



ORIGINAL  
Artículo en español

Rev Esp Podol. 2021;32(2):74-78  
DOI: 10.20986/revesspod.2021.1570/2020

## Efecto de la terapia láser en el dolor y edema postquirúrgico tras cirugía de hallux valgus: estudio analítico prospectivo

*Effect of laser therapy on post surgical pain and edema after hallux valgus surgery: a prospective analytical study*

Fernando Gil Racionero<sup>1</sup>, Ángel Méndez Gallardo<sup>2</sup>, José Manuel Escribano León<sup>3</sup> y Susana Vázquez Sánchez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Da Coruña. <sup>2</sup>Práctica privada Jaca. <sup>3</sup>Licenciado en Ciencias Físicas. Valencia. <sup>4</sup>Práctica privada Lugo

### Palabras clave:

Cirugía podológica, hallux abductus valgus, terapia láser, dolor postoperatorio, edema postoperatorio, escala visual analógica.

### Keywords:

Podiatric surgery, hallux abductus valgus, laser therapy, postoperative pain, postoperative edema, visual analog scale.

### Resumen

**Objetivos:** El uso de la terapia láser ha experimentado gran auge en los últimos años en el campo de la podología. Sus principales efectos se agrupan en antiinflamatorios y analgésicos. El objetivo del presente trabajo es mostrar sus efectos en el periodo postoperatorio de cirugía de hallux valgus.

**Pacientes y métodos:** Se diseñó un estudio prospectivo analítico en 27 pacientes intervenidos de hallux valgus bilateralmente con técnica Austin a los que se les aplicó terapia láser en el periodo postoperatorio durante 6 semanas (2 veces a la semana) en el pie derecho (grupo tratamiento) y no en el izquierdo (grupo control). Se analizaron las variables de edema postoperatorio midiendo el contorno del antepié y de dolor con escala visual analógica a la semana, al mes y a los 6 meses.

**Resultados:** No se encontraron diferencias en el edema postoperatorio entre el pie derecho y el izquierdo en ninguna de las mediciones postoperatorias. Se halló una reducción del dolor postoperatorio a la semana de 2 puntos (IC 95 % de 1.136-2.863) y al mes de 1.62 (IC 95 % de 0.926-2.332) en el pie derecho en comparación con el pie izquierdo. No se encontraron diferencias del dolor a los 6 meses entre ambos pies.

**Conclusiones:** Los resultados obtenidos reflejan un efecto beneficioso de la terapia láser en pacientes intervenidos de hallux valgus con técnica Austin en la reducción del dolor a corto plazo. Respecto al edema postoperatorio, no se encontraron beneficios con la aplicación de la terapia láser.

### Abstract

**Objectives:** The use of laser therapy has seen a considerable raise in recent years. Its main effects are grouped as anti-inflammatory and analgesic. The objective of this paper is to show its effects on the postoperative recovery of patients undergoing hallux valgus surgery.

**Patients and methods:** An analytic protective study was carried out in 27 patients operated with Austin technique in both feet. Laser therapy was applied in the postoperative period in the right foot (treatment group) and not in the left foot (control group) for 6 weeks, 2 times a week. Postoperative edema measuring forefoot contour and pain variables were analyzed at one week, one month and 6 months.

**Results:** No differences were found regarding the variable edema during the postoperative period. Differences were found regarding pain at one week (mean 2. points - CI95% from 1.136 to 2,863) and at one month (mean 1,62 - CI95% from 0.926 to 2.332) in favor of the right foot compared to the left foot. No differences were found regarding pain variable at 6 months.

**Conclusions:** The results obtained confirm a beneficial effect of pain reduction with laser therapy in patients undergoing hallux valgus surgery with the Austin technique in the short term. Regarding postoperative edema, no effect was found with the use of laser therapy.

Recibido: 01-04-2020

Aceptado: 28-10-2021



0210-1238 © Los autores. 2021.  
Editorial: INSPIRA NETWORK GROUP S.L.  
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC Reconocimiento 4.0 Internacional  
([www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/](http://www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/)).

Correspondencia:

Fernando Gil Racionero  
clinicalucense@yahoo.es

## INTRODUCCIÓN

La utilización del láser como procedimiento terapéutico en pie y tobillo es relativamente reciente y las indicaciones de la laserterapia están creciendo continuamente en este campo, especialmente con respecto al efecto antiedematoso, antiinflamatorio y analgésico de la laserterapia. El efecto fototérmico permite que a baja potencia se obtenga un efecto fotoenergético y fotoquímico, provocando aumento en la producción de ATP intracelular, incrementando el ritmo de división celular y el incremento de la síntesis de colágeno, que favorece directamente a la reparación de tejidos<sup>1</sup>. Por otro lado, este mismo efecto fototérmico produce vasodilatación capilar arteriolar que trae como consecuencia el aumento de la eliminación de catabolitos, mejorando el trofismo e incrementando el aporte de elementos defensivos tanto humorales como celulares<sup>1,2</sup>. Al disminuir la concentración de histamina se incrementan los niveles de ATP, normalizando los niveles de fibrinógeno y la microcirculación sanguínea, todo ello favoreciendo el control de la inflamación. Este efecto bioquímico hace que la zona donde se aplica el láser libere diversas sustancias vasoactivas como histamina, serotonina, bradicinina, consiguiendo un aumento en la permeabilidad vascular y mejorando la eficacia en el retorno venoso<sup>2,3</sup>.

A pesar de que la terapia láser se ha utilizado como tratamiento de diversas patologías del aparato locomotor que cursan con dolor e inflamación<sup>2</sup>, apenas existen estudios que hayan valorado los efectos de la laserterapia en el dolor y la inflamación postquirúrgica de pacientes intervenidos en cirugía del pie. El objetivo principal de este estudio es determinar los efectos de la aplicación de laserterapia a nivel del edema y dolor a corto plazo, durante el periodo postoperatorio de una cirugía de hallux valgus. Se intenta comparar la eficacia del láser a nivel clínico valorando si hay diferencias estadísticamente significativas en el edema y en el dolor a corto y medio plazo al introducir esta terapia en el periodo postoperatorio de estos pacientes.

## PACIENTES Y MÉTODOS

### *Diseño del estudio*

El diseño de este trabajo corresponde a un estudio prospectivo analítico en pacientes operados de hallux abductus valgus (HAV) bilateral a los que se les realizó un seguimiento después de la intervención de 6 meses para valorar los cambios en el dolor y el edema postoperatorio con la introducción de la terapia láser durante el periodo postoperatorio.

### *Sujetos de estudio*

La muestra del estudio está formada por sujetos con historia clínica de HAV bilateral a los que se les realizó cirugía de corrección del HAV mediante la técnica de Austin<sup>4</sup> el mismo día en ambos pies. Todos los sujetos del estudio eran pacientes

privados de una misma clínica (Clínica de Podología Lucense, Lugo, España). Se incluyeron en el estudio todos los pacientes que acudieron de forma consecutiva a la clínica y que cumplían los siguientes criterios de inclusión: 1) deformidad bilateral en HAV refractaria a tratamiento conservador previo y que deseaban realizarse cirugía bilateral en el mismo día; 2) deformidad de HAV susceptible de tratamiento mediante técnica de Austin (se descartaron aquellos casos cuya indicación quirúrgica no era la técnica de Austin; 3) ausencia de comorbilidades que desaconsejen la realización de la cirugía de forma bilateral en el mismo acto quirúrgico. Se descartaron pacientes con artritis reumatoide, neuropatía y pacientes en los que se realizó cirugía de HAV unilateral. La toma de datos e intervenciones se realizó desde de enero de 2018 hasta marzo de 2020. La realización del presente estudio fue aprobada por la dirección del centro encargado donde se llevó a cabo el estudio y el estudio fue llevado a cabo siguiendo todas las recomendaciones de la Declaración de Helsinki<sup>5</sup> y se obtuvo un consentimiento informado de todos los participantes después de una explicación verbal y escrita del proyecto.

### *Intervenciones realizadas*

Todas las cirugías se realizaron en el hospital privado Virgen de los Ojos Grandes, Lugo, (España) con anestesia local más sedación consciente realizada por médico anestesista y todas las intervenciones fueron llevadas a cabo mediante técnica abierta por el mismo profesional podólogo (F.G.R.), aplicando a todos los sujetos la misma metodología de forma similar. La técnica se realizó siempre de manera estándar con el mismo protocolo y siguiendo los mismos pasos en todos los pies intervenidos consistiendo en: incisión dorsomedial, liberación lateral de la deformidad, realización de la osteotomía de Austin sin uso de técnicas asociadas (p. ej., osteotomía de Akin) y sin utilización de materiales de osteosíntesis para la fijación de la osteotomía. Al acabar la técnica quirúrgica se llevó a cabo un bloqueo postoperatorio de 9 ml de bupivacaína al 0.5 % y dexametasona 4 mg/ml, de forma bilateral. A todos los pacientes intervenidos se les pautó paracetamol 325 mg + tramadol 37.5 mg cada 12 h durante 7 días en el periodo postoperatorio. No se prescribió ningún otro AINE y se pautó heparina de bajo peso molecular (enoxaparina sódica 40 mg) una vez al día durante 10 días en todos los casos.

Se realizó la aplicación de terapia láser (Figura 1) 2 veces por semana durante 6 semanas en el periodo postoperatorio aplicando únicamente al pie derecho de todos los pacientes de estudio y no se aplicó al pie izquierdo, aunque ambos habían sido intervenidos con la misma técnica. El tratamiento con láser se llevó a cabo aplicando 2 sesiones por semana con 72 h de diferencia mínima entre exposición a la terapia láser, con un total de 12 aplicaciones a cada sujeto en el pie derecho. Las aplicaciones se realizaron de forma idéntica en todos los sujetos del estudio. La frecuencia que se aplicó en la terapia fue de 7692 Hz, con modo de pulso pulsado, con una duración de 6 min, longitud de onda 980 nm y 7.5 W



**Figura 1.** Aplicación de terapia láser.

peak power. La realización de la aplicación del láser siempre fue supervisada por el mismo profesional (F.G.R.) utilizando igualmente el mismo láser en todos los casos.

Se realizaron 12 curas postoperatorias a todos los pacientes durante las primeras 6 semanas. La primera cura se llevó a cabo a las 24 h, y en esa primera cura inicial se realizó ya la primera aplicación de láser a los pacientes en el pie derecho. Las siguientes curas postoperatorias fueron realizadas los días 4, 7, 11, 14, 17, 21, 30, 35, 40 y, por último, a los 45 días. Todos esos días se hicieron aplicaciones de láser en el pie derecho (y no en el izquierdo) de los participantes del estudio tal y como ya se ha comentado.

#### Variables de estudio

Se tomaron inicialmente las variables generales de los sujetos del estudio de sexo y edad. Se analizaron como variables dependientes de estudio el edema postoperatorio en ambos pies y el dolor mediante escala visual analógica (EVA). El edema postoperatorio se midió en el periodo prequirúrgico, a los 7 días, 30 días y a los 6 meses. La medición del edema postquirúrgico se realizó utilizando una cinta métrica tal y como muestra la Figura 2, en la que se recogió el contorno del antepié desde la primera cabeza metatarsal hasta la quinta cabeza metatarsal. Dicha lectura se tomó en ambos pies para poder comparar este valor entre ambos. Para la valoración del dolor postoperatorio se utilizó una EVA visual estándar con una medición de 10 puntos (0 = no dolor; 10 = máximo dolor) medido igualmente en el periodo prequirúrgico, a los 7 días, 30 días y a los 6 meses.

#### Análisis estadístico

Se calculó la media  $\pm$  desviación estándar de los valores de edad total y edad por sexos de la muestra. Se realizó un test de significación de la hipótesis nula ( $H_0$ ), siendo  $H_0$  la ausencia de diferencias estadísticamente significativas en el dolor y en el edema postoperatorio entre el pie derecho e izquierdo mediante la prueba de t de Student para muestras independientes a la semana, al mes y los 6 meses. Se tomó la diferencia entre el valor preoperatorio (de inflamación y de dolor) y el



**Figura 2.** Medida inflamación con cinta métrica en el antepié en todos los sujetos de estudio.

valor postoperatorio a la semana, al mes y 6 meses como variable dependiente. Antes de realizar la prueba de t de Student se aseguró que la variable de estudio presentaba una distribución normal (mediante observación visual de los histogramas). Todos los cálculos se realizaron mediante el programa de software libre R [R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>].

## RESULTADOS

Se incluyeron un total de 27 sujetos en el estudio a los cuales se les intervino mediante la técnica Austin de forma bilateral. La edad media de los sujetos del estudio fue de  $70.70 \pm 7.86$  años. La Tabla I muestra los resultados con respecto a la edad y sexo de los pacientes de la muestra que hicieron el estudio.

La Tabla II muestra los valores obtenidos para las variables perímetro del antepié y dolor en el pie derecho (grupo tratamiento) y en el pie izquierdo (grupo control) mediante la prueba t de Student a la semana, al mes y a los 6 meses. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al perímetro del antepié entre el pie derecho y el izquierdo en ninguna de las mediciones tomadas durante el periodo postoperatorio entre ambos pies. Sin embargo, sí se observaron diferencias estadísticamente significativas en

**Tabla I. Datos basales de los sujetos de estudio (n = 27).**

	Porcentaje			Edad (media $\pm$ desviación estándar)		
Mujeres (n = 25)	92.95 %			70.6 $\pm$ 8.15		
Hombres (n = 2)	7.40 %			72 $\pm$ 2.82		
	Perímetro del antepié			Dolor (EVA)		
	Pie derecho	Pie izquierdo	Diferencia (valor p)	Pie derecho	Pie izquierdo	Diferencia (valor p)
Preoperatorio	26.37 $\pm$ 0.37	26.91 $\pm$ 0.53	-0.537 p < 0.001 (IC 95 % de -0.789 a -0.284)	6.81 $\pm$ 1.11	6.48 $\pm$ 1.08	0.333 p = 0.27 (IC 95 % de -0.266 a 0.933)

**Tabla II. Comparación mediante t de Student del perímetro del antepié y dolor en ambos pies.**

	Perímetro del antepié* (milímetros)			Reducción del dolor (EVA)**		
	Pie derecho	Pie izquierdo	Diferencia (valor p) IC95%	Pie derecho	Pie izquierdo	Diferencia (valor p) IC95 %
Preoperatorio-postoperatorio 1 semana	4.51 $\pm$ 0.99	4.09 $\pm$ 1.01	0.42 p = 0.128 (IC 95 % de -0.125 a 0.970)	6.00 $\pm$ 1.07	4.00 $\pm$ 1.96	2.00 p < 0.0001 (IC 95 % de 1.136 a 2.863)
Preoperatorio-postoperatorio 4 semanas	4.29 $\pm$ 0.90	4.19 $\pm$ 0.96	0.10 p = 0.695 (IC 95 % de -0.409 a 0.609)	6.74 $\pm$ 1.09	5.11 $\pm$ 1.45	1.62 p < 0.0001 (IC 95 % de 0.926 a 2.332)
Preoperatorio-postoperatorio 6 meses	7.11 $\pm$ 0.84	7.07 $\pm$ 0.87	0.04 p = 8.875 (IC 95 % de -0.434 a 0.508)	6.81 $\pm$ 1.11	6.44 $\pm$ 1.12	0.37 p = 0.228 (IC 95 % de -0.239 a 0.979)

\*El valor indica la diferencia en el perímetro del antepié entre la medición preparatoria y la medición postoperatoria a la semana, 4 semanas y 6 meses.

\*\*El valor indica la reducción en el dolor entre la medición preparatoria y la medición a la semana, 4 semanas y 6 meses.

la reducción del dolor (EVA)<sup>6,7</sup> entre el pie derecho y el pie izquierdo, con mayor reducción del dolor para el pie derecho a los 7 días y al mes con respecto al pie izquierdo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la reducción del dolor de la escala EVA a los 6 meses entre el pie derecho y el pie izquierdo.

## DISCUSIÓN

Desde el comienzo del uso del láser hasta la fecha de hoy hemos pasado de las pocas indicaciones que tenían los primeros aparatos que se utilizaban para la onicomosis a la actualidad en la que se están realizando cirugías de partes blandas y cirugía ungueal mediante técnicas láser, con el máximo de beneficio para los pacientes<sup>8-10</sup>. En estas cirugías se ha observado mejoría en la cicatrización, inflamación y disminución del dolor con el uso de la terapia láser. La energía láser se suministra a la zona quirúrgica por un sistema de transmisión de trayectoria óptica, es decir, dicha energía actúa como antiinflamatorio en los tejidos<sup>1</sup>.

En la literatura actual existen un gran número de artículos sobre el uso de terapia láser para la piel, principalmente en

su versión anglosajona, en los cuales quedan constatados los beneficios de esta terapia, pero por otra parte, nuestra búsqueda ha sido infructuosa en terapia láser aplicada en tratamientos postquirúrgicos de cirugía del pie<sup>1</sup>. El presente estudio trató de valorar la eficacia de terapia láser para reducir el edema y el dolor postoperatorio tras cirugía de HAV mediante técnicas abiertas.

La evolución del dolor es un proceso complicado por las discrepancias que pueden surgir entre el paciente y el profesional que lo valora; es importante saber que el dolor es una sensación subjetiva, pero en el diseño del presente estudio, al comparar el dolor tras cirugía bilateral en el mismo tiempo quirúrgico se trató de minimizar ese sesgo de identificación del pie más doloroso<sup>3</sup>. Los resultados del presente estudio han mostrado que la aplicación de láser en el periodo postoperatorio de pacientes intervenidos de HAV podría tener un efecto beneficioso en la reducción del dolor postoperatorio en las primeras semanas de aplicación. En el presente estudio la variable dolor descendió 2 puntos (IC 95 % de 1.136-2.863) a la semana y 1.62 puntos (IC 95 % de 0.926-2.332) a las 4 semanas en el pie derecho (grupo tratamiento) comparado con el pie izquierdo (grupo control). Estos resultados muestran un efecto beneficioso de la aplicación de terapia láser a

corto plazo en el periodo postoperatorio de pacientes intervenidos de HAV. De hecho, a las 4 semanas los participantes no mostraban ningún tipo de dolor en el pie derecho comparándolo respecto al pie izquierdo, en el que un 33 % de los participantes refería algún tipo de dolor o molestia.

Este estudio muestra resultados positivos en la reducción del dolor y pone en manifiesto la ventaja de la utilización de la terapia láser protocolizada como tratamiento postquirúrgico inmediato y a corto plazo que puede traducirse en beneficio para el paciente. Sin embargo, no se encontraron diferencias en la reducción del dolor a los 6 meses de la intervención entre ambos grupos, lo que hace pensar que el efecto de la terapia láser, en cuanto al dolor, se pierde a medio-largo plazo y resalta el carácter agudo de la intervención con beneficios a corto plazo.

Respecto a la variable de la inflamación o edema postoperatorio no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos pies con la aplicación de la terapia láser. La diferencia de medición del contorno del antepié entre el preparatorio y el postoperatorio a la semana, al mes y a los 6 meses no mostró diferencias entre el grupo de aplicación del láser y el grupo control. Estos resultados hacen pensar que el efecto beneficioso de la terapia láser obtenida en la reducción del dolor no estaría relacionado con la reducción del edema postoperatorio. Es posible que los mecanismos por los cuales esta terapia funciona reduciendo el dolor no estén directamente relacionados con el efecto antiinflamatorio o antiedematoso que se le presupone a la terapia láser, y existan otros mecanismos por los que la terapia láser reduce el dolor en estos pacientes.

El presente estudio tiene varias limitaciones y sus resultados deben tomarse de forma cautelosa. En primer lugar, la muestra estudiada estaba formada únicamente por 27 pacientes a estudio, a los que se les hizo una cirugía bilateral, por lo que se utilizaron 27 pies en el grupo de tratamiento y 27 pies en el grupo control. A pesar de que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en torno a la variable dolor a la semana y al mes, no sabemos cuál hubiera sido el resultado en el resto de las variables al aumentar el tamaño muestra mejorando la potencia del estudio. Por otro lado, entendemos que existe una ventaja al utilizar el láser en el periodo postoperatorio de la cirugía de HAV que se traduce en beneficios para el paciente y el profesional que lo realiza. Sin embargo, no estamos seguros de que estos resultados sean perfectamente extrapolables a cualquier otra cirugía que se realice en el pie, ya sea cirugía ungueal, digital, metatarsal o cirugía reconstructiva en el retropié. La aplicación de terapia

láser en otras zonas como la cirugía metatarsal o en retropié es técnicamente más compleja que en la primera articulación metatarsofalángica por la localización anatómica y las estructuras a atravesar. Entendemos la necesidad de más estudios futuros para poder corroborar estos resultados en el postoperatorio temprano para otras cirugías del pie.

En conclusión, los resultados obtenidos en el presente estudio reflejan un efecto beneficioso de la terapia láser en pacientes intervenidos de HAV con técnica Austin en la reducción del dolor a corto plazo (a la semana y al mes), perdiendo este efecto a los 6 meses. Respecto al edema postoperatorio, no se encontraron beneficios con la aplicación de la terapia láser, por lo que la reducción del dolor observada en este estudio esté probablemente mediada por mecanismos diferentes al efecto antiedematoso de la terapia láser. Entendemos que existe una ventaja en cuanto a la reducción del dolor al utilizar el láser en el periodo postoperatorio de la cirugía de HAV a corto plazo, que se traduce en beneficios para el paciente y el profesional que lo realiza.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Martín Cordero J, ed. Agentes físicos terapéuticos. La Habana: Editorial ciencias médicas; 2008.
2. Mateo Murillo J. Láser para fisioterapia: aspectos generales para el diseño práctico [internet]. Madrid: Universidad Carlos III; 2017 [Citado 2021 Oct]. Disponible en: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/26655>
3. Zati A, Valent A, eds. Terapia física. Nuove tecnologie in medicina riabilitativa. Milano: Edizioni Minerva Medica; 2006.
4. Boberg J, Ruch JA, Banks AS. Distal metaphyseal osteotomies in hallux abducto valgus surgery. En: McGlamry ED, ed. Comprehensive Textbook of foot surgery, vol. 1. Baltimore: Williams & Wilkins; 1987. p. 173-84.
5. OMS. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones con seres humanos. 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre de 2008 [Internet] [Consultada 2 May 2021]. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/index.html>
6. Del Castillo de Comas C, Díaz Díez-Picazo L, Barquinero Canales C. Medición del dolor: Escalas de Medida. JANO. 2008; 24(1.712): 44-7.
7. Vicente Herrero M, Delgado Bueno S, Bandrés Moyá F, Ramírez Iñiguez de la Torre M, Capdevila García C. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. Rev Soc Esp Dolor. 2018; 25(4): 228-36. DOI: 10.20986/resed.2018.3632/2017.
8. Torneiro Ibañez L. Eficacia del láser CO<sub>2</sub> del tratamiento de la onicocriptosis. Revisión bibliográfica. [Internet] Trabajo de fin de grado: Universidad Miguel Hernandez; 2017. Disponible en: <http://dspace.umh.es/handle/11000/3919>
9. Castejón Morcillo C. Estudio comparativo de los resultados del tratamiento con láser Pin Pointe frente al tratamiento con láser Pin Pointe suplementado con Ciclopirox tóxico. Podoscopio. 2017;72:1639-65.
10. Castillo L. Matricectomía parcial mediante Láser 1064 Nm en cirugía ungueal de onicocriptosis. Rev Esp Podol. 2019 (Suppl 1):2-3.