



Primer Congreso Virtual de  
Ciencias Básicas Biomédicas en Granma.  
Manzanillo.



## **EL LÁSER. SU USO EN ORTODONCIA. LASERTERAPIA Y ORTODONCIA**

**Autora:** Dra. Mabel Águila Aguilar  
Doctora en Estomatología  
Residente de segundo año de la especialidad Estomatología General Integral  
Clínica Estomatológica Docente de la Habana Vieja  
La Habana  
Cuba  
E- mail: [arsenia@nauta.cu](mailto:arsenia@nauta.cu)

### **RESUMEN**

En 1965 se aplicó por primera vez el láser en un diente, y desde entonces este elemento ha presentado una constante evolución y desarrollo en la estomatología. La tecnología láser ha permitido y permite realizar de manera fácil y efectiva diferentes procedimientos tanto en tejidos duros como en los blandos, siendo utilizado en diversos tratamientos y en todas las especialidades. El objetivo de este trabajo es exponer las particularidades del láser, sus propiedades, así como los usos y ventajas de la laserterapia en Ortodoncia. La presente es una revisión bibliográfica de diversos artículos publicados, referentes a la laserterapia, como técnica novedosa que ha tomado auge en los últimos años. La información obtenida ha sido expuesta en este trabajo para lograr aumentar los conocimientos, sobretodo de los estudiantes de postgrado, sobre la laserterapia y sus diversos usos como coadyuvante del tratamiento ortodóncico.

Palabras Clave: LÁSER, ORTODONCIA, ODONTOLOGÍA.

### **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, la ciencia ha avanzado en todos los campos, destacando que uno de los grandes avances más significativos en el área médica y odontológica del siglo XX fue el desarrollo de la tecnología láser. Se ha venido introduciendo esta tecnología para el tratamiento de las enfermedades bucales y especialmente se investigan a nivel mundial las posibilidades de la aplicación de los rayos láser en tratamientos terapéuticos y preventivos, teniendo en cuenta que con la aplicación de esta terapia muchos procedimientos médicos reducen los tiempos quirúrgicos y de recuperación de los pacientes. Desde la creación del primer láser de rubí en 1960 por Theodor Maiman, la odontología intentó aplicar dicho avance tecnológico en su área. Las investigaciones con láser en el área odontológica comenzaron en los primeros años de la década del 60. En 1988 en el Primer Congreso de Láser en Japón, se fundó la ISLD (International Society of Laser Dentistry) y luego la FDA aprobaba el uso del láser para cirugía de tejidos blandos en la cavidad bucal. La palabra LÁSER es una sigla que responde a los vocablos ingleses "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" o sea, "Luz Amplificada por Emisión Estimulada de Radiación" y este fenómeno se basa en principios teóricos postulados por A. Einstein en 1917 a través del cual se obtiene una luz con propiedades específicas, muy diferente a la luz ordinaria y con un alto grado de concentración energética. El creciente auge de modernos equipos emisores de láser de baja potencia, encuentra un sin número de aplicaciones en la práctica diaria odontológica por sus efectos analgésicos, anti-inflamatorios y bioestimulantes. Los láseres quirúrgicos tienen una potencia muy alta y una energía termal que les da la capacidad de cortar, vaporizar o coagular los tejidos. 1, 2

La Laserterapia es una disciplina muy amplia, con resultados muy promisorios, con más de 5000 trabajos científicos publicados en todo el mundo, y con una tendencia de inserción progresiva y sostenida en nuestra profesión. En definitiva, no son más que adelantos tecnológicos, que avalados por la ciencia, nos permiten mejorar nuestro fin último: la atención de nuestros pacientes aspirando a la calidad total en nuestras prestaciones, sin descuidar nuestro

criterio clínico y ético. En la especialidad de ortodoncia específicamente, puede ser de gran utilidad en el control del dolor y como acelerador de los procesos regenerativos y de cicatrización tisular. Se encuentra ampliamente descrito que posterior a la aplicación de fuerzas ortodóncicas se produce un periodo de discomfort o dolor inicial que dura de 2 a 4 días. Desde el punto de vista histológico, este fenómeno se explicaría por la mayor compresión de las fibras periodontales con mayor daño tisular y la mayor repuesta dolorosa. 3

### **OBJETIVO GENERAL**

Exponer las particularidades del láser, sus propiedades, así como los usos y ventajas de la laserterapia en Ortodoncia.

### **MATERIALES Y MÉTODO**

La presente es una revisión bibliográfica de diversos artículos publicados, referentes a la laserterapia, como técnica novedosa que ha tomado auge en los últimos años, teniendo en cuenta específicamente su uso vinculado a la ortodoncia como especialidad, y destacando sobretodo, el uso de ella en los diferentes tratamientos que se realizan en esta rama de la estomatología, que en nuestro país, corresponde al segundo nivel de atención.

### **RESULTADOS**

La información obtenida ha sido expuesta en este trabajo para lograr aumentar los conocimientos, sobretodo de los estudiantes de postgrado, sobre la laserterapia y sus diversos usos como coadyuvante del tratamiento ortodóncico, que en ocasiones puede ser muy molesto o nocivo cuando no se utiliza de la manera adecuada, provocando daños que pueden ser tanto reversibles como no reversibles para las estructuras de aparato estomatognático en general. El uso de la laserterapia durante todo el proceso de tratamiento ortodóncico garantiza la adecuada adaptación del organismo y por ende permite obtener resultados satisfactorios tanto para el paciente como para el ortodoncista.

## **DESARROLLO**

La palabra 'Láser' es un acrónimo de "amplificación de luz por emisión estimulada de radiación". Su base teórica fue postulada por Albert Einstein en 1916. Fue Theodore H. Maiman en 1960 quien anunciara oficialmente el funcionamiento del primer láser. Un láser de rubí desarrollado en los laboratorios de investigación de la firma Hughes Aircraft Company en EE.UU. La primera aplicación del láser en un diente "in vivo" fue realizada por el dermatólogo Goldman en 1965, utilizando el láser de rubí en un diente de su hermano odontólogo, relatando tras el acto operatorio que el paciente no había sentido dolor, durante ni después de la irradiación con el láser. La luz láser difiere de otras formas de luz debido a tres características: alta monocromaticidad (luz láser compuesta de fotones del mismo color), elevada coherencia (longitudes de onda viajan ordenadamente en relación al tiempo y espacio) y unidireccionalidad (luz convergente que se concentra en un punto focal). La radiación láser se encuentra en el espectro de luz que varía desde el infrarrojo a los rayos ultravioleta, pasando por el espectro visible. El principio del láser es generar un haz de luz monocromática (que tiene una longitud de onda muy estrecha) y altamente colimada (que tiene una sola dirección) a través de un tubo filamentosos. El tubo o fibra tiene una capa de revestimiento que colima la energía de la luz y tiene una funda protectora exterior. Esto significa que el láser se produce en la punta y no en los lados de la fibra. El láser emite energía concentrada a través de la fina punta de la fibra óptica a los tejidos donde la energía es absorbida. El grado de absorción variará con la longitud de onda del láser (medido en nanómetros), la salida de potencia o energía seleccionado por el clínico y las características ópticas del tejido objetivo incluyendo su contenido de agua. 4

La luz láser, al igual que otra luz tiene las propiedades de reflexión y absorción, pero posee además características que le son muy particulares y que no las posee ningún otro tipo de luz conocida en la actualidad, las cuales

mencionamos a continuación: monocromaticidad: emite en una sola longitud de onda, específica, en fase y por lo tanto siempre es de un solo color; coherencia: emite en un mismo momento, lo que hace que sus ondas lumínicas físicamente idénticas se propagan en el espacio en forma simultánea, en fase, armónico y proporcional; brillantez: es una luz altamente brillante y de gran densidad de energía, por ser amplificada. 5

Los láseres pueden ser clasificados de múltiples formas: en relación a su medio activo, según su longitud de onda, forma de emisión u otros criterios. Existe una amplia variedad de láseres, que se clasifican de acuerdo con sus características, pudiendo mencionarse: por su potencia: baja, media y alta; por el medio activo: sólidos, líquidos, gaseosos y de plasma; por su longitud de onda: 632,8, 650, 670, 780, 904 nanómetros (nm), etc. Para la utilización clínica de cualquier radiación láser, es necesario que el profesional tenga conocimientos, acerca de las características de la luz láser que posee su equipo. Los láseres de baja densidad también denominados láseres blandos, soft láser o terapéuticos, se usan en la terapéutica médico-estomatológica por sus efectos analgésicos, antiinflamatorios y regenerativos o bioestimulantes, considerándose, actualmente que actúan como biomoduladores. 6

Entre los láseres de baja densidad de energía de mayor uso en estomatología se encuentran los de helio-neón y los infrarrojos. El **Láser de helio-neón** es de tipo gaseoso y posee como medio activo una mezcla de gases helio y neón (en una proporción de 10:1 aproximadamente). Este tipo de láser gaseoso se encuentra actualmente casi en desuso por su gran dimensión. El **Láser semiconductor o infrarrojo se** basa en un dispositivo electrónico muy pequeño llamado diodo semiconductor, que puede ser de arseniuro de galio (GaAs) o combinado con aluminio (GaAsAl) y otros elementos. Al analizar su interacción con los tejidos biológicos, vemos que cuando el haz incidente de radiación entra en contacto con un tejido, parte de la energía depositada se absorbe y parte se refleja. La radiación que se absorbe, sufre el fenómeno de dispersión de la luz en la superficie del tejido irradiado, ocurriendo esta

dispersión mientras se trasmite la energía en profundidad, cada vez que encuentra un tejido con diferente composición química. Este efecto de dispersión o efecto scattering permite que la energía depositada sobre un punto, sea recibida en el tejido en un diámetro mayor que el del haz incidente. La energía depositada, será absorbida en mayor o menor cantidad, de acuerdo con una serie de factores dependientes de la radiación y del paciente. Por parte de la radiación se encuentran: la longitud de onda, la potencia de emisión, la distancia de irradiación y la inclinación del haz incidente, mientras que por parte del paciente tenemos: el estado de la superficie, la coloración, la composición química y propiedades ópticas del tejido. 7, 8

Algunos efectos del láser sobre los tejidos son: efectos biológicos en procesos inflamatorios, bioestimulante, inhibitorio, acción sobre la microcirculación, efectos biológicos en la regeneración tisular y efecto analgésico. El efecto bioestimulante ocurre al actuar la radiación láser como agente activador de la síntesis proteica acelerando así la división y multiplicación celular. El efecto inhibitorio ocurre por la irradiación con láser de baja densidad de energía, pero con parámetros físicos diferentes a los utilizados para la bioestimulación. Al analizar los efectos biológicos en procesos inflamatorios, vemos que la radiación láser de baja densidad de energía, actúa sobre los componentes locales en el proceso inflamatorio, contribuyendo a desarrollar variaciones en las reacciones generales de protección o defensa del organismo. La acción sobre la microcirculación está encaminada a producir dilatación de los vasos y apertura constante de los esfínteres precapilares, lo cual facilita la reabsorción del exudado por el incremento del drenaje venoso y linfático, efectos en los microvasos que son reversibles, por lo que las magnitudes en las reacciones vasculares dependen de la potencia y duración. 8,9

Los efectos biológicos en la regeneración tisular determinan un incremento del proceso curativo en general y su acción se basa, en la multiplicación celular, la formación de fibras colágenas y elásticas, la regeneración de vasos, la cicatrización de tejido óseo y la reepitelización del tejido dañado, obteniéndose

como resultado, la reparación acelerada y completa de los tejidos afectados. Al analizar el efecto analgésico vemos que tiene una duración entre 12 y 24 horas y que se produce por la irradiación dirigida hacia la zona dolorosa, ya que disminuye la secreción de prostaglandinas G y E2, lográndose el alivio casi inmediatamente. 9

En la planificación del tratamiento es importante tener en cuenta la frecuencia de irradiación, pudiendo irradiarse diariamente o en días alternos un proceso agudo o crónico, teniendo en cuenta si muestra el paciente síntomas de dolor, analizando la severidad de la lesión y teniendo en cuenta nuestra experiencia personal, según resultados obtenidos. El número de sesiones puede ser hasta 20 como máximo, dependiendo de la evolución que tenga el paciente, recomendándose una o dos aplicaciones más después de eliminado el dolor o curada la lesión. Por lo general en Estomatología los tratamientos no tienen más de 10 sesiones. Debe tenerse en cuenta que los signos y síntomas de la patología a tratar presenten una respuesta favorable a partir de la segunda o tercera irradiación y si la respuesta es nula o el cuadro clínico se agrava, debe revalorarse la dosis o la indicación terapéutica. Puede utilizarse como terapia única o combinarse con otras terapias físicas, con fármacos o tratamientos quirúrgicos. 10

Para la aplicación de la radiación láser, se pueden utilizar dos técnicas: puntual y zonal. **La técnica puntual**, consiste en depósitos de energía en un punto o superficie, en contacto directo con la zona, cuyo tamaño dependerá del diámetro de la fibra óptica o spot del haz. **La técnica zonal**, puede realizarse de manera que el haz de radiación abarque toda la zona dolorosa o lesionada y para esto sería necesario alejar la fibra óptica de la zona a irradiar. Es recomendable utilizar esta técnica en presencia de lesiones grandes, como la estomatitis aftosa, herpes labial, etc., después de haber aplicado previamente la técnica puntual. Esta técnica zonal puede realizarse en forma de pincelada o barrido, es decir en movimiento por toda el área lesionada. 11

### **Indicaciones y contraindicaciones del uso del láser blando**

El láser blando, terapéutico o de baja densidad de energía, puede ser utilizado de forma general en cualquier enfermedad que presente dolor, inflamación o necesidad de regeneración tisular. En cuanto a las contraindicaciones para su utilización, podemos mencionar en primer lugar a las mujeres embarazadas, a pesar de no haberse demostrado efectos teratogénicos en las investigaciones. Otro aspecto a considerar es el relativo a pacientes con presencia o antecedentes de neoplasias, dado que el láser tiene gran efecto bioestimulante al acelerar la mitosis celular, desconociéndose cuál sería su comportamiento en células neoplásicas. Actualmente se realizan investigaciones en pacientes portadores de aditamentos metálicos (prótesis, dispositivos intrauterinos) así como los que utilizan marcapasos cardíacos y algunos autores lo consideran una contraindicación para el tratamiento con láser. Nunca irradiar lesiones sin conocer el diagnóstico. 12, 13

### **Laserterapia como apoyo al tratamiento ortodóncico**

Existe una relación entre la fuerza ejercida y la respuesta de molestia o dolor, producida por la compresión del ligamento periodontal, condicionada por el tipo de fuerza que ejerzamos, ligeras, continuas, intermitentes y la duración de éstas, pero después de aplicar una fuerza siempre se produce una molestia casi generalizada en todos los dientes de la arcada dentaria, con un pico máximo entre 12 y 36 horas. La aplicación de esta radiación láser, reduce o elimina notablemente este dolor inicial al movimiento dentario.

Durante el desplazamiento del diente, sea de inclinación (versión) o traslación en masa (gresión), se requiere aplicación de fuerzas que producen compresión de la membrana periodontal y riesgos de hialinización, reabsorciones, lesiones en el paquete vasculo nerviosos, etc., lo que es evitable si se aplica radiación láser de baja potencia.

La reabsorción radicular siempre ha constituido un riesgo durante el movimiento dentario, totalmente minimizada con las técnicas fijas de uso en la actualidad, pero siempre hay riesgos debido a otros factores causales que pudieran estar presentes, por lo que una vez que esta se ha producido, la

aplicación de la radiación láser logra su detención o paralización, para ello utilizamos la dosis de 80-120 J/cm<sup>2</sup>.

Durante la fase de contención es necesaria la rápida normalización del periodonto y la consolidación ósea, de manera que la posición dentaria lograda se establezca lo más rápidamente posible en la oclusión establecida y para ello nos podemos apoyar con esta terapéutica, utilizando una dosis energética de 80-100 J/cm<sup>2</sup>.

El tratamiento ortodóncico-quirúrgico, es frecuente por afecciones periodontales, retención dentaria, anomalías dentomaxilofaciales, etc., siendo la radiación láser de baja potencia eficaz para aliviar los síntomas postoperatorios y para lograr una rápida cicatrización, lo que se logra aplicando técnica puntual con dosis energética de 40-80 J/cm<sup>2</sup>.

La hipersensibilidad dentinal post-retirada de brackets y/o bandas puede tratarse con radiación láser de baja potencia produciendo una dentina reparativa, obteniéndose aún mejor resultado, si previo a esta irradiación de láser se aplica sobre la superficie afectada una solución acuosa de fluoruro de sodio. La dosis energética es de 6 J/cm<sup>2</sup> (ó 120 J/cm<sup>2</sup>) durante 3 días continuos, irradiando directamente la zona afectada.

Los pacientes susceptibles a caries dental, o con alto riesgo de caries dental o dientes hipoplásicos que requieren tratamiento ortodóncico con técnicas fijas es recomendable realizar un tratamiento combinado de radiación láser con solución de fluoruro de sodio, de manera que se eleve la resistencia del esmalte a la acción de la caries dental, para ello se utilizaría la dosis energética de 6 J/cm<sup>2</sup> ó (120 J/cm<sup>2</sup>) sobre las superficies labiales de dientes anteriores y superficies oclusales de premolares y molares. Este procedimiento combinado de aplicación tópica de flúor con laserterapia, se realiza durante 3 días consecutivos antes de colocar los aparatos fijos repitiéndose nuevamente al culminar el tratamiento y retirar dichos aparatos.

La presencia de zonas de desmineralización del esmalte clínicamente detectables después del retiro de los aparatos de ortodoncia ha sido bien identificado. Estas lesiones de mancha blanca se consideran precursoras de caries en esmalte y dentina. En ortodoncia se han atribuido a la acumulación

prolongada y la retención de la placa dentobacteriana en la superficie del esmalte adyacente a los aparatos. El mecanismo más probable para la resistencia a la caries es mediante la creación de microespacios en el esmalte creados por la irradiación con láser los cuales atrapan los iones liberados y actúan como sitios de precipitación mineral. Por lo tanto, el esmalte tiene una mayor afinidad por el calcio, fosfato e iones fluoruro. Los estudios realizados indican 10 segundos de exposición a un nivel de energía de 250 mW mostrando una reducción de 31- 35% en la desmineralización.

La fuerza de adhesión entre el bracket y la superficie del esmalte depende de tres factores: el mecanismo de retención de la base del bracket, el material adhesivo y la preparación de la superficie del diente. Comúnmente se utilizan sistemas adhesivos que emplean acondicionador de esmalte, solución primer, y resina para adherir los brackets de ortodoncia a la superficie del esmalte. En general, estos sistemas adhesivos contienen 35-37% de ácido ortofosfórico, lo que acondiciona la superficie del esmalte. Para la adhesión de brackets, los láseres de alta intensidad Er:YAG yEr,Cr:YSGG se han utilizado para el grabado del esmalte previo al cementado de brackets. A pesar que los resultados obtenidos hasta ahora no superan los valores de adhesión que se alcanzan con el ácido ortofosfórico, puede considerarse como una técnica válida ya que superan el 70% de retención, que es el valor mínimo requerido.

En el tratamiento del dolor dentario debido a movimientos ortodónticos, el láser tiene una acción analgésica, antiinflamatoria y de reparación dentinaria. Los LÁSERES de baja potencia poseen propiedades analgésicas para disminuir el dolor tras los ajustes ortodónticos, entre los cuales destacan el láser de Arseniuro de Galio y Aluminio (Ga,Al,As), el láser de Arseniuro de Galio (Ga,As) y el láser de Helio- Neón.

Los efectos fotobiomoduladores del láser en ortodoncia permiten la expansión del maxilar lo que provoca un menor discomfort del paciente, acelera la formación de hueso en la sutura media palatina, previene la recidiva de la expansión y abrevia el período de retención. Para esta terapia se usa el láser de baja potencia Diodo de Arseniato de Gálio Aluminio por sus propiedades bioestimulantes celulares. La aplicación del láser se realiza en puntos

determinados distribuidos en la trayectoria paralela a la sutura media palatina, antes de la activación del expansor, con una dosis de 2J/ cm<sup>2</sup> por punto determinado. Durante el período de activación de la expansión las aplicaciones deben ser realizadas de 2 a 3 sesiones semanales con intervalo mínimo de 48 horas.

El láser en cirugía menor ofrece numerosas ventajas comparadas con la técnica convencional. La incisión es más precisa, coagula los vasos sanguíneos, sella los vasos linfáticos y mantiene un campo seco y limpio. El tiempo operatorio es menor y la recuperación postoperatoria es más rápida. En el post operatorio el paciente reporta menor discomfort y escasas complicaciones funcionales (en el habla o la masticación). 13-15

## **CONCLUSIONES**

El Ortodoncista debe tener una comprensión adecuada de los principios y fundamentos de la luz láser y sus múltiples aplicaciones clínicas.

Los láseres de baja potencia son excelentes estimulantes celulares.

Los láseres de alta potencia son una alternativa eficaz al método convencional en la adhesión de brackets sin alterar el esmalte ni dañar la pulpa dental, así como, en la prevención de la desmineralización del esmalte y el manejo de tejidos blandos durante el tratamiento ortodóntico.

Algunos de los usos más importantes del láser en la ortodoncia son: alivio del dolor al movimiento dentario, control de la reabsorción radicular, normalización del periodonto y la consolidación ósea, hipersensibilidad dentinal post-retirada de brackets y/o bandas, adhesión y remoción de brackets, expansión del maxilar, etc.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Calzava H., F. :(2014) Aplicación del láser en patología bucal. Introducción y efecto sobre los tejidos. Avances en Odontoestomatología.

2. España A.; Arnabat J.; Berini L. & Gay C.: (2016) Aplicaciones del láser en Odontología. España.
3. Brugnera J., A. & Pinheiro A., L.: (2017) Lasers na Odontología Moderna. Sao Paulo.
4. Colls J.: (2006) La terapia láser, hoy. Bol. C.D.L. 2a.ed.Meditec, S.A.
5. Furze H.; Guatièrrez R. & Marovankis F.: (2000) El láser y la odontología.
6. Martí L., C.: (1987) Técnica del LÁSER para médicos. MINSAP. Cuba.
7. Projonchukov A., A.: (2015) Los LÁSERES en estomatología. Moscú.
8. Sholkin K., I.: (2016) Física del micromundo. Edit. MIR. Moscú.
9. Stiberman L.: (2017) El rol del Láser en la odontología moderna.
10. Stiberman L.: (2015) La Odontología Láser. Ciencia y Tecnología. Buenos Aires.
11. Abergel R., P.: (1987) Efectos biológicos del LÁSER. Bolivia.
12. Arasa M., J.: (2018) Parámetros físicos utilizados en medicina para la aplicación del LÁSER. Bolivia.
13. Alexandrov M., T.: (2014) Utilización del equipo LÁSER helioneón fisioterapéutico para el tratamiento de las enfermedades de la mucosa bucal. Moscú.
14. Goldman L.: (1987) Current LÁSER dentistry. LÁSER Surg. Med.
15. Benedicenti A.: (2015) Protocolo clínico de la aplicación de LASERterapia 904 nm en la cavidad oral.

## **ANEXOS**



Técnica de irradiación: puntual local: directamente en la papila mesial y distal del diente sobre el cual se ejerce la fuerza y en la mucosa a nivel del ápice radicular.



Expansión del maxilar



Aplicación del láser para la gingivectomía / Frenectomía con láser