

La terapia láser de baja potencia en la medicina cubana

Low potency laser therapy in Cuban medicine

Adel Hernández Díaz^I; Alina Orellana Molina^{II}; Bianka M. González Méndez^{III}

^IEspecialista de II Grado en Medicina General Integral. Asistente. Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN). Clínica Central "Cira García". Consulta de Láser. Departamento de Rehabilitación, municipio Playa, La Habana, Cuba.

^{II}Especialista de I Grado en Medicina General Integral. CEADEN. Clínica Central "Cira García". Consulta de Láser. Departamento de Rehabilitación, municipio Playa, La Habana, Cuba.

^{III}Especialista de I Grado en Medicina General Integral y Medicina Física y Rehabilitación. Máster en Medicina Bioenergética y Natural. Departamento de Rehabilitación. Clínica Central "Cira García". Consulta de Láser. Departamento de Rehabilitación, municipio Playa, La Habana, Cuba.

RESUMEN

El surgimiento y desarrollo del láser fue posible gracias a los avances previamente logrados en otras disciplinas científicas en el pasado siglo. Desde el punto de vista práctico puede ser considerado como un haz estrecho de luz monocromática y coherente que puede encontrarse en el rango visible, infrarrojo o ultravioleta del espectro de las radiaciones electromagnéticas. Motivados por la incorporación de los equipos láser de producción nacional en las salas de rehabilitación de los policlínicos universitarios de la atención primaria y otros centros de salud del país, nos dimos a la tarea de realizar este trabajo, cuyo objetivo fundamental es presentar las distintas aplicaciones del láser de baja potencia en la medicina, y los equipos láser cubanos disponibles en la red nacional de salud pública. Además se muestran los efectos terapéuticos de la radiación láser y los mecanismos internos para lograrlos, y se detallan ampliamente las contraindicaciones de la terapia. Este tipo de tratamiento ofrece muchas posibilidades de ayuda terapéutica y permite ser utilizado con éxito en patologías de diversas especialidades. La terapia láser constituye un tratamiento de primera línea para muchas de las afecciones con que acuden los pacientes a consulta médica.

Palabras clave: Láser de baja potencia, uso en medicina, eficacia terapéutica.

ABSTRACT

The appearance and development of laser was possible thanks to the advances previously attained in other scientific disciplines in the last century. From the practical point of view, it may be considered as a narrow monochromatic and coherent beam of light that may be found in the visible infrared or ultraviolet range of the spectrum of electromagnetic radiations. Motivated by the introduction of the laser equipment of national production into the rehabilitation wards of the teaching polyclinics and other health centres of the country, we made this paper aimed at presenting the different applications of low potency laser in the medical sphere, as well as the Cuban laser equipment which are available in the national public health network. The therapeutic effects of laser radiation and the internal mechanisms to attain them are shown and the contraindications of this therapy are exposed in detail. This treatment offers many possibilities of therapeutical help and allows its successful use in pathologies of diverse specialties. Laser therapy is a first-line treatment for many of the affections presented by the patients that visit the physician's office.

Key words: Low potency laser, use in medicine, therapeutical efficacy.

INTRODUCCIÓN

El término *láser* surge de las siglas de las palabras inglesas: *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, que significa en español: *amplificación de la luz por emisión estimulada de radiación*. Realmente representa el nombre de un dispositivo cuántico, que sirve para generar ondas electromagnéticas de la gama óptica.

El láser desde el punto de vista práctico puede ser considerado como un haz estrecho de luz monocromática y coherente que puede encontrarse en el rango visible, infrarrojo o ultravioleta del espectro de las radiaciones electromagnéticas. Es un equipo que proporciona un haz de una radiación especial, y se basa en la amplificación de la luz por emisión estimulada de radiación (efecto láser).¹ Tiene un antecedente inmediato en el máser óptico, que proviene de las siglas correspondientes a *Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, que quiere decir en español: *amplificación de microondas por emisión estimulada de radiación*.

El surgimiento y desarrollo del láser fue posible gracias a los avances previamente logrados en otras disciplinas científicas. En el año 1900 *Max Planck* (1858-1947), físico alemán, inició una de las más importantes ramas de la Física Moderna al postular que la energía de una onda electromagnética podía existir en forma de pequeños cuantos, lo que explicó científicamente la naturaleza de la luz y alcanzó con ello el premio Nobel de Física. Dos importantes experimentos que apoyaron decididamente esta idea fueron el efecto fotoeléctrico explicado en 1905 por *Albert Einstein* (1879-1955), físico alemán, y el efecto *Compton*, explicado en 1923 por *Arthur H. Compton* (1892-1962), físico y premio Nobel estadounidense.

Un proceso importante de la interacción átomo-fotón es el proceso de emisión estimulada, es decir, emisiones inducidas por el hombre. Su existencia fue propuesta por *Albert Einstein* en 1917, adelantándose en varias décadas a la posterior creación del láser, quien alcanzó el premio Nobel de Física por su gran aporte a la humanidad.^{2,3}

La creación del primer máser, a partir de las teorías de emisión estimulada de *Einstein*, se consiguió gracias a los trabajos llevados a cabo simultáneamente por *Charles H. Townes* (1915) en EE.UU., y *Nikolai G. Basov* (1922-2001) y *Alexandre M. Prokhorov* (1916-2002) en la antigua Unión Soviética. En 1964, *Basov* y *Prokhorov*, junto con *Townes*, consiguieron el premio Nobel de Física por tales aportes a la ciencia.

En 1960, *Theodore H. Maimann* (1927-2007), físico estadounidense de la *Hughes Aircraft Co.*, observó al iluminar con intensidad un rubí especialmente tallado, que emitía un haz casi paralelo de luz roja muy intensa y casi de manera perfecta monocromática. Se trataba del primer sistema de emisión láser en el mundo.^{2,3}

Cuba no ha estado aislada de la introducción de la terapia láser en la medicina, y se encuentra actualmente a la cabeza de América Latina y de muchos países del tercer mundo en cuanto a investigaciones y desarrollo de tecnologías en esta esfera. El láser se instituyó en la década del 70 del pasado siglo XX, al surgir los primeros aparatos comerciales para la medicina y la investigación científica. En esa misma década se comienzan a dar pasos en la construcción de láseres gaseosos. Actualmente existen equipos láseres terapéuticos en todas las provincias del país.

En 1984 el Consejo de Estado convocó a organizar un programa de alcance nacional para diseñar, desarrollar y construir equipos láseres con destino a la salud pública, en el cual participaron diferentes centros científicos del país como el Centro de Desarrollo de Equipos e Instrumentos Científicos (CEDEIC), el Instituto de Cibernética, Matemática y Física (ICIMAF), el Instituto Superior Politécnico "José A. Echeverría" (ISPJAE) y la Universidad de La Habana. Este empeño se convirtió en la introducción masiva de equipos láser de baja potencia en la red nacional de hospitales, y últimamente, en los consultorios del Médico de Familia de la montaña (Plan Turquino) y en las Salas de Fisioterapia Integral de la Atención Primaria de Salud. Adicionalmente una cifra significativa de estos equipos se ha exportado principalmente a América Latina, Venezuela, Pakistán y otros países amigos. Se han formado numerosos científicos y profesionales especializados en esta rama creándose una cultura de su uso.¹

Este desarrollo dio lugar a alcanzar un prestigio en el orden internacional. Los resultados de este trabajo están recogidos en publicaciones científicas internacionales, en el establecimiento de un Programa Nacional de Maestría en Óptica y Láser, en la realización del evento TECNOLÁSER, en el ahorro de divisas al país por sustitución de importaciones, en brindar un servicio médico de óptima eficacia para el turismo como fuente de recaudación de divisas, así como también en el mejoramiento de la calidad de vida en las áreas de salud de los pacientes que precisan de esta terapéutica.

En 1990 se presentaron una serie de nuevos aparatos, y luego de ser evaluados con resultados positivos, el Estado le asignó al MINSAP el financiamiento necesario para la introducción de otros modelos en el Sistema Nacional de Salud. Se continúa trabajando hasta nuestros días en el diseño de equipos más modernos, económicos y de gran calidad para la salida al mercado nacional e internacional, hasta lograr en el CEADEN el modelo *FISSER 21*, que supera en potencia y prestaciones a los

anteriores equipos fabricados y actualmente se encuentra instalado en muchas de nuestras instituciones de salud.¹

Motivados por la incorporación de los equipos láser de producción nacional en las salas de rehabilitación de los policlínicos docentes de la atención primaria y otros centros de salud del país, nos dimos a la tarea de realizar este trabajo cuyo objetivo fundamental es presentar las distintas aplicaciones del láser de baja potencia en la medicina, y los equipos láser cubanos disponibles en la red nacional de salud pública. Nos trazamos como objetivos exponer las aplicaciones del láser de baja potencia en las diferentes especialidades de la medicina actual, describir los aspectos teóricos más importantes para el uso de esta terapia, así como presentar los equipos de fisioterapia láser de fabricación cubana desarrollados por el CEADEN disponibles en la red nacional de salud.

DESARROLLO

En nuestro país existen 444 policlínicos en la APS, y cada uno debe tener asociada una Sala de Rehabilitación Integral que cuenta, entre otros equipos de fisioterapia, con láseres de baja potencia de producción nacional.

El *FISSER 21* brinda servicios en 29 áreas de rehabilitación de Ciudad de La Habana, las que poseen una población de entre 25 y 30 000 hab. El promedio de pacientes atendidos por día es de 40 casos, lo que representa más de 1 200 casos diarios.

Entre los policlínicos de la capital que cuentan con este equipamiento tenemos: en el municipio Plaza de la Revolución los policlínicos de 15 y 18, "Héroes del Corynthia" y "19 de Abril"; en el municipio 10 de Octubre los policlínicos "14 de Junio", "Raúl Gómez García" y "Luis A. Turcios Lima"; en el municipio Arroyo Naranjo los policlínicos "Capri" y "Julián Grimau"; en el municipio Habana Vieja los policlínicos "Roberto M. Zulueta", "Ángel A. Aballí" y "Luis Galván Soca"; en el municipio Habana del Este los policlínicos "Campo Florido", "13 de Marzo" y "Combinado del Este"; en el municipio San Miguel del Padrón los policlínicos "Luis A. Carbó" y "Wilfredo Pérez"; en el municipio Boyeros los policlínicos "Capdevila", "Cuba-Angola" y "Mártires de Calabazar"; en el municipio Marianao los policlínicos "Isidro de Armas" y "Carlos J. Finlay"; en el municipio La Lisa los policlínicos "Cristóbal Labra" y "Pulido Humarán"; en el municipio Centro Habana el policlínico "Nguyen Van Troi"; en el municipio Guanabacoa el policlínico "Andrés Ortiz"; en el municipio Regla el policlínico "Lidia y Clodomira"; en el municipio Playa el policlínico "26 de Julio"; en el municipio Cotorro el policlínico "Rafael Valdés" y en el municipio Cerro el policlínico "Abel Santamaría".

También se encuentra instalado en otros servicios de salud del país, algunos de ellos con atención directa a pacientes extranjeros. Entre otros podemos citar el balneario "La Paila" en Madruga, provincia La Habana, la Clínica del MININT de G y 19, la Clínica Central "Cira García", la Clínica Internacional "Playas del Este", el Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN), el Hospital Clínicoquirúrgico "Miguel Henríquez", el Hospital Universitario "Amalia Simoni", y la Clínica Estomatológica Provincial Docente "Ismael Clark" en Camagüey. Además, fueron entregados 51 equipos para los convenios Cuba-Venezuela y Cuba-Pakistán, con excelentes resultados en el mejoramiento de la calidad de vida de los enfermos tratados.

El tratamiento con láser de baja potencia ofrece un efecto reparador y beneficioso sobre el tejido nervioso, el músculo esquelético, el tejido blando y la piel. Desde el punto de vista bioquímico su acción fundamental radica en la modulación de la fosforilación oxidativa a nivel mitocondrial, donde se estimula la síntesis de adenosín trifosfato (ATP), que es la forma fundamental de energía de la célula. De ahí que ocurra la normalización de las funciones celulares en aquellas enfermedades en las que existan trastornos celulares y/o funcionales. Los efectos a distancia de este láser de baja potencia radican en favorecer la microcirculación y el trofismo celular. En la microcirculación el láser actúa tanto a nivel del esfínter precapilar, provocando vasodilatación y reabsorción de los exudados, como del torrente sanguíneo, aumentando la velocidad de circulación y del sistema fibrinolítico y eliminando los microtrombos. Además, produce aumento de la fagocitosis por incremento del número de macrófagos y del oxígeno, y por tanto, normaliza los tejidos lesionados sin provocar deterioro de las áreas vecinas.⁴

La terapia láser de baja potencia es un área de la ciencia relativamente reciente. Esta radiación posee propiedades físicas que producen efectos terapéuticos sobre el tejido vivo, como son la analgesia en la zona irradiada, pues interfiere en el mensaje eléctrico a nivel local para inhibir la transmisión del estímulo doloroso, equilibra el potencial de membrana en reposo y evita el descenso del umbral doloroso y la acción antiedematosa o antiinflamatoria, ya que favorece la vasodilatación capilar, acelera la regeneración de vasos linfáticos, aumenta el drenaje de la zona inflamada, favorece la fibrinólisis, e interactúa sobre procesos de tabicación; así como también actúa sobre la reparación de heridas o traumatismos en tejidos diversos, puesto que aumenta el índice de mitosis celular, activa la síntesis proteica, y por lo tanto, la función celular, estimulando así los procesos de epitelización, tanto en la piel como en otros tejidos.^{4,5}

El láser tiene efecto bioestimulante basado en la hiperpolarización a nivel de la membrana celular, acelera los procesos metabólicos e incrementa el intercambio de sustancias nutritivas, lo que contribuye a fortalecer la acción de las células defensivas. Se aprovecha su acción antibacteriana, antiedematosa y estimulante del sistema inmunitario.⁶

La radiación láser, debido a su efecto fotoquímico, tiene una acción directa sobre el esfínter precapilar. Se produce vasodilatación capilar y arteriolar, con 2 consecuencias: el aumento de nutrientes y oxígeno, que, junto a la eliminación de catabolitos, contribuye a mejorar el trofismo de la zona y el incremento de aporte de elementos defensivos, tanto humorales como celulares. Tras la irradiación láser se produce una respuesta primaria, que forma parte de un comportamiento bioquímico que se desencadena después de la absorción de la carga energética. El láser es un estabilizador de la bomba sodio-potasio, y actúa generalmente como favorecedor en los procesos de intercambio a nivel celular, así lo evidencian los diferentes estudios realizados.⁷

Esta terapia está indicada en enfermedades de cualquier sistema de nuestra economía que cursen con inflamación, dolor o trastornos de la reparación tisular. Todo proceder terapéutico, por muy inocuo que sea, siempre tendrá sus contraindicaciones, las cuales pueden dividirse en absolutas y relativas, debido a los criterios que encontramos en las diferentes escuelas.

Dentro del primer grupo tenemos la retina, ya que si la irradiación traspasa el medio transparente del ojo, se absorbe y se deposita a nivel retiniano, produciéndose un proceso degenerativo que puede llevar a la ceguera irreversible. Todo ello, si la irradiación fuese puntiforme e incidiera directamente en ella. Si fuese a través de la fibra óptica, o a distancia, el daño no llegaría a producirse.

Teniendo en cuenta las medidas de protección indicadas, no hay peligro de daño ocular para el enfermo, ni para el terapeuta.

Dentro del segundo grupo tenemos los procesos neoplásicos: el efecto bioestimulador del láser se produce a través de la aceleración de la mitosis celular, es decir, aumentando el número de células, lo cual desconocemos si sucediese irradiando células enfermas neoplásicas, por lo que existen diversos criterios al respecto. Recomendamos no usarlo sobre los tumores, pero sí pueden tratarse procesos a distancia, y no relacionados con la lesión primaria. No debe emplearse en los procesos sépticos agudos: hay pruebas *in vitro* que demuestran que irradiando focos bacterianos se puede producir una aceleración y extensión del problema, pero en experimentos *in vivo* no hay nada categóricamente demostrado, por tanto, puede ser utilizado sin antibioticoterapia con resultados positivos. Recomendamos no usarlo en procesos sépticos generalizados. En el embarazo parece improbable que pueda afectar al feto, pero nunca debemos irradiar el vientre grávido y no usar puntos de acupuntura abortivos. Puede usarse en zonas afectadas alejadas del abdomen.

En la literatura mundial existen otros criterios médicos para el no uso de dicha terapia. Sin apoyo científico se ha planteado la posibilidad del calentamiento de prótesis metálicas o los DIU metálicos, de igual modo sucede con pacientes epilépticos y los que utilizan marcapasos, lo que ha quedado descartado en la actualidad. Siempre debemos tener en cuenta que el paciente esté compensado de su enfermedad de base. No constituye riesgo el uso de fármacos fotosensibilizantes, aunque algunos medicamentos como los esteroides, la quinacrina y los antipalúdicos pueden aumentar la absorción de la radiación láser; por tanto, hay que manejar dosis bajas en estos casos.

No tratamos con láser terapéutico directamente los órganos internos, solo órganos que tengan cavidades externas o mediante puntos de acupuntura relacionados con estos órganos. Se puede aplicar en forma intracavitaria mediante el uso de la fibra óptica de un láser rojo.

Es bueno conocer por parte del especialista en Medicina Familiar las enfermedades que podemos tratar con láser de baja potencia por especialidades médicas, para así poder remitir los casos a las salas de rehabilitación de la comunidad:

- En otorrinolaringología (ORL): las sinusopatías de causa infecciosa o alérgica, rinitis alérgica, faringitis, amigdalitis, hipoacusia y sordera súbitas, acúfenos de causa vascular, otitis media y traumatismos de la oreja.
- En ginecología: cervicitis, ectopias, bartolinitis, vulvitis, úlcera vulvar, rafias, mastitis, displasia mamaria, inflamación pélvica y herpes genital.
- En neurología: parálisis facial, neuralgia del trigémino, neuralgia intercostal y neuritis posherpética.
- En caumatología: úlceras por quemaduras y quemaduras por fricción.
- En angiología: úlcera vascular, trombosis venosa y mal perforante plantar.
- En proctología: fisura anal, trombosis hemorroidal, hemorroides externas y quiste pilonidal operado.
- En estomatología: gingivitis, alveolitis, aftas bucales, posimplantes de dientes, síndrome de la articulación temporomandibular (ATM), absceso periodontal y trismo.
- En cirugía: heridas dehiscentes, granuloma a cuerpo extraño, cicatrices y queloides recientes, sufrimiento de piel y cicatrices poscirugía estética, úlceras por presión, forúnculos, abscesos y paroniquia.

- En ortopedia y traumatología: epicondilitis, epitrocleítis, tendinitis, cervicalgia, cervicobraquialgia, bursitis, hombro doloroso, sacrolumbalgia, gonalgia (rodilla dolorosa), fascitis plantar, espolón calcáneo, síndrome posfracturas, ganglión del carpo, túnel carpiano (STC), dedo en resorte, enfermedad de Dupuytren, esguinces, trocanteritis, síndrome del piriforme, dorsalgia, distensión o desgarro muscular, y muchas otras afecciones del sistema osteomioarticular (SOMA) que cursen con inflamación y dolor.
- En urología: balanitis, orquitis, epididimitis, enfermedad de Peyronie y herpes genital.
- En medicina tradicional (laserpuntura y laserauriculopuntura): migraña, neuralgias, asma bronquial, estrés, parálisis de Bell, afecciones del SOMA, afecciones ORL y afecciones oculares (glaucoma, miopía, diplopía, conjuntivitis y afecciones del nervio óptico).
- En dermatología: herpes simple, herpes zóster, acné inflamatorio, acné rosácea, micosis superficial, dermatitis, eczemas, piodermatitis, forúnculos, abscesos, alopecia areata reciente, esclerodermia y pénfigo vulgar.¹

Como vemos, el láser de baja potencia, también denominado láser blando (*soft-laser*), láser terapéutico o *low level lasertherapy (LLLT)* tiene un amplio uso dentro de la práctica médica actual, y existe un gran número de afecciones agudas o crónicas que pueden ser tratadas con esta terapia, con resultados alentadores, muy superiores a los obtenidos con el uso de la terapéutica convencional. Por otra parte, la ausencia de efectos colaterales y el hecho de ser un método eficaz, inocuo, indoloro, aséptico, coloca al láser terapéutico en la primera línea de tratamiento para muchas enfermedades que se le presentan al Médico de Familia y a otros especialistas en la consulta diaria.

También es de nuestro interés mostrar los equipos láser de fabricación cubana, desarrollados y construidos por el CEADEN, para que sean conocidos por nuestros médicos y puedan familiarizarse con el uso de esta terapia inexplorada por muchos. El CEADEN es un centro de investigaciones ubicado en el municipio Playa, que cuenta con un equipo multidisciplinario de investigadores que durante 20 años se han dedicado al desarrollo, producción y reparación del equipamiento láser en el país, así como a la preparación del personal que trabaja con esta tecnología, ubicada en las salas de rehabilitación y algunos centros hospitalarios del país y en otras partes del mundo.

Entre los equipos cubanos instalados en la red nacional de salud tenemos:

1. Fisser III: equipo láser gaseoso de helio-neón (He-Ne) de emisión continua, con una longitud de onda de 632,8 nm (rojo) y una potencia máxima de salida de 25 mW. Se encuentra ubicado en hospitales para uso fundamentalmente en piel y mucosas ([figura 1](#)).
2. Lasermed 401 M: diodo láser semiconductor de arseniuro de galio (AsGa) de emisión pulsada con una longitud de onda de 904 nm (infrarrojo) y una potencia media máxima de salida de 7 mW, que se encuentra ubicado en clínicas del dolor, policlínicos y hospitales, para uso en laserpuntura, ortopedia, traumatología y medicina del deporte ([figura 2](#)).
3. Fisser 25: diodo láser semiconductor de emisión continua con longitud de onda de 650 nm (rojo) y una potencia máxima de salida de 20 mW. Se encuentra ubicado en policlínicos y hospitales. Se utiliza en la regeneración de tejidos, en estomatología, en cosmética y en los tratamientos de laserpuntura, fundamentalmente en afecciones de piel y mucosas ([figura 3](#)).

4. Fisser 21: diodo semiconductor de emisión continua con 2 aplicadores, 1 presenta una longitud de onda de 650 nm (rojo) y potencia máxima de salida de 20 mW, y el otro de 780 nm (infrarrojo) y potencia máxima de salida de 40 mW, para ser usado a dosis analgésica, antiinflamatoria, regeneradora de tejidos y laserpuntura. También se encuentra disponible en estomatología, en policlínicos y hospitales ([figura 4](#)).

5. Lasermed 101 MD: equipo láser de He-Ne (láser gaseoso) de emisión continua, con una longitud de onda de 632,8 nm (rojo), con una potencia máxima de salida de 2 mW, utilizado fundamentalmente para laserpuntura y laserauriculopuntura, en estomatología y afecciones de piel y mucosas. Está ubicado en clínicas del dolor, clínicas estomatológicas y hospitales¹ ([figura 5](#)).

DISCUSIÓN

Este tipo de tratamiento ofrece muchas posibilidades de ayuda terapéutica, y permite ser utilizado con éxito en enfermedades de diversas especialidades, como reumatología, ortopedia y traumatología, medicina deportiva, ORL, estomatología, cirugía general y otras, por su potente efecto analgésico y antiinflamatorio; así como también en dermatología, cirugía reconstructiva (posquirúrgica), caumatología y cosmetología, por su demostrada acción reparadora tisular, como se explicó anteriormente, por lo que un gran número de pacientes son beneficiados a nivel de la APS, mejorándole su calidad de vida y reincorporándoles más rápidamente a la vida social y laboral.

Existen numerosos artículos de autores cubanos que pueden avalar con sus resultados los efectos terapéuticos del láser de baja potencia en las diferentes ramas de la medicina. *Machín* y otros⁸ encontraron que en el grupo de pacientes estudiados con sordera súbita, el 88 % tuvo una recuperación total, el 9 % parcial y solo el 3 % no tuvo recuperación. Los resultados obtenidos fueron el fruto de los efectos biológicos del ozono, por su influencia positiva en el transporte de oxígeno a los tejidos; y del tratamiento con láser de baja potencia, por su acción de estimular la microcirculación y mejorar la biología celular, complementado por la estimulación puntual de los macro y microsistemas de acupuntura.

*Tunér*⁹ destaca que un tratamiento con láser en las etapas iniciales del herpes simple tiene un porcentaje de éxito superior a los tratamientos convencionales, además de lograrse un alivio casi inmediato de los síntomas. *García* y otros¹⁰ hallaron que la mejoría clínica de los casos tratados con láser fue entre la 3^{ra} y 4^{ta} sesión, y desde el punto de vista citológico fue a partir de la 2^{da}.

Véliz y otros,¹¹ en un estudio de 60 pacientes a doble ciegas con láser de baja potencia de He-Ne solo o asociado con aciclovir, encontraron que la duración de las lesiones fue mucho menor en los pacientes tratados con aciclovir y láser He-Ne (7,85 días), que en los que fueron tratados con aciclovir solamente cuya duración de las lesiones fue de 9 días.

*Garrigó*¹² propone en su estudio que la acción del láser de baja potencia en la reparación hística se basa en el incremento de la multiplicación celular, la activación en la producción de colágeno y fosfatasa alcalina, la activación del endotelio vascular, el aumento de fibras colágenas y elásticas, la regeneración de fibras nerviosas y de tejido óseo, el incremento en la velocidad de crecimiento de los vasos sanguíneos a partir de los ya existentes, y la inducción a partir de las células epiteliales adyacentes a la lesión de la reepitelización.

*Roig*¹³ plantea que el láser resultó más efectivo que la fisioterapia convencional (rayos infrarrojos) en el tratamiento del dolor cervical crónico, pues se obtuvo el alivio del dolor más rápido y en forma más duradera, y no se presentaron signos negativos con la terapia láser. El método de aplicación es fácil, y si se mantienen las medidas de precaución para su uso, resulta inocuo para el paciente y el personal que lo aplica.

Orellana Molina y otros¹⁴ encontraron que el 76 % de los pacientes tratados con láser notaron mejoría de los síntomas subjetivos, y de las manifestaciones clínicas, entre la 1^{ra} y la 3^{ra} sesión de tratamiento. La duración se produjo fundamentalmente entre la 5^{ta} y 7^{ma} sesión de terapia. Algunas enfermedades curaron sin necesidad de un segundo ciclo de tratamiento. No aparecieron efectos colaterales en el uso de la terapia.

Arce Morera y otros¹⁵ obtuvieron excelentes resultados cuando aplicaron laserpuntura a úlceras de miembros inferiores (flebotónicas y traumáticas) con mejoría clínica evidente. Se puede afirmar con el 90 % de confiabilidad que es más efectivo, pues la mejoría fue más rápida cuando se usó laserpuntura en lesiones ulcerosas postraumáticas que en las flebotónicas. Se aprecia en el trabajo del doctor *Álvarez*,¹⁶ que el tratamiento del dedo en resorte con láser de baja potencia en puntos de acupuntura, resultó ser un método eficaz al obtenerse el 75 % de resultados satisfactorios en cuanto a la solución de limitaciones del movimiento, el chasquido o que el dedo afectado se trabara; y hubo 78,9 % de resultados satisfactorios respecto a la evaluación del dolor.

Los resultados del estudio de *Rodríguez Cabrera*¹⁷ nos permiten confirmar la eficacia de esta terapéutica en el síndrome del dolor en la disfunción temporomandibular, además de determinar que entre la 6^{ta} y 8^{va} sesiones de tratamiento el 65 % de los pacientes presenta alivio del dolor, y el 90 % refiere su desaparición entre la 9^{na} y la 10^{ma}. También comprobaron que es una terapia fácilmente aceptada por los pacientes, por ser indolora, inocua y de fácil aplicación.

No debemos olvidar que el láser en muchas de estas enfermedades solo constituye un tratamiento sintomático, por lo que el diagnóstico etiológico y la aplicación de un tratamiento a la enfermedad de base, son primordiales para obtener resultados mucho más efectivos. Siempre que usemos una dosis adecuada y tratando lo que realmente se corresponde con este tipo de terapia, obtendremos mejores beneficios para el paciente.

CONCLUSIONES

La terapia láser constituye un tratamiento de primera línea para muchas de las afecciones con que acuden los pacientes a consulta médica.

RECOMENDACIONES

Recibir el curso de entrenamiento "Aplicaciones del láser en la medicina", impartido por especialistas del CEADEN para todos los interesados en el tema, cuya convocatoria aparece en el Portal de Rehabilitación de Cuba.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández Díaz A. El láser terapéutico en la práctica médica actual. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 2007.p.12-5,46-9,66-70,77-80.
2. Aboites V. El láser. La ciencia desde México. México DF: Editorial Fondo de Cultura Económica; 1991.p.36-9,90.
3. Arieli R. The Laser Adventure. Versión en español por Requena A, Cruz C, Bastida A, Zúñiga J. Computer in Physics (CIP). 2005; 11(5): 411-4.
4. González H. Actualidades en láser de baja potencia. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1996.p.9-12.
5. Herrero C. Los efectos terapéuticos. CDL. Bol No. 15-16, cap. VI, Enero/1998.p.22-6.
6. Abergel RP, Lyons RF, Berki T. Biological effects of laser. Clínica Laser. 1986;3(1): 7-14.
7. Valiente Zaldivar C, Garrigó Andréu MI. Laserterapia y laserpuntura para estomatología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007.p.11-21.
8. Machín González V, Turnes Figueras J, Menéndez Cepero S, Hernández Díaz A. Ozonoterapia y laserpuntura en el tratamiento de la sordera súbita. Rev Cubana Cir. 2004; 43(3-4).
9. Tunér J, Christensen PH. Low-level laser new possibilities in dentistry. Dental Products Report Europe. 2000 Nov-Dec: 12-4.
10. García T, Calzada S. Evaluación clínico-citológica del herpes labial tratado con láser. Rev Cubana Estomatol. 2001; 39: 77-82.
11. Véliz M. Treatment of relapse en herpes simplex on labial & facial. Spie. 1994; 26: 30-43.
12. Garrigó MI, Valiente CI. Efectos biológicos de la radiación láser en la reparación hística. Rev Cubana Estomatol. 1996; 33: 60-3.
13. González Roig JL, Gutiérrez Álvarez A, Rassi Pichardo J. Estudio comparativo entre el láser y los rayos infrarrojos en el tratamiento del dolor cervical. Rev Cubana Ortop Traumatol. 1997; 11(1-2): 72-5.
14. Orellana Molina A, Hernández Díaz A, González Méndez B. Experiencias en la aplicación de la terapia láser en la Clínica "Cira García". Revista Ciencias. 2007. Disponible en: <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEAuApAZVkyXfvcKuX.php> Consultado, septiembre 10 de 2007.
15. Arce Morera E, Valenzuela Álvarez E, González Ferrer M, Hernández Méndez J, Trápaga Mora I. Utilización de laserpuntura en úlceras de miembros inferiores. Rev Cubana Cir. 2001; 40(2): 130-3.

16. Álvarez González A, Uranga Gafa C, Álvarez Benito O, Herrera Rodríguez R, Cuní Suárez S. Tratamiento del dedo en resorte con laserpuntura. Rev Cubana Med Milit. 2003;32(2):125-9.

17. Rodríguez Cabrera KM, Díaz Cruz CE, Rosales Álvarez Z, Abreu Noroña A, Rosales Álvarez G. Radiación láser de baja potencia en el tratamiento del dolor por disfunción de la ATM. Revista Avances. 2003;5(3).

Recibido: 20 de noviembre de 2007.

Aprobado: 26 de febrero de 2008.

Adel Hernández Díaz. Clínica Central "Cira García". Avenida 41 y calle 18, municipio Playa, Ciudad de La Habana, Cuba. adel.hernandez@infomed.sld.cu