

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Tratamiento de las malformaciones linfáticas con laser de 1470nm

AUTORES:

DR. SORACCO JORGE E. / BIO ING MEGA VERÓNICA

Correspondencia: jsoracco@fibertel.com.ar - jesoracco@gmail.com

## Resumen

**Introducción:** La International Society for the Study of the Vascular Anomalies (ISSVA) clasifica a las angiodisplasias, malformaciones vasculares o anomalías vasculares en: hemangiomas y malformaciones vasculares. Siendo estas últimas, tronculares o extratronculares y capilares, venosas, arteriales o linfáticas. De alto y bajo flujo.

Las malformaciones linfáticas (ML) son anomalías del desarrollo del sistema linfático y siendo de las malformaciones vasculares una de las más frecuentes. Encuentran indicación de tratamiento por comprometer órganos vecinos en su crecimiento, posibles complicaciones infecciosas o de sangrado en su interior y afectación estética.

**Material y métodos:** Presentamos como alternativa terapéutica a los tratamientos clásicos, como la esclerosis o la resección quirúrgica, el láser endolesional, y transdérmico, en principio con 810nm luego con 980nm y en la actualidad con 1470nm.

**Resultados:** Las indicaciones del láser terapéutico en las ML se fundamenta en la teoría de la fototermólisis selectiva. El objetivo de esta presentación es considerar el uso del láser de 1470nm como tratamiento específico en las ML, teniendo en cuenta la selectividad de esta longitud de onda con el agua, ya que la linfa contiene entre un 90 y 95% de la misma. Utilizamos menor densidad de energía final (LEED) siendo menor el daño térmico colateral en los tejidos sanos circundantes. Logrando reducir la tumoración con bajos porcentajes de recidiva de las mismas.

**Conclusiones:** Hemos indicado esta terapéutica en pacientes con ML macroquísticas o microquísticas infiltrantes, con superficies infiltradas con vesículas linfáticas o hemáticas. En las primeras en modo endolesional y transdérmico en las superficiales. En nuestra experiencia la localización fue en el tórax, glúteos y miembros inferiores. Los resultados fueron excelentes en las lesiones superficiales en una sesión y en las endolesionales fue variable de acuerdo al tamaño y localización, necesitando más de un tratamiento.

**Palabras claves:** Laser - 1470nm - Malformaciones linfáticas.

## Abstract

### Treatment of lymphatic malformatios with laser of 1470

**Introduction:** The International Society for the Study of the Vascular Anomalies (ISSVA) classified the angiodysplasias, vascular malformations or vascular anomalies in: hemangiomas and vascular malformations. Being the latter slow-flow or fast-flow, troncular or extra-troncular, and capillary, venous, lymphatic or arterial malformation. Lymphatic malformations (LMs) are developmental anomalies of the lymphatic system. Their treatment is indicated as they compromise adjacent organs while growing, lead to possible infectious complications or bleeding in their interior, and implicate aesthetic involvement. The treatment of LMs with endoluminal and transdermal laser using different laser wavelengths is herein presented.

**Methods:** Endoluminal laser treatments were performed in patients with infiltrating macrocystic or microcystic LMs, and in those exhibiting infiltrating surfaces with lymphatic or blood vesicles the laser device in transdermal mode was used. The location of the LMs was in the chest, gluteus and lower limbs.

**Results:** The results were excellent in the superficial lesions in one session, and in the endoluminally treated LMs it varied, depending on the size and location and requiring more than one treatment. With 1470nm a lower final linear endovenous energy density (LEED) was used, being less the collateral thermal damage to surrounding healthy tissue and succeeding in reducing the tumor with low rates of recurrence of the same.

**Conclusions:** From the outcome that was obtained, it can be shown that the 1470nm laser wavelength can be used as a specific treatment for LMs, as a therapeutic alternative to traditional treatments, given its high water absorption, since the malformation and the lymph has a high aqueous content. The indications for laser therapy in LMs are also based on the theory of selective photothermolysis wherein water in the lymph highly absorbs the 1470nm laser wavelength, converts it into steam, and produces the thermal ablation of the endothelium, selectively destroying the localized vascular defects.

**Key-Words:** Laser - 1470nm - Lymphatic malformations.

## Introducción

Las malformaciones vasculares son anomalías que pueden ser de bajo o alto flujo, tronculares, extratronculares y capilares, venosas, linfáticas o arteriales. En particular, las malformaciones linfáticas (ML) son una de las malformaciones vasculares más frecuentes. Son anomalías del desarrollo del sistema linfático que tienden a complicarse durante su evolución. La conducta terapéutica puede ser activa o expectante. En general, se tratan porque durante su evolución, al aumentar su tamaño, pueden comprometer los órganos adyacentes originando lesiones óseas, complicaciones infecciosas, sangrado en su interior o bien ocasionar compromiso estético o funcional (1-2-3).

En los últimos años, los tratamientos con agentes esclerosantes (por ejemplo: bleomicina; OK 432) han ganado popularidad frente a los

quirúrgicos debido no sólo a su efectividad sino también a las menores complicaciones comparadas con los procedimientos invasivos; en ciertas oportunidades, tienen algunos efectos colaterales sistémicos como también la fibrosis pulmonar, la caída del cabello y la pigmentación (4-8).

El objetivo de esta revisión es presentar las ventajas de utilizar un método mínimo o no invasivo que consiste en el tratamiento con láser endoluminal y/o transdérmico con láser de diodos que operan en una longitud de onda de 1470 nm (9) como una alternativa terapéutica a los tratamientos tradicionales como pueden ser la esclerosis o la resección quirúrgica en el tratamiento de las ML.

## Materiales y Métodos

Morfológicamente, las ML se pueden clasi-

ficar en lesiones quísticas únicas, formadas por una sólo cavidad quística; lesiones microquísticas que comprenden más de un quiste y menos de cinco con un diámetro máximo de un centímetro por cada quiste. Lesiones macroquísticas: cinco o más lesiones quísticas con un diámetro mayor de un centímetro y lesiones cavernosas incluyendo quistes múltiples sin límite de número o tamaño con canales linfáticos microscópicos (5).

El diagnóstico se lleva a cabo por los antecedentes clínicos, por el examen físico y estudios complementarios, doppler, eco-doppler, tomografía computada y resonancia magnética nuclear con y sin contraste.

Este estudio retrospectivo incluye 7 pacientes femeninos, edad de 3 a 39 años, tratados entre el período comprendido entre diciembre de 2004 y enero de 2010. Con un total de doce (12) ML: cuatro microquísticas, (una con verrugosis linfostática), cinco macroquísticas, una lesión cavernosa y dos verrugosis con linforragia; localizadas: una subglútea, cuatro en el dorso del tórax, cuatro en las extremidades superiores y tres en las inferiores.

El procedimiento endoluminal llevado a cabo con láser de diodos de longitud de onda de 1470nm (*Ceralas E, Biolitec AG*) (9) bajo anestesia local o general dependiendo no sólo del tipo de lesión sino también de la edad del paciente. El tratamiento de lesiones quísticas se realiza mediante punción con aguja 18G bajo control ecográfico (*Fig. 1*). La fibra óptica se introduce a través de esta aguja abordando la afección endo-

lesionalmente (*Fig. 2*).

Cuando el extremo de la fibra óptica se encuentra ubicado en el interior de la lesión, verificado con el doppler, los parámetros del láser se ajustan de acuerdo con el tamaño, localización y tipo de la lesión. La energía láser se entrega en el interior de la ML bajo monitoreo ultrasonográfico (*Fig. 3A*), observando el efecto de fototermocoagulación intraquístico.

Tanto la evolución como los resultados del tratamiento se controlaron en 7, 30 y 90 días posteriores clínicamente y por doppler, observándose reducción del tamaño con fibrosis evolutiva de las lesiones tratadas (*Fig. 3B*).

Cuando las lesiones quísticas se asociaron con verrugosis linfostática, se trataron con el mismo láser en modo transdérmico con un *spot* de 1mm en potencias adecuadas de acuerdo con la lesión y tipos de piel (*Fig. 4*).

## Resultados

Fueron muy buenos en 5 pacientes en quienes la reducción de la ML fue de más del 90% con desaparición de los síntomas. En tres casos, los resultados fueron buenos con reducción del tamaño entre el 50 y 90% asintomáticos. En 4, la reducción fue menor del 50% y asintomático; se lo consideró un resultado regular. No hubo casos sin cambios ni con respuesta en el tamaño y ni en la sintomatología y el 100% refirió una mejoría en el estilo de vida.

El 80% de los pacientes tratados necesitaron



**Figura 1.** Punción guiada por ultrasonografía



**Figura 2.** La fibra óptica se introduce a través de una aguja 18G. (B) Reducción del tamaño de la fibrosis evolutiva y de la fibrosis de la lesión.

más de una sesión mientras que el 50% presentaron recurrencia de lesiones de pequeño tamaño.

Las bajas complicaciones encontradas durante estos tratamientos fueron sin relevancia clínica.

Esta experiencia retrospectiva en esta serie de ML tratadas como fue descrito en forma endoluminal o transdérmico con láser de 1470nm ya sean solos o combinados es un tratamiento efectivo y seguro para pacientes con ML uniuquísticas o macroquísticas así como en pacientes con microquistes o malformaciones cavernomatosas previos a cirugía, reduciendo el tamaño y la linforragia post-operatoria. Este procedimiento se lo puede indicar en el post-operatorio de pacientes sintomáticos donde no se resecó totalmente la malformación.

### Discusión

Gracias al avance de la tecnología en el área de los láseres de uso médico, se incrementó el número de diferentes sistemas láser para diversos propósitos terapéuticos. Es fundamental la adecuada selección del láser requerida para un tratamiento a fin de obtener óptimos resultados y minimizar las posibles complicaciones. En esta presentación hemos descrito la técnica y los resultados en relación con el tratamiento de las ML con láser de diodo que opera en una longitud de onda de 1470nm (10-11).

La explicación del efecto terapéutico se basa y se fundamenta en la teoría de la fototermolisis selectiva propuesta por Anderson y Parrish (12). Esta teoría describe una selectiva y controlada

destrucción del tejido *target* sin daño significativo de los tejidos vecinos porque la luz láser se absorbe por un cromóforo definido presente en el tejido *target*. Este principio toma en cuenta la longitud de onda, la duración o ancho del pulso y la densidad de energía entregada por la luz láser. Considerando que el agua (*target*) tie-



Figura 4. Tratamiento de la verrucosis linfostática

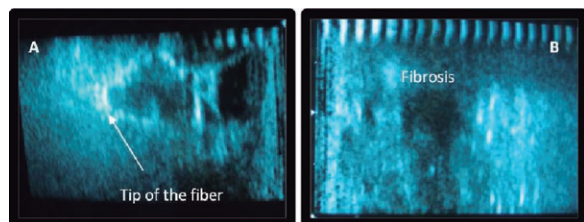


Figura 3. (A) Punta de la fibra óptica durante el tratamiento mientras se emite la energía láser. (B) Reducción del tamaño y de fibrosis evolutiva de la lesión.

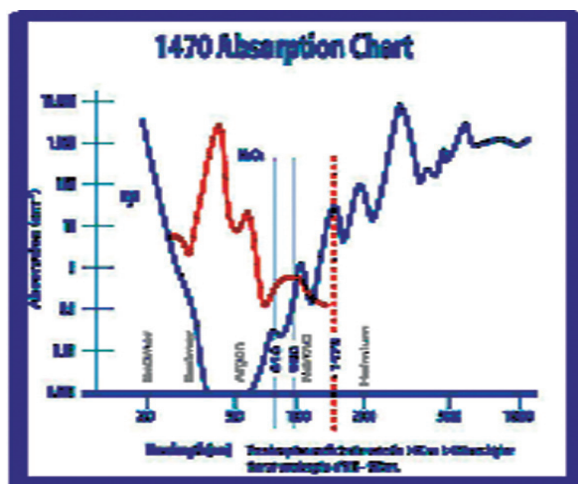


Figura 5. Absorción del espectro del agua (azul) y de la oxihemoglobina (roja) indicando el pico de absorción en la longitud de onda de 1470nm (puntos rojos).



ne un pico de absorción en 1470nm (*Fig. 5*) y que el fluido linfático contiene entre un 90-95% de agua, se espera un efecto terapéutico en esta longitud de onda muy específico al ser absorbido por este *target* contenido en gran cantidad en el tejido cromóforo.

Debido a la alta absorción por el agua a 1470nm, la energía lumínica se absorbe y se transforma en energía térmica. Por este motivo, se requiere entregar baja energía lumínica para reducir la ML con mínimo o nulo daño térmico de los tejidos adyacentes. Esta es la razón por la cual el tratamiento endoluminal y transdérmico con longitud de onda de 1470nm es ventajoso y beneficioso para este tipo de lesiones (12-14).

## Conclusiones

Las malformaciones linfáticas son una patología recidivante que puede complicarse con infecciones o sangrado y, a largo plazo, involucrar tejidos vecinos y huesos.

Podemos concluir que el procedimiento endoluminal y transdérmico con láser de longitud de onda de 1470nm es un procedimiento mínimamente o no invasivo como alternativa terapéutica válida frente a las terapias convencionales, realizado como procedimiento único o bien asociado con otras terapias. Debido a las características de esta terapéutica se lo puede retratar cuando sea necesario.

**Conflicto de interés:** No existe conflicto de interés.

## Bibliografía

1. Cuervo JL, Tonini S, Viola B, Joaquin W, Fainboim A, Eisele G et al. Anomalías vasculares. Experiencia de un equipo multidisciplinario. *Rev Hosp Niños* 2007; 49(224):204-228.
2. Dasgupta R, Adams D, Elluru R, Wentzel MS, Azizkhan RG. Noninterventional treatment of selected head and neck lymphatic malformations. *J Pediatr Surg* 2008; 43:869-873.
3. Lee B, Kim YW, Seo JM, Hwang JH, Do YS, Kim DI, et al. Current concepts in lymphatic malformations. *Vasc Endovascular Surgery* 2005; 39(1):67-81.
4. Ogita S, Tsuto T, Deguchi E, Tokiwa K, Nagashima M, Iwai N. OK-432 therapy for unresectable lymphangioma in children. *J Pediatr Surg* 1991; 26:263-70.
5. Cuervo JL, Galli E, Eisele G, Johannes E, Fainboim A, Tonini S, et al. Lymphatic malformations: percutaneous treatment with bleomycin. *Arch Argent Pediatr* 2011;109(5):417-422.
6. Sarihan H, Mocan H, Yildiz K, Abes M, Akyazici R. A new treatment with Bleomycin for complicated cutaneous hemangioma in children. *Eur J Ped Surg* 1997; 7:158-162.
7. Tanigawa N, Shimomatsuya T, Takahashi K, Inomata Y, Tanaka K, Satomura K, et al. Treatment of cystic hygroma and lymphangioma with the use of Bleomycin fat emulsion. *Cancer* 1987; 15:741-749.
8. Tanaka K, Inomata Y, Utsunomiya H, Uemoto S, Asonuma K, Katayama T et al. Sclerosing therapy with Bleomycin emulsion for lymphangioma in children. *Ped Surg Int* 1990; 5:270-273.
9. FDA, approval for the marketing and applications for saphenous vein and collateral reflux. <http://www.fda.gov/cdrh/510k/sumfeb08.html>; 2008 [accessed May 2008]
10. Soracco J, Lopez D'Ambola J. Fototermobliteración intravascular de venas varicosas de los miembros inferiores. *Flebología* 2000; 1: 27-29.
11. Soracco JE; Lopez D'Ambola J. New wavelength for the endovascular treatment of lower limb venous insufficiency. *International Angiology*. Vol. 28, August 2009. No. 4. 281-289.
12. Anderson RR, Parrish JA. Selective photothermolysis: Precise microsurgery selective absorption of pulsed radiation. *Science* 1983; 220: 524-527.
13. Ortiz R, Zelaya MR. Análisis de la tecnología láser de diodo semiconductor de alta potencia, aplicaciones en cirugía médica. *Biofísica del láser e interacción con los tejidos*. In Thesis, 1998.
14. Mordon SR, Wassmer B, Zemmouri J. Mathematical modeling or endovenous laser treatment (ELT). *Biomed Eng Online* 2006; 5:26. Available at: <http://www.biomedical-engineering-online.com/content/5/1/26>. Accessed July 19, 2006.