

# Estado actual del láser en odontología conservadora: Indicaciones, ventajas y posibles riesgos. Revisión bibliográfica

## *Actually in conservative dentistry laser: Indications, advantages and possible risks. Literature review*

Moradas Estrada M\*

### RESUMEN

En la actualidad, el término odontología mínimamente invasiva es un concepto muy utilizado pero, a veces, de forma errónea. Se define como una filosofía de prevención a la hora de realizar cualquier tratamiento en boca, evaluación de riesgos individualizados, detección precisa y precoz de las lesiones, así como los esfuerzos para remineralizar las lesiones no cavitadas, para su cuidado preventivo y mineralizar las lesiones ya existentes. Esta especie de "disciplina" o procedimiento, se puede desarrollar a partir de varias técnicas y/o instrumentos, como el ultrasonido, air brasion, micro CT o el láser y sus diferentes tipos y aplicaciones. Por ello creemos importante establecer unos principios, bases o protocolo sobre qué es el láser en nuestra profesión y dentro de ella en el campo de nuestra subespecialidad, la odontología Conservadora y que abanico de opciones nos podemos encontrar y como se puede orientar hacia unas indicaciones específicas con las ventajas o desventajas que esto nos pueda acarrear.

**Palabras clave:** Odontología conservadora/operatoria dental, odontología de mínima intervención, láser de fluorescencia, nanotecnología, láser de argón, láser de baja intensidad.

### SUMMARY

Today the term minimally invasive dentistry is a concept widely used, but sometimes incorrectly. It is defined as a philosophy of prevention when making any treatment in the mouth, assessment of individual risks, accurate and early detection of lesions, as well as efforts to remineralize lesions cavitated for preventive care and mineralize injuries already existing. This kind of "discipline" or procedure can be developed from various techniques and/or instruments, such as ultrasound, air brasion, or laser micro CT and its different types and applications. Therefore we believe important to establish principles, bases or protocol on what the laser in our profession and within the field of our subspecialty, conservative dentistry and range of options can find us and how can be directed to specific indications with the advantages or disadvantages that this may bring us.

**Key words:** perative dentistry, minimally invasive dentistry, laser fluorescence, nanotechnology, laser ER, LLLT.

**Fecha de recepción:** 20 de abril de 2016.

**Aceptado para publicación:** 28 de septiembre de 2016.

\* Profesor Colaborador. Servicio de Odontología Conservadora y Materiales Odontológico. Dpto. de Cirugía y Especialidades Médico Quirúrgicas de la Universidad de Oviedo.

Moradas Estrada M. Estado actual del láser en odontología conservadora: Indicaciones, ventajas y posibles riesgos. Revisión bibliográfica. *Av. Odontoestomatol* 2016; 32 (6): 309-315.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado una revisión bibliográfica descriptiva de las evidencias aportadas en artículos indexados y otras fuentes bibliográficas, como libros, tesis u otros. Se realizó, utilizando las palabras claves: operative dentistry, minimally invasive dentistry, laser fluorescence, nanotechnology, laser ER, LLLT, una búsqueda en la fuente bibliográfica online MEDLINE, obteniendo un total de 125 resultados. Estos se analizaron y, tras comprobar si cumplían o no los criterios de inclusión/exclusión de este trabajo, finalmente fueron 46 los artículos de revisión bibliográfica publicados en una horquilla que va de 2010 a 2014, habiendo 5 artículos de 1994 y 1996, en lo referente a datos históricos, con los que ayudar a plantear el estado actual de la cuestión.

## INTRODUCCIÓN

El concepto de láser es el acrónimo de “Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation” que significa, amplificación de un haz de luz estimulada mediante la emisión de radiación. A principios del siglo XX Einstein desarrolló las leyes de la radiación de Max Planck, abriendo el camino al futuro láser. Aunque no fue hasta la década de los 60 cuando Maiman construyó el primer láser de rubí. Las primeras aplicaciones del láser se centraron en lo militar, pero rápidamente se extendió a la gran industria, como aspectos de la red de comunicaciones, para posteriormente aplicarlo en medicina, como método de corte. Hasta tal punto que actualmente son varios los colectivos y sociedades científicas, como la SELO (Sociedad Española de Láser en Odontología) que claman por la creación de la especialidad así como divulgar su uso de forma rutinaria en las consultas dentales.

### ¿Cómo funciona un láser?

Para comprender el funcionamiento del láser hay que imaginar un tubo, en su interior hay un medio activo (que le da el nombre al láser) a través del cual pasamos una corriente eléctrica. Esto va generar fotones. A ambos lados del cilindro tenemos dos cristales, uno de ellos refleja los fotones totalmente, es de decir,

ningún fotón lo atraviesa; sin embargo el otro deja pasar los fotones de cierta longitud de onda. Con este sistema de cristales reflectantes o resonadores logramos amplificar la energía de los fotones. Según la sustancia que coloquemos en el medio del dispositivo los fotones resonarán con una longitud de onda u otra.

El primer láser se usó con un cristal de rubí, y más adelante se usaron gases como el CO<sub>2</sub> u otros metales del tipo del láser de YAG (Ytrio, aluminio y cristales de granate). Cada elemento químico refleja su propia longitud de onda, y así podemos encontrar láseres dentro del espectro de luz visible 400 y 750 nanómetros, ultravioleta o infrarrojos. Solamente reflejan una determinada longitud de onda, no como una bombilla, que refleja todo el espectro de colores. Lo que por tanto se puede lograr con ese haz de fotones de alta intensidad es trasladarlos al campo que queramos mediante un sistema de conducción a base de reflexión de cristales, y así proyectar esos fotones de alta potencia sobre la superficie que necesitemos.

### Propiedades de la luz láser (1,2)

- *Monocromatismo*: Cada láser emite a una determinada longitud de onda y los tejidos del cuerpo absorben mejor unas longitudes u otras.
- *Direccionalidad*: El haz de luz es extraordinariamente paralelo, se dispersa poco en la distancia.
- *Coherencia*: Las ondas láser se imbrican entre sí de manera que son fáciles de transportar largas distancias sin disiparse.
- *Brillo*: debido al gran paralelismo y a la colimación de la luz láser el brillo se concentra incluso a grandes distancias.

### Efectos del láser sobre los tejidos orales (1)

1. **Fotocoagulación**: Al incidir el láser sobre un tejido produce una elevación de temperatura. A partir de 60° C la hemoglobina de los eritrocitos se empieza a desnaturalizar atrayendo plaquetas. Se isquemia el tejido y se produce la coagulación. Esto ocurre cuando la temperatura es menor de 100° C, si es mayor se produce vaporización.

2. Fotovaporización (ablación fototérmica). Si la temperatura excede los 100° C se vaporiza el agua de las células, las cuales se hinchan y explotan. Los restos combustionan produciendo humo y carbonización. Este efecto se utiliza para eliminar patología o realizar una incisión. El poder de penetración del láser depende de la densidad de potencia (W/mm<sup>2</sup>). A mayor diámetro del láser menor penetración; a mayor potencia, mayor penetración. Así usaremos poco diámetro si queremos hacer una incisión. La fotovaporización es responsable también de la esterilización de la herida, dado que además de tejido, vaporiza todas las bacterias superficiales. Como las células son vaporizadas, no se liberan mediadores químicos de la inflamación, con lo cual el láser tiene efecto antiinflamatorio.
3. Efecto fotomecánico (fotodisrupción): La fotodisrupción consiste en concentrar una cantidad de energía en un campo extremadamente pequeño, produciendo una relación en densidad de potencia inusualmente alta. Esto produce la destrucción molecular del tejido de manera instantánea, produciéndose un plasma y sin producir grandes cantidades de calor. Los láseres de última generación (Er: Yag) aprovechan este efecto para así permitirnos la remoción de tejido dentario pues no producen irritación y, por tanto, daño pulpar.
4. Efecto fotoquímico (terapia fotoquímica): Las longitudes de onda más bajas logran otro efecto sobre ciertos productos químicos. Si sensibilizamos un tejido con un agente químico (como puede ser un agente blanqueante o un gel de flúor) y lo activamos con un láser se producirá una mayor activación del mismo. Eso tiene numerosas aplicaciones en dermatología y también en tratamientos oncológicos, pues ciertos agentes químicos atacan selectivamente células cancerígenas.
5. Efectos de la LLT (low-level laser therapy) (3,4,6,7): Numerosos estudios, algunos en la década de los 70, demuestran como el láser de baja energía lumínica, actuando sobre los citocromos de las mitocondrias, y haciendo de catalizador de las reacciones químicas, se produce ATP. También se sabe que este tipo de láser cambia los potenciales de óxido-reducción de las membranas lipídicas, lo que contribuye a estabilizar las membranas de las células nerviosas, evitando la transmisión de estímulos inflamatorios.

A consecuencia de un aumento de ATP, tiene lugar una aceleración de los siguientes procesos:

- Cicatrización de la herida.
- Se estimula la angiogénesis.
- Aumento de la producción de colágeno por los fibroblastos.
- Estabilización de la membrana celular: efecto analgésico y antiinflamatorio.
- Dilatación de las arteriolas, que va favorecer el flujo sanguíneo.
- Lo mismo ocurre a nivel linfático, lo que permite drenar los restos disminuyendo el edema.
- Aceleración en la producción de hueso por los osteoblastos.
- Aceleración y aumento de la mitosis celular.

Hay estudios que apuntan que cuanto menor sea el tiempo de aplicación de estos láser, mayor es el efecto (60 segundos es suficiente). Además, todas las frecuencias del láser desde 670 nm a los 786  $\mu$ m, pueden llegar a producir los efectos deseados al ser absorbidos por los citocromos celulares. Así, debido al efecto de estimulación resulta muy peligroso usar este láser en tejidos potencialmente malignos.

## TIPOS DE LÁSER DE USO ODONTOLÓGICO

Consideraciones generales previas y precauciones a su uso:

- A mayor distancia del terminal, mayor diámetro del rayo y menos intensidad de la luz, por ello menos precisión.
- A mayor potencia de la fuente de energía, mayor poder de penetración.
- Cuanto mayor sea el diámetro, mayor daño a los tejidos adyacentes.
- No irradiar sobre los ojos.
- Usar siempre el punto de aplicación, para no dañar tejidos cercanos.
- Nunca irradiar con láser bioestimulante en patologías premalignas o malignas, o en casos de pacientes fotosensibles.

Desde el punto de vista médico-quirúrgico y odontológico, se puede distinguir dos tipos de láser, de baja y de alta potencia:

- A) *Láser de baja potencia*: También conocido como láser frío, pues no genera calor, a éste tipo se

adscriben todos los láser cuya potencia de emisión es inferior a 50 mW. Sus principales aplicaciones en nuestro campo son: ayudar a la regeneración de tejidos, alivio del dolor, reducir la inflamación, edema y acelerar la cicatrización. Los más usados son: Helio-neón, galio-arsénico, galio-aluminio-arsénico, entre otros.

B) *Láser de alta potencia*: Conocido también como láser duro o quirúrgico, su uso genera calor sobre la superficie en la que actúa, de ahí también que se le clasifique como un láser térmico. Por lo que va presentar efectos térmicos y fotoquímicos, cuyas acciones son: deshidratación coagulación, carbonización y vaporización. Clínicamente, esto se traduce en corte preciso y hemostasia. Estos son los más utilizados en procedimientos odontológicos conservadores, como los utilizados en odontología conservadora, siendo los más comunes: Helio-neón (He-Ne: YAG), erbio YAG (Er: YAG), neodimio YAG (Nd: YAG), anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) y argón.

El uso del láser en odontología queda reflejado en dos importantes hitos: 1989 cuando la FDA permite el uso del láser pulsado ND: YAG para cirugía bucal de tejidos blandos y en 1997, cuándo da el visto bueno al láser Er: YAG, en odontología conservadora. Este último permite remover tejidos careados en dientes y preparar cavidades, grabar esmalte y otras actuaciones sobre tejidos dentarios. Lo que genera un cambio transcendental en el procedimiento y lo que es más importante, en todos aquellos pasos en relación al paciente, gracias al tratarse con el uso de un láser, de un procedimiento más ergonómico, conservador y preventivo: menos molestias y dolor al paciente, con un menor cifra de solución anestésica, ausencia de ruido del instrumental rotatorio, disminución del riesgos de hipersensibilidades etc. El uso de procedimientos menos invasivos y que eviten riesgos al paciente, no deja de ser una utopía ancestral y en plena búsqueda de mayor y mejor evidencia, como el uso del láser YSGG, a base de ytrio, escandio, galio y granet, consistente en la proyección junto al rayo láser de un fino spray de agua, que logra así que la energía de la radiación sea absorbida por las pequeñas gotas de agua, las cuales erosionan y eliminan los tejidos suavemente a medida que van incidiendo sobre ellos.

Otros láser como el de CO<sub>2</sub>, descubierto por Kumar Patel en 1964, presenta la longitud de onda más

larga (9.400-10.600 nm) y presenta un alto poder de corte en tejidos blandos debido a que su energía es absorbida completamente por ellos. Muchos autores lo citan como el de referencia en cirugía de cabeza y cuello, pues permite esterilizar, coagular y además reduciendo el daño a tejidos vecinos. Aunque no hemos de olvidar su principal desventaja: curva de aprendizaje y coste del equipo. Algunos como el láser Nd: YAG o el láser Er-Cr: YAG, son muy utilizados en materia de cirugía vascular, por su excelente efecto coagulador y hemostático.

## APLICACIONES DEL LÁSER

### 1. Patología y terapéutica dental

Una de las principales ventajas de los láseres es la posibilidad de realizar los tratamientos sin la utilización o con ínfimas cantidades, en comparación con el procedimiento convencional, sin anestesia. Para ello es muy importante el uso de spray agua/aire, tanto para minimizar la sensación dolorosa, como para favorecer el efecto de ablación de los tejidos duros dentarios. Matsumoto y cols. (5), presentó la evidencia largo para la realización cavitaria de más de 44 pacientes, así como los más de 1300 casos que comprobó la FDA, para aceptar al láser Er-Cr: YSGG, como el más indicado para la remoción de caries, desinfección cavitaria y su posterior obturación.

### 2. Blanqueamiento dental

La preocupación por la estética es cada vez mayor en la sociedad actual, resultando una necesidad que roza la obsesión. El color de los dientes, como es sabido proviene de la dentina, pero además el esmalte, semipermeable, acumula tinciones y coloraciones indeseadas. Desde hace años se viene usando agentes químicos para eliminar estas manchas, que cursan con acúmulo y depósito muchas veces, como el peróxido de hidrógeno o el peróxido de carbamida, en concentraciones que van del 1% al 38%. Los intentos de utilizar para mejorar cuantitativa y cualitativamente los efectos del agente químico gracias a la irradiación del láser no se han dado unos resultados especialmente buenos (22,23). No obstante, y ante la falta de una mayor evidencia, se han

encontrado varios efectos beneficiosos del empleo del láser junto con el propio agente químico. Los agentes funcionan por una reacción óxido-reducción que libera radicales que arrastran las moléculas que tiñen los dientes. Estos mismos agentes aceleran su tiempo de trabajo si se activan con un láser (22, 25,26), porque la descomposición de peróxido es más rápida, y disminuye el tiempo de aplicación.

### 3. Periodontología

El uso del láser, tanto el Er-Cr: YGSS, como el de CO<sub>2</sub> u otros en periodoncia es una opción que subsana varios defectos tradicionales de la técnica manual clásica resectiva del raspado y alisado radicular (28-30). El láser Er-Cr YGSS elimina el cálculo por fotoablación y además es capaz de eliminar el smear layer (mezcla de restos de cemento, toxinas de los materiales de obturación, bacterias y cálculo residual), permitiendo una disminución de la profundidad de las bolsas. Esto se genera gracias a las microrretenciones que el láser deja a su paso en comparación con raspado y alisado radicular. Esa especie de sistema retentivo permite mejorar la capacidad de adhesión de los fibroblastos a nivel subgingival. Igualmente el láser permite llegar a zonas de difícil acceso, como furcas, zonas socavadas o zonas cóncavas de premolares (29,33). A nivel inflamatorio genera una mejoría en la sintomatología y en el tratamiento, pues gracias a la bioestimulación produce una vasodilatación que promueve el drenaje linfático, contribuyendo a drenar el edema e inflamación generalizada de la periodontitis, ayudando también a la regeneración de la zona.

### 4. Láser en cirugía oral

Especialmente aquí cobra importancia el láser de CO<sub>2</sub>, que en cirugías mayores lleva usándose desde la década de los 70, siendo hoy en día aún el más indicado gracias a su precisión de corte y a la coagulación que permite. Otras son las ventajas citadas por muchos autores (1,7) Los tejidos circundantes a la zona de aplicación no sufren ningún daño careciendo de complicaciones intra y postoperatorias en comparación con la cirugía convencional. Además la cicatriz tras la operación tiene menor tamaño por

la precisión de corte, no requiere sutura y permitiendo al mismo tiempo la realización de biopsias. Por otro lado, aunque con las limitaciones de ensayos existentes, se intenta el uso de la terapia láser de baja intensidad en regeneración de defectos óseos, aceleración de curación de fracturas e integración de biomateriales, caso de colágenos, hidroxiapatita etc.

### 5. Láser en ortodoncia

Estudios en animales demuestran que la aplicación de láser de baja intensidad en el cóndilo mandibular estimula el crecimiento condilar y el avance mandibular, lo que resultaría un avance extraordinario ante clase II de Angle, con hipoplasia o retrognacia mandibular. Por otro lado, es conocido como los tratamientos de ortodoncia cursan con adhesión de elementos metálicos a dientes (junto lo que pueden portar esos dientes, como obturaciones o coronas), para lo que se requiere un acondicionamiento del diente y su posterior desunión.

### 6. Láser en preventiva

La posible unión del láser con gel de flúor con el objetivo de reforzar la superficie del esmalte, a través de la formación de cristales interprismáticos. El problema aún surge, en que se requieren numerosas sesiones, lo cual hace que éste procedimiento no sea del todo práctico aún (38,39).

## CONCLUSIONES

Son múltiples las relaciones que podemos extrapolar del láser en odontología, siempre desde la perspectiva de un procedimiento más rápido, seguro y ergonómico, evitando molestias intra y postoperatorias al paciente. Por ejemplo el grabado de las superficie de los implantes para aumentar su superficie de retención, láser en prótesis asistidas por CAD-CAM o ante necrosis de mandíbula por bisfosfonatos.

La visión del láser como algo de ciencia ficción es errónea ya que lleva usándose más de 40 décadas. Aunque sin olvidar dentro de sus ventajas, que aún no es posible que un mismo tipo de láser abarque

todos los campos o procedimientos, por el cambio de intensidad, de luz irradiada etc. Además no todos los láseres producen los mismos efectos; tampoco un mismo láser produce el mismo efecto sobre diferentes tejidos, y, según sean los parámetros de emisión utilizados, incluso el mismo láser puede producir diferentes efectos sobre el mismo tejido. Para poder incorporar el láser a la praxis diaria, el profesional debe conocer, entre otros extremos, las indicaciones, las contraindicaciones y la forma de utilización del tipo o tipos de láseres que desee utilizar, antes de su aplicación en clínica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Guy A, Catone A, Charles C. *Laser Applications in oral maxillofacial surgery*. 1 st edition. Elsevier; 1997.
- Natarea GA. Usos del rayo láser en odontología. *ROCE* 2000;38:1-6.
- Brignardello-Peterson R, Carrasco-Labra A, Araya, Yanine N, Beyene J. Is adjuvant laser therapy effective for preventing pain, swelling and trismus after surgical removal of impacted mandibular third molars? A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70(8):1798-801.
- Lins RD, Danta EM, Lucena KC, Catao MH, Granville-García AF. Biostimulation effects of low-power laser in the repair process. *Braz Dermatol* 2010;85(6):849-55.
- Leung YY, Fung PP, Chung LK. Treatment modalities of neurosensory deficit after lower third molar surgery: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70(4):768-78.
- Obradovic RR, Kesic LG, Pesevska S. Influence of low-level laser therapy on biomaterial osseointegration: a mini-review. *Lasers Med Sci* 2009;24(3):447-51.
- Jerjes W, Hamdoom Z, Hopper C. CO<sub>2</sub> lasers in the management of potentially malignant oral disorders. *Head Neck Oncol* 2012;30(4):17-22.
- Garagri M, Autil N, Petrone A, Prete V. Using the diode laser in the lower labial frenum removal. *Oral Implantol* 2012;5(2):54-7.
- Garagri M, Autil N, Petrone A, Prete V. Using laser diodes for the removal of a lesión of the oral mucosa: a case report. *Oral Implantol* 2011;4(1):10-3.
- Kafas P, Stavrianos C, Angouridakis N, Jerjes W. Mucogingival overgrowth in a geriatric patient. *J Dermatol* 2010;16(8):551-62.
- Revilla-Gutiérrez V, Aranabat-Domínguez J, Gay-Escoda C. Er: YAG and ER, Cr: YSGG lasers application in dentistry. *RCOE* 2004;9(5):551-62.
- Jacobsen T, Norlund A, Englund GS, Tranaeus S. Application of laser technology for removal of caries: a systematic review of controlled clinical trials. *Acta Odontol Scand* 2011;69(2):65-74.
- Beijing Da, Xue X, Xue B. Scanning electron microscopy was used to observe dentin morphology in primary and permanent teeth treated by erbium: yttrium-aluminum-garnet laser. *Braz dermatol* 2001;43(5):766-9.
- Hee S, Dong-In Y, Mi-Gying P, Ching-chang K. Influence of DPSS laser on polymerization shrinkage and mass change of resin composites. *Photomed Laser Surg* 2011;29(8):545-50.
- Kameyama A, Kato J, Izama K, Suemori T, Nakazawa Y. Tensile bond strength of one-step self-etch adhesives to Er: YAG laser irradiated and non irradiated enamel. *Dent Mater* 2008;27(3):386-91.
- Staninec M, Meshkin N, Saman K, Manesh R. Weakening of dentin from cracks resulting from laser irradiation. *Dent Mater* 2009;25(4):520-5.
- Jeong K, Parket P. Effect of light-curing units on the thermal expansion of resin nanocomposites. *Am J Dent* 2010;23(6):331-4.
- Voltarelli FR, Dos Santos-Daroz DB, Alves MC, Peris AR, Marchi GM. Effectiveness of resin composite polymerization when cured at different depths and with different curing lights. *Gen Dent* 2009;57:314-9.
- Cassoni A, Ferla J, Albino LG. Argon ion laser and halogen lamp activation of a dark and light resin composite: microhardness after long-term storage. *Lasers Med Sci* 2010;25:829-34.
- Seyed M, Mohsen H. A comparative study of the removal of smear layer by two endodontic irrigants and Nd: YAG laser: a scanning electron microscopic study. *ISRN Dentistry* 2012;5:17-27.
- Tachinami H, Katsuumi I. Removal of root canal filling materials using Er: YAG laser irradiation. *Dent Mater* 2010;29(3):246-52.
- Mondelli L, Lla RF. Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching method-two year follow up. *J Appl Oral Sci* 2012;20(4):435-43.
- Marson FC, Sensi LG, Vieira LCC, Araujo E. Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light activation sources. *Oper Dent* 2008;33:5-22.
- Coleho R et al. Ex-vivo evaluation of the intrapulpal temperature variation and fracture strength in teeth

- subjected to different external bleaching protocols. *Braz Dent* 2011;22(1):32-6.
25. Carrasco G, Carrasco D, Frörner IC. In vitro study of the pulp chamber temperatura rise during light-activated bleaching. *J Appl Oral Sci* 2009;16(5):355-9.
  26. Michida S, Passos S, Marimoto A, Garakis M, Araujo M. Intrapulpar temperature variation during bleaching ith various activation mechanisms. *J Appl Oral Sci*. 2009;17(5):436-9.
  27. Guilherme JP, Lopes de Theodoro LH, Marcantonio JE. Effect of bleaching protocolswith 38% hydrogen peroxide and post-bleaching times on dentin bond strenght. *Braz Dent* 2009;10:22-9.
  28. Guilherme JP, Lopes de Theodoro LH, Marcantonio JE Sampo JE, Marcantonio RC. Effect of Er, Cr: YSGG and Er: YAG laser irradiation on the adhesión of blood components on the root Surface and on root morphology. *Braz Oral Rest* 2012;26(3):256-62.
  29. Cekici A, Maden I, Yildiz S, San T, isik G. Evaluation of blood cell attachment on ER: YAG laser applied root surface using scanning electron microscopy. *Int J Med Sci* 2013;10(5):560-3.
  30. Tsurumaki N, Judo K. Effect of instrumentation using currettes, piezoelectric ultrasonic and Er, Cr: YSGG on the morphology and adhesion of blood component ton root surfaces: a SEM study. *Braz Dent J* 2011;22(3):185-92.
  31. Sugumari E, Dvisree N. Thangavelu A. Lasers in periodontics. *J Pharm Bioallied Sci* 2012;4:260-3.
  32. Ko HJ, Lee JM, Suh JY. Esthetic treatment of gingival malanin hyperpigmentation with a Nd: YAG laser and high speed rotary instrument: comparative case report. *J Periodontal Implant Sci* 2010;40(4):201-5.
  33. Lee KM, Lee Dy, Shi SI, Kwon YH, Chung JH, Herr Y. A comparison of different gingival depigmentation techniques: ablation by erbium: yttrium-aluminum-garnet laser and abrasion by rotary instrument. *J Pe-riodontal Implant Sci* 2011;41 (4):201-7.
  34. Mostafa A, Abtahi A. The effect of low level laser on condylar growth during mandibular advancement in rabbits. *Head and Face Medicine* 2012;8:4-10.
  35. Parnian-Alizadeh et al. Effect of surface treatment with scand blasting and Er, Cr: YSGG laser on bonding of stainless Steel orthodontic brackets to silver amalgam. *Med Oral Patol Cir Bucal* 2012;17(2):205-7.
  36. Park S et al. Effect of DPSS laser on the shear bond strenght of orthodontic brackets. *Am L Dent* 2010;23 (4):205-7.
  37. Yamaguchi M, Hayashi M, Fujita S, Yoshida T. Low-energy laser irradiation facilities the velocity of tooth movement and the expressions of matrix metalloproteinase-9, cathepsin K and alpha (v) beta (3) integrin in rats. *Eur J orthod* 2010;32(2):131-9.
  38. Torres D, Jendiroba J Dos reis J, Guenka R. Effect of Nd: YAG laser combined with fluoride on the prevention of primary tooth enamel desmineralization. *Braz Dent J* 2012;23(2):104-9.
  39. Moslemi M, Fekrazad R, Tazdayon N, Ghorbani M, Torabzadeh H, Shadkar MM. Effect of Nd: YAG laser irradiation and fluoride treatment on acid resistance of the enamel. *Pediatric Dent* 2009;3(5):409-13.
  40. Ghabdehari M, Mighani G, Shahabi S, Chiniforush N. Comparison of microleakage of glass ionomer restoration in primary teeth prepared by Er: YAG laser and the conventional method. *J Den.* 2012;9(3): 215-20.
  41. Panagiotis K et al. Upper-lip laser frenectomy without infiltrated anaesthesia in a paediatric patient: a case report. *Cases J* 2009;2:7138-40.
  42. Fuster-Torres A, Albata-Estela S, Alcañiz-Raya M. CAD/CAM dental systems in implant dentistry: update. *Med Oral Cir Bucal* 2009;14(3):141-5.
  43. Berketa J, Marino V, Jame H. Survival of batch numbers within dental implants following incineration as an aid to identification. *Med Oral Cir Bucal* 2010;5: 23-9.
  44. Disliz A, Canakci V, Ozdemir A, Kaya Y. Clinical evaluation of Nd: YAG and 985 nm diode laser tehrapy for desensitazion of teeth with gingival recession. *Photomed laser Surg* 2009;27(6):843-8.
  45. Vescovi P, Meleti M, Merigo E, Manfredi M. Case series of 589 tooth extractions in patients under bis-phosphonates therapy. Proposal of a clinical protocol supported by Nd: YAG low-level laser therapy. *Med Oral Patol Cir Bucal* 2013;5:52-9.
  46. Vescovi P, Merigo E. manfredi M. Bisphosphonates and osteonecrosis: an open matter. *Clinical Cases Miner Bone Metab* 2012;9(3):142-4.

## CORRESPONDENCIA

Marcos Moradas Estrada  
Catedrático Serrano, s/n  
Clínica Universitaria de Odontología, 3º planta.  
Despacho Profs Asociados 2.  
Oviedo. Asturias

Correo electrónico: marcosmords@gmail.com