

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS MÉDICAS
“DR. SERAFÍN RUIZ DE ZÁRATE RUIZ”
SANTA CLARA, VILLA CLARA

ARTÍCULO DE REVISIÓN

LÁSER EN PERIODONCIA

Por:

Dra. Isel Lemus Corredera¹, Dra. Odisa García Reguera² y Dra. Bárbara Toledo Pimentel²

1. Especialista de I Grado en Periodontología. Asistente. ISCM-VC.
2. Especialista de I Grado en Periodontología.

Resumen

La introducción de la terapia con láser en la práctica estomatológica ha abierto amplias posibilidades para su uso en este campo. Si bien estos usos son ampliamente extendidos en algunos lugares del mundo, en Cuba –como resultado de las limitaciones económicas que impone el bloqueo imperialista– su utilización ha sido menor, sobre todo en ciertas ramas de la Estomatología y, por lo tanto, menos divulgado. El propósito de esta revisión es lograr un documento actualizado sobre el empleo del láser en Periodontología, que pueda ser utilizado como fuente de conocimientos para muchos especialistas, residentes y estomatólogos en general.

Descriptor DeCS:

RAYOS LASERS

ENFERMEDADES PERIODONTALES/terapia

Subject headings:

LASER

PERIODONTAL DISEASES/therapy

Las amplias posibilidades de la radiación láser desde el punto de vista preventivo y terapéutico han propiciado su uso en Estomatología desde hace ya más de tres décadas. Estos usos del láser vienen determinados por sus propiedades biológicas, entre las cuales podemos encontrar su acción analgésica, antibacteriana, antiedematosa, antiinflamatoria, estimulante del metabolismo celular, de la proliferación fibroblástica, recambio electrolítico del protoplasma celular, estimulante además del sistema inmunitario con aumento de la producción de anticuerpos, produce activación del recambio hístico, aumenta el número de leucocitos y la actividad fagocítica, provoca mayor absorción del líquido intersticial y vasodilatación capilar y arterial. Como consecuencia de su efecto, se logra ocasionar menos molestias al paciente, disminuye el dolor y acelera el proceso de cicatrización¹.

Los tipos de láser más usados en Estomatología son:

Rubí

Láser de dióxido de carbono

Neodimio-YAG (Nd-YAG)

Láser Argón

Arseniuro de Galio

Láser Helio-Neón (He/Ne)

Excímero (1)

Ellos se han utilizado indistintamente en la prevención de caries dentales, pulpitis, tratamiento de infecciones periapicales, y tratamiento quirúrgico de lesiones benignas en tejidos blandos, tales como: leucoplasias, hemangiomas, hiperplasias, quistes, ránulas, pólipos, papilomas, épulis fisurados, sialoadenitis, síndrome de disfunción dolorosa de la articulación temporomandibular (ATM), neuralgias trigeminales, artrosis, artritis, capsulitis y desplazamientos meniscales^{1,2}. Otro uso novedoso es en el campo de la ortodoncia, donde se ha aplicado en la prevención de complicaciones y para acelerar el tiempo de tratamiento en dientes con anomalías de posición, en los que se han usado aparatos fijos³; el tratamiento se diferencia en las dosis o magnitudes radiométricas del láser, de acuerdo con el tipo de lesión, su localización y extensión.

En Periodoncia su uso actual está extendido a varias afecciones, tales como: procesos agudos de la encía (estomatitis herpética y aftosa, hiperestesia dentinaria) y procesos crónicos del periodonto (gingivitis y periodontitis); sus resultados favorables en estos casos están dados por su rápido efecto antiinflamatorio y antibacteriano, además de su aplicación en agrandamientos gingivales inducidos por drogas y perimplantitis⁴⁻⁶.

Las periodontopatías inflamatorias son la forma más común en que se manifiestan las afecciones del periodonto humano. Sus dos variables de presentación son la gingivitis –enfermedad que involucra solamente tejidos periodontales superficiales–, y la periodontitis, que se caracteriza por la presencia de lesiones inflamatorias gingivales con formación de bolsa periodontal que lleva a la pérdida de hueso alveolar y, eventualmente, a la del diente⁷.

La inflamación es una compleja reacción de los tejidos a agentes externos que lo dañan, e incluye los cambios hísticos que se producen en respuesta al estímulo nocivo.

La radiación láser de baja potencia actúa sobre las componentes locales en el proceso inflamatorio y, además, contribuye a desarrollar variaciones en las reacciones generales de protección o defensa del organismo.

El láser terapéutico resulta un método sencillo, indoloro y no invasivo, por lo que cada día es más aceptado por los pacientes. Las investigaciones publicadas durante más de 20 años no informan efectos secundarios adversos al irradiar con láser de baja potencia, y solamente se señalan como precauciones y contraindicaciones no irradiar directamente la retina, lesiones neoplásicas, pacientes epilépticos ni embarazadas.

En los procesos inflamatorios la radiación láser tiene efecto normalizador sobre la microcirculación, las alteraciones metabólicas y la proliferación de los tejidos. La acción normalizadora está relacionada con el establecimiento del tono miogénico de los vasos, restricción en la producción de mediadores de la inflamación, la estabilización de la barrera histohemática y el estado del endotelio vascular.

Efectos biológicos:

Acción sobre la microcirculación

La luz de la parte visible del espectro produce dilatación de los vasos. Durante la irradiación con láser se produce la apertura constante de los esfínteres precapilares. Esto trae como resultado que se facilite la reabsorción del exudado por el aumento del drenaje venoso y linfático. A la vez, durante la irradiación aumenta el volumen del pulso de la sangre y la velocidad de la corriente sanguínea, lo que permite que llegue al tejido lesionado mayor cantidad de O₂ y células de defensa al aumentar la renovación de sangre arterial.

Con la activación de la circulación sanguínea se previenen o disminuyen fenómenos de estasis sanguínea, por la acción de la radiación láser, y desaparecen rápidamente los microtrombos que se forman en el lecho microcirculatorio. Los mecanismos de este fenómeno están relacionados con

la aceleración de la corriente sanguínea, conjuntamente con la activación del sistema fibrinolítico. La reactivación vasodilatadora producida por el láser en los microvasos es reversible, y el diámetro normal de los mismos se restablece lenta e inmediatamente después de concluir la irradiación.

Acción sobre la alteración hística:

La radiación láser de baja potencia actúa sobre las funciones de las células dañadas del tejido afectado, lo que contribuye a eliminar el edema intracelular, controla la excreción de sustancias tóxicas (necrosina, leucotoxina e histamina) hacia los líquidos de los tejidos, aumenta la formación de enzimas y proteínas (lisozima, interferon, etc.) que intervienen en la defensa hística, y favorece el aporte de neutrófilos y monocitos hacia el tejido afectado, por lo que el proceso de fagocitosis se realiza más rápidamente.

Acción sobre la reparación hística:

Se entiende por reparación, la sustitución de los tejidos lesionados por proliferación de los que sobreviven en la zona, y que le devuelven su función.

La radiación láser de baja potencia actúa en la multiplicación de células, la regeneración de fibras colágenas y elásticas, la neoformación de vasos y la reepitelización del tejido.

La multiplicación celular refleja la esencia del proceso de reparación. La interacción de la radiación láser con la célula conduce a la activación de la síntesis proteica, lo que acelera el ritmo de la división celular, fundamentalmente sobre las células epiteliales adyacentes a la lesión sobre los fibroblastos del tejido de granulación y otras células especializadas, como el osteoblasto.

Al actuar la radiación láser sobre los fibroblastos, se activa la síntesis de colágenos que se deposita en la vecindad de la célula, donde se organiza en fibras colágenas.

El láser incrementa la actividad mitótica sobre las células del endotelio vascular y produce aceleradamente yemas o brotes de los vasos existentes para la neoformación de vasos⁸.

Numerosos estudios han informado el uso de la terapia láser para la reducción bacteriana, así como el mejoramiento de los parámetros clínicos de las bolsas periodontales. El más usado en este campo ha sido el Nd:YAG láser, que muestra resultados satisfactorios en la reducción de los niveles del *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, el *Bacteroides forsythus*, *Porfiromonas gingivales* y *Treponema denticola*, al ser combinado con raspado radicular⁹. Estudios que documentan la reducción bacteriana posterior a la terapia láser, plantean que esta es superior a la lograda con una instrumentación radicular convencional, y que estos resultados se mantienen por un mayor período de tiempo¹⁰. También se ha comprobado disminución de la profundidad al sondeo e inflamación gingival mediante el uso del Nd:YAG láser, solo o combinado con el raspado y alisado radicular. Se sugiere que la terapia láser es una terapia local adjunta al tratamiento no quirúrgico, como el raspado y alisado^{11,12}. También ha sido usado más recientemente para este fin el láser diodo.

Moritz y colaboradores¹³, en un estudio que pretendía probar la capacidad a largo plazo del láser diodo como bactericida y en el mejoramiento del estado periodontal, encontró una reducción del total de bacterias, así como de algunas especies, tales como el A-A, las *Porfiromonas gingivales* y *Prevotella intermedia*, en el grupo sometido a tratamiento con el láser diodo, raspado e indicaciones de fisioterapia bucal, en comparación con el grupo control, al cual también se le realizó tratamiento convencional.

Además, el índice de sangramiento y la profundidad al sondeo mejoró al 96,9% en el grupo láser, y solamente un 66,7% en el grupo control, lo que revela, por tanto, el efecto bactericida del láser diodo y su ayuda en la reducción de las bolsas periodontales en combinación con el raspado.

Resultados similares halló otro estudio¹⁴ que usó también el láser diodo, pero sólo con el objeto de examinar el efecto inmediato del mismo en la reducción de la concentración bacteriana en bolsas

periodontales con un mínimo de 4 milímetros, lo que demuestra que la irradiación con láser diodo disminuye considerablemente la concentración de bacterias, especialmente del A-A en las bolsas periodontales.

Con un fin similar se efectuó un estudio más reciente, donde se describió el efecto del láser Arseniuro de Galio en el tratamiento de bolsas periodontales, en combinación con azul de metileno, desbridamiento mecánico subgingival (raspado y alisado) o ambos.

Los resultados arrojaron que los grupos en que se combinó el raspado y alisado con la irradiación láser o se utilizó solo el raspado y alisado, obtuvieron una reducción significativa de los anaerobios, así como mejoramiento en los parámetros clínicos, sin diferencias significativas entre ellos, por lo que se concluyó que el uso de la combinación de azul de metileno con este láser blando no provee un beneficio adicional a la técnica de desbridamiento mecánico usada como tratamiento convencional¹⁵.

Otros estudios han profundizado sobre el efecto antiinflamatorio de las radiaciones láser. Como es conocido, la Interleucina 1-beta (IL-1 β) es un potente estimulador de la reabsorción ósea y ha sido encontrada en el fluido crevicular asociada a la destrucción del periodonto. Se realizó un estudio para comparar el efecto del Nd-YAG láser contra el raspado y alisado radicular sobre los niveles de IL-1 β crevicular. Se coleccionó fluido gingival en sitios afectados por periodontitis con bolsas de 4 a 6 mm de profundidad, y el contenido de Interleucina 1-beta fue medido por el método ELISA.

Se demostró que con ambos métodos hubo un mejoramiento clínico obvio, con disminución marcada en el número de sitios afectados, así como la disminución de la Interleucina 1-beta en el fluido crevicular. La combinación de ambos tratamientos mostró una reducción adicional de IL-1 β en 6 a 12 semanas después de aplicado¹¹.

Los lipopolisacáridos de los patógenos periodontales pueden penetrar en los tejidos gingivales y estimular la producción de prostaglandina E-2 (PG E2), la cual es conocida como un potente estimulador de la inflamación y la reabsorción ósea. Aunque ha sido informado el efecto estimulante de la radiación láser de baja potencia como antiinflamatorio, el mecanismo fisiológico está aún sometido a estudio. Sakurai y colaboradores realizaron una investigación con el propósito de determinar el efecto de la radiación láser en la producción de prostaglandina E2 y ciclooxigenasa 2 (COX-2) por los lipopolisacáridos de fibroblastos gingivales humanos "in vitro". Dichos fibroblastos se tomaron de tejido gingival sano y fueron irradiados con láser. La cantidad de PG-E2 fue medida por radioinmunoensayo y los niveles de RNA m fueron analizados por una reacción en cadena de la polimerasa transcriptasa invertida. La irradiación con láser de baja potencia condujo a una disminución en la producción de PG-E2 y de los niveles de COX-2 RNA m. Este hallazgo sugiere que la radiación con láser de baja potencia puede ser una terapéutica beneficiosa para la gingivitis y periodontitis¹⁶.

La terapia láser ha sido extendida con éxito al campo de la cirugía periodontal; de acuerdo con la Academia Americana de Periodontología, su uso está indicado principalmente a nivel de tejidos blandos. Algunas aplicaciones periodontales incluyen frenectomías, gingivectomías, gingivoplastias, procedimientos de cuña distal, reducción de los tejidos blandos de la tuberosidad, implantes bucales, biopsias, coagulación de sitios donantes de injertos, eliminación de leucoplasias, pacientes con trastornos hemorrágicos y segunda fase de implantes.

Una operación realizada con láser resulta una intervención corta y fácil, y comparada con la convencional tiene una excelente hemostasia, la cual mejora la visualización, requiere menor necesidad de uso de apósitos periodontales y ocasiona menos molestias postoperatorias. El rechazo de los tejidos es mínimo, a pesar de que requiere un entrenamiento por parte del operador¹⁷.

Las fuentes consultadas sugieren que las pulsaciones de Nd:YAG láser usadas con un bajo poder, pueden ser efectivamente empleadas en la escisión de tejidos gingivales sin un daño significativo en los tejidos blandos adyacentes, pulpa dental, esmalte, cemento o exposición dentinaria. Existe una amplia evidencia de que el uso del láser puede resultar eficaz en una herida, con una reducida

contaminación bacteriana y una menor hemostasia. La mayoría de estos procedimientos pueden ser efectuados sin el uso de anestésicos locales: una significativa ventaja cuando tratamos a pacientes con fobias o afectación sistemática. Estas ventajas son presentadas y demostradas en varios casos clínicos que prueban la eficacia del Nd:YAG láser como un procedimiento adjunto en el tratamiento de la enfermedad periodontal. La gingivectomía es la técnica quirúrgica más empleada en casos de periodontitis del adulto donde la pérdida de hueso es mínima, cuando hay una adecuada queratinización de la gingiva y la profundidad de las bolsas no excede los 6 mm, donde exista una hiperplasia gingival que puede ser consecuencia de restauraciones protésicas inadecuadas y otros factores locales, como higiene defectuosa e incrementada por traumatismos causados por una maloclusión o cepillado incorrecto.

La menor invasividad, las propiedades antibacterianas y hemostáticas del Nd:YAG láser determinan que constituya una excelente opción para su uso en operaciones de pacientes con afectación sistémica; por ejemplo, en ancianos, en los que la reducida calidad y expectativa de vida puede ser una contraindicación para la intervención quirúrgica convencional.

Una aplicación clínica del láser que se muestra promisoriamente es la de la desepitelización y desbridamiento bacteriano durante la cicatrización quirúrgica de sitios de regeneración. Nyman y colaboradores, mencionados por Steven¹⁰, informaron el potencial del uso de membranas para prevenir que el epitelio y el tejido conectivo gingival colonizaran la superficie radicular antes que los fibroblastos del ligamento periodontal. Ellos demostraron la regeneración de la inserción de tejido conectivo y la presencia de nuevo cemento en raíces previamente afectadas por enfermedad periodontal.

En un estudio que empleó monos con defectos óseos creados experimentalmente, se utilizó el láser CO₂ para retardar la epitelización en un colgajo convencional. Los defectos óseos fueron tratados usando un colgajo estándar. En el lado experimental la cara externa del epitelio fue removida usando láser CO₂. Se concluyó, sobre la base de observaciones histológicas, que el epitelio fue retardado en el lado experimental, lo que determinó una inserción de tejido conectivo incrementada en el lado tratado con láser¹⁰.

Varios estudios de actualidad usan el efecto del láser CO₂ para evitar la formación de un epitelio de unión largo después de la operación periodontal, en consonancia con los principios de la regeneración hística guiada. Se plantea que el epitelio debe ser excluido, al menos por 30 días después de la terapia quirúrgica, para favorecer la regeneración de hueso e inserción de tejido conectivo^{18,19}. Tomando como base estas observaciones, las pulsaciones de Nd:YAG láser han comenzado a usarse para la desepitelización durante la cicatrización de injertos óseos y en sitios de regeneración hística guiada¹⁰. Se lograron resultados satisfactorios en la regeneración de defectos óseos combinando terapia láser e injertos de hueso alográfico, aunque se requieren estudios más extensos para determinar el efectivo significado clínico de la radiación láser en esta regeneración ósea. Otros autores sugieren la realización de estudios longitudinales para determinar el efecto a largo plazo de la radiación láser para este fin²⁰.

El láser también es usado en el tratamiento de las perimplantitis; un estudio actual revela la eficacia del mismo combinado con injertos de huesos autólogos y membranas de politetrafluoretileno (e-PTFE), lo cual logró una ganancia ósea de 2 mm ± 1,90 mm después de 9,5 meses. En este caso el uso del láser fue para descontaminar el defecto perimplantario⁵.

Asimismo, en un estudio "in vitro" mencionado por Molina²¹, en su revisión sobre perimplantitis, se ha probado la utilización de un láser blando de 905 nm durante un minuto para destoxificar las superficies de los implantes que se trataron con una tinción fotosensibilizante de azul de toluidina, y que se demostró efectivo frente a los patógenos periodontales cultivados sobre la superficie de los implantes, lo que abre el camino para su estudio en clínica.

Una publicación reciente sobre un estudio de cinco años, en el que se comparó el uso del diodo láser en la perimplantitis como descontaminador en el acto quirúrgico contra los métodos terapéuticos convencionales, mostró que su empleo contribuyó considerablemente al éxito del

tratamiento, lo cual fue verificado a lo largo de todos esos años, tanto clínica como radiológicamente²².

Otro uso del láser en la operación periodontal ha sido en el tratamiento de las hiperplasias gingivales severas inducidas por drogas. Se informan dos casos en el que los pacientes estaban sometidos a tratamientos con más de una droga inductora de hiperplasia gingival: fenitoína, ciclosporina y bloqueadores de los canales del calcio en un caso, y ciclosporina y nifedipina en el otro. El uso de la operación mediante láser en ambos pacientes determinó una reducción del sangramiento, con la consecuente reducción del tiempo operatorio y una rápida hemostasia postoperatoria⁶.

Estos mismos resultados hallaron Steven y Krugier¹⁰, quienes también presentan dos casos clínicos de hiperplasia gingival inducida por una o varias drogas, donde se aplicaron técnicas de gingivectomía que usaron Nd:YAG láser en pacientes con trastornos cardiovasculares y con trasplante renal. En ambos casos la salud gingival fue mantenida en un excelente nivel, con cuidados conservadores y enjuagatorios postoperatorios de clorhexidina.

En la actualidad se sigue investigando la aplicación de los distintos sistemas de láser a las especialidades odontológicas. El único láser de infrarrojos que no produce daños térmicos es el Erbium:YAG (Er:YAG), debido a su proceso especial de remoción termomecánica que se caracteriza por un tiempo breve de exposición y un buen coeficiente de absorción, ya que libera gran cantidad de calor con una consiguiente reducción de la difusión de éste a los tejidos circundantes. En lo que se refiere a los tejidos blandos, combina un buen efecto de corte con una cicatrización no retardada²³.

Estas cualidades lo han convertido en una alternativa promisoriosa en el tratamiento de dientes afectados por periodontitis, pues se ha demostrado que su uso sobre las superficies radiculares "in vivo" permite la obtención de raíces morfológicamente lisas, así como la eliminación del cálculo dentario con cambios ultraestructurales mínimos. Además, su empleo en la cirugía plástica periodontal ha sido evaluado, y se comprobaron cambios en el tejido conectivo gingival, los cuales eran perfectamente compatibles con la salud^{24,25}.

La segunda fase quirúrgica de los implantes abarca amplias posibilidades y alternativas para la cirugía convencional. Entre estas técnicas se pueden diferenciar las que utilizan la perforación o "punch" y las de colgajo, que incluyen: colgajo con desplazamiento de tejido y colgajo con adelgazamiento de tejido conectivo.

En un estudio realizado en la ciudad de Barcelona se empleó láser Er:YAG durante la segunda fase de implantes, cuyos principios físicos le incluirían en el grupo de técnicas de perforación. A pesar de que los resultados fueron alentadores y se consideró que puede ser una buena técnica alternativa –si la indicación es correcta y minuciosa y se conoce el funcionamiento, principios y limitaciones de este tipo de láser–, se recomendó aumentar la casuística²³.

En nuestro medio se aplica la irradiación láser de baja potencia en el tratamiento de algunos procesos considerados urgencias periodontales.

La hiperestesia dentinal es considerada como tal. La misma es provocada por la exposición de la fibra de Tomes al medio bucal, que provoca hipersensibilidad del diente frente a estímulos, como la exploración, el aire comprimido, el frío, los alimentos dulces o ácidos, entre otros. Se presenta la hiperestesia cuando por determinada causa se expone la dentina al medio bucal (desgaste por abrasiones, retracción gingival, fracturas coronarias, preparaciones cavitarias extracoronarias). El tratamiento de esta afección se basa en la aplicación de sustancias desensibilizantes que disminuyan o eliminen el dolor y de productos capaces de estimular la formación de dentina que oblitere los canalículos dentinarios expuestos al medio bucal; la incorporación de la terapia láser está fundamentada en su efecto analgésico y estimulante del trofismo de la pulpa dental. La radiación láser de baja potencia actúa sobre los dolores somáticos, entre ellos la hiperestesia, y hace que el efecto analgésico se manifieste con sorprendente rapidez y se logren mejores resultados en las afecciones superficiales.

Observaciones clínicas han demostrado que con la radiación láser Helio-Neón en dientes con hiperestesia dentinal, el dolor se alivia en grado significativo después de varias sesiones de tratamiento, al disminuir la actividad bioeléctrica de los receptores y estabilizar la estructura de la membrana celular. Tiene acción bioestimulante sobre la pulpa dental y facilita la rápida formación de dentina secundaria.

En un estudio realizado por la doctora Garrigó Andreu en la Clínica Estomatológica "Antonio Maceo" de Ciudad de La Habana, en 86 pacientes afectados por hiperestesia dentinal en 136 dientes, se encontró que los grupos tratados con láser, en combinación con laca flúor o con fluoruro de sodio al 0,2 % en solución acuosa, mostraron resultados altamente positivos, ya que más del 90 % eliminó los síntomas dolorosos o al menos tuvieron un alivio significativo⁴.

Las lesiones de tejidos blandos, como estomatitis herpética y aftosa, así como el herpes labial, evolucionan muy bien bajo la acción del láser Helio-Neón, pues el dolor, las molestias y la inflamación se reducen rápidamente. En los casos de estomatitis aftosa, se han encontrado valores aumentados de lisozimas presentes en la saliva que están asociados con la radiación Helio-Neón, por lo que se debe continuar profundizando en dicho estudio²⁶.

Summary

The introduction of laser therapy in the stomatological practice has enabled broad possibilities for this area. Although it is widely used in some places of the world, in Cuba, as a result of the economic limitations due to the imperialist blockade, its use has been poor mainly in several branches of stomatology; therefore, it has been less promoted. The aim of this review is to achieve an up-to-date document on the use of laser in periodontics that can be used as knowledge source for many specialists, residents and general stomatologists.

Referencias bibliográficas

1. Valiente Zaldívar CJ. Actualización sobre el uso de la radiación láser en Estomatología: el laserterapia en el tratamiento de las afecciones odontoestomatológicas. La Habana: Editorial Academia; 1995. p. 1-5.
2. Milokhova EP, Semenova LL, Balynskii IV, Nazyrov IS. A comparative analysis of the use of Uzor and Optodan laser apparatus for the prevention and combined treatment of pulpitis and periodontitis. *Stomatologia (Mosk)* 1998;77(3):12-4.
3. Kuznetsova Miu, Zucva SM, Gunenkova IV, Ezhova EE, Ozerova EM. The use of the optodan laser physiotherapeutic apparatus for the prevention of complications and the acceleration of the time in treating anomalies in the position of individual teeth with fixed orthodontic appliances. *Stomatologija (Mosk)* 1998;77(3):56-60.
4. Garrigó Andreu MI, Valiente Zaldívar C, Pérez García M., Linares Salazar MA. Terapia Láser en el tratamiento de la hiperestesia dentinal. *Rev Cubana Estomatol* 1995;32(1):26-29.
5. Haas R, Baron M, Dortbudak O, Watzek G. Lethal photosensitization, autogenous bone, and e-PTFE membrane for the treatment of perimplantitis: Preliminary results. *Int J oral Maxillofac Implants* 2000;15(3):374-82.
6. Mattson JS, Blankenau R, Keene JJ. Case Report. Use of an argon Laser to treat drug-induced gingival overgrowth. *J Am Dent Assoc* 1998;129(1):78-83.
7. Carranza FA, Sznajder NG. Clasificación de las enfermedades periodontales. *Compendio de periodoncia*. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 1996.
8. Garrigó Andreu MI, Valiente Zaldívar C. Efectos biológicos de la radiación de láser de baja potencia en los procesos inflamatorios. La Habana: Editorial Academia; 1995.

9. Ben Hatit L, Blum R, Severin C, Maquin M, Jabro MH. The effects of a pulsed Nd : YAG Laser on subgingival bacterial flora and on cementum: an In vivo study. J Clin Láser Med Surg 1996; 14(3):137-43.
10. Steven I, Georges K. Clinical applications of the pulsed Nd:YAG laser in periodontal soft tissue surgery. Periodontal insights 1996;3(3):4-9.
11. Liu CM, Hov LT, Wong ML, Lan WH. Comparison of Nd:Yag Laser versus sealing and root planing in periodontal therapy. J Periodontal 1999;70(11):1276-82.
12. Neill ME, Mellonig JT. Clinical efficacy of the Nd:Yag Laser for combination periodontitis therapy. Pract Periodontics Aesthet Dent 1997;9(Supl 6):1-5.
13. Moritz A, Schoop V, GoharKhay K, Schaver P, Doertbudak O, Wernisch J, et al. Treatment of periodontal pockets with a diode laser. Laser Surg Med 1998;22(5):302-11.
14. Moritz A, Gutknecht N, Doertbudak O, Goharkhay K, Schoop U, Schaver P. Bacterial reduction in periodontal pockets through irradiation with a diode laser: A pilot study. J Clin Laser Med Surg 1997;15(1):33-7.
15. Yilmaz S, Kuru B, Kuru L, Noyan U, Argun D, Kadir T. Effect of gallium arsenide diode laser on human periodontal disease: a microbiological and clinical study. Lasers Surg Med 2002;30(1): 60-6.
16. Sakurai Y, Yamaguchi M, Abiko Y. Inhibitory effect of low-level laser irradiation on LPS-stimulated prostaglandin Ez production and cyclooxygenase-z in human gingival fibroblasts. Eur J Oral Sci 2000;108(1):29-34.
17. Russo J. Periodontal Laser Surgery. Dent Today 1997;16(11):80-1.
18. Israel M, Rossmann JA. An epithelial exclusion technique using the CO₂ Laser for the treatment of periodontal defects. Compend contin Educ Dent 1998;19(1):85-8, 90, 92-5.
19. Centty JG, Blank LW, Levy BA, Romberg E, Barnes DM. Carbon dioxide Laser for the epithelialization of periodontal flaps. J Periodontal 1998;68(8):763-9.
20. Corsair A . The effects of a CO₂ Laser on the sealing of a bone defect. Dent Today 1997;16(3): 66-9.
21. Molina Blanco JD, Aguirre Zorzano LA, Ortiz de Guinea JR, Velilla Esteibar JR, Guinea Baroja E, García Uriagereka. Perimplantitis: etiología, clínica y tratamiento. Revisión de la literatura. Periodoncia 2000;10(3):175-183.
22. Bach G, Neckel C, Mall C, Krekeler G. Conventional versus laser -assisted therapy of periimplantitis: a five year comparative study. Implant Dent 2000;9(3):247-51.
23. Carrera I, Arnabat J, España A, Sánchez M, Berini L, Gay Escoda C. Láser Erbium:YAG. Nueva Técnica alternativa en segundas fases de implantes. Periodoncia 1999;9(3):236.
24. Schwarz F, Putz N, Georg T, Reich E. Effect of an Er:Yag laser on periodontally involved root surfaces: an *in vivo* and *in vitro* SEM comparison. Laser Surg Med 2001;29(4):328-35
25. Kesler G, Koren R, Kesler A, Kristt D, Gal R. Differences in histochemical characteristics of gingival collagen after ER:YAG laser periodontal plastic surgery. J Clin Med Surg 2000;18(4):203-7.
26. Valiente Zaldívar CJ, Garrigó Andreu MI. Revisión bibliográfica sobre los avances científicos obtenidos con la aplicación del láser en la CEI. La Habana: Editorial Academia; 1995. p. 6-9.