 1064 nm se sitúa a un nivel de efectividad superior al láser CO2 (PNM). El láser de 1064 nm ofrece tiempos de cicatrización inferiores, un mínimo dolor postoperatorio, mejor resultado cosmético, hemostasia superior, mayor visibilidad del campo quirúrgico, reducción de la

inflamación y de la probabilidad de infección, debido, principalmente, a la ausencia de cauterización química. El láser de 1064 nm se sitúa como una tendencia actual en el uso de tratamientos menos invasivos que mejoran los cuidados postoperatorios y garantizan mejores resultados

Palabras clave: "onicocriptosis", "uña encarnada", "láser", "co2", "tratamiento"



2. ABSTRACT

INTRODUCTION: Onychocryptosis is a common condition in podiatry consultations, and a high percentage of these patients require surgical procedures for its resolution. There are various surgical approaches for the treatment of onychocryptosis, both non-incisional and incisional, such as chemical matrixectomies or physical matrixectomies like CO2 laser or 1064 nm laser

OBJETIVES: This study aims to review articles through an updated search on matrixectomies performed with CO2 laser. To review articles that discuss matrixectomies performed with a different type of laser than the CO2 laser.

METHOD: Bibliographic search in computerized databases (Pubmed, The Cochrane Library, and Web of Science) during the months of March, April, and May 2025.

RESULTS: A total of 21 bibliographic references were located in the different databases consulted: 11 in Pubmed, 8 in WOS, and 2 in The Cochrane Library. After the review process, a total of 7 articles met the inclusion criteria.

CONCLUSIONS: The 1064 nm laser treatment stands at a higher level of effectiveness than the CO2 laser (PNM). The 1064 nm laser offers shorter healing times, minimal postoperative pain, better cosmetic results, superior hemostasis, greater visibility of the surgical field, reduction of inflammation, and reduction of the probability of infection, mainly due to the absence of chemical cauterization. The 1064 nm laser is positioned as a current trend in the use of less invasive treatments that improve postoperative care and ensure better results.

Keywords: "onychocryptosis", "ingrown nail", "laser", "co2", "treatment"



3. INTRODUCCIÓN

Lo que socialmente solemos identificar como la uña, suele referirse mayormente a la lámina ungueal. Ésta, forma parte de un sistema, un aparato o unidad morfo funcional que es compleja, y que se denomina aparato ungueal. Este aparato está conformado por la cutícula verdadera, el hiponiquio y el eponiquio, que son un sistema de sellado que protegen a la unidad. Los pliegues que se forman con la piel se denominan pliegues ungueales, laterales, plantares y dorsales [1].

3.1. HISTOLOGÍA Y ANATOMÍA DEL APARATO UNGUEAL

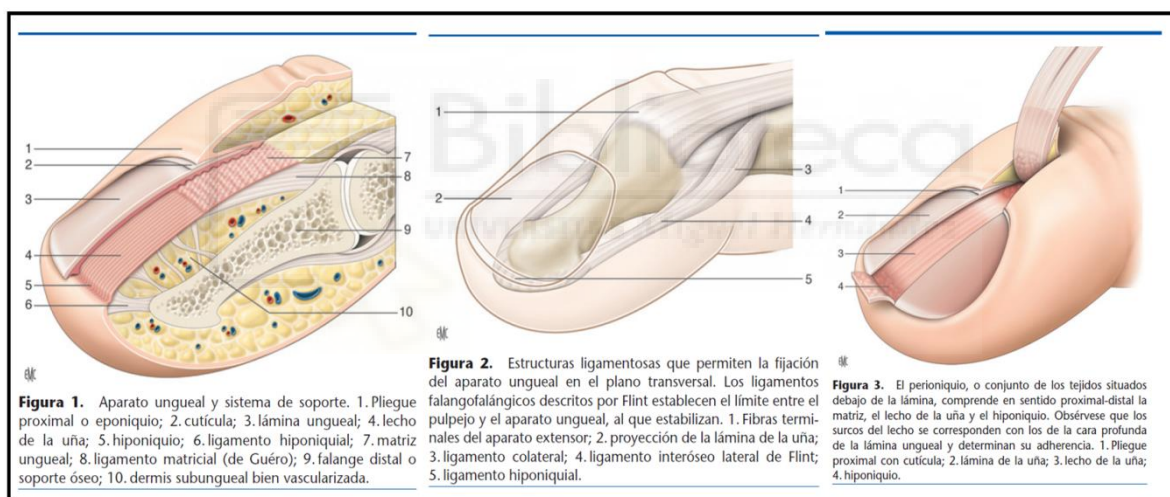


Ilustración 1. Resumen ilustrativo anatómico del aparato ungueal. Adaptado de Carmés. S y Dumontier (2014) [2]

3.1.1. LAMINA UNGUEAL

Como hemos indicado anteriormente, la lámina ungueal es una estructura en forma de placa, queratinizada y de consistencia dura, la cual ostenta el máximo de visibilidad anatómica. Su principal misión es la de proteger la unidad de ataques externos, tanto factores de origen mecánico como infecciosos. Para mejorar esta

protección, presenta los pliegues ungueales que tienen una forma muy parecida al resto de la piel. Para complementar la protección, se produce el sellado por parte de las cutículas, lateral, dorsal y plantar. El anclaje de la uña, se produce gracias a que presenta una serie de ligamentos que enganchan en la falange subyacente [3].

El crecimiento de la lámina ungueal es directamente influida por la matriz ungueal, la cual, si sufre alteraciones, también se verá afectada la lámina. Este proceso de crecimiento desde la matriz se realiza gracias a la continua queratinización de la misma a una velocidad de un tercio de décima de milímetro por día. La velocidad de la matriz, como es natural, puede verse influenciada por muchos factores, como los nutricionales, que la enlentecen, o los traumáticos repetitivos, que la aceleran [4].

3.1.2. PLIEGUES PROXIMALES Y LATERALES

3.1.2.1 Cutícula verdadera

Se genera en el pliegue ungueal proximal, discurre por el surco proximal y se pega a la lámina, en su parte dorsal, cerrándola. Es una estructura queratinizada [5,6,7].

3.1.2.2 Lúnula

Se denomina lúnula a la parte aclarada de la lámina ungueal, que nos recuerda a una luna y localizada en la parte proximal. La coloración es debido a una paraqueratosis y en el hallux apenas podemos observarla [5,6,7] .

3.1.2.3 Banda onicodermica

Porción que se establece entre el lecho ungueal y la zona libre de la uña. Es la zona que se recorta cuando realizamos el corte de uñas en una quiropodia [5,6,7] .

3.1.2.4 Hiponiquio

Se refiere a la zona epitelizada que se sitúa debajo del borde libre de la lámina ungueal hasta el lecho ungueal [5,6,7] .

3.1.2.5 Matriz ungueal

Estructura que en la bibliografía indican que no está del todo conocido su funcionamiento. Podemos localizarla debajo del pliegue ungueal proximal, siendo la encargada de generar nueva lámina gracias al proceso de queratinización. Existe una matriz apical que sería la encargada de generar lámina dorsal, y una matriz ventral que sería la que generaría la lámina en su parte plantar [5,6,7] .

3.1.2.6 Lecho ungueal

El lecho ungueal está formado por un epitelio constituido por dos o tres células de grosor, que se continúa con una zona queratinizada que se denomina itsmo, el cual conecta el lecho ungueal con el hiponiquio. A nivel de pigmentación, solo el lecho ungueal y la matriz contienen melanocitos, pero no están activos, por ello no podemos observar la “uña” pigmentada dentro de unos valores fisiológicos [5,6,7].

3.1.2.7 Vascularización e inervación

La placa ungueal se ve rosada debido a que se transparenta la sangre procedente de los capilares. Estos capilares a su vez proceden de las arterias metatarsianas plantares y dorsales que discurren por los laterales del metatarsiano. Si pasamos a las falanges, se dividen en arterias digitales dorsales y plantares. Se puede observar que las arterias dorsales metatarsales irrigan diferentes arterias digitales dorsales, lo que favorece que en situaciones de baja vascularización no se produzca

isquemia completa. De las mismas arterias en la parte dorsal salen ramas a la matriz ungueal y al pliegue ungueal proximal. Estas arterias, dorsales y plantares digitales también forman un complejo de anastomosis que llegan a irrigar todo el pulpejo del dedo. En cuanto a la inervación del aparato ungueal, proceden de ramas de los nervios peroneal profundo, cutáneo lateral dorsal y medio [5,6,7].

3.2. ONICOCRIPTOSIS

3.2.1. DEFINICIÓN

La Onicocriptosis (del griego *ónix* (uña) y *kryptós* (escondida)) es un término ya definido a mitad del siglo XIX por Durlacher [8] que afirmó que se trataba de una patología en la que la uña crecía “hacia el interior de la carne”. Modificándose su forma fisiológica y provocando dolor, tumefacción e infección.

Por lo tanto, como definición podemos afirmar que es una alteración del aparato ungueal que provoca que los rodetes periungueales sufran un aumento de tamaño, generalmente por traumatismos repetitivos en el mismo, lo que desencadena asociado a ese crecimiento descontrolado, dolor, limitación funcional e inflamación. La literatura anglosajona, la nombra como *ingrown toenail*, lo que se podría traducir al español como uña encarnada. También podemos ver el término como *uña incarnata*.

La localización, aunque podemos encontrarla en todos los dedos menores, su mayor prevalencia de aparición se localiza en el primer dedo del pie. Indicar que con frecuencia se observan la concomitancia de uñas encarnadas en el primer dedo y dedos menores a la vez.



Ilustración 2. Ejemplo ilustrativo de onicocriptosis en un paciente. Adaptado de Arroyo, V.M; Roldan, M.D.L.O.G y Vaquerizo, A.T. (2009) [9]

3.2.2. EPIDEMIOLOGÍA

La onicocriptosis es una de las principales paroniquias secundarias a traumatismo más frecuentes en consulta de atención primaria y en las clínicas podológicas. Son patologías que están presentes en la mayoría de las consultas por problemas en los pies. Se estima que es una patología que aunque se pueda dar a cualquier edad, es en el abanico de entre los 10 y los 30 años, momento que con mayor prevalencia ocurre. Igualmente se estima que en el 80% de los casos, es el primer dedo del pie el que se ve involucrado y más de la mitad de las veces está dañado el rodete periungueal [10]. En un estudio español del Servicio de Cirugía Podológica de Extremadura, en 2012, encontraron que la relación de la afectación del canal peroneal versus el canal tibial fue de 2:1, siendo, en un 59% de los casos varones y en un 41% de los casos mujeres [11].

3.2.3. ETIOPATOGENIA

Diversos autores identifican la etiopatogenia de la onicocriptosis como multifactorial. Incluso se pueden dar varios factores etiológicos en el mismo proceso en el momento del diagnóstico. Algunos de los factores que podemos encontrar en la bibliografía consultada son:

3.2.3.1 *Hallux* interfalángico

Si bien es cierto que es difícil encontrar artículos que indiquen que existe una correlación directa entre el *hallux* interfalángico y el padecimiento de onicocriptosis ya que la mayoría indican que sus resultados no son concluyentes. Hay autores como T. Kuru que indican que esta deformidad está relacionada con la aparición de onicocriptosis en el grupo de casos en comparación con el grupo control [12].

3.2.3.2 Fórmula metatarsal y digital

Aunque ninguna de las fórmulas metatarsales y digitales se pueden asociar estrictamente a padecer onicocriptosis, sí que existen autores que nos indican que las formulas metatarsales y digitales como la egipcia tienen mayor prevalencia en la generación de una onicocriptosis. Este hecho lo asocian a la forma que tiene la fórmula metatarsal egipcia, con un primer dedo mayor que el resto, el cual, tiene más facilidad a padecer deformidades y a aguantar mayores presiones durante la marcha [11].

3.2.3.3 Curvatura de la lámina ungual

Las láminas ungueales con determinada disposición, como pueden ser las uñas en teja, convolutas, etc, pueden generar una mayor presión en los rodetes periungueales y generar dolor, infección u onicocriptosis en sí. También favorecen la

onicolisis de las láminas, ya que presionan los lechos subungueales debido a esa morfología curvada, aumento de presión en los canales periungueales, uñas lateralizadas en su crecimiento o la exposición a onicomycosis [11].

3.2.3.4 Traumatismos y alteraciones biomecánicas

Es una evidencia que los traumatismos directos pueden generar de una manera temporal, si la afectación es solo de la lámina, la aparición de onicocriptosis o si, por el contrario, ese traumatismo ha afectado de manera significativa la matriz, que el nacimiento de la lámina se produzca viciada, lo que genera la patología de forma recurrente.

Por alteraciones biomecánicas hemos encontrado como factores de riesgo pies con articulaciones subastraglinas con grandes momentos pronadores o deformidades como el *hallux abductus valgus* que desviarían el dedo favoreciendo esas presiones continuadas que generar la onicocriptosis [12].

3.2.3.5 Calzado

Autores consideran que diversos tipos de calzados pueden ser inadecuados y que favorecen el padecer onicocriptosis. Como el uso de calzado con antepié bajo, que puede presionar estructuras como las falanges digitales o directamente en la lámina ungueal, generando micro traumatismos. Aproximando los dedos entre sí y generando presiones entre ellos. Lo mismo ocurre cuando usamos calzado con puntera estrecha, generando compresiones en el antepié. Si sumamos a este tipo de calzado, tacón alto, todo el centro de masas se desplazará hacia delante, generando incluso más presiones en el antepié o lámina ungueal [8].

3.2.3.6 Exceso de humedad, maceración o hiperhidrosis diagnosticada.

Tanto el exceso de humedad provocada por calzados no transpirables o por la condición fisiológica o patológica del individuo causa el reblandecimiento de las estructuras, favoreciendo la onicocriptosis y el sobre crecimiento bacteriano [8].

3.2.3.7 Incorrecta técnica en el corte de uñas

Es uno de los principales factores de riesgo para padecer onicocriptosis sobre todo en pacientes infantiles, adolescentes o adultos jóvenes. La mala elección de la técnica es la causante de la patología, como podemos citar a continuación [12]:

- ❖ Corte de forma redondeada de las uñas, ya que se pueden generar deformidades del rodete o del lecho de forma mantenida cuando realizamos el tercer rocker de la marcha o despegue digital. La lámina es tendente en esta situación a clavarse en el rodete, generando dolor, infección o ulceración. En las primeras fases de la onicocriptosis, el paciente, con medios propios procede a realizar el corte de la “espícula” que asocia a molestias, no realizando el corte recto hasta la parte más proximal, generando un pico en forma de flecha que genera con el paso de los días y semanas, más afectación. Esta evolución, si no se trata, va a generar mucho más dolor, inflamación e infección, que con el paso de los días va a fibrosar el rodete.
- ❖ El corte de la uña con las manos o con la boca (onicofagia) se asocia a edades tempranas en la aparición de onicocriptosis, ya que en estas edades empiezan a poder hacerse la higiene de forma autónoma. Si no realizan la

técnica correctamente se pueden generar situaciones que terminen en onicocriptosis.

- ❖ Elección de herramienta inadecuada. Existe evidencia de que muchos pacientes eligen mal los materiales para realizar el corte de uñas, por desconocimiento o por no querer invertir en material, usando, en muchas ocasiones, cuchillos, navajas, alicates u otros materiales de corte que pueden estar oxidados o sucios y lesionar la lámina empeorando la situación.

3.2.4. ESTADIOS DE LA ONICOCRIPTOSIS

La clasificación de los estadios del grado de onicocriptosis ha sido estudiada por varios autores y ha ido evolucionando con el paso de los años. Por un lado tenemos a Heifetz, pionero en el uso de una clasificación para describir el grado de onicocriptosis del paciente, los resumió en 3 estadios. Posteriormente, autores como Mozena añade un estadio más y empieza a incluir la profundidad del surco ungueal afecto y no solo los signos y síntomas. Ésta clasificación fue completada por el podólogo Martínez Nova et al, incluyendo el término *uña encriptada*, cuando la deformidad avanza a todos los laterales del rodete, y puede llegar a cubrir toda la lámina ungueal [11].

Por último tenemos a Kline, autor que creó un algoritmo y clasificación basado en los signos y síntomas, en la infección de larga evolución, recidivas y la presencia de onicolisis. Estos ítems serían considerados antes de realizar la cirugía para obtener unos resultados estéticos satisfactorios. A continuación vamos a proceder a describir la clasificación de Kline [13].

- ❖ Estadío I: no tenemos historia previa por parte del paciente de haber sufrido onicocriptosis previas. No presenciamos eritema, ni infección en el borde ungueal, tampoco presenciamos granuloma.
- ❖ Estadío II: no existen antecedentes de onicocriptosis. Podemos observar infección o pus en el borde ungueal con o sin tejido de granulación.
- ❖ Estadío III: antecedentes previos de onicocriptosis acompañado de infección o pus en el borde ungueal.
- ❖ Estadío IV: presencia de onicolisis en uno de los bordes o clara infección con celulitis del tejido.
- ❖ Estadío V: presencia de onicocriptosis con onicolisis, celulitis e infección bilateral de los rodetes periungueales.





Ilustración 3. Estadios de la onicocriptosis. Adaptado de Nova, A. M. (2006) [11]

3.2.5. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Para realizar un correcto diagnostico debemos de tener altos conocimiento de la anatomía ungueal, ya que algunos trastornos pueden tener características similares a la onicocriptosis. Entre las diferentes patologías diferenciales que tiene la onicocriptosis podemos citar las patologías de origen osteocartilaginosos como exóstosis u osteocondromas, tumores con raíz fibrótica, verrugas periungueales, o tumores de origen melánico.

3.2.6. ABORDAGE TERAPEUTICO DE LA ONICOCRIPTOSIS

3.2.6.1 Tratamiento conservador

A continuación vamos repasar de una forma somera las distintas técnicas conservadoras que en la actualidad podemos encontrar para el manejo de la onicocriptosis. Unas pequeñas pinceladas ya que el trabajo quiere abordar la onicocriptosis desde una perspectiva quirúrgica. Las técnicas terapéuticas conservadoras son las siguientes [14]:

- ❖ Ortonixia metálica y plástica
- ❖ Técnica del algodón
- ❖ Cánula de plástico
- ❖ Método de la tirita (Band Aid)
- ❖ Técnica del hilo dental
- ❖ Alambrado de clavos
- ❖ Técnica de corrección angular
- ❖ Uña de resina

- ❖ Espiculotomía
- ❖ Métodos mecánicos.

3.2.6.2 Tratamiento quirúrgico

Par valorar la mejor técnica quirúrgica se tendrá en cuenta aspectos como manifestaciones clínicas, tiempo, evolución, existencia de tratamientos previos y antecedentes generales del paciente. La cirugía ungueal estaría indicada en los siguientes casos [15]:

- ❖ Onicocriptosis que de forma recurrente no responde a tratamientos conservadores
- ❖ Cuando exista alteraciones estructurales
- ❖ Onicodistrofias
- ❖ Detección de alteraciones óseas
- ❖ Tumoración de la unidad ungueal
- ❖ Recidivas o iatrogenias

Como objetivos nos marcaremos una serie de ítems, con la meta final de recuperar la funcionalidad normal de la uña. Los objetivos a considerar son los siguientes [11]:

- ❖ Eliminación de la alteración que motiva el dolor
- ❖ Restablecer la anatomía ungueal y el crecimiento longitudinal
- ❖ En la presencia de masas tumorales, generar un correcto diagnóstico anatomopatológico
- ❖ No generar deformidades secundarias sobre añadidas

- ❖ Pronta recuperación y periodo de convalecencia
- ❖ Escaso índice de recidiva

En la siguiente tabla se encuentran las principales técnicas quirúrgicas descritas para la patología de la onicocriptosis, aplicables en casos de deformidades ungueales, hipertrofias u onicomycosis. Tomando en consideración las técnicas más empleadas y siguiendo los criterios más aceptados por la literatura científica [11]:

Tabla 1. Matricectomías parciales [11]

Matricectomías parciales			
Técnicas no incisionales		Técnicas incisionales	
Matricectomías mecánicas	❖ Suppan I	Matricectomías mecánicas	❖ Reconstrucción estética
Matricectomías químicas	❖ Fenol-alcohol ❖ Hidróxido de sodio		❖ Winograd ❖ Frost

Tabla 2. Matricectomías totales [11]

Matricectomías totales			
Técnicas no incisionales		Técnicas incisionales	
Matricectomías mecánicas	❖ Suppan II	Matricectomías mecánicas	❖ Zadik
Matricectomías químicas	❖ Fenol-alcohol ❖ Hidróxido de sodio		❖ Kaplan ❖ Syme

A continuación vamos a describir someramente las diferentes técnicas expuestas para tener una idea general de las mismas, tanto en cuanto a sus principales indicaciones terapéuticas como algunas consideraciones de interés [11]:

- ❖ **Suppan I:** indicada para casos de onicocriptosis en la que la lámina ungueal está afectada y sin hipertrofia del rodete.
- ❖ **Frost:** indicada para casos con onicocriptosis con la lámina ungueal curvada que no presenta hipertrofia del rodete periungueal.
- ❖ **Fenol-alcohol:** onicocriptosis con afectación de la lámina ungueal y sin hipertrofia importante del rodete, inferior a 3 mm o matricectomía completa cuando existan casos graves resistentes al tratamiento conservador.

- ❖ **Reconstrucción estética:** se realiza cuando existe onicocriptosis con afectación de la lámina ungueal y el rodete periungueal es superior a 3 mm.
- ❖ **Winograd:** esta técnica es usada en onicocriptosis que se presentan con afectación de la lámina ungueal y una moderada o severa hipertrofia del rodete periungueal.
- ❖ **Zadik y Kaplan:** Zadik está indicada para casos de distrofias ungueales sin afectación del lecho o alteración ósea. Si presenta alguno de estos signos, sería de elección la técnica Kaplan.
- ❖ **Syme:** resección completa de la uña, del lecho y del tercio distal de la falange está indicada en lesiones tumorales óseas o de partes blandas. Indicado casi en exclusividad para dedos menores.

3.2.7. LASER EN PODOLOGÍA

En las últimas dos décadas, con el aumento de la tecnología, se ha extendido favorablemente el uso del láser para el tratamiento de diversas afecciones que podemos encontrar en la consulta de podología. Tratamientos como aplicaciones quirúrgicas, úlceras en pies diabéticos, verrugas, onicomycosis, control del dolor y del edema o uso en matricectomías en onicocriptosis. La aplicación del láser en las técnicas clásicas para tratar la onicocriptosis con procedimientos quirúrgicos que constaban de ablación total de la uña, resección lateral, avulsión parcial de la uña y resección de los tejidos blandos. Diversos autores manifiestan que el uso del láser para este cometido puede generar beneficios en cuanto a reducción de la inflamación, del

edema, del dolor o mejorar la cicatrización en comparación con métodos tradicionales o matricectomías químicas [16-17].

Dentro del campo del uso del láser, podemos encontrar diversos tipos en el uso médico-quirúrgico. Se pueden clasificar en función de su radiación, emisión o aplicación clínica. O por el contrario en función de su potencia.

3.2.7.1 Laser de alta potencia o quirúrgicos

Capaces de concentrar grandes cantidades de energía en espacios muy pequeños de tejido, lo que los capacita a realizar técnicas de vaporización, coagulación y corte.

3.2.7.2 Laser de baja potencia o terapéuticos

Capaces de reducir el efecto térmico al máximo, usándose para generar acciones bioestimulantes a nivel celular, efectos analgésicos y antiinflamatorios. Son los láseres Arseniuro de Galio y Aluminio y Helio-Neón con diferentes longitudes de onda.

3.2.7.3 Laser CO2

Los láseres de gas CO₂, que usan una radiación de 10.600 nanómetros y alcanzan 100 °C en las estructuras tiene un principal uso cauterizante. Están ampliamente extendidos en consulta de podología o dermatología. Muestran numerosos beneficios aunque algunos autores muestran controversias. En referencia a la matricectomía con láser en comparación con la química realiza una destrucción más segura de la matriz ungueal, aportando, además, una reducción del sangrado y del dolor. Reportan durante el postoperatorio una mayor tasa de cicatrización y reepitelización de la herida, con una menor prevalencia de infecciones secundarias, mejorando, en conjunto, la vuelta a sus actividades básicas de la vida diaria [17-18-19].

Como puntos negativos, según la bibliografía consultada podemos decir que sería una mayor dificultad técnica y un coste mayor, con un menor tiempo de cirugía y curación que algunos autores ponen en entre dicho. También se sugiere que existe un tiempo de curación menor y de recurrencias, aunque otros indican que es más alto. Por ultimo podemos encontrar que el resultado estético es mejor con la técnica de laser CO2, pero factores como la experiencia del cirujano, su destreza o habilidad pueden influir en los citados “beneficios” del láser [17-20-21].

Para la elección de la escisión quirúrgica, encontramos que existen controversias en este aspecto. Por un lado, indican que con la escisión quirúrgica realizada con bisturí se obtienen unos resultados estéticos mejores que con láser CO2, y que estaría indicado en situaciones en las que queremos un mejor resultado estético. Por otro lado, para situaciones en la que la onicocriptosis está muy avanzada, está presente en ambos canales o en pies de deportistas que no queremos un resultado estético tan fino como con el bisturí estaría indicado el uso del láser CO2, ya que presenta una mayor potencia de escisión y mejor prevalencia sobre recidivas [21].

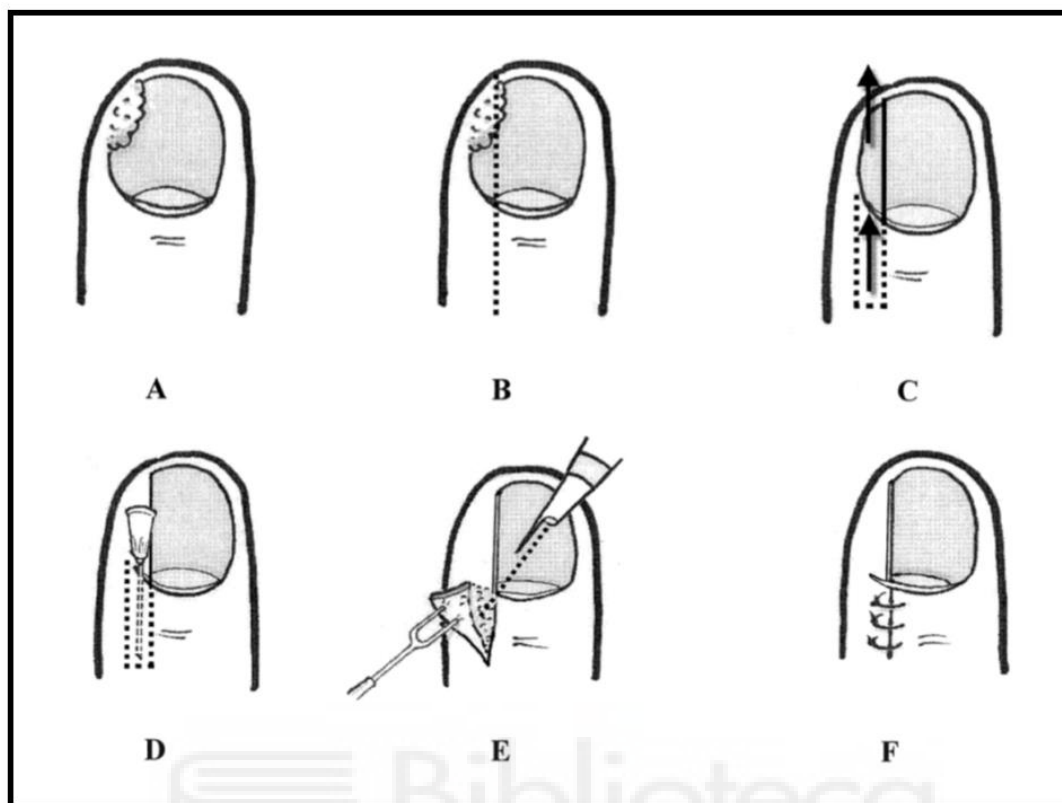


Ilustración 4. Procedimiento de matricectomía con láser CO2. Adaptado de Rubio, L. (2022) [22]

- ❖ A: láser CO2 para vaporizar el pliegue ungueal lateral hipertrofiado y el tejido de granulación presente.
- ❖ B: láser seccionando de un cuarto a un quinto de distancia desde el margen lateral de la lámina ungueal.
- ❖ C: incisión de la placa ungueal y de la matriz ungueal por debajo del pliegue ungueal proximal y su posterior extracción.
- ❖ D: localización terminal de la matriz ungueal con la ayuda de una aguja hipodérmica de 18G para dibujar el cuerno lateral de la matriz.

- ❖ E: corte con el láser CO2 por la línea longitudinal profunda a la matriz. Al provocar la retracción del pliegue ungueal nos permitirá la visualización y destrucción con el láser CO2 del cuerno de la matriz.
- ❖ F: cierre con nailon 3/0 y punto colchonero.



4. JUSTIFICACIÓN

En el ámbito de la cirugía y medicina ha quedado patente los numerosos beneficios que tiene el uso para la realización de matricectomías el uso del láser CO2. Dentro de estos beneficios se encuentran la recuperación de las lesiones con menos dolor, mayor tasa de recuperación y mejor cicatrización, lo que se traduce en una mayor efectividad. Tendremos mayor seguridad con disminución de complicaciones después de la cirugía, con una mejora del impacto socioeconómico ya que se reduce el tiempo de curación, con un menor gasto y con un resultado estético más conseguido.

La revisión de la bibliografía más actualizada sobre el tema justifica, de manera objetiva, la realización de este trabajo.

Además se realizó la pregunta de investigación, mediante la estructuración de la pregunta PICO, que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Pregunta PICO

COMPONENTE	PREGUNTA	ESTUDIO
P oblacion	¿A quién me estoy refiriendo concretamente?	Población adulta con onicocriptosis activa
I ntervención	¿De qué actuación estoy hablando?	Realización de matricectomías usando láser CO2
C omparación	¿Hay otras opciones?	Realización de matricectomías usando otros tipos de láseres disponibles actualmente
Resultad O s	¿Cuál es el mejor desenlace para evaluarlo?	Ventajas y desventajas comparando los diferentes tipos de láseres usados en la actualidad

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar si el láser CO2 es más eficaz y eficiente que otros tipos de láser en la realización de matricectomías por onicocriptosis.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar una comparativa entre los diferentes tipos de láseres usados frecuentemente en consultas de podología.

Realizar una comparativa de los diferentes láseres usados en matricectomías físicas con otras técnicas físicas que no usan láser.

Analizar los diferentes tiempos postoperatorios de cicatrización, dolor, resultados cosméticos, hemostasia, facilidad de visualización del campo quirúrgico o inflamación con los diferentes tipos de láseres usados en las consultas de podología.

6. MATERIAL Y MÉTODO

Se ha llevado a cabo una revisión sistemática de estudios primarios. Se ha seguido la declaración PRISMA y determinado el protocolo de revisión previamente a la recogida de datos con la finalidad de reducir el impacto de sesgos inherentes a los autores y promover la transparencia acerca de los métodos y el proceso. La evaluación de la calidad metodológica se llevó a cabo gracias a las parrillas Critical Appraisal Skills Programme España (CASPe) [23].

No fue posible desarrollar un metaanálisis de los datos a causa de la heterogeneidad de los diseños, factores de riesgo estudiados y resultados obtenidos. Como el objetivo principal fue identificar el concepto de estudio (onicocriptosis tratadas mediante matricectomía usando láser Co2), se llevó a cabo una síntesis narrativa de los mismos siendo categorizados en dominios y subdominios. Identificamos aquellos incluidos en el modelo multivariante y que resultaron significativos ($p < 0,05$).

6.1. Criterios de inclusión:

- ❖ Estudios observacionales prospectivos, retrospectivos o ensayos clínicos en el que se hubiese realizado análisis multivariante para la identificación de los conceptos de estudio del trabajo.
- ❖ Las publicaciones debían estar publicadas entre 2015-2025 ambos inclusive.
- ❖ Los idiomas de las publicaciones debían ser en castellano o inglés.
- ❖ Se incluyeron aquellos estudios que estudiaran algún tipo de matricectomía realizada con algún tipo de láser.

6.2. Criterios de exclusión:

- ❖ Se excluyó aquellos artículos que usaban terapia láser para el tratamiento de patologías diferentes a la onicocriptosis.
- ❖ Artículos de opinión o reflexión
- ❖ Artículos publicados fuera de la horquilla anteriormente descrita [2015-2025]
- ❖ Artículos sobre animales

6.3. Estrategia de Búsqueda

Se realizó una búsqueda electrónica de la literatura en las bases de datos de The Cochrane Library, Web of Science (WOS) y Pubmed, usando los descriptores “onychocryptosis”, “ingrown toenail”, “laser”, “co2”, “treatment”, todos ellos incluidos en el tesoro MESH, haciendo combinaciones con el operador “and”. Refinando la búsqueda por idiomas, English or Spanish.

Del total de los artículos encontrados en la búsqueda bibliográfica, se cribaron los títulos y abstracts. Los abstracts considerados potencialmente relevantes se obtuvieron a texto completo y fueron valorados con la finalidad de que los estudios cumplieran los criterios de inclusión descritos. Se comprobó la presencia de duplicados en las distintas bases de datos revisadas. Se desearon revisiones sistemáticas encontradas. Tras una segunda lectura de textos completos se extrajo información relacionada con el diseño de estudio, variables medidoras estudiadas e instrumentos de medida, posibles factores de confusión y cómo se controlaron, análisis estadístico, identificando los tipos de tratamientos más prevalentes, factores de riesgo significativos, factores protectores o preventivos y la relación de los mismos a la mejora de la patología.

7. RESULTADOS

Se localizaron un total de 21 referencias bibliográficas en las distintas bases de datos consultadas: 11 en Pubmed, 8 en WOS y 2 en The Cochrane Library. Tras el proceso de revisión, un total de 7 artículos cumplieron con los criterios de inclusión.

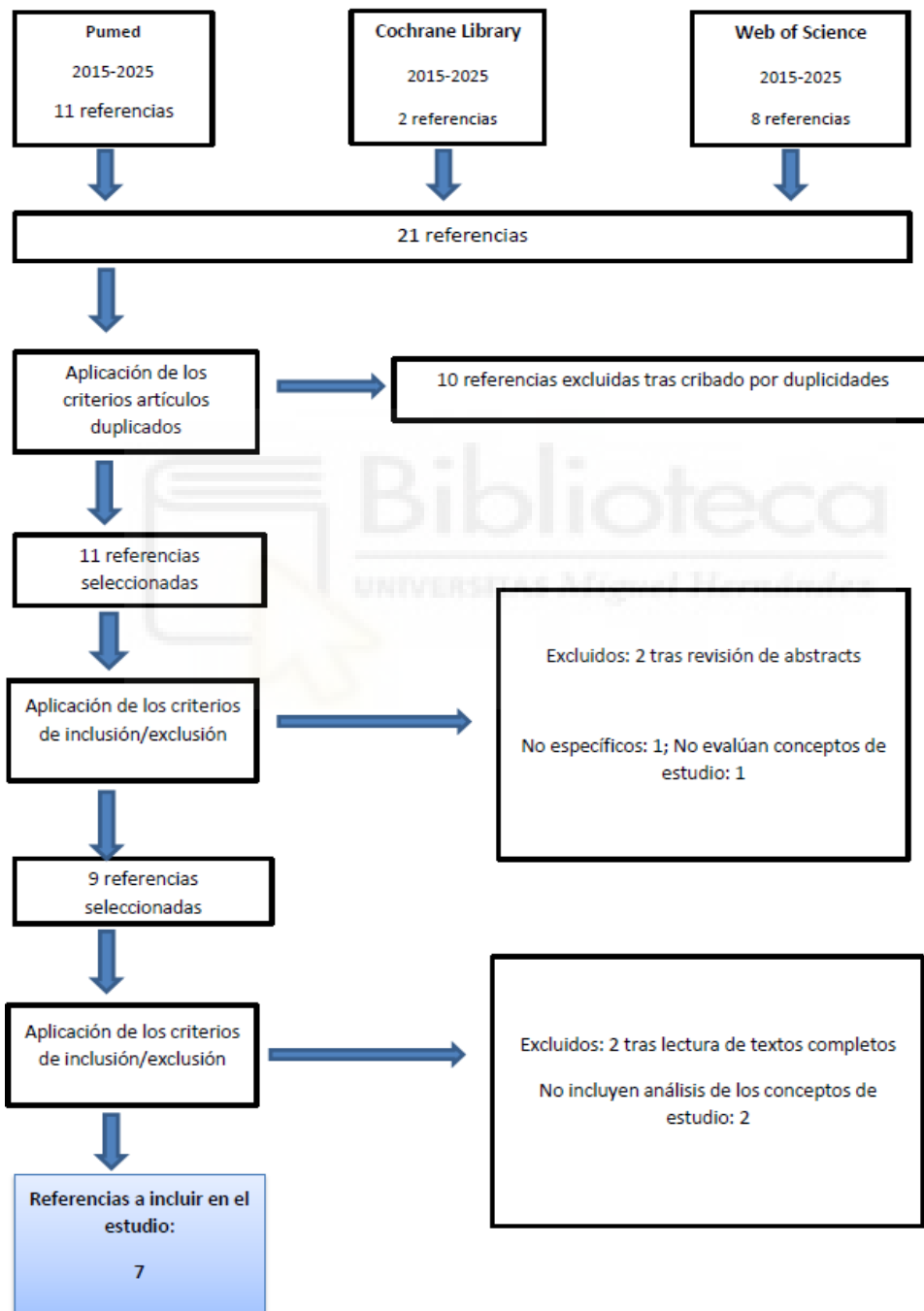


Ilustración 5. Algoritmo de búsqueda y selección de los artículos.

7.1. Resultados de los estudios

Tabla 4. Resultados

AUTOR Y AÑO	RESULTADOS
Kavoussi, Hossein, et al. "A comparison of effectiveness and cosmetic outcome of two methods for ingrown toenail: partial nail matricectomy using CO2 laser versus lateral nail fold excision." <i>Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat</i> 29.2 (2020): 51-4.	Sesenta y dos pacientes con una edad promedio de 28.23 ± 11.34 años fueron sometidos a PNM y 65 pacientes con una edad promedio de 28.92 ± 9.63 años a LNFE. Los grupos de PNM versus LNFE tuvieron tasas de curación del 85.5% frente al 78.5%, resultados estéticos satisfactorios del 67.9% frente al 84.0%, y tasas de infección del 4.8% frente al 3.1%. El tiempo promedio de duración del dolor, el regreso a las actividades diarias y el regreso al trabajo fueron de casi 3, 4 y 13 días, respectivamente, en ambos grupos.
LI, Ganggang, et al. A new treatment for ingrown toenail with CO2 laser: a retrospective	Se realizaron 52 procedimientos quirúrgicos en 47 pacientes. Todos los resultados de las lesiones fueron excelentes, excepto en 3 casos con recaída (la tasa de curación es del 94.23%). Estos casos sanaron después de un nuevo tratamiento. Durante el seguimiento mínimo de 1 año, el

study. <i>Journal of Dermatological treatment</i> , 2024, vol. 35, no 1, p. 2434698.	efecto estético fue notable, con una apariencia y función normales. El tiempo promedio de la operación fue de 9.83 ± 2.24 minutos. No se observaron complicaciones. El tiempo promedio para que los pacientes pudieran volver a caminar fue de 1.36 ± 0.49 días.
CHANDRASHEKAR, Byalakere Shivanna, et al. Laser Treatment in Nail Disorders: A Comprehensive Review. <i>Indian Dermatology Online Journal</i> , 2025, vol. 16, no 1, p. 59-71.	Los láseres Nd:YAG o CO2 han demostrado eficacia en la onicomycosis al dirigirse a las células fúngicas. Los estudios sugieren que los tratamientos con láser ofrecen resultados comparables a los de las terapias tradicionales, mejorando a menudo los resultados cuando se combinan con agentes tópicos como el calcipotriol/betametasona en la psoriasis ungueal. Para las verrugas ungueales, las uñas encarnadas, la onicodistrofia y los trastornos de pigmentación de las uñas, los láseres ofrecen terapias alternativas o adyuvantes, logrando resultados positivos en la eliminación de lesiones y la mejora de los síntomas.
SÁNCHEZ, Lluís Castillo; ZALACAÍN-VICUÑA, Antonio Jesús. Onychoplasty with 1064-nm Laser: Matrixectomy for	Este estudio presenta un procedimiento quirúrgico para la onicocriptosis mediante una matricectomía física con un láser de 1064 nm aplicado mediante una fibra óptica de 400 lm y la eliminación quirúrgica del tejido posterior cauterizado para lograr la cicatrización por primera intención. Esta técnica se realizó en 30 pacientes con onicocriptosis que afectaba el

Treatment of Ingrown Toenails. <i>Journal of the American Podiatric Medical Association</i> , 2019, vol. 109, no 5, p. 401-406.	dedo gordo del pie (estadios I y IIa de Mozena), y todos los pacientes fueron seguidos postoperatoriamente durante 12 meses. Los pacientes reportaron dolor postoperatorio mínimo, una cicatrización quirúrgica postoperatoria más rápida, un regreso rápido a las actividades diarias y una menor recurrencia postoperatoria en comparación con estudios previos que utilizaron procedimientos de incisión y matricectomías químicas.
HASSAN, Rao E., et al. Surgical strategies for ingrown toenails: A comprehensive review of techniques, outcomes, and advancements. <i>Cureus</i> , 2024, vol. 16, no 1.	Después de la avulsión parcial de la uña, la matricectomía con láser de dióxido de carbono se recomienda con frecuencia, mostrando tasas de recurrencia comparables a otras técnicas (2-6%). Sus beneficios incluyen daño tisular mínimo dentro del área cauterizada, control efectivo del sangrado, alivio del dolor, menor incidencia de infecciones postoperatorias y un menor riesgo de recurrencia. El tratamiento con láser para las uñas encarnadas (IGTNs) es reconocido por sus propiedades de coagulación y márgenes precisos de incisión durante el procedimiento quirúrgico. Entre los inconvenientes se incluyen la deformidad de la uña del pie y un período de cicatrización prolongado.
SNAST, Igor, et al. CO2 Laser	El objetivo del estudio fue evaluar la seguridad y efectividad de la matricectomía con láser de dióxido de carbono (CO2)

Matricectomy for the Treatment of Pincer Nail Deformity: A Retrospective Cohort Study. <i>Journal of Drugs in Dermatology: JDD</i> , 2023, vol. 22, no 11, p. 1099-1102.	para el tratamiento de la uña en pinza. Métodos: Se realizó una búsqueda retrospectiva en la base de datos de la unidad de láser de un centro médico terciario para identificar a todos los pacientes diagnosticados con uña en pinza entre 2016 y 2022 que fueron tratados con matricectomía lateral y/o medial utilizando láser de CO2. Se recolectaron datos clínicos y de seguimiento de los archivos médicos. Resultados: La cohorte incluyó a 19 pacientes (5 hombres, 14 mujeres) que se sometieron a 25 matricectomías parciales durante el período del estudio (algunos pacientes tuvieron más de una uña afectada). Todos los procedimientos fueron exitosos, sin complicaciones intraoperatorias ni postoperatorias. Se documentó una recurrencia a los 7 meses después del tratamiento. Conclusión: La matricectomía parcial con láser de CO2 es segura y efectiva para el tratamiento de la uña en pinza.
KIM, Ye Eun; JO, Ui Hyeon; PARK, Hyunsun. CO2 fractional laser and topical therapy on pincer nails. <i>Korean Journal of</i>	Se trataron once uñas en pinza (todas las uñas del dedo gordo del pie) con un láser fraccionado de CO2. Se aplicó un agente antimicótico (en caso de onicomycosis concomitante) o crema de urea al 20% en las uñas de los pies. El efecto del tratamiento se midió evaluando la diferencia en el índice de anchura, el índice de altura y el ángulo de la uña antes y después del tratamiento. También se evaluaron los cambios

Dermatology, 2019,
vol. 57, no 10, p. 587-
593.

en los niveles de dolor. Todos los eventos adversos y recurrencias fueron observados hasta la última visita de seguimiento.

Resultados

El número promedio de tratamientos con láser fue de 2.27 y el período medio de seguimiento fue de 18.36 semanas después del último tratamiento. Los tres índices medidos cambiaron significativamente después del tratamiento. El índice de anchura aumentó en 0.16 ($p = 0.0016$), el índice de altura disminuyó en 1.89 ($p = 0.008$) y el ángulo de la uña aumentó en 29.60 ($p = 0.005$). El dolor se redujo en todos los casos. No hubo eventos adversos graves.

8. DISCUSIÓN

En los artículos consultados ha quedado patente que la onicocriptosis o también denominada vulgarmente “uña encarnada, uñero o uña incarnata” es una patología prevalente en población tanto adolescente como en adultos jóvenes. Esta afección está descrita en la bibliografía consultada como la situación que propicia que la uña perfore la piel circundante, causando generalmente inflamación, infección y gran dolor. Afecta principalmente al primer dedo del pie (*hallux*) afectando al rodete clásicamente. Diversos factores de riesgo recabados en los artículos son el corte incorrecto de la uña, el calzado inadecuado, mala higiene, obesidad o predisposición genética o anatómica [24,25].

Analizando los resultados obtenidos de los diferentes estudios consultados podemos indicar que el tratamiento de la onicocriptosis con la técnica de la *matricectomia parcial de la lámina ungueal usando laser CO2 (PNM)* se obtuvieron resultados ligeramente significativos de mejoría respecto a técnicas quirúrgicas clásicas, denominadas en el trabajo como *excisión lateral del pliegue ungueal (LNFE)*, quedando patente en los artículos consultados, la obtención de beneficios en ítems valorados como un menor daño en los tejidos dentro del área cauterizada, control efectivo del sangrado, reducción de la tasa de infecciones postoperatorias, alivio del dolor y una menor tasa de recidivas [24, 25,26,28].

Dentro del estudio de las matricectomías usando láser, cabe destacar el láser de 1064 nm, que obtuvo unas tasas de recidivas de 0%, comparado a tasas de recidivas entorno al 2-6% del láser CO2. Con periodos de cicatrización menores (entorno 10-12

días) superando a técnicas quirúrgicas más clásicas como la matricectomía con fenol-alcohol o más radicales como la avulsión total de la uña [27].

Según la bibliografía consultada, tanto el PMN como el LNFE obtuvieron resultados cosméticos satisfactorios, aunque muestra una ligera ventaja el LNFE sobre el PMN con láser CO₂. Aunque los autores ponen de manifiesto que estos resultados cosméticos pueden verse influidos por factores de riesgo como la gravedad de la onicocriptosis, el tabaquismo, edad avanzada, el sexo, la cantidad de matriz ungueal resecionada o la realización de curas de forma correcta, dejando a las características propias de cada caso un peso importante para el resultado cosmético final [24,25,27]. Aunque el resultado cosmético del láser 1064 nm, no se evalúa específicamente, es su precisión con menor daño tisular podrían generar beneficios cosméticos superiores respecto al PMN con láser CO₂, y muy superiores a matricectomías químicas [27].

Si nos centramos en el tiempo de recuperación, los tiempos medios de regreso a poder realizar las actividades básicas de la vida diaria se sitúan en 4 días, y a poder regresar al trabajo en 13 días. Estos datos fueron similares tanto en técnicas PMN como con LNFE con una ligera mejoría en tiempo para el PMN (3 días) como han sido respaldados por otros estudios, infiriéndonos que los tratamientos con láser, especialmente el de 1064 nm, generan una recuperación optimizada en comparación con técnicas químicas o avulsiones [31].

Cuando analizamos las infecciones dependiendo tipo de técnica utilizada, podemos ver que en ambos grupos, tanto en LNFE, como en PMN con láser CO₂, presentaron tasas de infección postoperatorias bajas, entorno al 4% de todas las cirugías realizadas.

El uso de láser de 1064 nm dio tasas de infección postoperatoria entorno al 5.3%, ligeramente inferior a lo que esperaríamos si lo comparamos al láser CO₂, que se situó en un 6.6% [30]. La presencia de infecciones postquirúrgicas, como ya se ha comentado anteriormente, no solo depende de la técnica utilizada, sino que está asociada, también, a otros factores de riesgo inherentes a la cirugía, como son los tiempos quirúrgicos prolongados, el tabaquismo, la edad avanzada del paciente o los cuidados pre y postquirúrgicos inapropiados, que pueden aumentar la tasa de infección postquirúrgica [24, 25, 27, 28, 32].

En el apartado de complicaciones específicas, analizando la aparición de recidivas como nuevas espículas, en la bibliografía consultada, reportaron que se presentó en torno a un 4.8% para los casos que habían sido tratados con PNM láser CO₂, dentro de una horquilla en los estudios que varían desde 0.08% al 6%. Para conseguir reducirla, proponen una mejor exposición de la matriz ungueal, aumentar la potencia del láser CO₂, lo que no se menciona con el uso de láser de 1064 nm o con la técnica LNFE, ya que presuponen que son técnicas mucho más precisas en la eliminación de todas las posibles células matriciales. Por otro lado al comparar el dolor postoperatorio y el tiempo de curación, se verificó que fueron similares, situándose en torno a 3 días de percepción de dolor y 13 días para la curación de la herida, respectivamente, lo que mostró datos menores a otros estudios en los que indicaban que para la reducción del dolor se empleaban 5 días y para la curación de la herida postquirúrgica 21 días [33]. La técnica con láser de 1064 nm mostró niveles mínimos de dolor postoperatorio, probablemente, como indican los autores, por no realizar curetaje o incisiones cerca del eponiquio o periostio [24, 25, 26, 27, 28, 29, 30].

Desde una perspectiva clínica y técnica analizada en los estudios consultados, la espiculotomía realizada con técnica PMN láser CO2 ofrece una serie de ventajas frente la técnica LNFE, como son una mejor hemostasia, una mejor visibilidad quirúrgica y una reducción de la inflamación, reportando utilidad también para tratar paroniquias o abscesos subungueales [24, 25, 26, 28, 29, 30]. Hemos encontrado que el uso de láser de alta potencia de 1064 nm mejora estas características, al tener mayor poder de cauterización, evitando químicos como el fenol y convertir heridas en incisionales, promoviendo una curación por primera intención, mejorando la precisión y las complicaciones postquirúrgicas. [27].



9. CONCLUSIONES

1. El tratamiento con láser de 1064 nm se sitúa a un nivel de efectividad superior al láser CO2 (PNM)
2. El láser de 1064 nm ofrece tiempos de cicatrización inferiores, un mínimo dolor postoperatorio, mejor resultado cosmético, hemostasia superior, mayor visibilidad del campo quirúrgico, reducción de la inflamación y de la probabilidad de infección, debido, principalmente, a la ausencia de cauterización química
3. El láser de 1064 nm se sitúa como una tendencia actual en el uso de tratamientos menos invasivos que mejoran los cuidados postoperatorios y garantizan mejores resultados



10.BIBLIOGRAFÍA

1. Zook, E. G. (2002). Anatomy and physiology of the perionychium. *Hand clinics*, 18(4), 553-559.
2. Carmès, S., & Dumontier, C. (2014). Traumatismos del aparato ungueal. *EMC-Técnicas Quirúrgicas-Ortopedia y Traumatología*, 6(4), 1-11.
3. Ruben, B. S. (2010, September). Pigmented lesions of the nail unit: clinical and histopathologic features. In *Seminars in cutaneous medicine and surgery* (Vol. 29, No. 3, p. 148).
4. JOHNSON, M., Comaish, J. S., & Shuster, S. (1991). Nail is produced by the normal nail bed: a controversy resolved. *British Journal of Dermatology*, 125(1), 27-29.
5. Germann, H., Barran, W., & Plewig, G. (1980). Morphology of corneocytes from human nail plates. *Journal of Investigative Dermatology*, 74(3), 115-118.
6. HALE, A. R., & BURCH, G. E. (1960). The arteriovenous anastomoses and blood vessels of the human finger. *Medicine*, 39(2), 241-288.
7. Hwang, K., Ki, S. H., Choi, H. G., Hwang, S., Kim, D. H., & Han, S. H. (2010). Arterial anatomy of the second toe nail bed related to toenail transfer. *Microsurgery*, 30(8), 646-648.
8. Durlacher, L. (1845). A treatise on corns, bunions, the diseases of nails, and the general management of the feet. Lea & Blanchard.

9. Arroyo, V. M., Roldán, M. D. L. O. G., & Vaquerizo, A. T. (2009). Onicocriptosis: un nuevo método terapéutico. *Enfermería Dermatológica*, 3(8), 36-37.
10. Pawlik, P., Zaroda, P., Dąda, P., Niewinna, P., Żuchowski, M., Mańdziuk, D., ... & Panuciak, K. (2024). Onychocryptosis: A review of epidemiology, risk factors, classification, complications and effective therapeutic strategies. *Journal of Education, Health and Sport*, 55, 199-216.
11. Nova, A. M. (2006). *Podología. Atlas de Cirugía Ungueal*. Ed. Medica Panamericana.
12. Kuru, T., & Olçar, H. A. (2020). Evaluation of the relationship between ingrown toenail and hallux interphalangeal angle. *Eastern Journal of Medicine*, 25(3), 356-361.
13. Al Kline, D. P. M. (2008). Onychocryptosis: a simple classification system. *Foot Ankle J*, 1(5), 6.
14. López Fernández, L. (2019). Principales tratamientos conservadores de la onicocriptosis.
15. Martínez-Nova, A., Sánchez-Rodríguez, R., & Alonso-Peña, D. (2007). A new onychocryptosis classification and treatment plan. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 97(5), 389-393.
16. Noal SB. Los diferentes tipos de láser y sus aplicaciones en podología. *Rev Int Cienc Podol*. 2016;10(2):62-9.
17. Zhang, J., Lin, P., Li, J., Guo, C., Zhai, J., & Zhang, Y. (2022). Efficacy of laser therapy combined with topical antifungal agents for onychomycosis: a systematic

review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Lasers in Medical Science*, 37(6), 2557-2569.

18. Takahashi M, Narisawa Y. Radical surgery for ingrown nails by partial resection of the nail plate and matrix using a carbon dioxide laser. *J Cutan Laser Ther.* marzo de 2000;2(1):21-5.

19. Kavoussi, H., Ebrahimi, A., Rezaei, M., Salimi, E., Rashidian, H., & Kavoussi, R. (2020). A comparison of effectiveness and cosmetic outcome of two methods for ingrown toenail: partial nail matricectomy using CO2 laser versus lateral nail fold excision. *Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat*, 29(2), 51-4.

20. Kim, D. G., Nam, S. M., Cha, H. G., & Park, E. S. (2023). Effectiveness of matricectomy with carbon dioxide laser ablation for ingrown toenail in Republic of Korea: a retrospective study. *Medical Lasers; Engineering, Basic Research, and Clinical Application*, 12(2), 102-107.

21. Baran R, Haneke E. Matricectomy and nail ablation. *Hand Clin.* noviembre de 2002;18(4):693-6, viii; discussion 697.

22. Lucas Rubio, P. (2022). Estudio sobre la aplicación del láser de diodo en las matricectomías, en personas con onicocriptosis, en comparación con el uso de fenolalcohol.

23. Cabello, JB. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. En: CASPe de Lectura Crítica de la literatura médica. Alicante: CASPe; 20058. Cuaderno I. p. 13-17.

24. Kavoussi, H., Ebrahimi, A., Rezaei, M., Salimi, E., Rashidian, H., & Kavoussi, R. (2020). A comparison of effectiveness and cosmetic outcome of two methods for ingrown toenail: partial nail matricectomy using CO2 laser versus lateral nail fold excision. *Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat*, 29(2), 51-4.
25. Li, G., Tan, X., Hui, Y., Li, X., Han, D., Yuan, Y., & Ma, H. (2024). A new treatment for ingrown toenail with CO2 laser: a retrospective study. *Journal of Dermatological treatment*, 35(1), 2434698.
26. Chandrashekar, B. S., Madura, C., Shenoy, C., Chandar, A., Roopa, M. S., & Narayana, N. L. (2025). Laser Treatment in Nail Disorders: A Comprehensive Review. *Indian Dermatology Online Journal*, 16(1), 59-71.
27. Sánchez, L. C., & Zalacaín-Vicuña, A. J. (2019). Onychoplasty with 1064-nm Laser: Matrixectomy for Treatment of Ingrown Toenails. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 109(5), 401-406.
28. Hassan, R. E., Khan, L., Shah, S. H., Naeem, H., Noor, N., Iqbal, M., ... & Shah, S. H. (2024). Surgical strategies for ingrown toenails: A comprehensive review of techniques, outcomes, and advancements. *Cureus*, 16(1).
29. Snast, I., Markowitz, M. E., Uvaidov, V., Galili, E., Mordehai, Y. B., Edel, Y., ... & Levi, A. (2023). CO2 Laser Matricectomy for the Treatment of Pincer Nail Deformity: A Retrospective Cohort Study. *Journal of Drugs in Dermatology: JDD*, 22(11), 1099-1102.
30. Kim, Y. E., Jo, U. H., & Park, H. (2019). CO2 fractional laser and topical therapy on pincer nails. *Korean Journal of Dermatology*, 57(10), 587-593.

31. Tada, H., Hatoko, M., Tanaka, A., Iioka, H., Niitsuma, K., & Mashiba, K. (2004). Clinical comparison of the scanning CO2 laser and conventional surgery in the treatment of ingrown nail deformities. *Journal of dermatological treatment*, 15(6), 387-390.
32. Farley-Sakevich, T., Grady, J. F., Zager, E., & Axe, T. M. (2005). Onychoplasty with carbon dioxide laser matrixectomy for treatment of ingrown toenails. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 95(2), 175-179.
33. Orenstein, A., Goldan, O., Weissman, O., Tamir, J., Winkler, E., Klatzkin, S., & Haik, J. (2007). A comparison between CO2 laser surgery with and without lateral fold vaporization for ingrowing toenails. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 9(2), 97-100.



11. ANEXOS

11.1. INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE

DE 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)



INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)

Elche, a 3/04/2025

Nombre del tutor/a	ANA MARÍA OLTRA ROMERO
Nombre del alumno/a	JOSÉ MIGUEL DÍEZ NAVARRO
Tipo de actividad	Sin implicaciones ético-legales
Título del 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)	Manejo quirúrgico de la onicocriptosis con láser Co2. Una revisión bibliográfica
Evaluación de riesgos laborales	No solicitado/No procede
Evaluación ética humanos	No solicitado/No procede
Código provisional	250327105126
Código de autorización COIR	TFG.GPO.AMOR.JMDN.250327
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **Manejo quirúrgico de la onicocriptosis con láser Co2. Una revisión bibliográfica** ha sido realizada en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere ninguna evaluación adicional. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, **se autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos
Jefe de la Oficina de Investigación Responsable
Vicerrectorado de Investigación y Transferencia



Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición al Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.

La información descriptiva básica del presente trabajo será incorporada al repositorio público de Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Máster autorizados por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández. También se puede acceder a través de <https://oir.umh.es/solicitud-de-evaluacion/tfg-tfm/>

