PROTOCOLOS Y GUÍAS DE PRÁCTICA CLINICA DE LÁSER EN ODONTOLOGÍA

Elaborados por la Sociedad Española de Láser y Fototerapia en Odontología. SELO

Autores:
Dr. Antoni España Tost
Dra. Isabel Sáez de la Fuente
Dr. Josep Arnabat Domínguez
Dr. Antonio Bowen Antolín
Dra. Marcela Bisheimer Chémez
Dra. Patricia Bargiela Pérez
Dr. Gonzalo López de Castro
Dra. María Pérez Rodríguez
Dra. Dunia Espanya Grifoll

Junta Directiva:
Presidenta: Isabel Sáez de la Fuente
Vicepresidenta: Marcela Bisheimer Chémez
Secretario: Gonzalo López de Castro
Tesorera: María Pérez Rodríguez
Vocal 1: Antonio Bowen Antolín
Vocal 2: Josep Arnabat Domínguez

Coordinador de la edición:
Antoni España Tost

Índice de Materias

Introducción

Existen diferentes tipos de láser que pueden ser utilizados en Odontología, algunos de ellos encuentran sus indicaciones de uso en diferentes subespecialidades del ámbito odontológico, y el láser, como tal, debe ser considerada una herramienta con aplicación transversal en la odontología moderna.

La extensa diversidad de láseres así como la amplitud de sus indicaciones hacen que esta guía de protocolos pueda resultar insuficiente para abarcar todos los posibles tratamientos en que el láser puede ser utilizado de forma satisfactoria.

Efectos biológicos

Los efectos biológicos de la acción láser dependen de varios factores. El efecto que la luz láser hará sobre un tejido dependerá de su absorción, es decir, si no es absorbido su efecto será nulo, mientras que si es muy absorbido, la energía de la luz se transformará en otro tipo de energía, efectuando el efecto físico. Los dos principales factores a tener en cuenta son:

- Longitud de onda del láser.
- Características ópticas del tejido.

Evidentemente la cantidad de energía liberada por unidad de tiempo y superficie, denominada Densidad de potencia, también será importante en la valoración de los efectos que puede producir una luz láser. La misma cantidad de energía láser, liberada en el mismo espacio de tiempo, tendrá efectos diferentes según la superficie donde la apliquemos.

Los efectos más comunes en la interacción láser materia son:

- Fototérmico
- Fotoquímico
- Fotomecánico
- Fotoeléctrico

Los láseres de alta potencia usados en Odontología emiten en el infrarrojo, a excepción del láser de Argón, el láser de Nd:YAG KTP y algún láser de baja potencia como el e- e que emiten en la franja visible del espectro electromagnético. Todos ellos basan su acción en el “efecto fototérmico”. A pesar de ello, en mayor o en menor grado se suceden todos los efectos, pudiendo obtenerse diferentes tipos de interacción láser tejido:

- Fotocoagulación
- Ablación fototérmica
- Ablación fotoquímica
- Fotodisrupción

• Interacciones fotoquímicas (no ablativas)

Según la temperatura que alcance el tejido diana, se producirán diferentes alteraciones:

Temperatura	Efecto tisular
42-45°C	Hipertermia transitoria
> 65°C	Desecación, desnaturalización proteica y coagulación
70-90°C	Coagulación y fusión tisular
>100°C	Vaporización
>200°C	Carbonización

Del conocimiento de cómo actúa el láser que queramos utilizar, y conociendo cómo podemos controlar el efecto térmico, estableceremos las pautas de tratamiento. Hay que recordar que el efecto térmico derivado del uso de los láseres, puede lesionar estructuras vecinas si no se respetan los parámetros de emisión. El calor es mal disipado por los tejidos vivos, produciéndose un efecto térmico acumulativo. En este aspecto hay longitudes de onda que comportan mayor peligro.
Cuando utilizamos un láser bien absorbido por el agua existente en los tejidos, y en función de la densidad de potencia, podemos conseguir desde un efecto de corte, cuando la superficie de aplicación es mínima, hasta un efecto térmico casi despreciable cuando la superficie de aplicación es máxima.
El efecto de corte, sobre los tejidos vivos, puede ir acompañado de efecto hemostático según la longitud de onda del láser y el tiempo de aplicación. Los vasos que pueden quedar sellados por la acción de los láseres con efecto térmico son los de calibre igual o inferior a 0,5 mm de diámetro. En este aspecto clínicamente podemos observar la normal hemorragia de los tejidos, cuando utilizamos el láser, por ejemplo, de Er:YAG como bisturí.

Cuando utilizamos láseres con marcado efecto térmico para ser utilizados como fotobisturí no suele ser necesaria la colocación de puntos de sutura. Ello fa orece que los fibroblastos se distribuyan libremente siguiendo las líneas propias de tensión del tejido a reparar, disminuyendo el volumen del tejido cicatricial, y consiguiendo cicatrices con alta calidad estética.
Si bien es cierto que con el uso de la mayoría de los láseres de alta potencia se obtienen postoperatorios confortables, no son bien conocidos los mecanismos que intervienen en estos procesos.
Clasificación de los láseres:

Láseres de baja potencia: (<0,5W)
He,Ne
Diodo semiconductor:
- As,Ga.
- As,Ga,Al.
- InGaAlP

Láseres de alta potencia:
Argón.
Nd:YAG KTP.
Diodo.
Nd:YAG
Nd:YAP.
Ho:YAG
Er,Cr:YSGG
Er:YAG
CO2

Láser de Argón
Medio activo; Gas.
Visible.
Longitud de onda: 488 nm. (azul) ó 514,5 nm. (verde).
Efecto térmico.
Transmisión por fibra óptica.
Modo continuo. Tren de disparos.
Indicaciones: Coagulación. Cirugía de lesiones vasculares. Fotopolimerización de compuestos
Precauciones: es poco absorbido por los tejidos de la cavidad bucal. Es bien absorbido por la hemoglobina, por ello se utiliza en algunas lesiones de origen vascular. Es poco utilizado en cirugía bucal.

Láser de diodo
Medio activo; Semiconductores As,Ga,Al.
No visible, infrarrojo cercano.
Longitud de onda: 800-1000nm. (muchos fabricantes)
Efecto térmico.
Transmisión por fibra óptica.
Modo continuo. Tren de disparos.
Indicaciones (alta potencia): cirugía de tejidos blandos.

Precauciones: poco absorbido en superficie. Cuando se utiliza para cortar, se produce un efecto térmico acumulativo en profundidad, que puede producir amplias zonas de desnaturalización térmica. Por ello, para cortar tejidos blandos, se debe usar a potencias altas y tiempos de emisión ultracortos, dejando entre disparo y disparo tiempo suficiente para que se produzca la relajación térmica.

A potencias máximas de se puede usar en tratamientos endodóncicos y de periodoncia para obtener una mayor desinfección de la zona irradiada.

Láser de Nd:YAG
Medio activo; Sólido.
No visible, infrarrojo cercano.
Longitud de onda: 1064 nm.
Rayo guía He-Ne de 655 nm.
Efecto térmico.
Transmisión por fibra óptica.
Modo pulsado, superpulsado.
Indicaciones cirugía de lesiones vasculares. Cirugía de tejidos blandos Endodoncia y Periodoncia.
Precauciones: poco absorbido en superficie. Cuando se utiliza como bisturí al igual que con el láser de diodo se produce un efecto térmico acumulativo en profundidad, que puede producir amplias zonas de desnaturalización térmica. Por ello se debe usar a potencias altas y duración del pulso ultracorto, dejando entre pulso y pulso tiempo suficiente para que se enfríen los tejidos. A energías máximas de 50 mJ por pulso se puede usar en tratamientos endodóncicos y de periodoncia al igual que el láser de diodo para obtener una mayor desinfección de la zona irradiada.

Láser de Nd:YAP
Medio activo Sólido.
IR cercano.
Longitud de onda: 1340 nm.
Rayo guía e-Ne de 655 nm.
Efecto térmico.
Transmisión por fibra óptica.
Modo pulsado.
Indicaciones: parecido al Nd:YAG
Precauciones: posee los mismos inconvenientes que los láseres de diodo y Nd:YAG. Es un láser muy poco utilizado.

Láser de Er,Cr:YSGG
Medio activo; Sólido.
Infrarrojo.
Longitud de onda: 2780 nm. - Escaso efecto térmico.
Transmisión por fibra óptica. - Modo pulsado.
Spray de aire y agua.
Indicaciones: Cirugía corte. Cirugía ósea osteotomía. Ostectomía. Odontología conservadora: Preparación de cavidades, endodoncia. Periodoncia
Precauciones debido a su poco efecto térmico no se produce coagulación efectiva en los tejidos cuando se utiliza como fotobisturí.

Láser de Er:YAG
Medio activo Sólido.
Infrarrojo.
Longitud de onda: 2940 nm.
Rayo guía láser de He-Ne de 655 nm.
Casi nulo efecto térmico.
Spray de agua.
Transmisión por fibra óptica.
Modo pulsado.
Indicaciones: (por su escaso efecto térmico puede utilizarse sobre tejidos duros)
Cirugía de tejidos blandos poca coagulación.
Cirugía ósea osteotomía. Ostectomía.
Preparación de cavidades.
Procedimientos de Odontología conservadora, endodoncia, periodoncia.
Precauciones es el láser que menor efecto térmico produce, por lo tanto se observará hemorragia parecida a la que se produce con el bisturí de lámina fría.

Láser de CO2
Medio activo; Gaseoso.
Infrarrojo.
Longitud de onda: 10600 nm.
Rayo guía He-Ne de 655 nm.
Efecto térmico.
Transmisión por espejos brazo articulado o por tubo de Rodio pulido.
Modo continuo. Tren de disparos.
Indicaciones:
Cirugía de tejidos blandos.

Buena coagulación. Coagula vasos con calibre no superior a 0,5 mm. de diámetro.
Cirugía de lesiones de origen írico.
Precauciones a pesar de obtener un campo exangüe cuando se utiliza como fotobisturí los vasos de calibre superior a 0,5 mm. de diámetro pueden presentar hemorragia.
No se debe irradiar tejidos duros con finalidad de hacer ostectomía, osteotomía, o preparación de cavidades.

Dosimetría

Existen láseres que emiten en modo continuo y láseres que emiten en modo pulsado.
Por regla general los láseres que emiten en modo continuo nos permiten ajustar la potencia (medida en Vatios W). Se puede trabajar en modo tren de disparos.
Los láseres que trabajan en modo pulsado, nos permiten ajustar la energía por pulso (medida en milijulios) y el número de pulsos por segundo (medido en Hercios).

Desde el punto de vista clínico es poco importante hacer cálculos de dosimetría, pero para aquellos que dediquen parte de su tiempo a la investigación o simplemente a la lectura de literatura científica, la dosimetría y su cálculo es esencial para la interpretación de los efectos de la interacción del láser con los tejidos.

Normas de seguridad en el empleo de los láseres
Las normas de seguridad que deben ser observadas tanto por el fabricante como por el personal sanitario que utiliza unidades emisoras de este tipo de energía, varían muy poco entre los diferentes países y deben ser conocidas y aplicadas para evitar accidentes derivados de su uso.
• Europa
International Electrotechnical Comission (IEC.1990). Technical Committee no76 (TC.76).
European Organization for Electrotechnical Standarization. European Norm (EN.60825).
European Organization for Standarization (CEN). International Standards Organization (ISO).
• US
Center for Devices and Radiological Health (CDRH).
Food and Drug Administration (FDA).
American National Standards Institute (ANSI). Laser Institute of America.
Norma ANSI Z-136-3. (Apéndice B-12- Odontología).
• Clasificación ANSI:
Clase 1 No hay peligros conocidos para los ojos o la piel durante el funcionamiento normal

Clase 1M No hay peligros conocidos para los ojos o la piel, a menos que se utilicen ópticas de magnificación
Clase 2 Láseres visibles: No se conoce peligro con <0,25 segundos (respuesta de aversión)
Clase 2M Láseres visibles: No se conoce peligro con <0,25 segundos (respuesta de aversión) a menos que se utilicen ópticas de magnificación.
Clase 3R Limitado a 5mW en modo continuo para láseres visibles
Clase 3B Peligroso si el ojo se expone directamente. Reflexiones difusas tales como en papel u otras superficies mates, no son perjudiciales. (<500 mW)
Clase 4 Láseres de alta potencia (visibles o no) altamente peligroso para el ojo o la piel expuestos directamente, o indirectamente por reflejos especulares o difusos.
Otros peligros (fuego, humo tóxico, etc.)

• Medidas de seguridad en láseres clase 4:
Señalización del aparato (etiqueta que indica el tipo de láser).
Llave de seguridad (para control del usuario de la unidad).
Autochequeo de la unidad.
Pedal protegido (para evitar pisadas involuntarias o accidentales).
Indicador sonoro o luminoso de emisión.
Señalización en la puerta de entrada.
Sistema de desconexión adaptado a la puerta.
Botón para parada de emergencia.
• Precauciones ante
Lesiones oculares.
Lesiones de piel y mucosas.
Inhalación de gases.
Fuego y explosiones.
Accidentes eléctricos.
• Lesiones oculares
El ojo es el órgano humano más fácilmente dañable por un láser.
Por emisión directa o por un rayo reflejado.
En todo el personal sanitario y paciente.
Según la longitud de onda del láser se pueden producir diferentes tipos de lesiones oculares:
400-1400 nm: córnea y retina. La densidad de potencia puede aumentar hasta 100.000 veces.
< 300 nm y >7000 nm: superficie de la córnea y esclerótica.
300-400 y 1400-7000 nm: córnea y cristalino.
Es obligatorio el uso de gafas protectoras (personal y paciente).
• Características de la lesión según:

- Longitud de onda de la unidad emisora. - Potencia máxima.
- Diámetro del spot.
- Pulsos.
- Uso de gafas graduadas conjuntamente con las gafas protectoras.

• Gafas protectoras:

- Densidad óptica variable para cada longitud de onda. – Argón: densidad 3. Amarillas.
- Nd YAG: densidad 5. Verde o azul.
- CO2: densidad 2. Transparentes.
- Ga As: densidad 3.
- Excímeros densidad 7.

• Lesiones en piel y mucosas:

Rayos reflejados. (Evitar instrumentos metálicos pulidos). - Tejidos más allá del tejido diana.
Láseres visibles e infrarrojos quemaduras.
Láseres ultravioletas ruptura de las uniones moleculares. - Inhalación de gases: lesiones secundarias. A corto o largo plazo.
- Desprendidos por: efecto térmico del láser. Fugas del aparato láser. Se desprenden al aire fragmentos biocontaminantes en forma de plumas de humo (partículas víricas intactas). Los láseres más absorbidos son los que desprenden más humo.

Precauciones:

- Gabinetes ventilados.
- Buena aspiración.
- Mascarillas.

Fuego y explosiones:

- Evitar sustancias inflamables.
- Cuidado con gases anestésicos precaución con óxidonitroso.
- Protección de tubos naso o endotraqueales.
- Accidentes eléctricos no intentar desmontar el aparato láser.

PROTOCOLO EN TERAPIA FOTODINÁMICA

Dr. Antoni España Tost*, Dra. Dunia Espanya Grifoll*, Dra. Marcela Bisheimer Chémez**
*Universidad de Barcelona
** Universidad Complutense de Madrid

Introducción

La terapia fotodinámica PDT (Photo Dynamic Therpay) y la desinfección fotoactivada PAD (Poto Activated Disinfection) se basan en la combinación entre algunos pigmentos y ciertas longitudes de onda con la finalidad de producir la muerte de ciertas células, bacterias, virus, hongos o levaduras.

La base de funcionamiento del proceso fotodinámico es una reacción fotoquímica. Por un lado se suministra un pigmento (fotosensibilizador) que de forma selectiva llega a la célula o microorganismo específico que queremos eliminar y, por otro lado, se irradia con una longitud de onda acorde con el pigmento, de forma que dicho pigmento absorbe parte de la energía suministrada, iniciando una reacción fotoquímica que produce la liberación de oxígeno singlete, el cual favorece la producción de agua oxigenada y con ello la apoptosis celular.

El fotosensibilizador es diferente en función de la finalidad del proceso fotodinámico así, por ejemplo, para le eliminación de células cancerígenas el pigmento administrado se fija en las células que están en mitosis, acumulándose en los tejidos tumorales y son estas células las que sufrirán la destrucción, cuando reciban y absorban parte de la energía del láser específico para dicho fotosensibilizante.

Una reacción fotoquímica es aquella en la cual la luz inicia un proceso químico. Tal vez la reacción fotoquímica mejor conocida es la fotosíntesis, conjunto de reacciones mediante las cuales las plantas y algunas bacterias convierten el agua y el dióxido de carbono en hidratos de carbono como la sacarosa y oxígeno. Sin reacciones fotoquímicas, la mayor parte de la vida en la Tierra no existiría. Otra reacción fotoquímica es la que combina la luz del sol sobre la piel para la producción de vitamina D y mejora en el transporte del calcio.

La desinfección fotoactivada se utilizó hace más de un siglo pero no progresó debido a la aparición y auge de los antibióticos. Actualmente se investiga sobre la PDA debido a la creciente aparición de resistencias, por parte de bacterias y hongos, frente a la acción de los antibióticos y antifúngicos.

La terapia fotodinámica PDT, como tal, se utiliza preferentemente en medicina, y fue aprobada por la Agencia Europea del Medicamento para el tratamiento de ciertos tipos de cáncer cutáneo (no melanoma) como el carcinoma basocelular, enfermedad de Bowen o la queratosis actínica. En odontología se está utilizando la fotodesinfección PAD en aquellos procesos en que se requiere eliminar bacterias o algún otro tipo de microorganismos tales como ciertos tipos de hongos, encontrando sus principales indicaciones en Periodoncia, en Endodoncia y cuando queremos desinfectar superficies de dentina, por ejemplo, tras la preparación de cavidades, sobre los muñones tras el tallado, etc. Por ello la Fotodesinfección Activada (PAD) debe considerarse parte de la Terapia Fotodinámica (PDT) aunque es preferible, para evitar confusiones, llamarla por su nombre.

Los fotosensibilizantes utilizados en odontología son incapaces de fijarse o penetrar en la membrana de las células humanas mientras que, por el contrario, pueden fijarse o penetrar en las bacterias o ciertos hongos y virus. La mayoría de fotosensibilizantes comercializados en nuestro ámbito están elaborados a partir del Azul de Metileno, Azul de Toluidina o alguna de sus fracciones como el Tolonio, en bajas concentraciones (>0,1%), y la luz que se usa con dichos pigmentos, bien sea láser o LEDs, oscila entre los 635 y 660nm (color rojo de la gama visible) con potencias cercanas a los 50mW, si bien están apareciendo otras combinaciones de fotosensibilizantes y longitudes de onda.

Indicaciones

Las indicaciones generales de la PAD son claras, eliminar bacterias, hongos, virus o levaduras resistentes a otros tratamientos. Es cierto que el efecto fototérmico producido por la mayoría de láseres de alta potencia pueden producir una alta descontaminación de las zonas irradiadas, pero ello puede suponer un riesgo elevado de dañar las estructuras vecinas a la zona contaminada. Además, tampoco se puede asegurar la esterilización del área irradiada.

Los fabricantes de los sistemas de PAD proporcionan las pautas para la correcta utilización de su producto, no obstante hay que tener en cuenta ciertas observaciones:

- Los fotosensibilizantes no son universales, y aunque son capaces de actuar sobre una gran variedad de microorganismos, algunos pueden no verse afectados.

- Las bacterias se asocian formando capas denominadas biofilm. Esta película, donde coexisten gran variedad de bacterias, impide que el fotosensibilizante penetre hasta el sustrato donde está adherido, con lo cual el efecto bactericida puede no ser completo.

Si bien todas las bacterias de un biofilm pueden quedar afectadas por el fotosensibilizante, la presencia de un gran número de bacterias en su superficie puede impedir la correcta penetración de la luz en las capas más profundas. Por ello tenemos la necesidad de destruir el biofilm previamente a la utilización del sistema.

- La PAD no sustituye a ninguna actuación odontológica, pero ayuda a obtener el fin terapéutico.
- La efectividad de la PAD no suele obtenerse con una única aplicación del sistema.
- Un exceso de la solución de fotosensibilizante así como una concentración elevada del mismo, también puede disminuir el efecto bactericida.

Indicaciones

Las indicaciones, por lo tanto, son claras:

Periodoncia:

En Periodoncia se utiliza como complemento al RAP radicular. Evidentemente no lo sustituye pero favorece la eliminación de microorganismos. Así pues, tras el tratamiento convencional se aplica el fotosensibilizante. El pigmento se comercializa en jeringas, y se aplica con agujas de punta roma en el interior de las bolsas periodontales. Se deja actuar durante 1 minuto, a continuación se lava con agua para eliminar el sobrante, tras lo cual se aplica la luz (láser o LED) que través de una fibra específica (normalmente de metacrilato) se puede instalar en el interior de la bolsa periodontal. El tiempo de irradiación varía entre los sistemas, pero suele oscilar entre 30 segundos y un minuto.

Mucositis periimplantaria y Periimplantitis

La PAD es efectiva en el tratamiento de la mucositis periimplantaria siempre que con anterioridad se disgregue el biofilm adherido al cuello del implante. Se puede considerar un paso más en el tratamiento convencional de dicho problema, pero el efecto bactericida que produce puede mejorar el proceso de curación.

Para el tratamiento de la periimplantitis la filosofía de tratamiento es la misma, con la dificultad de acceso que a veces supone para llegar al límite entre implante oseointegrado e

implante expuesto, ya que es en este punto donde está el problema y donde residen las bacterias responsables del mismo. Clínicamente se pueden utilizar otros láseres como el Er:YAG, Er,Cr:YSGG u otros, para tratar la zona contaminada, pero el éxito del tratamiento es erradicar los patógenos de su ubicación. Sea cual sea el abordaje inicial, muchas de las bacterias se ven desplazadas de su sitio original pero permanecen cerca del sitio donde estaban. Es pues recomendable, tras el tratamiento, reforzar el efecto bactericida, y es en este caso donde la PAD puede ser aplicada con éxito.

Odontología conservadora y Prótesis:

Cuando la cavidad se prepara con láseres como el Er:YAG o el Er,Cr:YSGG la dentina expuesta presenta un alto grado de desinfección, pero cuando se prepara la cavidad con el instrumental rotatorio convencional la superficie, de la dentina expuesta puede contener -además de restos de hidroxiapatita, prolongaciones odontoblásticas, colágeno y otros detritos habituales del barrillo dentinario- bacterias propias de la infección dentinaria, es decir, de la caries. Al igual ocurre con los pilares naturales tallados con turbina. Algunos sistemas adhesivos, en su composición, contienen productos químicos, como el glutaraldehido, que actúan como bactericidas o como bacteriostáticos para prevenir o evitar la aparición de caries recidivantes. La fotodesinfección activada se puede utilizar para mejorar la desinfección previamente al uso de los sistemas adhesivos, al igual que en el caso de los pilares naturales tallados, justo antes de la cementación definitiva de la corona.

Endodoncia:

Afortunadamente, en endodoncia, podemos utilizar soluciones de irrigación como el hipoclorito sódico al 5%, constituyendo un sistema de desinfección química potente y difícil de superar.

Existen algunas situaciones, como por ejemplo dientes necróticos con ápices abiertos, donde la irrigación con hipoclorito puede llegar más allá del ápice, penetrando en los tejidos adyacentes al ápex y producir una necrosis de dichos tejidos, mayor cuanto más cantidad de hipoclorito se instale en dicha área. El postoperatorio en estos casos suele cursar con dolor y edema. Es en estos casos donde la PAD se puede utilizar sin riesgo de complicaciones. Es cierto que la fotodesinfección activada no es superior a la que produce el hipoclorito, pero el riesgo que comporta es muy inferior.

El procedimiento es igual de simple que en el caso del tratamiento de las bolsas periodontales. Se llena el conducto radicular con el fotosensibilizante, se deja actuar durante

un minuto, se irriga nuevamente el conducto con agua destilada estéril y, sin secar, se aplica la fibra en el interior del conducto durante el tiempo aconsejado por el fabricante, moviendo la fibra en sentido ápico-coronal y viceversa.

Así pues, en endodoncia, la aplicación de la PAD en casos concretos sustituye a la utilización del hipoclorito sódico, y se puede complementar con la utilización de otros láseres, como por ejemplo el láser de diodo o el láser de Nd:YAG, para mejorar el efecto bactericida durante la preparación biomecánica del conducto radicular.

Bibliografía

Schiffner U, Cachovan G, Bastian J, Sculean A, Eick S. In vitro activity of photoactivated disinfection using a diode laser in infected root canals. Acta Odontol Scand 2014; Mar 21. [Epub ahead of print]

Holliday R, Alani A.Traditional and contemporary techniques for optimizing root canal irrigation. Dent Update 2014;41(1):51-2, 54, 56-8

Eick S, Markauskaite G, Nietzsche S, Laugisch O, Salvi GE, Sculean A. Effect of photoactivated disinfection with a light-emitting diode on bacterial species and biofilms associated with periodontitis and peri-implantitis. Photodiagnosis Photodyn Ther 2013;10(2):156-67

Bassir SH, Moslemi N, Jamali R, Mashmouly S, Fekrazad R, Chiniforush N, Shamshiri AR, Nowzari H. Photoactivated disinfection using light-emitting diode as an adjunct in the management of chronic periodontitis: a pilot double-blind split-mouth randomized clinical trial. J Clin Periodontol 2013;40(1):65-72.

Yao N, Zhang C, Chu C. Effectiveness of photoactivated disinfection (PAD) to kill enterococcus faecalis in planktonic solution and in an infected tooth model. Photomed Laser Surg 2012;30(12):699-704.

Poggio C, Arciola CR, Dagna A, Florindi F, Chiesa M, Saino E, Imbriani M, Visai L. Photoactivated disinfection (PAD) in endodontics: an in vitro microbiological evaluation. Int J Artif Organs 2011;34(9):889-97.

Vlacic J, Meyers IA, Walsh LJ. Combined CPP-ACP and photoactivated disinfection (PAD) therapy in arresting root surface caries: a case report. Br Dent J 2007;203(8):457-9.

Bonsor SJ, Nichol R, Reid TM, Pearson GJ. Microbiological evaluation of photo-activated disinfection in endodontics (an in vivo study). Br Dent J 2006;200(6):337-41.

PROTOCOLO EN LÁSER DE BAJA POTENCIA (LLLT)

Dra. María J. Pérez-Rodríguez*, Dra. Patricia Bargiela Pérez**, Dra. Dunia Espanya Grifoll*, Dr. Antoni España Tost*
*Universidad de Barcelona, **Universidad de Sevilla, ***Universidad Complutense de Madrid

Introducción

El láser de baja potencia (LLLT) en odontología se utiliza para acelerar la cicatrización de las heridas y reducir el dolor, posiblemente mediante la estimulación de la fosforilación oxidativa en la mitocondria y la modulación de las respuestas inflamatorias. Al influir en la función biológica de gran variedad de tipos celulares, es capaz de ejercer una gama de efectos beneficiosos sobre la inflamación y la cicatrización.

En el año 2000 la FDA aprobó el uso del láser de baja potencia para las siguientes indicaciones; Alivio temporal de los músculos menores, dolor articular y rigidez, relajación temporal de los músculos, y aumento temporal de la circulación sanguínea local.

La Laserterapia de baja potencia recibe diferentes nombres tales como LLLT (low Level Laser Therapy), LILT (Low Intensity Laser Therapy), Láser frío o Láser Terapéutico, se practica, generalmente con láseres cuya potencia no sobrepasa los 0,5W, si bien en la literatura podemos encontrar descrito el uso de láseres con mayor potencia de emisión pero que se utilizan en modo desenfocado.

La mejor forma para clasificar los láseres terapéuticos es por su longitud de onda, son láseres que se encuentran entra la luz roja visible y el infrarrojo (IR) cercano dentro del espectro electromagnético, desde los 630nm hasta los 980nm.

Los láseres más utilizados en Láserterapia en Odontología son los láseres de diodo que tienen como medio activo GaAlAs (diodo semiconductor de Arseniuro de Galio y Aluminio), y dentro de éstos, los que emiten entre 808-830nm, con potencias entre los 0,02 y 0,1W. También se emplean láseres cuyo medio activo es el InGaAlP (diodo semiconductor de Fosfuro de Aluminio Indio y Galio), con longitud de onda entre 635-690nm y potencias entre 0,1 y 0,25W, así como el láser de He-Ne.

La gran ventaja de este tipo de láseres es su bajo coste y su capacidad para atravesar los tejidos blandos en mayor profundidad que otros tipos de láseres sin producir daño térmico colateral.

Mecanismo de acción del láser de baja potencia

El principio de la utilización de la LLLT es biomodular las células del cuerpo al suministrar la energía de la luz.

Efecto Bioquímico: La mayoría de los efectos se explican por la absorción de la luz dentro de la mitocondria, o a nivel de los fotorreceptores celulares (se cree que los fotorreceptores son las porfirinas endógenas y las moléculas de la cadena respiratoria, tales como la citocromo c-oxidasa) que pueden absorber la luz láser de baja intensidad y pasar la energía a las mitocondrias, para incrementar la producción de ATP.

Esto a su vez hace que en el interior de las células se produzcan cambios en los intermediarios genéticos, aumentando la síntesis de proteínas y la proliferación celular (Fenómeno responsable de la mejora en la cicatrización tisular). Estos efectos dependen del tipo celular, produciéndose a nivel del citosol y del núcleo celular. Esto justifica también el efecto antiinflamatorio de la láserterapia, debido a la proliferación de los mediadores de la inflamación.

Efecto Extracelular: Se activa la bomba Na-K de la membrana celular y esto favorece el efecto analgésico. La disminución del dolor también ha sido explicada por el efecto sobre la mejora de la síntesis de endorfinas, disminución de la actividad de las fibras-C, bradiquinina, y alteración del umbral del dolor.

Hay que destacar que la absorción es mayor en las células en condiciones de estrés, dañadas, e inflamadas con mayor contenido de fluidos.

Dosimetría

Si hay algún aspecto confuso en la literatura, sin duda, es el cálculo de la dosis necesaria.

El cálculo de la dosis que se debe administrar debe ser riguroso, debido a que dosis inferiores a la necesaria no llegan a producir el efecto deseado, y que dosis por encima de las requeridas

pueden inducir un estado de inhibición a la respuesta celular, con lo que no se consigue el beneficio terapéutico.

La potencia de emisión de los láseres terapéuticos puede variar dependiendo del láser utilizado. Siempre trabajaremos en modo continuo, por ello la dosímetría en láseres pulsados requiere cálculos distintos (por ejemplo el láser de Nd:YAG). Para la mayoría de tratamientos se aconseja trabajar a potencias menores o iguales a 0,1W. Potencias más elevadas requieren menor tiempo de aplicación para llegar a la dosis recomendada, y por general solo consiguen la reducción del dolor.

Potencias inferiores a 0,04W se suelen considerar inefectivas, además el tiempo total de tratamiento puede ser escandalosamente alto.

Se considera que el tiempo mínimo de irradiación en un punto debe ser de 16 segundos. Así pué, si utilizamos un láser que no puede emitir por debajo de 0,5W, en 16seg habrá liberado 8J, dosis exagerada para la mayoría de tratamientos.

Las longitudes de onda de los láseres terapéuticos (630-980nm) encuentran pocos cromóforos en los tejidos vivos lo cual permite que, al ser poco absorbidos, su penetración sea alta.

La energía irradiada se puede perder por efecto de la reflexión de la luz, por ello la aplicación se hará tan perpendicular como se pueda, y uno de los cromóforos capaz de absorber la radiación del láser es la hemoglobina. Así pues, siempre que sea posible, haremos presión con la pieza de mano para reducir el flujo sanguíneo, con ello la penetración será mayor y requeriremos dosis menores.

Otro cromóforo que absorbe bien las longitudes de onda de los láseres terapéuticos es la melanina, por ello las dosis se deben adecuar en función de la presencia de dicho pigmento en los tejidos del paciente, por ejemplo en un paciente de piel oscura debemos trabajar a potencias poco elevadas (<0,1W) y con dosis totales algo superiores que en pacientes con piel clara como pueden ser los pacientes de edad avanzada y los niños.

Tampoco es lo mismo irradiar a través de la mucosa que hacerlo directamente en el interior de un alvéolo, y tampoco es lo mismo si está lleno de sangre que si no lo está. La hemoglobina absorberá la energía del láser y puede no llegar a las paredes alveolares. En heridas abiertas, durante la cirugía se puede irradiar pero a menores dosis.

Cálculo de la dosis

En los protocolos se indica la fluencia (J/cm2) para cada caso. El clínico debe saber que 1W=1J/1seg.

Si vamos a irradiar una superficie, primero debemos calcular la superficie total. Si es igual o inferior a 1cm2 y utilizamos un láser de 0,1W, para llegar a una fluencia de 4J/cm2 necesitaremos 40seg de irradiación en modo continuo, aplicados en el punto central, independientemente del diámetro de la fibra que utilicemos.

Si la superficie calculada es superior a 1cm2, deberemos repetir el proceso en cada punto central de cada uno de los cm2 necesarios. Así pues para llegar a una dosis de 4J/cm2 en una superficie de 4cmx2cm, la dosis total suministrada será de 32J repartidos en los 8cm2, de forma que el promedio de irradiación será de 4J/cm2.

En superficies más extensas podemos hacer marcas separadas 1 cm entre sí para irradiar toda la zona.

Otra estrategia es utilizar las piezas de mano diseñadas para el aclaramiento del color dental. En este caso se debe conocer la superficie que cubre dicha pieza y realizar los cálculos necesarios.

Esta forma de cálculo es más sencilla que la que proponen algunos autores basado en la densidad de potencia calculada en el extremo de la fibra. Teniendo en cuenta que la absorción es baja y la difusión es muy elevada, el método descrito es igual de efectivo que el hecho por otras vías. Este método llamado “average” es el más utilizado en la actualidad.

Protocolos

Las dosis habituales de tratamiento intraoral son de 2 a 4J/cm2, mientras que en los tratamientos extraorales las dosis oscilan entre 4 y 10J/cm2.

Los tratamientos se repiten tres veces la primera semana, dos o tres veces la segunda y una vez por semana la tercera y cuarta semana, si es necesario. (No hay consenso en el número de visitas y frecuencia)

Periodontitis

El efecto antiinflamatorio reduce o detiene el deterioro de los tejidos periodontales y disminuye la inflamación, facilitando la fase higiénica, raspado pulido y alisado radicular o los tratamientos quirúrgicos periodontales.

Hiperestesia dentinal

Un diente hipersensible que no responde a los 4 a 6 J/cm2 por raíz en dos o tres sesiones está indicado para el tratamiento de endodoncia.

La oclusión debe ser evaluada como parte del protocolo de tratamiento.

Extracción dental

Antes de la extracción 1J/cm2 en el sitio de la inyección y 2J/cm2 justo debajo de los ápices induce un efecto transitorio, pero útil.

Inicio más rápido de la analgesia local y menor sangrado durante y después de la extracción.

Tras la extracción irradiar 2J/cm2 en los tejidos alveolares y gingivales para el control de la inflamación y el edema.

Ortodoncia

Además de reducir el dolor inicial a la tensión, la terapia con láser puede aumentar la velocidad de los movimientos de los dientes por el aumento de la actividad osteoclástica en el lado de presión y aumento de la actividad osteoblástica en el lado de tensión.
La terapia con láser se ha utilizado también para ulceraciones orales inducidos por aparatos fijos de ortodoncia.

Herpes labial

Los láseres blandos producen un efecto similar al aciclovir y se ha demostrado su eficacia cuando se administra en los períodos de silencio entre los ataques.

Si se aplica 2J/cm2 en la fase prodrómica, la ampolla es probable que desaparezca en 2 a 3 días con pocas molestias, en lugar de 8 a 14 días.

El LLLT también reduce la frecuencia de recurrencia y tasa de recaída.

El Herpes Zoster y la neuralgia postherpética también se pueden tratar con LLLT.

Úlceras aftosas

El láser terapéutico alivia el dolor y acorta el tiempo de curación.

La dosificación de tratamiento es el mismo para el herpes y aftas: 2J/cm2 aplicado cerca de contacto.

Repetir el día siguiente.

Mucositis

Los pacientes sometidos a radioterapia o quimioterapia desarrollan mucositis. La mucositis es dolorosa y puede obligar al oncólogo a reducir la dosis o el número de sesiones.

Los láseres rojos se ha demostrado que reducen la gravedad de la mucositis y pueden ser utilizados de forma profiláctica antes de la radiación. El láser también puede tratar la dermatitis inducida por la radioterapia.

Dependiendo del tipo de mucositis se aconseja 3J/cm2 cada 72 horas.

Naúseas

Los láseres pueden ser utilizados en lugar de agujas, en los puntos de acupuntura.

3-4J/cm2 en el punto P6 (punto Neiguan de acupuntura situado en el antebrazo) reduce los reflejos nauseosos en la mayoría de pacientes.

Parestesias

2-4J/cm2 cuando aparece la parestesia.

Profilácticamente tras las cirugías con riesgo de producir parestesias, reducen la aparición de estos problemas.

Neuralgia del trigémino

La LLLT se ha documentado que tiene un efecto de alivio del dolor de la neuralgia del trigémino. En un estudio a doble ciego, 16 pacientes fueron tratados semanalmente durante 5 semanas. Después de ese período 10 pacientes estaban libres de dolor, y dos tenían perceptiblemente menos dolor; cuatro pacientes se mantuvieron sin cambios. Al año de seguimiento, seis pacientes estaban libres de dolor.

Dolor disfuncional de la ATM

Eficaz para reducir el dolor y la tensión en los músculos de la masticación, especialmente en casos de trismus.

Puntos sensibles sintomáticos e inserciones musculares, tratar con 6 a10 J/cm2.

Contraindicaciones

Durante la Conferencia Americana de Láserterapia en 2010, se llegó a un documento de consenso en el que recomendaban:

Ojos: No aplicar directamente el haz láser sobre los ojos y aplicar las medidas de seguridad de llevar las gafas de protección correspondiente a la longitud de onda, tanto el profesional, como el paciente y el personal auxiliar.

Cáncer: No tratar directamente el sitio de la lesión ni el de las metástasis secundarias. Se pueden tratar las lesiones secundarias a los tratamientos quimioterápicos como tratamiento paliativo.

Embarazo: no irradiar directamente sobre el feto (se desconocen las consecuencias).

Epilepsia: Precaución en el empleo de pulsos de luz visible, por fotosensibilidad acusada de estos pacientes.

Bibliografía

Almeida-Lopes L. Laserterapia na Odontologia. Biodonto 2004;1: 9-87.
Artés-Ribas, M., Arnabat-Dominguez, J., & Puigdollers, A. Analgesic effect of a low-level laser therapy (830 nm) in early orthodontic treatment. Lasers Medical Sci 2013;28(1), 335–341.

Carroll, J. D., Milward, M. R., Cooper, P. R., Hadis, M., & Palin, W. M. (2014). Developments in low level light therapy (LLLT) for dentistry. Dent Mater 2014;30(5), 465–475.

Oltra-Arimon D, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser de baja potencia en Odontología. RCOE 2004;9 (5):517-524.

Trullols Casas C, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser blando en Odontología. Anal Odontoestomatol 1997;2:45-51.

Walsh LJ. The current status of low level laser therapy in dentistry. Part 1. Soft tissue applications. Aust Dent J 1997;42:247-54.

Walsh LJ. The current status of low level laser therapy in dentistry. Part 2. Soft tissue applications. Aust Dent J 1997;42:302-306.

PROTOCOLO DE LÁSER EN ODONTOLOGÍA CONSERVADORA

Dra. Isabel Sáez de la Fuente*, Dr. Antoni España**
*Universidad de Sevilla, **Universidad de Barcelona

Introducción

En la actualidad, al igual que en otros campos de la Odontología, los tratamientos en Odontología Conservadora se rigen por el Principio de Mínima Invasividad, basado en el conocimiento anatómico, en la instrumentación, y en la realización de tratamientos de bajo coste biológico, es decir, se trata de eliminar sólo el tejido dañado, respetando al máximo el tejido sano. La aplicación clínica de este concepto, implica un cambio en la preparación clásica de la cavidades, pasando a realizar cavidades donde se lleva a cabo la eliminación selectiva del tejido dañado (eliminar la infección), se intenta preservar la vitalidad pulpar y se crean las condiciones adecuadas para una buena adhesión.

La utilización del láser (1989) en Odontología Conservadora estaría muy indicada, ya que los aspectos mas interesantes de esta nueva tecnología tienen mucho que ver con el tratamiento mínimamente invasivo. Con el láser podemos eliminar selectivamente el tejido dañado, evitando el tejido sano y realizar pequeñas cavidades y pequeñas restauraciones, sin riesgo de micro y macrofracturas que se han observado con la instrumentación rotatoria convencional.

Las propiedades más importantes del láser que permiten su uso en Odontología Conservadora serían:

- Poder ablativo
- Precisión en la ablación
- Alto efecto bactericida
- Excelente aceptación de los pacientes

Láseres utilizables

Los láseres que tienen poder ablativo en los tejidos duros del diente, sin producir un efecto térmico capaz de dañar la pulpa:

- Er:YAG
- Er,Cr:YSGG

La interacción entre el láser y el tejido, y por tanto, el efecto biológico, depende de las propiedades ópticas del tejido. El efecto de este tipo de láseres en el tejido diana es fundamentalmente fototérmico.

Dado que estos láseres son muy absorbidos por el agua presente en los tejidos, el contenido en agua del esmalte y de la dentina determinarán su acción

	H2O	Mineral	Orgánica
Esmalte	12%	85%	3%
Dentina	20%	47%	33%
Caries	27-54%		

(Ito 2005)

En tejidos más hidratados el spray de aire y agua que acompaña la emisión de este tipo de láseres es de menor importancia, pero sobre los tejidos duros dentales hay que optimizar el spray. Un caudal excesivo de spray de agua puede impedir la eficiencia del láser, y un caudal insuficiente permite el calentamiento de las zonas adyacentes a la vez que reduce el efecto ablativo.

1. Láser de Er:YAG.

Se trata de un láser pulsado que posee un elemento sólido como medio activo en su cavidad de resonancia; específicamente un cristal sintético conocido como granate (cristalización en rombododecaedros, G), constituido por itrio (Yttrium, Y) y aluminio (Aluminium, A) y contaminado con erbio (Erbium, Er).

- Longitud de onda 2.940nm
- Gran absorción por el agua (400% más que el Er,Cr:YSGG)
- Esta absorción minimiza la elevación térmica de los tejidos circundantes
- Emisión pulsada, 150-350µseg
- La utilización de un spray de aire y agua facilita la ablación y reduce la elevación termica.
- Indicado en el tratamiento de tejidos duros y blandos (absorción por todos los tejidos biológicos con moléculas de agua)
- Láser de clase IV

2. Láser de Er,Cr:YSGG.

El láser de Er,Cr:YSGG es un láser de alta potencia cuya cavidad de resonancia posee un cristal de tipo granate que está compuesto por itrio (Yttrium, Y), escandio (Scandium, S) y galio (Gallium, G) contaminado con erbio (Erbium, Er) y cromo (Chromium, Cr).

- Longitud de onda 2.780nm
- Gran absorción por el agua
- Esta absorción minimiza la elevación térmica de los tejidos circundantes
- Emisión pulsada, 100-400µseg
- La utilización de un spray de aire y agua combinado con la luz láser favorece su acción sobre los tejidos duros dentales.
- Indicado en el tratamiento de tejidos duros y blandos (absorción por todos los tejidos biológicos con moléculas de agua)
- Láser de clase IV

Ablación

• La ablación depende del tejido diana, de la densidad de energía de los pulsos, del ángulo de irradiación del láser, de la duración de los pulsos, de si está focalizado o no y de la cantidad de spray aire/agua
• Tendencia: conseguir ablación eficaz usando la menor energía posible
• El uso de pulsos cortos permite tener buena ablación sin daños colaterales

Hay que considerar la diferente composición del esmalte sano, dentina sana y de la caries, ya que será necesario variar los parámetros dependiendo de dónde estemos trabajando. Así pues, la ablación de la caries es mucho más rápida que la del esmalte y la dentina sana.

En cada pulso de láser hay una cierta cantidad de energía que no llega a producir efecto ablativo. Esta energía se convierte en calor, por ello la ablación es más efectiva con menos pulsos pero con mayor energía en cada uno de ellos, a pesar de que la energía liberada sea la misma.

Es importante resaltar que el láser de Er:YAG como el de Er,Cr:YSGG cuando trabajan en tejidos duros necesitan un spray de aire-agua que :

• Potencia y facilita el efecto ablativo
• Elimina los productos de la microe plosión “limpia”

• Reduce el riesgo del efecto fototérmico
• Refrigera el tejido

La FDA aprobó en :

- 1997: el uso del Er:YAG para preparaciones cavitarias
- 1998: se aprobó el láser para su uso en odontopediatría
- 1999: para cirugía de tejidos blandos y desbridamiento sulcular.
- 2004: aprobado para cirugía ósea

Formas de aplicación

La energía del láser llega al tejido diana mediante diferentes mecanismos :

- Fibra óptica
- Brazo articulado con espejos internos que transmiten la luz. Diferentes estudios señalan que este tipo de dispositivo permite que la energía que llega al tejido sea casi la misma que emite el equipo, mientras que con la fibra óptica puede existir alguna perdida de energía.

En cuanto a su aplicación puede ser por contacto, mediante fibra o puntas de diferentes tamaños y materiales, o sin contacto. Normalmente se trabaja a 1mm del contacto, ya que las puntas en contacto pueden romperse.

Indicaciones

Las principales ventajas en odontología conservadora del láser de Er:YAG y del láser de Er,Cr:YSGG son:

1. Eliminación efectiva de esmalte y dentina
2. Ausencia del riesgo de macro y microfracturas
3. Eliminación de la caries, dejando una dentina limpia con túbulos dentinarios abiertos y sin barrillo dentinario.
4. Superficies descontaminadas al eliminar bacterias anaerobias y aerobias
5. Remoción de cementos, composites y ionómeros.

En resumen , ambas longitudes de onda producen una ablación tisular con un efecto bactericida fuerte.

En cuanto a las ventajas clínicas, se pueden enumerar:
Reducción de los anestésicos locales (según la literatura hasta en un 90% de los casos)
Eliminación de las vibraciones y sonidos de instrumentos rotatorios
Confort durante el tratamiento
Gran aceptación por parte del paciente

Inconvenientes

- Coste del equipo de láser
- Dimensiones del equipo
- Curva de aprendizaje
- Ser capaces de elegir que parámetros son los más indicados y seguros para cada tejido y por tanto para cada tratamiento.

Indicaciones

La FDA en 1997 aprobó la utilización del láser Er:YAG para el tratamiento de las caries después de largos estudios científicos y clínicos.

- Cavidades clase I, II, III, IV y V
- Eliminación de composites y de pastas de endodoncias
- Limpieza de dentina y esmalte tras retirada de obturaciones antiguas
- Limpieza de fosas y fisuras, ameloplastias
- Grabado del esmalte y acondicionamiento de la dentina
- Recubrimientos pulpares directos en dientes permanentes

Protocolo

Tratamiento de la caries

El objetivo es la realización de una cavidad mediante la eliminación selectiva de la caries, respetando al máximo el tejido sano, hay que variar los parámetros según el tejido diana.

• No es precisa la anestesia
• Protección ocular
• Control oclusal
• Aislamiento con dique de goma

• Trabajo con magnificación: control de los instrumentos, maniobras operatorias, fluidos orales, adaptación marginal de la restauración, etc.
• Analgesia , comenzar con parámetros muy bajos (25-50mj , 10-15 Hz) y en la zona cervical del diente, durante 40-60 s, desfocalizado y bajo flujo de agua, luego se aumenta a 75-80 mj 60s, después se focaliza y se comienza la ablación
• Limpieza de la caries y realización de la cavidad con láser Er:YAG o Er,Cr:YSGG, variando los parámetros dependiendo de si trabajamos en esmalte (200-400 mj) o dentina (100-300 mj) Se debe trabajar con spray de aire–agua y con el rayo angulado en relación a la superficie, evitando la incidencia en 90º para controlar la profundidad del disparo y no producir una exposición pulpar iatrogénica.
• Grabado ácido en esmalte (opcional)
• Sistema adhesivo SE (ideal con molécula 10-MDP) si se ha acondicionado la dentina con pulsos de 75-80mJ. Si no, utilizar grabado total con mayor tiempo de aplicación en dentina que el que recomienda el fabricante del sistema adhesivo.
• Obturación con composite
• Polimerización con glicerina en gel en la última capa
• Prepulido y modelado
• Retirada del dique de goma
• Control oclusal
• Pulido

Sellado de fosas y fisuras

• Limpieza de la superficie oclusal con un cepillo rotatorio y agua oxigenada
Aplicación del láser de Er:YAG o Er,Cr:YSGG en las fosas y fisuras con parámetros poco ablativos (65-75 mJ, 10-20 Hz, 0,65-1,5 W) en continuo movimiento y focalizado, con alto flujo de aire-agua. El objetivo es limpiar y desinfectar.
• Si las fisuras son profundas y necesitamos limpiar a fondo, se pueden ampliar con el láser (ameloplastia o fisuroplastia)
• Grabado ácido (opcional)
• Aplicación del sellador
• Polimerización
• Control oclusal

Recubrimiento pulpar directo en dientes permanentes

• En casos de exposiciones menores de 2 mm y ausencia de infección pulpar (recordar que existen fases irreversibles de pulpitis que pueden cursar sin clínica)
• Coagulación de la pulpa expuesta con el láser usando baja energía, sin spray de aire-agua, desfocalizado y en modo de pulso largo. Irradiar 10 seg y repetir a los 30 sg, además de conseguir una buena coagulación, descontaminamos y preservamos la vitalidad pulpar.

Bibliografía

Hibst, R., Keller ,U. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances : I. Measurement of ablation rate.Lasers Surg Med 1989;9(4), 338-344.

Hibst, R., Keller ,U. Controlled tooth surface heating and sterilization by Er:YAG laser radiation. Laser Applications in Medicine and Dentistry SPIE 1996;2922, 119-126

Hibst, R., Keller ,U. Lasers for caries removal and cavity preparation : state of the art and future directions. J Oral Laser Applications 2002;2(4),203-212

Dostalova,T., Jelinkova, H., Krejsa, O., Hamal, K., Kubelca, J., Prochazka, S., Himmlova, L. Dentin and pulp response to Erbium:YAG laser ablation: a preliminary evaluation of human teeth . J Clin Laser Med Surg 1997;15(3),117 -121

Gutknecht , Norbert. Proceedings of the 1st International Workshop of Evidence Based Dentistry on Lasers in Dentistry. Michigan University: Quintessence Pub Comp;2007

Revilla- Gutiérrez V, Arnabat Dominguez J, España-Tost AJ, Gay –Escoda C.
Aplicaciones de los láseres de Er:YAG y de Er,Cr:YSSG en Odontología. RCOE 2004;Vol 9, Nº 5, 551-562

Salmos J, Gervi M, Braz R . Methodological quality of systematic reviews analyzing the use of laser therapy in restorative dentistry. Lasers Med Sci 2010; 25:127-136

Olivi G, Genovese MD, Caprioglio C. Evidence-based dentistry on laser paediatric dentistry: rewiew and outlook. European Journal of Paediatric Dentistry 2009; Vol 10,29-38

Olivi G, Genovese MD. Laser Restorative dentistry in children and adolescents. European Archives of Paediatric Dentistry 2011;12 (issue2) 68-77

Olivi G, Angiero F, Benedicenti S, Iaria G, Signore A, Kaitsas V. Use of the erbium, chromium :yttrium-scandium-gallium-garnet laser on human enamel tissues. Influence of the air-water spray on the laser-tissue interaction: scanning electron microscope evaluations. Lasers Med Sci 2010;25:793-797

Jacobsen T, Norlund A, Sandborgh G, Tranaeus S. Application of laser technology for removal of caries: A systematic rewiew of controlled clinical trials. Acta Odontologica Scandinavica 2011;69:65-74

Fornaini C, Riceputi D, Lupi-Pegurier L, Rocca JP. Patient responses to Er:YAG laser when used for conservative dentistry. Lasers Med Sci 2012; 27: 1143-1149

PROTOCOLO DE LÁSER EN PRÓTESIS DENTAL

Dra. Patricia Bargiela Pérez*, Dr. Antoni España Tost**
*Universidad de Sevilla, **Universidad de Barcelona

INTRODUCCIÓN

El uso del láser en el campo de la prostodoncia está aportando numerosas ventajas. Pese a que el láser se introdujo en Odontología en la década de los sesentas, a día de hoy goza de una gran popularidad especialmente desde principios de los 90. Actualmente, los prostodoncistas tienen la posibilidad de elegir entre una amplia variedad de longitudes de onda en los distintos tipos de láser, para de esa manera poder aplicar su uso en los diversos tratamientos prostodóncicos, técnicas de laboratorio así como tratamientos preprotésicos del tipo quirúrgico. Estos últimos son esenciales, bien sea de tejido blando o de tejido duro, puesto que juegan un papel fundamental en el resultado final de las rehabilitaciones protésicas.

Por todo lo anterior es esencial, para el profesional, tener un buen conocimiento de la longitud de onda que se va a emplear, ya que, por un lado, el operador debe tener un exhaustivo control de la interacción del láser con el tejido, y, por otro lado, gran parte del éxito durante el tratamiento con prótesis fija está en la exactitud durante las diferentes etapas del mismo. En definitiva, la incorporación del láser en estos procedimientos ayudará a conseguir un mayor beneficio y éxito en nuestro tratamiento prostodóntico. A continuación, describiremos brevemente los usos clínicos más habituales del láser y cuál de ellos sería el más indicado, en la rama de la prostodoncia.

Acondicionamiento de superficies dentales. Adhesión y grabado para carillas estéticas

1.- Objetivos

En los últimos años el interés por el uso del láser en la preparación de cavidades, así como en el acondicionamiento del esmalte y la dentina de los dientes naturales ha incrementado exponencialmente. Las aplicaciones potenciales del láser de Er:YAG y del láser de Er,Cr:YSGG en el tratamiento de los tejidos duros dentales para la eliminación de la dentina cariada y preparación de la cavidad, han sido estudiadas por varios investigadores.

Son ya numerosos los trabajos acerca del uso de láser en el esmalte y la superficie de la dentina con el fin de mejorar la adhesión. La propuesta de la mayoría de los estudios fue conseguir crear el patrón de micro-retención en el esmalte así como en la dentina, con el objeto de obtener una mayor y más duradera adhesión a las superficies dentarias irradiadas previamente con láser, valorando de esta forma la posibilidad de evitar el grabado ácido.

Los resultados siguen siendo controvertidos y varían para cada longitud de onda por lo que presentaremos dichos resultados según el tipo de láser:

2.- Tipos de laser y aplicaciones

Los láseres de Er:YAG y de Er,Cr:YSGG pueden ser utilizados para el acondicionamiento del esmalte, tanto en odontología conservadora como para acondicionar la superficie del esmalte previamente a cementación de carillas. La retención obtenida no supera a la que se consigue con la aplicación de ácido ortofosfórico, pero ofrece valores suficientes, en términos de retención, para asegurar el éxito del cementado.

Sobre la dentina, si ésta ha sido preparada con alguno de los dos láseres citados, se pueden seguir dos estrategias diametralmente opuestas. Una sería utilizar el ácido ortofosfórico durante el triple de tiempo aconsejado por el fabricante, y utilizar un sistema adhesivo de grabado total. La otra estrategia consistiría en irradiar la dentina con energías por pulso entre 70 y 80 mJ, y utilizar un sistema adhesivo que contenga la mólecula 10-MDP. Con la primera buscamos hibridación, y con la segunda, adhesión química.

Hay que tener en cuenta que los sistemas adhesivos están diseñados para profesionales que trabajan con instrumental rotatorio, y que la estrategia de estos sistemas es, básicamente, la hibridación. Los que utilizamos el láser con el mismo propósito hemos de ser conscientes de que, la ablación producida por el láser, no podemos conseguir la hibridación por falta de fibras de colágeno libres.

Tallado de las coronas para prótesis fija

1.- Objetivos

Actualmente, el tratamiento de los tejidos duros dentales con fines protésicos tales como la realización de muñones o la preparación de cavidades como onlays-inlays, están en entredicho. El factor tiempo a la hora de realizar la preparación no es favorable, pero lo más importante es que todavía no es posible preparar con la precisión necesaria la superficie de

diente para un tallado, por lo que, obviamente y de momento, se sigue prefiriendo las fresas convencionales para el diseño de los mismos.

2.- Tipos de láser

El láser de Er:YAG y Er,Cr:YSGG son válidos para la remoción del tejido dentario cariado antes de realizar el tallado, por lo que se podría utilizar combinado, pero no se recomienda ninguno de ellos para la preparación del muñón. Si que se podrían utilizar para producir una mejor desinfección, debido a su gran capacidad desinfectante, de la superficie tallada de las piezas vitales antes de sellar los túbulos dentinarios con el adhesivo.

3.- Forma de aplicación

En determinadas ocasiones, especialmente cuando no se pueda utilizar anestesia local, se puede efectuar la preparación protésica del diente alternando el uso del láser de Er:YAG o el láser de Er,Cr:YSGG con la turbina. En la literatura está descrita la preparación de una corona completa sin anestesia y con el uso del láser de Er,Cr:YSGG, si bien, desde el punto de vista clínico, la definición de los márgenes del tallado son más precisos con el uso del instrumental rotatorio convencional.

Retracción gingival

1.- Objetivos

Una retracción gingival adecuada mejora la visibilidad de los márgenes subgingivales, ayudándonos a obtener un mejor pronóstico en nuestras restauraciones con coronas, carillas y puentes. El uso del láser, a nivel gingival, ayuda al operador a lograr la retracción gingival adecuada y así mejorar nuestros resultados clínicos a largo plazo.

2.- Tipos de laser

Para la retracción de los tejidos blandos consideramos que el más indicado es el láser de Diodo, tiene una capacidad hemostática muy potente, lo que nos ayudará a lograr la retracción gingival.

3.- Forma de aplicación

La forma más habitual de conseguir la retracción gingival es con la utilización de una fibra de 300 m, previamente inicializada (con papel de articular o corcho) a 1W de potencia en modo continuo, desplazando la fibra por el espacio sulcular, procurando no dejar la fibra estática en un punto, es decir, siempre en movimiento. El daño térmico que se produce en la encía, mínimo, se recupera de forma espontánea, sin necesidad de ningún cuidado posterior. El criterio de preservación del espacio biológico debe mantenerse, y procurar que la restauración no lo invada.

Otras aplicaciones

El láser en prótesis también se utiliza para la soldadura , tanto de estructuras como de elementos retenedores en prótesis removibles. Normalmente se utiliza un láser de Nd:YAG en una atmósfera de argón.

Se ha descrito el uso del láser de Nd:YAG par la soldadura intrabucal de metales, bien de elementos retenedores de prótesis removibles como de estructuras metálicas sobre implantes para conseguir el ajuste pasivo.

Otra aplicación interesante de los láseres de Er:YAG y de Er,Cr:YSGG, está basada en la poca absorción de la cerámica por estas longitudes de onda, permitiendo el paso de la luz y la destrucción de las resinas que sujetan las carillas de cerámica, facilitando su descementación.

Bibliografía

Pich O, Franzen R, Gutknecht N, Wolfart S. Laser treatment of dental ceramic/cement layers: transmitted energy, temperature effects and surface characterisation. Lasers Med Sci 2013 Jun 22. [Epub ahead of print]

Cohen J, Featherstone JD, Le CQ, Steinberg D, Feuerstein O. Irradiation on tooth enamel coated with biofilm. Lasers Surg Med 2014 Mar;46(3):216-23

Zavaleta-de la Huerta D, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser Nd:YAG en Odontología. RCOE 2004;9(5):539-545.

Sari T, Tuncel I, Usumez A, Gutknecht N. Transmission of Er:YAG laser through different dental ceramics. Photomed Laser Surg 2014 Jan;32(1):37-41.

Revilla-Gutiérrez V, Aranabat-Domínguez J, España-Tost AJ, Gay-Escoda C. Aplicaciones de los láseres de Er:YAG y de Er,Cr:YSGG en Odontología. RCOE 2004;9(5): 551-562

E Karaman ,AR Yazici , M Baseren J Gorucu. Comparison of Acid Versus Laser Etching on the Clinical Performance of a Fissure Sealant: 24- Month Results. Oper Dent 2013; 38-2,151-158

Jacboson B, Berger J, Kravitz R, Patel P. Laser pediatric crowns performed without anesthesia: A contemporary technique. J Clin Pediatr Dent 2003;28:11-2.

Usumez A, Aykent F. Bond strengths of porcelain laminate veneers to tooth surfaces prepared with acid and Er,Cr:YSGG laser etching. J Prosthet Dent 2003;90:24-30

Liu L, Liu S, Song X, Zhu Q, Zhang W. Effect of Nd: YAG laser irradiation on surface properties and bond strength of zirconia ceramics. Lasers Med Sci. 2013 Jul 5. [Epub ahead of print]

Schwarz F, Arweiler N, Georg T and Reich E. Desensitising effects of an Er: YAG laser on hypersensitive dentine, a controlled, prospective clinical study. J Clin Periodontol 2002;29: 211-215.

Jacboson B, Berger J, Kravitz R, Patel P. Laser pediatric crowns performed without anesthesia: A contemporary technique. J Clin Pediatr Dent 2003;28:11-2.

Cunha-Cruz J, Wataha JC, Zhou L, Manning W, Trantow M, Bettendorf MM, Heaton LJ, Berg J. Treating dentin hypersensitivity. J Am Dent Assoc 2010; 141(9): 1097–1105.

PROTOCOLO DE LÁSER EN ENDODONCIA

Dr. Josep Arnabat Domínguez*, Dr. Antoni España Tost*
*Universidad de Barcelona

La aplicación del láser en endodoncia es siempre una aplicación complementaria a los tratamientos convencionales y en ninguno de los casos puede ser utilizado, en la actualidad, como sustituto del tratamiento convencional.

Diferentes láseres pueden ser utilizados en el tratamiento de conductos y sus aplicaciones son esencialmente dos; Por una parte, el láser, puede producir un efecto bactericida, con el cual se logra una mejor desinfección en el interior del conducto radicular, y por otra, la modificación de las paredes del conducto radicular. En función del tipo de láser utilizado, se pueden eliminar los detritus y el barrillo dentinario (smear layer) del interior del conducto radicular, dejando los túbulos dentinarios abiertos, o por el contrario se puede producir la fusión de la dentina con el cierre de los mismos.

Láseres que pueden ser utilizados

Por su efecto bactericida los más utilizados son los láseres de Nd:YAG, Nd:YAP, diodo (810, 940, 980nm), CO2, Er:YAG y Er,Cr:YSGG.

Además del efecto bactericida el láser produce un efecto sobre la dentina irradiada en el interior del conducto radicular.

Efecto bactericida del Láser :

Descripción de la utilización del láser como efecto bactericida:

Una vez se ha realizado la instrumentación del conducto radicular y antes de iniciar la obturación del conducto con gutapercha se aplicará el láser de la siguiente forma:

Se utilizaran tips de tamaño entre 200 a 400μm de diámetro para poder ser introducidos en el interior del conducto radicular. Una vez en el interior del conducto se colocará el tip a una distancia mínima de 1mm del ápex del diente y se realizará un movimiento circular hacia la zona coronal. Estos movimientos desde apical hacia coronal con una velocidad aproximada de 1mm por segundo, se pueden realizar en 3 ó 4 repeticiones.

Los parámetros a utilizar dependerán del tipo de láser que se utiliza.

Con el láser de Nd:YAG se puede utilizar la fibra de 200µm a a pps introduciendo la fibra sin activar en el interior del conducto hasta llegar a 1 mm del ápex. Este procedimiento se puede repetir durante 4 veces, con un máximo de tiempo de irradiación de entre 5 a 15 segundos, con un intervalo de 15 segundos entre cada irradiación.

Los láseres de diodo más comunes son los de 810, 940, 980nm, si bien es posible utilizar cualquier longitud de onda entre los 800 y los 990nm. Todos ellos tienen un gran efecto bactericida en el interior de los conductos radiculares. Se aconseja utilizar parámetros de entre 1 a 1,5W cuando se utilizan en modo continuo, sin embargo en la actualidad también se utilizan potencias pico más elevadas pero manteniendo las potencias medias cercanas al 1,5W. De esta forma podemos utilizar un láser diodo a 4.5 W de potencia con un intervalo del pulso de 0.10 ms, y longitud del pulso de 0.05 ms, con una potencia media de 1,5W. Cada conducto radicular se debe irradiar durante 5 segundos con cinco aplicaciones y un tiempo entre aplicaciones de 20 segundos.

El láser de Er:YAG puede ser utilizado a 0,3 W de potencia a 15 Hz de frecuencia, con una fibra óptica de 300µm, en este caso se irradia 20 segundos también durante 4 veces con intervalos de 15 segundo entre irradiaciones.

Con el láser de Er,Cr:YSGG aconsejan utilizar potencias entre 1 a 1,5W a 20 Hz de frecuencia utilizando una fibra óptica de 200 a 300µm. En todos los casos se aconseja situar la fibra a 1mm del ápice (de la longitud de trabajo) con movimientos circulares de apical a coronal con una velocidad aproximada de 1mm/ segundo. Repitiendo este procedimiento 4 veces con intervalos de 15 segundos entre aplicaciones, al igual que en los casos anteriores.

Efecto sobre la dentina y túbulos dentinarios:

Mientras los láseres de Nd:YAG y diodo pueden producir una fusión de la dentina en el interior del conducto radicular con el cierre de los conductos dentinarios, los láseres de Er:YAG y Er,Cr:YSGG producen la vaporización del barrillo dentinario dejando unas paredes libres de restos y los túbulos dentinarios abiertos.

Recientemente han aparecido diferentes publicaciones sobre la acción de los láseres de Er:YAG y Er,Cr:YSGG con la utilización de unos nuevos tips en los cuales la punta no es cilíndrica sino que termina en forma cónica. A estos nuevos tips se les denomina “radial firing tip”.

Con el láser de Er,Cr:YSGG y con los radial firing tips se aconseja utilizar los parámetros 1,25W a 50 Hz conjuntamente con el spray de agua y aire, con el fin de eliminar los detritus y el smear layer, dejando, de esta forma, los túbulos dentinarios abiertos. Para obtener mejores resultados se puede utilizar con EDTA o hipoclorito sódico entre 0,5% al 2,5% en el interior del conducto radicular.

Con el mismo láser pero con diferentes parámetros , 0.75 W a 20 Hz, también se puede producir el efecto de desinfección.

Con el láser de Er:YAG se puede utilizar un tip especial (PIPSTM tip de 9 mm, y 600µm con punta cónica) con unos parámetros de 20mJ por pulso a 15Hz, y con una duración del pulso de µseg obteniendo el efecto llamado photon-induced photoacoustic streaming (PIPS). Para ello aplica el tip en la cámara pulpar manteniéndolo estacionario y activado durante 1min.

La utilización de dos tipos diferentes de láseres se ha introducido para poder sumar los efectos y obtener mejores resultados. Ciertas unidades láser integran dos tipos de láseres como el Er:YAG y el Nd:YAG. Se aconseja la utilización de láser de Er:YAG en primer lugar, para eliminar detritus y abrir los túbulos dentinarios y posteriormente la utilización del láser de Nd:YAG por su capacidad de penetración, y de esta forma lograr una mayor desinfección en el interior de los conductos dentinarios.

También la combinación del láser de Er,Cr:YSGG con el láser de diodo puede obtener una sinergia que puede aumentar el éxito clínico.

Bibliografía

Moshonov J, Orstavik D, Yamauchi S, Pettiette M, Trope M. Nd:YAG laser irradiation in root canal disinfection. Endod Dent Traumatol 1995;11:220-224.

Gutknecht N, Moritz A, Conrads G, Sievert T, Lampert F. Bactericidal effect of the Nd:YAG laser in in vitro root canals. J Clin Laser Med Surg 1996;14:77-80.

Gutknecht N, Kaiser F, Hassan A, Lampert F. Long-term clinical evaluation of endodontically treated teeth by Nd:YAG Lasers. J Clin Laser Med Surg 1996;14:7-11.

Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Jakolitsch S, Kluger W, Wernisch J, Sperr W. The bactericidal effect of Nd:YAG, Ho:YAG and Er:YAG laser irradiation in the root canal : an in vitro comparison. J Clin Laser Med Surg 1999; 17: 161-4.

Piccolomini R, D´Arcangelo C, D´Ercole S, Catamo G, Schiaffino G, De Fazio P. Bacteriologic evaluation of the effect of Nd:YAG laser irradiation in experimental infected root canals. J endodon 2002;28:276-8.

Pirnat S, Lukac M, Ihan A. Study of the direct bactericidal effect of Nd:YAG and diode laser parameters used in endodontics on pigmented and nonpigmented bacteria. Lasers Med Sci 2011 Nov;26(6):755-61.

Cheng X, Guan S, Lu H, Zhao C, Chen X, Li N, Bai Q, Tian Y, Yu Q. Evaluation of the bactericidal effect of Nd:YAG, Er:YAG, Er,Cr:YSGG laser radiation, and antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) in experimentally infected root canals. Lasers Surg Med 2012 Dec;44(10):824-31.

Licata ME, Albanese A, Campisi G, Geraci DM, Russo R, Gallina G. Effectiveness of a new method of disinfecting the root canal, using Er, Cr:YSGG laser to kill Enterococcus faecalis in an infected tooth model. Lasers Med Sci 2013 Aug 6. [Epub ahead of print]

Schoop U, Kluger W, Dervisbegovic S, Goharkhay K, Wernisch J, Georgopoulos A, Sperr W, Moritz A. Innovative wavelengths in endodontic treatment. Lasers Surg Med 2006 Jul;38(6):624-30.

Beer F, Buchmair A, Wernisch J, Georgopoulos A, Moritz A. Comparison of two diode lasers on bactericidity in root canals--an in vitro study.Lasers Med Sci 2012 Mar;27(2):361-4

Esteves-Oliveira M, de Guglielmi CA, Ramalho KM, Arana-Chavez VE, de Eduardo CP.Comparison of dentin root canal permeability and morphology after irradiation with Nd:YAG, Er:YAG, and diode lasers. Lasers Med Sci 2010 Sep;25(5):755-60.

Takeda FH, Harashima T, Eto JN, Kimura Y, Matsumoto K. Effect of Er:YAG laser treatment on thev root canal walls of human teeth: an SEM study. Endod Dent Traumatol 1998; 14:270-3.

Matsuoka E, Kimura Y, Matsumoto K. Studies on the removal of debris near the apical seats by Er:YAG laser and assessment with a fiberscope. J Clin Laser Med Surg 1998; 16: 255-61.

DiVito E, Lloyd A. ER:YAG laser for 3-dimensional debridement of canal systems: use of photon-induced photoacoustic streaming. Dent Today 2012 Nov;31(11):122, 124-7.

Zhu X, Yin X, Chang JW, Wang Y, Cheung GS, Zhang C. Comparison of the antibacterial effect and smear layer removal using photon-initiated photoacoustic streaming aided irrigation versus a conventional irrigation in single-rooted canals: an in vitro study. Photomed Laser Surg 2013 Aug;31(8):371-7.

Arslan H, Capar ID, Saygili G, Gok T, Akcay M. Effect of photon-initiated photoacoustic streaming on removal of apically placed dentinal debris. Int Endod J 2014 Jan 23. doi: 10.1111/iej.12251. [Epub ahead of print]

Guidotti R, Merigo E, Fornaini C, Rocca JP, Medioni E, Vescovi P. Er:YAG 2,940-nm laser fiber in endodontic treatment: a help in removing smear layer. Lasers Med Sci 2014 Jan;29(1):69-75.

PROTOCOLO DE LÁSER EN IMPLANTOLOGÍA

Antonio Bowen Antolín*, Antoni España Tost**
*Universidad Complutense de Madrid, **Universidad de Barcelona

Introducción

Todos los láseres quirúrgicos, como su nombre indica, son susceptibles de ser utilizados en Cirugía Bucal, por ello no haremos hincapié en muchos de ellos. En el campo de la implantología cada vez son más los pacientes en los que, el láser, puede ser una solución, más o menos paliativa, para tratar sus problemas con los implantes. Son los pacientes que presentan, la tan temida, periimplantitis los que pueden encontrar en la utilización del láser, por parte del profesional, una solución a su problema.

También hay otros aspectos relativos al uso del láser en implantología, que aunque mucho menos frecuentes, también merecen una atención especial, como puede ser el caso de las segundas cirugías, cada vez más en desuso gracias a los nuevos tipos de implantes en los que no se requiere este tipo de intervención.

En relación con la colocación de implantes, si bien aparece en la literatura la utilización del láser de Er,Cr:YSGG sin anestesia, para labrar el lecho implantario y colocación de implantes impactados, creemos que la exactitud que proporciona una fresa, ofrece una mejor estabilidad de implante.

Hay otros temas interesantes tales como la utilización de los láseres de Er:YAG o el Er,Cr:YSGG para efectuar la osteotomía en los procedimientos de elevación sinusal, o la utilización de los láseres terapéuticos para acelerar los procesos de oseointegración.

Segunda fase quirúrgica

1. Objetivo
Favorecer un postoperatorio más confortable debido a una mejor respuesta de los tejidos blandos.
Realizar la exposición de los implantes de una manera rápida, eficiente y exangüe, minimizando los riesgos de sobreinfección de la herida.

2. Tipos de láser

Cualquiera de los láseres que existen podrían utilizarse sobre los tejidos blandos, para realizar la incisión, con las ventajas e inconvenientes que conlleva el uso de cada uno de ellos.
Los más indicados son el de CO2, Er:YAG, Er,Cr:YSGG y diodo.

3. Forma de aplicación

Se utilizará el láser para la vaporización de los tejidos blandos en la segunda fase quirúrgica cuando haya suficiente banda de encía queratinizada. En caso contrario, se deben realizar las técnicas adecuadas para conseguir el suficiente volumen de tejidos queratinizados antes de aplicar el láser.

Se dirige el rayo guía sobre la zona de tejidos blandos donde se desea practicar la incisión. Los parámetros de uso variarán en función del láser que se emplee.
Cuando utilizamos láseres con óptica para focalización, obtenemos corte cuando estamos focalizando la energía. Cuando son láseres que actúan a través de fibra óptica, debemos trabajar casi en contacto para obtener la acción de corte.
Se debe recordar que si distribuimos la energía sobre una mayor superficie, disminuye la densidad de potencia y se obtienen otros efectos, que pueden variar desde un ligero calentamiento hasta la carbonización del tejido irradiado.
Hay que ser cauteloso con la irradiación, ya que un sobrecalentamiento del tejido puede transmitir el calor hacia el implante y alterar las zonas oseointegradas. En este sentido los láseres más seguros son el Er:YAG y el Er,Cr:YSGG. El láser de CO2 se puede considerar bastante seguro, si se tiene la precaución de no irradiar directamente sobre el tapón de cierre, y los láseres de diodo deben utilizarse con mucha precaución, ya que la absorción de su longitud de onda es baja, y por ello la penetración en los tejidos es alta. Con los láseres de diodo hay que trabajar en modo de tren de disparos, seleccionando el tiempo mínimo de emisión para cada disparo, y un tiempo de enfriamiento de doble duración al tiempo mínimo de disparo.

4. Cuidados postoperatorios

Habitualmente, no es necesario el uso de antibioterapia, antiinflamatorios ni analgésicos, aunque dependerá del caso, siempre individualizando el tratamiento. Puede prescribirse el uso de antisépticos como la clorhexidina (0,12%), bien en colutorio o en gel, para contribuir a una mejor higiene de la zona intervenida.

Inserción de implantes

1. Objetivos
Facilitar el eje correcto de inserción de los implantes.
Simplificar las primeras etapas de la osteotomía con un menor calentamiento del tejido óseo.
Favorecer una más rápida y eficaz osteointegración de los implantes.
Facilitar la osteotomía inicial en los casos de expansión del reborde maxilar.

2. Tipo de Láser
La osteotomía sólo puede practicarse con el láser Er:YAG o Er,Cr:YSGG.

3. Forma de aplicación
Dirigir el rayo guía sobre el tejido óseo que se quiere eliminar, siguiendo los parámetros aconsejados para cada tipo de láser y con abundante irrigación.
Para la inserción de implantes, el láser se empleará en las primeras fases de la osteotomía, llegando hasta la longitud de trabajo del implante, sin sobrepasarla, y siempre teniendo en cuenta las estructuras nobles en relación con el alvéolo implantario.
Para la osteotomía de reborde alveolar, el haz láser se dirigirá hacia la cortical del reborde, con movimiento constante y llegando hasta el límite del hueso medular, siempre con abundante irrigación

4. Cuidados postoperatorios
Se realiza antibioterapia convencional, debiendo informarse a los pacientes sobre la posibilidad de consumir antiinflamatorios o analgésicos en función de la evolución. y emplear medidas de higiene habituales que se pueden acompañar de clorhexidina, tanto en colutorio como en gel.

Periimplantitis

1. Objetivo
Descontaminar los tejidos blandos periiplantarios.
Descontaminar la superficie de los implantes.
Desbridar el área periimplantaria de los tejidos de granulación periimplantarios.

2. Tipos de láser

Cualquiera de los láseres que existen podrían utilizarse sobre los tejidos blandos, para realizar la incisión, con las ventajas e inconvenientes que conllevan cada uno de ellos. Se pueden utilizar los láseres de CO2, diodo, Er:YAG y Er,Cr:YSGG

También se puede emplear Terapia Fotodinámica con azul de toluidina (1mg/ml) activado con luz o láser en el rango de frecuencia de 635nm o con indocianina activada con láser de Diodo de 810nm

3. Forma de aplicación

Mucositis periimplantaria: tras la limpieza y detartraje del área periimplantaria, se aplica el láser sobre los tejidos inflamados con el fin de descontaminarlos. Hay que tener en cuenta el efecto térmico que puede producir el láser de CO2 en proximidad con el hueso y el mal control en profundidad que supone la utilización del láser de diodo También se puede aplicar terapia fotodinámica con cualquiera de los colorantes reseñados.

Periimplantitis (osteítis periimplantaria): clásicamente se realizan dos técnicas, con o sin colgajo de acceso, y a su vez con o sin regeneración ósea. En todos los casos, la descontaminación del área y de la superficie del implante es fundamental. La técnica a seguir será:

a) Eliminación mecánica de la placa subgingival.

b) Desbridamiento del área periiplantaria, con técnica manual o con la aplicación de láser Er:YAG o el láser de Er,Cr:YSGG, vaporizando los tejidos de granulación.

c) Pulido mecánico o con abrasivos de la superficie implantaria.

d) Implantoplastia con instrumental rotatorio, si es preciso.

e) Osteoplastia periimplantaria para regularizar el área, con láser de Er:YAG o láser de Er,Cr:YSGG, si es preciso.

f) Descontaminación de la superficie implantaria con láseres de Diodo, Er:YAG o Er,Cr:YSGG o CO2, o con terapia fotodinámica. En todo caso hay que tener en cuenta el efecto térmico que puede producir el láser de CO2 en proximidad con el hueso y el mal control en profundidad que supone la utilización del láser de diodo. Los láseres de Er:YAG o de Er,Cr:YSGG, pueden alterar la composición de la superficie del implante, según la energía que se deposite en ella.

g) Reconstrucción con injertos óseos o sutura de reposición apical, según el caso

4. Cuidados postoperatorios

En el caso de la mucositis periimplantaria, puede ser suficiente la aplicación tópica de geles y colutorios de clorhexidina (0,12-0,20%).

En el caso de la periimplantitis, y con cualquiera de las técnicas es aconsejable prescribir antibioterapia convencional, debiendo informarse a los pacientes sobre la posibilidad de

consumir antiinflamatorios o analgésicos en función de la evolución, así como emplear las medidas de higiene habituales, pudiéndose acompañar de clorhexidina.

Bibliografía

Kotsakis GA, Konstantinidis I, Karoussis IK, Ma X, Chu H. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Effect of Various Laser Wavelengths in the Treatment of Peri-Implantitis. J Periodontol. 2014 Jan 20. [Epub ahead of print]

Arnabat-Domínguez J, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Erbium:YAG laser application in the second phase of implant surgery: a pilot study in 20 patients. Int J Oral Maxillofac Implants 2003 Jan-Feb;18(1):104-12.

El-Kholey KE. Efficacy and safety of a diode laser in second-stage implant surgery: a comparative study. Int J Oral Maxillofac Surg 2014 May;43(5):633-8.

Romanos GE, Weitz D. Therapy of peri-implant diseases. Where is the evidence? J Evid Based Dent Pract 2012 Sep;12(3 Suppl):204-8.

Javed F, Hussain HA, Romanos GE. Re-stability of dental implants following treatment of peri-implantitis. Interv Med Appl Sci 2013 Sep;5(3):116-21.

Romanos GE, Gutknecht N, Dieter S, Schwarz F, Crespi R, Sculean A. Laser wavelengths and oral implantology Lasers Med Sci. 2009 Nov;24(6):961-70.

Azzeh MM. Er,Cr:YSGG laser-assisted surgical treatment of peri-implantitis with 1-year reentry and 18-month follow-up. J Periodontol 2008 Oct;79(10):2000-5.

Romanos GE, Gupta B, Yunker M, Romanos EB, Malmstrom H. Lasers use in dental implantology. Implant Dent 2013 Jun;22(3):282-8.

Sohn DS, Lee JS, An KM, Romanos GE. Erbium, chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet laser-assisted sinus graft procedure. Lasers Med Sci 2009 Jul;24(4):673-7