

|Determinación de la penetración del láser en los túbulos dentinarios.

|Determination of laser penetration in dentinal tubules.

"Sin conflicto de interés"

Facultad de Odontología - UNLP
Asignatura Endodoncia y Unidad Laser
Calle 50 e/ Av. 1 y 115 La Plata (1900). Bs. As. Argentina
sapienmaria@yahoo.com.ar
Fuente de apoyo financiero: UNLP,
a través del Ministerio de Educación de la Nación

- Sapienza, ME; Hervith, M; Carosillo, F; Menta, ; Tissone, S; Amestoy, G; Capobianco Medrano, P; Jara Ortiz, M; Lezcano, D; Tauil, RJ; Zaracho, H; Raffaelli, N; Bustos, M; Varela, J; Mainetti, J; Lazo, P; Troilo, L; Baldovino, I. -

|RESUMEN

La terapéutica odontológica estableció desde sus comienzos en 1838, una relación fundamental con la anatomía dentaria interna y los procesos de limpieza y ensanche ductal. Por lo tanto, el objetivo principal de la terapia endodóntica es lograr la desinfección del sistema de conductos radiculares a través de la eliminación de bacterias, toxinas y barro dentinario. Se realizara la limpieza del interior ductal en piezas extraídas necróticas, que serán divididas en tres grupos, uno testigo al que no se le hará tratamiento alguno solo acceso cameral y observación al microscopio; otro al que se le aplicara un protocolo convencional de tratamiento de conducto y otro con protocolo convencional y laser de diodo de baja frecuencia para poder evidenciar la influencia directa del láser en una mejor preparación sin barro dentinario y por ende sin biofilm. Dichas observaciones se harán con microscopia electrónica y con ello se pretende demostrar que con una aplicación de laser de diodo de baja frecuencia es posible elevar la efectividad de la limpieza del endodonto precisamente más en profundidad del túbulo. Se pretende concluir con un aumento significativo en la tasa de éxito en la terapéutica endodóntica incorporando de manera sinérgica a la irrigación la emisión laser.

Palabras clave: TÚBULOS - IRRIGACIÓN - DESINFECCIÓN - PENETRACIÓN - LASER

|SUMMARY

Dental therapy established since its inception in 1838, a fundamental relationship between internal dental anatomy and the processes of cleaning and ductal widening. Therefore, the main objective of endodontic therapy is to achieve disinfection of the root canal system through the elimination of bacteria, toxins and smear layer. The cleaning of root canals will be carried out into necrotic extracted pieces, which will be divided into three groups, first a witness group that will be treated only by making cameral access and observation under the microscope; another one, where a conventional canal treatment protocol will be applied and a last group, treated with conventional protocol and low frequency diode laser to be able to demonstrate the direct influence of the laser in a better preparation without smear layer and therefore without biofilm. Such observations will be made with electron microscopy and with this study it is intended to demonstrate that with a low frequency diode laser application it is possible to increase the effectiveness of the endodontic cleaning and precisely more in depth of the dentinal tubules. It is intended to conclude that a significant increase in the success rate in endodontic therapy is possible by incorporating laser emission synergistically to irrigation.

Keywords: DENTINAL TUBULES - IRRIGATION - DESINFECCION - PENETRATION - LASER

INTRODUCCIÓN

La terapéutica odontológica estableció desde sus comienzos en 1838, con la creación del primer instrumento con la aguja de un reloj, una relación fundamental con la anatomía dentaria interna y los procesos de limpieza y ensanche ductal. Por lo tanto, el objetivo principal de la terapia endodóntica es lograr la desinfección del sistema de conductos radiculares a través de la eliminación de bacterias, toxinas y barro dentinario, ya que se ha comprobado que la contaminación bacteriana es el principal factor etiológico para el desarrollo de lesiones pulpares y periapicales. Aún más, los estudios han demostrado que las bacterias y sus productos presentes en los conductos radiculares infectados, pueden invadir los túbulos de dentina. Estos hallazgos justifican las razones y la necesidad de desarrollar medios eficaces para eliminar el barrillo dentinario de las paredes de los conductos radiculares después de una correcta instrumentación biomecánica, lo que permitiría que los desinfectantes proporcionados por la irrigación llegaran y destruyeran microorganismos en los túbulos de dentina. Sin embargo, por la complejidad de este sistema y la limitada penetración del irrigante a nivel de los túbulos dentinarios, es difícil eliminar completamente los restos para tener un sistema de conductos radiculares estéril. Esta dificultad radica en que la alta tensión superficial del hipoclorito de Sodio hace que su penetración sea de 130 micrómetros dentro de los túbulos dentinarios, mientras que las bacterias pueden colonizar hasta una profundidad de 1,100 micras.

El uso de laser está siendo sugerido para lograr la desinfección del sistema de conductos y la remoción del barro dentinario ya que este tipo de terapia provee acceso a zonas difíciles de alcanzar y ha erradicado efectivamente microorganismos de las anfractuosidades e istmos de los canales radiculares. Este efecto parece estar directamente relacionado con la cantidad de radiación y el nivel de energía. Cabe destacar que el uso del láser es considerado un co-adyuvante en el tratamiento endodóntico tradicional, de manera que su acción busca potencializar y favorecer la acción de la terapéutica endodóntica, y nunca su sustitución. En función a la potencia que poseen los láseres, se pueden clasificar en dos grandes grupos: los láseres de baja potencia que son aquellos que van a ser utilizados por su acción bioestimulante, analgésica y antiinflamatoria; y los de alta potencia, los cuales producen efectos físicos visibles y se pueden emplear como sustitutos del bisturí o del instrumental rotatorio convencional, y hasta este momento fueron los utilizados en endodoncia. La diferencia entre los mecanismos de acción de estos láseres de mayor y menor potencia se debe, justamente, a la enorme variación de la potencia utilizada. Mientras que el láser de mayor potencia actúa con unidades de WATT, el láser de menor potencia utiliza mili Watt para la irradiación del tejido biológico. Los láseres de baja potencia utilizados en Odontología emiten fotones con una longitud de onda en la banda roja (600 a 700 nm) y del infrarrojo adyacente (700 a 900 nm) del espectro electromagnético. Cada longitud de onda presenta indicaciones clínicas específicas, puesto que se trata de radiaciones distintas que interactúan con diferentes tejidos biológicos. Los efectos biológicos del láser de baja potencia son causados por efectos fotofísicos, fotoquímicos y fotobiológicos en las células del tejido irradiado. Tomando en cuenta las diferentes fases del tratamiento endodóntico y las posibles manifestaciones pulpares y

periapicales ante los diversos estímulos nocivos, como la presencia de microorganismos o la manipulación del sistema de conductos radiculares, la instalación de un proceso infeccioso es un hecho bastante común. En este sentido, la fototerapia con láseres de baja potencia debe ser utilizada junto con el tratamiento tradicional, de manera que sea posible proporcionar mejores condiciones clínicas y mejor comodidad al paciente. La fototerapia acelera los procesos de reparación tisular y restablece la función neural después del trauma de la recisión pulpar. Por lo general, el láser de baja potencia en la banda infrarroja actúa más superficialmente, con profundidad, de penetración aproximada de la radiación entre 0,5 y 2,5 mm. Los principales cromóforos para estos láseres son la oxihemoglobina y la melanina, y sus fotorreceptores localizan en las mitocondrias. Por otra parte el láser de baja potencia en la banda infrarroja actúa en mayor profundidad, con penetrabilidad entre los 8 y 10 mm. Sus principales receptores están localizados en la membrana citoplasmática de la oxihemoglobina, hemoglobina y melanina). Además de los efectos citados anteriormente, el láser rojo puede, además, generar una reducción microbiana de conductos contaminados al ser asociado como un fotosensibilizador ante la presencia de oxígeno, la cual es denominada terapia fotodinámica (photodynamictherapy, abreviado PDT). La eficiencia de la PDT depende de la selectividad y de la capacidad de retención del fotosensibilizador por parte del microorganismo, la intensidad de la radiación, la eficiencia de la absorción de los fotones activadores, la eficiencia de la transferencia de energía de excitación y el efecto oxidante de la molécula fotosensibilizadora. El oxígeno singlete es un poderoso agente oxidante y altamente tóxico para las células. La selección de la dosimetría apropiada para la terapia fotodinámica depende de las condiciones del tejido, del paciente (edad, estado de salud) y del diagnóstico clínico. Existen varias técnicas para la aplicación de láseres, puede ser utilizado solo o sumado a un fotosensibilizante. Esta técnica se conoce bajo el nombre de desinfección fotoactivada o terapia fotodinámica. La base de este procedimiento consta de tres elementos: el fotosensibilizante, la fuente de luz y oxígeno. Aquí el fotosensibilizante es aplicado de forma tópica al tejido dental a desinfectar, y luego es irradiado por el láser bajo una longitud de onda adecuada, es absorbido por el fotosensibilizante y al producirse esto, el mismo sufre una transición a un estado de energía superior, lo que conlleva a la generación de especies reactivas del oxígeno, altamente citotóxicas, principalmente al oxígeno singlete, extremadamente tóxico para células y bacterias.

OBJETIVO

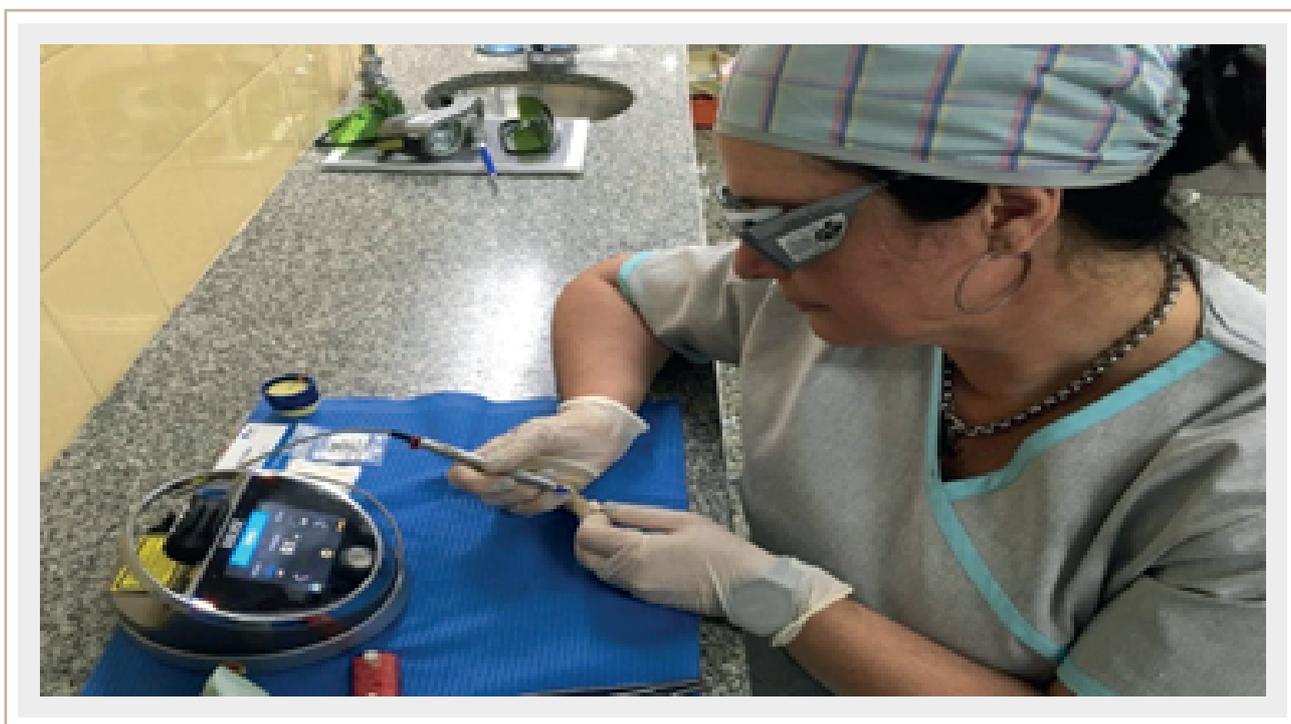
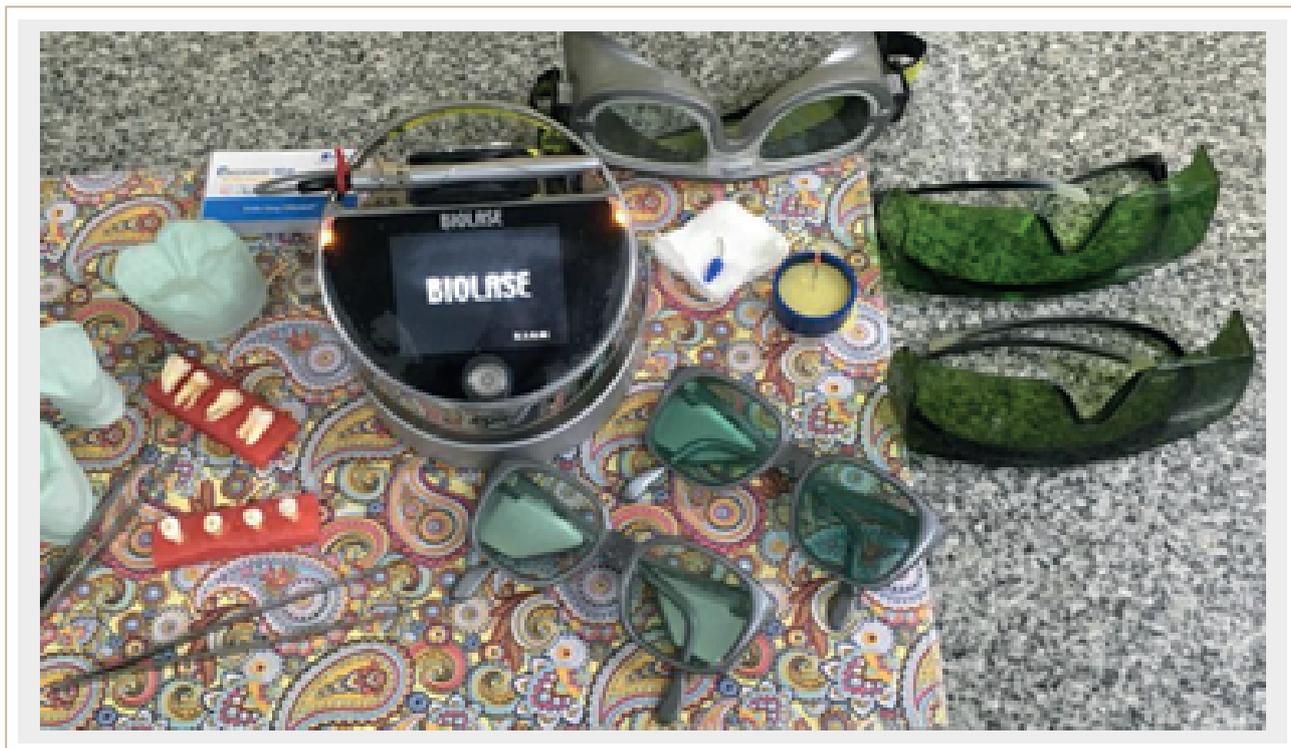
- Lograr la desinfección del sistema de conductos radiculares a través de la eliminación de bacterias, toxinas y barro dentinario.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo con 60 piezas dentarias que han tenido indicaciones precisas de extracción con diagnóstico de necrosis y consentimiento informado del paciente; pertenecientes al archivo de la Asignatura Endodoncia. Los criterios de inclusión aplicados fueron: piezas dentarias del sector antero superior con

ápice conformado, diagnóstico clínico radiográfico de necrosis y con al menos 1/3 de superficie coronaria cervical, además de ser piezas permanentes. Los criterios de exclusión aplicados fueron los siguientes: piezas con diagnóstico de pulpitis, fracturas, ápices abiertos, piezas descoronadas y dientes temporarios. Todas las muestras fueron conservadas en heladera a 7 grados Celsius y en solución fisiológica en el interior de tips de laboratorio. Luego de ser recolectarlas y acondicionadas los docentes y los alumnos continuaron con la capacitación en el manejo adecuado del láser, haciendo especial hincapié en las medidas de protección durante su utilización. Estas tareas formaron parte de la etapa pre-clínica; que es la desarrollada hasta el momento.

En etapas posteriores se prepararan los grupos de modelo experimental, y los dos protocolos de preparación endodóntica y limpieza elegidos para comprobar la capacidad de penetración de laser en el interior ductal según los parámetros establecidos al inicio de este trabajo. En una tercera etapa todas las piezas que sean tratadas se someterán al estudio histológico, en busca de comprobar la presencia de túbulos limpios en profundidad. Se compararan los datos obtenidos que serán sistematizados y ordenados en tablas ad hoc, para luego realizar el análisis estadística de los resultados obtenidos con un test de significancia.



CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

El estudio contempla los lineamientos éticos establecidos en Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (WMA), las Pautas Éticas Internacionales del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS), la Declaración sobre protección de Datos Genéticos y la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos, ambas de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Asimismo se ha verificado el cumplimiento de las disposiciones normativas referidas a la confidencialidad establecida en la Ley Nacional N° 25326 sobre protección de datos y la Guía para Investigaciones en Salud del Ministerio de Salud de la Nación (Res. 1480/2011). En la presente investigación se utilizarán muestras del banco de tejidos y estructuras anatómicas conformado a partir de la entrega voluntaria de piezas dentarias perdidas o extraídas en el marco de la atención clínica en el Hospital Odontológico Universitario. Por este motivo, los pacientes que dejen las piezas anatómicas en el banco de tejidos deberán suscribir un documento de consentimiento informado en el cual: 1) quedará expresamente detallado el destino de investigación que tendrán las mismas y el tipo de investigación que se realizará sobre éstas; 2) el compromiso de guardar la confidencialidad de las muestras codificadas e identificables; 3) los objetivos del presente estudio y la eventual divulgación de sus resultados manteniendo la confidencialidad de su participación; 4) la destrucción del material y de todos los registros identificables al finalizar el estudio bianual; 5) el derecho de los participantes a solicitar la destrucción o anonimización de las muestras, en caso de retirar el consentimiento; 6) detalles sobre la recolección, codificación, retención y seguridad, divulgación, acceso, uso y disposición de información personal. Cabe destacar que el Comité de Bioética de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata emitió un dictamen favorable respecto de los aspectos éticos del presente estudio.

RESULTADOS

En esta primera etapa del trabajo o etapa pre-clínica hemos podido acondicionar toda la muestra, tarea que no fue sencilla al momento de tener en cuenta la aplicación de todos los criterios de inclusión y exclusión. Muchísimas piezas fueron descartadas en este proceso por no cumplir con las pautas establecidas oportunamente. Con toda la muestra seleccionada y acondicionada solo queda pasar a las etapas siguientes de preparación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Convisar, R. *Laser en odontología principios y prácticas*. 1ª edición 2011 Editorial ELSEVIER MOSBY España
- 2- Guy A, Catone A, Charles C. *Laser Applications in oral maxillofacial surgery*. 1st edition. Elsevier; 1997.
- 3- Natarea GA. *Usos del rayo láser en odontología*. ROCE 2000;38:1-6.
- 4- España AJ, Velasco V, Gay Escoda C, Berini L, Arnabat J. *Aplicaciones del láser de CO2 en Odontología*. Madrid: Ergon 2013.
- 5- Romanos GE, Everts H, Nentwig GH. *Effects of diode and Nd:YAG laser irradiation on titanium discs: A scanning electron microscope examination*. J Periodontol 2011;71:810-5.
- 6- Trullols C, España AJ, Berini L, Gay Escoda C. *Aplicaciones del láser blando en Odontología*. Anal Odontoestomatol 1997;2:45-51.
- 7- Matsumoto K. *Lasers in endodontics*. Dent Clin North Am 2010;4:889-905.
- 8- Kreisler M, Al Haj H, Daublander M y cols. *Effect of diode laser irradiation on root surfaces in vitro*. J Clin Laser Med Surg 2002; 20:63-9.
- 9- Strauss R. *Lasers in oral and maxillofacial surgery*. Dent Clin North Am 2000;4: 851-71. 14*. Romanos G, Nentwig GH. *Diode laser (980 nm) in oral and maxillofacial surgical procedures: Clinical observations based on clinical applications*. J Clin Laser Med Surg 2012; 17:193-7.
- 10- Haas R, Dortbudak O, Mensdorff-Pouilly N, Mailath G. *Elimination of bacteria on different implant surfaces through photosensitization and soft laser: An in vitro study*. Clin Oral Implants Res 1997;8:249-54.
- 11- Sulewski J. *Historial survey of lasers dentistry*. Dent Clin North Am 2000;4:717-29.