



Comparación de la efectividad analgésica del rayo láser versus Ketorolaco como medida terapéutica postoperatoria de la extracción dental

Comparison between the analgesic effectiveness of laser ray vs ketorolaco as measure therapeutic effectiveness in to the dental extraction

Miguel Eric García Rivera¹, Gabriela Nachón García², Elisa Montalvo Gómez¹,
María Cristina García Méndez¹, Tomas Gerardo Hernández Parra³,
Mercedes Briceño Ancona¹, Norma Beatriz Baruch¹.

Recibido: 15/01/2011 - Aceptado: 14/12/2011

RESUMEN

Introducción. A partir de 1997 se aprobó la utilización del láser de Erbium sobre tejidos duros del diente. Anterior a esto, todos los láser utilizados resultaban muy útiles para su aplicación en tejidos blandos bucales (encías, frenillos, mucosas, etc.) y tuvieron una mayor difusión en el campo de la cirugía y la estomatología. El láser es altamente energético, con propiedades específicas y con la capacidad de interactuar con el tejido irradiado consiguiendo un efecto terapéutico. **Objetivo.** Evaluar la efectividad del rayo láser en el campo de la estomatología, específicamente su desempeño como tratamiento analgésico, comparándolo con el ketorolaco en dosis de 10 mg. por vía oral posterior a la realización de una extracción dental. **Material y métodos.** La muestra estuvo constituida por 47 pacientes, divididos aleatoriamente en dos grupos, que requerían una extracción dental. El grupo control se trató con ketorolaco y al otro grupo de estudio con terapia láser de baja intensidad de Arseniuro de Galio. En ambos grupos se realizaron mediciones de dolor a intervalos fijos con ayuda de la Escala Visual Análoga a las 4, 6, 12 y 24 horas del postoperatorio. **Resultados.** Existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos con un valor de p de 0.008439. **Conclusión.** Se concluye que la terapia láser aplicada para disminuir el dolor después de una extracción dental es tan efectiva como la administración de ketorolaco por vía oral.

Palabras clave: rayo láser, analgésico, dolor postoperatorio, extracción.

ABSTRACT

Introduction. In 1997 the use of Erbium laser in hard tooth tissues was approved. Before this, most of the lasers used were very useful when applied in soft buccal tissues (gums, oral frenulum and oral mucosa) therefore; it is commonly used in the field of surgery and dentistry. The laser is highly energetic, with specific properties and the ability to interact with the irradiated tissue achieving a therapeutic effect. **Objective.** The aim of the present study is to evaluate the effectiveness of laser ray therapy in the stomatological field, specifically its development as a painkiller in comparison with the administration of 10mgs of oral ketorolaco after a dental extraction. **Materials and methods.** The sample studied included 47 patients who required a dental extraction and were randomly divided into two groups. After the dental extraction 10mg of ketorolaco pills were prescribed to the first group, and low intensity Gallium Arsenide laser therapy to the second group, taking pain measurement in intervals at 4, 6, 12 and 24 hours after the post operator based in a Visual Analog Scale (VAS). **Results.** There is a significant statistical difference between both treatments, where p has a value of 0.008439. **Conclusion.** The effectiveness of laser ray therapy to control the pain after a dental extraction is similar to the effectiveness of the oral administration of 10mg pills of ketorolaco. **Key words:** Ray Laser, painkiller, post-operative pain, dental extraction.

¹Facultad de Odontología Campus Xalapa, Xalapa, Ver.

²Instituto de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Xalapa, Ver.

³Hospital Escuela de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver.
Universidad Veracruzana.

Correspondencia:

C.D.E.P.M.I.C. Miguel Eric García Rivera:
Av. Orizaba No.54 Fracc. Veracruz
C.P. 91020 Xalapa, Ver. Tel. 01 (228)8146621 Fax: 8148813
Correo: meric@prodigy.net.mx

INTRODUCCIÓN

La extracción dental suele ser un procedimiento elemental y sencillo, pero no simple. La exodoncia no debe representar un riesgo, ni en su realización y ni en el postoperatorio ¹. De acuerdo al estudio realizado por Medrano y Hernández, se mantiene la teoría de que los dientes retenidos y la caries dental son la principal causa de pérdida dental en pacientes jóvenes; mientras que la enfermedad periodontal y la de extracción de molares, son la principal causa en pacientes de edad adulta, adulta mayor o pacientes geriátricos. Los pacientes de sexo femenino son los que más reciben este tipo de tratamiento, además presentan dolor preoperatorio en mayor proporción que el género masculino. Medrano y Hernández mencionan que en todos los intervalos de edades es común la extracción de molares, desde pacientes con 11 años de edad y hasta mayores de 79 años; debido a ello, la extracción todavía es vigente como práctica para resolver problemas de salud bucal ².

El dolor postoperatorio es un fenómeno frecuente después de la cirugía oral, pues existen reacciones locales como el dolor de origen inflamatorio, frecuente e inherente al procedimiento ¹. Este síntoma se produce como respuesta a la lesión tisular y a los fenómenos reparativos que el organismo pone en marcha; de igual forma, está relacionado con los procesos inflamatorios ³. El dolor postoperatorio es una variante del dolor agudo nociceptivo. La lesión tisular aguda producida por la cirugía persiste hasta que se produce la curación ⁴. El dolor alcanza una intensidad de moderada a grave a las 5 horas, en cambio el edema alcanza el punto máximo entre 48 y 72 horas después de la extracción ³; Para controlar este síntoma se utilizan diferentes métodos, tanto físicos como farmacológicos. El fármaco ideal a emplear después de la extracción debería aliviar el dolor, reducir la inflamación y el trismo, promover la curación y no tener efectos secundarios indeseables ⁵.

Comúnmente se trata con analgésicos y/o anti-inflamatorios no esteroideos; sin embargo, en algunos casos se encuentra contraindicada su prescripción debido a sus efectos adversos. Olmedo y cols. han observado una mayor frecuencia de somnolencia e irritación de la mucosa gástrica con el uso del ketorolaco ⁶.

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) han demostrado ser efectivos para el tratamiento de dolor postoperatorio leve y moderado; con frecuencia se emplean en combinación con opioides para el tratamiento del dolor más severo. La mayoría de los AINEs actúan primariamente inhibiendo la enzima ciclooxigenasa, previniendo la síntesis local de prostaglandinas. Los AINEs empleados actualmente inhiben el efecto de las dos isoformas de la enzima, aunque el efecto sobre la COX-1 se considera como responsable de los efectos secundarios desagradables de este tipo de fármacos. El

ketorolaco ha demostrado ser más potente que algunos otros AINEs estudiados en parecidas condiciones experimentales ⁶.

Se ha llegado a pensar en que estos fármacos pueden incluso tener un efecto central ⁵, tal y como reflejan los trabajos de Jurna y Brune ⁷. Por otro lado, se ha demostrado la efectividad de la terapia láser en el control del dolor en otras áreas de la medicina, obteniéndose resultados favorables ^{8,9}.

La palabra láser es una sigla que proviene del idioma inglés *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, (amplificación de la luz por la emisión estimulada de radiación). La luz Láser es una radiación electromagnética en el rango de energía visible, que se produce como resultado de la emisión de luz a partir de incontables átomos o moléculas individuales ¹⁰. Este fenómeno se basa en principios teóricos postulados por A. Einstein en 1916, en los que estableció los fundamentos para el desarrollo del Láser y de sus predecesores, los máseres (que emiten microondas), utilizando la ley de radiación de Max Planck, basada en los conceptos de emisión espontánea e inducida de radiación ¹¹⁻¹⁴, que constituyen la base de la tecnología empleada en la fabricación de dispositivos láser. Los primeros experimentos que aprovecharon dicho fenómeno culminaron en el hallazgo, en 1953, del denominado máser, un sistema que empleaba un haz de moléculas separadas en dos grupos —excitadas y no excitadas—, utilizado para la emisión de microondas en una cámara de resonancia ¹⁵. Posteriormente, la investigación se encaminó al estudio de un método para producir este tipo de radiación estimulada en el caso de la luz visible. Surgió así, en los años sesenta, el denominado máser óptico, el láser. En los comienzos, se consideró que el material básico para la emisión estimulada de luz debía ser un gas, después comenzó a experimentarse con cristales sintéticos de rubí; en la actualidad, las investigaciones se dirigen hacia el desarrollo del láser de rayos X, en este caso la fuente de excitación no es la luz de un flash, ni una descarga eléctrica, como en los modelos anteriores, sino una explosión nuclear.

Desde el desarrollo del láser de rubí en 1960, el interés de la odontología por aplicarlo ha aumentado con el propósito de ofrecer a los pacientes tratamientos dentales más eficientes ¹⁵. Las investigaciones básicas ofrecen nuevas posibilidades para el avance de la tecnología láser. Algunas de esas técnicas ya han sido introducidas en la investigación clínica, donde se consideran diferentes tratamientos como la vaporización de caries, eliminación de la hipersensibilidad dentinaria, medición y diagnóstico, efectos analgésicos, cirugía, soldaduras de prótesis dentales y grabado ácido del esmalte. Las investigaciones tendieron a buscar una herramienta capaz de mejorar las técnicas tradicionales y reemplazar al instrumental rotatorio de uso odontológico (torno o turbina). En 1997 se aprobó la utilización del láser de Erblio sobre tejidos duros del diente ¹⁶.

Según las normas de seguridad ISO (europeas) y ANSI (estadounidenses), el Er:YAG considerado un láser clase 4, fue autorizado a principios de 1997, por la Food and Drug Administration (FDA)¹⁷; Hasta ese momento, todo láser utilizado resulta ser muy útil para su aplicación en tejidos blandos bucales (encías, frenillos, mucosas, etc.), por ello tiene mayor difusión en el campo de la cirugía y la estomatología.

El láser es altamente energético, con propiedades específicas, y con la capacidad de interactuar con el tejido irradiado consiguiendo un efecto terapéutico¹⁶. Las categorías de láser empleadas en odontología sobre los tejidos blandos incluyen: el Nd: láser de YAG, de argón, de diodo y de CO₂. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas, pero todos pueden realizar procedimientos en los tejidos blandos tales como: gingivectomía, gingivoplastia, desbridamiento del surco, frenectomías, y hemostasia. Una característica del láser es su capacidad bactericida¹⁸, así como prevenir el crecimiento bacteriano por un periodo aproximado de tres meses. Además, debido a la manera en que el láser interactúa con los tejidos blandos, favorece a la disminución de edema y dolor postoperatorio^{16, 19, 20}. Por otro lado, para los tejidos duros como son: Er: YAG y Er: YAG:SGG el láser es utilizado para la preparación de la cavidad (remover el esmalte, la dentina y la caries, pero no la amalgama), a menudo sin anestesia; también es usado para el retiro del hueso, así como para otros procedimientos quirúrgicos^{16, 19, 20}.

El láser de nivel bajo (LLLT) no tiene capacidad de cortar tejidos blandos, y se caracteriza por actuar a nivel celular. Su acción consiste, fundamentalmente, en una estimulación selectiva de las mitocondrias demandando un aumento significativo en la producción de ATP, es decir, un incremento en el metabolismo celular que se conoce con el nombre de Bioestimulación¹⁸.

Hay dos gamas de longitud de onda: el HeNe (630-650 nm) y el diodo (790-850nm). El láser de HeNe esta indicado para las heridas superficiales, ya que su penetración es limitada. A diferencia del anterior, el láser de diodo es capaz de penetrar de 2-3cm, por lo tanto, es más eficaz para las áreas profundas dentro de los huesos, de los músculos y de las articulaciones. Esta longitud de onda tiene mayor aplicación en odontología. Sus principales aplicaciones son en hipersensibilidad dentinaria, lesiones aftosas y herpéticas, neuralgia del trigémino, disfunción de la Articulación Temporo Mandibular (ATM), parálisis facial, lesiones periapicales, bioestimulación ósea, entre otras²¹. Landeta y cols²¹ al analizar las muestras histológicas comprueban que la estimulación con Láser de baja potencia sobre el hueso alveolar en cicatrización genera cambios morfológicos como: el aumento del número de osteomas y vasos sanguíneos^{22, 23}, estos antecedentes aportan evidencia de los beneficios que la utilización de este tipo de láser puede tener en defectos y lesiones del hueso alveolar.

El láser produce diferentes efectos sobre los tejidos como: la fotoablación, proceso en el que se remueve térmicamente tejido cuando un rayo de longitud de onda específico se pone en contacto con los tejidos, dando como resultado una apariencia de la superficie rugosa y/o ulcerada que generalmente presenta hemostasia. La coagulación es el proceso de inducir una rápida liberación de agua y otros sustratos celulares del tejido cuando un rayo de longitud de onda específica se pone en contacto con el tejido; por otro lado, la escisión es la penetración física de los tejidos por un haz o rayo de longitud de onda específica, logrando que el tejido permanezca vivo al proceso. En la mayoría de los sistemas de láser actuales, este efecto es muy difícil de conseguir²⁴⁻²⁹.

Por otra parte, se sabe que los mastocitos, células muy lábiles, al ser sometidas a diversas formas de "estrés" como los traumas mecánicos, agentes químicos, calor, frío, luz ultravioleta, radiaciones ionizantes, etc., a través del fenómeno de la "degranulación", liberan histamina y heparina. La histamina es un anticoagulante que produce aumento de la permeabilidad capilar, vasodilatación, incremento del drenaje linfático y aumento de la actividad fibroblástica auxiliando la recomposición del tejido¹⁸. La literatura menciona que el contacto del láser con las terminaciones nerviosas libres se traduce en un efecto analgésico; además, el rayo láser induce un aumento en la producción de inmunoglobulinas y tiene un efecto bacteriostático y bactericida^{30, 31}.

Los efectos de la terapia con rayo láser comprenden: el efecto analgésico, pues equilibra la estabilidad de la membrana celular e interfiere en el mensaje eléctrico durante la transmisión del estímulo doloroso; estimula la producción de Beta endorfinas, evita el descenso del umbral doloroso y actúa sobre las fibras nerviosas gruesas. Posee un efecto antiinflamatorio, antiedematoso y normalizador circulatorio, produciendo reabsorción de exudados, así mismo controla excreción de sustancias tóxicas; tiene acción normalizadora de las alteraciones del metabolismo, provoca vasodilatación que favorece la microcirculación, además activa el sistema inmunológico. Su efecto bioestimulativo y trófico tisular incrementa el ritmo de división tisular, provocando la actividad selectiva sobre el fibroblasto, estimula la producción de colágeno, favorece la angiogénesis e incrementa la reepitelización^{24, 30, 32-36}.

Después de haber hecho una revisión de todos los efectos físicos y biológicos y de los mecanismos de acción de la radiación láser sobre la célula y el organismo humano, así como de los efectos que tiene sobre los procesos inflamatorios, se planteó como objetivo del presente estudio comparar la efectividad analgésica del rayo láser de baja potencia con la administración de ketorolaco de 10mg., por vía oral como medida terapéutica postoperatoria a la extracción dental.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trató de un estudio experimental, prospectivo, longitudinal y comparativo. La muestra estuvo constituida por 47 pacientes adultos que requerían de la extracción dental y que asistieron al módulo de consulta externa de la Facultad de Odontología campus Xalapa de la Universidad Veracruzana, en un periodo de 8 meses, comprendido de enero a agosto de 2007. Una vez valorados, se le realizó, a cada uno de ellos, una historia clínica médica y dental, invitándolos a participar en el estudio; se les explico a detalle el proceso de investigación, quedando asentada su participación, con su firma, en el consentimiento informado. Para incluirlos en la muestra se comprobó que fueran pacientes sanos, de género indistinto, en un rango de edad de 15 a 80 años. Se excluyeron los pacientes con enfermedad sistémica agregada, bajo tratamiento médico, o con alguna alteración de la sensibilidad, así como a los pacientes que presentaran alguna contraindicación para el uso del Láser. Se eliminaron los pacientes a quienes no se les realizó todas las mediciones, y a los que por cursar con dolor hubo que aplicarles la terapia de rescate, así como los pacientes que abandonaron el tratamiento.

Para este estudio se utilizó la escala de valores EVA (Escala Visual Análoga), la cual considera que 0 es la ausencia total de dolor y que 10 es el máximo dolor que el paciente ha experimentado en su vida. Para considerar ausencia de dolor esperamos que en la EVA el paciente reportase un valor de 4 o menor. La medición se realizó a las 4, 6, 12 y 24 horas del postoperatorio.

El dolor varía de intensidad en el tiempo, de manera que se planteó mantener al paciente durante las primeras 24 horas en un rango bajo preestablecido (por ejemplo, menos de 4 en una escala de 0 a 10), como eso no era siempre posible se realizaron mediciones a horarios fijos marcando la diferencia entre el dolor inicial y el medido, para luego sumar estas diferencias y obtener un puntaje de 24 horas que indicó, más fielmente, cuál fue el grado de analgesia logrado en el tiempo (SPID= score pain intensity difference). La aplicación del rayo láser (equipo Lasertech modelo KVT-106 UP) con diodo emisor de arseniuro de galio, con un puntal odontológico con fibra óptica de cuarzo de 6cm, se realizó al momento de terminar el procedimiento - directamente en el sitio correspondiente al área tratada por la parte externa de la mejilla -, con una potencia de 4000 hertz durante un periodo de 6 minutos y 3000 hertz por 4 minutos en la cadena ganglionar correspondiente, repitiéndose el mismo procedimiento a las 24 horas.

La distribución de los pacientes de cada grupo se vio determinada por su asistencia a la clínica, con un tipo de selección aleatoria donde las variables independientes fueron: la aplicación del láser y la administración de analgésico.

Al grupo control le correspondió la administración de Ketorolaco

de 10 mg vía oral (Dolac), se administro el medicamento al término del procedimiento, así como instrucciones de continuar tomándolo cada 6 horas. La EVA se tomó a las 4, 6, 12 y 24 horas después del tratamiento y se anotaron los datos en el instrumento de registro de datos. Las variables de estudio consideradas fueron: sexo, edad, soporte óseo observado en la radiografía de inicio. La terapia de rescate de elección, fue la administración de paracetamol de 750 mg (Tylex 750) cada 6 horas.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 47 pacientes divididos aleatoriamente en dos grupos. El primer grupo constó de 20 pacientes a quienes se les administró Ketorolaco, en tanto que el segundo grupo de 27 pacientes se les trató con láser. Para el tratamiento con láser existió un predominio del sexo femenino con el 63%, mientras que para el tratamiento con ketorolaco las distribuciones por sexo porcentuales fueron las mismas, 50% (Figura 1).

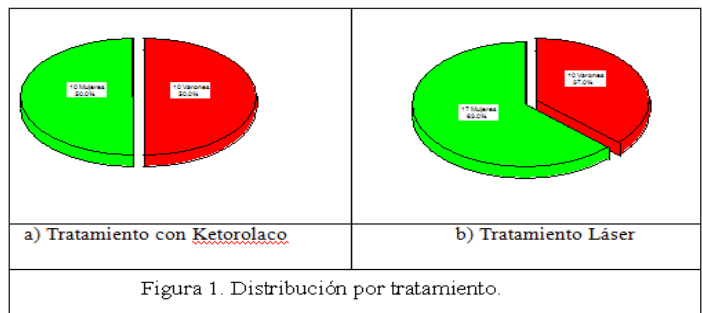


Figura 1. Distribución por tratamiento.

Figura 1. Distribución por tratamiento.

Fuente: Instrumento de recolección de datos estudio Comparación de la efectividad analgésica del rayo láser versus Ketorolaco como medida terapéutica postoperatoria de la extracción dental.

Con relación a la edad de toda la población analizada puedo apreciarse que el mayor porcentaje se encuentra en el intervalo de 60 a 69 años, lo que representa el 25.5%, seguido de los intervalos de 50 a 59 y de 40 a 49 años, representando el 23.4% y 21.2%, respectivamente (Tabla 1).

Intervalos de edad en años	Frecuencias	Frecuencias acumuladas	Porcentajes	Porcentajes acumulados
10 a 19	2	2	4.25532	4.2553
20 a 29	2	4	4.25532	8.5106
30 a 39	4	8	8.51064	17.0213
40 a 49	10	18	21.27660	38.2979
50 a 59	11	29	23.40426	61.7021
60 a 69	12	41	25.53191	87.2340
70 a 79	6	47	12.76596	100.0000

Fuente: Instrumento de recolección de datos estudio Comparación de la efectividad analgésica del rayo láser versus Ketorolaco como medida terapéutica postoperatoria de la extracción dental.

Al analizar los intervalos de edad por tipo de tratamiento recibido resultó que, en grupo control, existen tres intervalos de edad que comparten la misma cantidad de pacientes atendidos con ketorolaco, en estos intervalos se presentaron menor número de pacientes de 20 a 29 años, de 30 a 39 años y de 70 a 79 años; por otro lado, el rango que presentó mayor número de pacientes atendido con ketorolaco fue el de 60 a 69 años con el 40%; mientras que, para el grupo de estudio, el intervalo con menor número de pacientes fue 20 a 29 años, y el de mayor número de pacientes atendidos se localizó en el intervalo de edad que va de 40 a 49 y de 50 a 59 años, representando el 25.9%, para ambos casos (Figura 2).

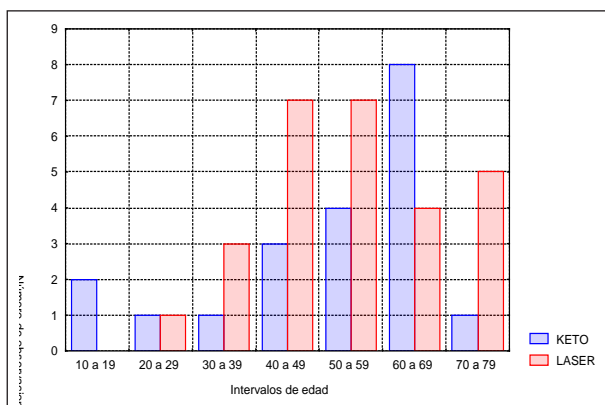


Figura 2. Distribución de edades por tratamiento.

Fuente: Instrumento de recolección de datos estudio Comparación de la efectividad analgésica del rayo láser versus Ketorolaco como medida terapéutica postoperatoria de la extracción dental.

Referente al soporte óseo del total de pacientes atendidos, el 80% del grupo control presentaba un soporte óseo inferior al 50%, mientras que el 59.2% de los pacientes que recibieron tratamiento láser presentaron un soporte óseo mayor al 50%, manifestando como respuesta en el nivel de EVA para ambos tratamientos 4. En cuanto a la comparación de la efectividad del tratamiento en el grupo de ketorolaco, en la medición obtenida a las 4 horas después de la extracción, el 55% manifestaron ausencia de dolor, y el 15% de los pacientes alcanzaron un nivel de EVA de 2; mientras que en el grupo atendido con láser, el 51.8% indicó ausencia de dolor y el 3.7% manifestó un nivel 4. En la medición realizada a las 6 horas posteriores a la extracción el 65%, que se les administro ketorolaco, no tenía ninguna manifestación de dolor comparado con el 63% a quienes se les aplico el láser, por otro lado, en esa misma medición se manifestó un nivel EVA de 3 en 5% del grupo de ketorolaco y el 7.4% del grupo atendido con láser; para las 12 horas, el 80% del grupo control indicaba ausencia de dolor y solo el 10% manifestó nivel 2; mientras que en el grupo de estudio el 85.2% expresó ausencia de dolor y el 3.7% un nivel de

EVA de 2. A las 24 horas posteriores a la extracción, el 85% de los pacientes tratados con ketorolaco se mantenían sin dolor y el 5% con nivel 2; mientras que el grupo tratado con rayo láser el 88.9% manifestó ausencia de dolor y el 11.1% un nivel de EVA de 1 (Tabla 2).

Tabla 2. Comportamiento porcentual de los tratamientos con relación a la (EVA)

Tiempos asignados	Tratamientos	Escala Visual Análoga (EVA)				
		0	1	2	3	4
4 hrs.	Ketorolaco	11 (55%)	6 (30%)	3 (15%)	---	---
	Láser	14 (51.8%)	8 (29.6%)	2 (7.4%)	2 (7.4%)	1 (3.7%)
6 hrs.	Ketorolaco	13 (65%)	5 (25%)	1 (5%)	1 (5%)	---
	Láser	17 (63%)	3 (11.1%)	5 (18.5%)	2 (7.4%)	---
12 hrs.	Ketorolaco	16 (80%)	2 (10%)	2 (10%)	---	---
	Láser	23 (85.2%)	3 (11.1%)	1 (3.7%)	---	---
24 hrs.	Ketorolaco	17 (85%)	2 (10%)	1 (5%)	---	---
	Láser	24 (88.9%)	3 (11.1%)	---	---	---

Fuente: Instrumento de recolección de datos estudio Comparación de la efectividad analgésica del rayo láser versus Ketorolaco como medida terapéutica postoperatoria de la extracción dental.

De acuerdo al análisis de varianza, no existe diferencia significativa entre los grupos, lo que reflejó una homogeneidad en el sexo y la edad; pero sí hay una diferencia entre los tratamientos, lo que se establece con una confiabilidad del 95%, y un valor p estadísticamente significativo de que los tratamientos son diferentes (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis de Varianza (ANOVA).

	F	valor de p
Grupos	1.33293	0.331903
Tratamientos	33.13055	0.008439
Total	0.15678	0.925205

Fuente: Instrumento de recolección de datos estudio Comparación de la efectividad analgésica del rayo láser versus Ketorolaco como medida terapéutica postoperatoria de la extracción dental.

Durante el desarrollo del trabajo y procedimientos quirúrgicos no hubo ninguna reacción adversa, mediata o inmediata, o complicación que haya requerido implementar la terapia de rescate o quirúrgica.

DISCUSIÓN

De los artículos revisados, el 62% indica la efectividad analgésica del láser de baja potencia, mientras que el 38% no tiene efectividad. En el análisis se encontró que la longitud de onda

utilizada en los diferentes estudios no está estandarizada ni tampoco los tiempos y frecuencias de aplicación de la radiación. Se encontró también que el uso del láser de baja potencia es una herramienta útil en nuestro medio debido a la diversa gama de aplicaciones y ventajas que suministra en el tratamiento odontoestomatológico.

En este estudio la muestra estuvo constituida en su mayoría por pacientes del sexo femenino en un porcentaje del 57% (27 pacientes); esto puede coincidir con lo establecido por Medrano y Hernández, quienes mencionan que el sexo femenino presenta una mayor proporción de dolor preoperatorio que el sexo masculino, situación que favorece la asistencia de las mujeres a la atención odontológica¹⁴.

Con respecto al grupo de edades distribuidas en la muestra, se observa que existe una relación directamente proporcional entre mayor edad y mayor necesidad de extracción de órganos dentales. Estudios demuestran que después de los 25 o 30 años hay un brusco aumento en la prevalencia de enfermedad periodontal destructiva, principal causa de pérdida de órganos dentales en adultos, adultos mayores y geriátricos. La reabsorción ósea alcanza una meseta alrededor de los 50 o 60 años de edad, pero esto puede deberse a la extracción de los dientes que están más gravemente afectados¹⁴.

En la distribución del tipo de tratamiento, existe mayor porcentaje de pacientes atendidos con láser entre los 30 a los 59 años, y un mayor porcentaje de pacientes atendidos con ketorolaco en el rango de 60 y 69 años, independientemente del manejo terapéutico todos ellos son adultos, adultos mayores o geriátricos, quienes reúnen factores como: mayor predisposición a enfermedad periodontal, disminución de densidad ósea, factor que, en las mujeres, puede estar asociado a la perimenopausia. Como lo establece Nedelman y Bernick: existen diversos factores etiológicos de tipo sistémico o general que están involucrados en la pérdida ósea alveolar, entre los cuales se encuentran la nutrición, el desbalance hormonal y la osteoporosis postmenopáusica³⁷. Por otra parte se ha demostrado que el desbalance hormonal que afecta a mujeres postmenopáusicas intensifica la resorción del reborde alveolar.

La pérdida sistemática de masa ósea se ha sospechado que sería un factor de riesgo para la pérdida ósea dental, incluyendo pérdida del proceso alveolar asociado con infección periodontal. Existe evidencia en estudios de Densidad Mineral Ósea (DMO) en el ámbito mandibular en relación con la pérdida dentaria al aumentar la edad, con más incidencia en las mujeres que en los hombres; en los casos de osteoporosis existía una buena correlación con una disminución del anillo residual en pacientes con pérdida dentaria³⁷.

Los resultados del estudio indican un índice EVA de 4, tanto para el grupo de estudio como para el grupo control. Cabe

mencionar que en el grupo de estudio, en quienes se utilizó el láser, el 56% de la muestra tenía un índice óseo mayor del 50%, y en el grupo control el 80% presentaba un índice óseo menor del 50%. Esto adquiere importancia bajo el supuesto de que a mayor soporte óseo, mayor manipulación de tejidos, mayor inflamación y por tanto mayor dolor. Considerando que el láser diodo es efectivo en heridas superficiales y además tiene la capacidad de penetrar de 2-3cm, es, por lo tanto, eficaz para las áreas profundas dentro de los huesos, de los músculos y de las articulaciones. Por lo que se deduce que a pesar de haber diferencia en la densidad ósea, la respuesta analgésica, en ambos grupos fue semejante²¹.

El láser de baja potencia posee un efecto analgésico antiinflamatorio y bioestimulante, generando un aumento del tropismo celular y de la microcirculación local que acelera la cicatrización de heridas, así como la reducción de edema e inflamación postoperatoria tanto en tejidos duros como blandos²¹.

Los resultados observados en relación a la efectividad analgésica, indican que el ketorolaco tiene un efecto inmediato más efectivo, sin embargo, con el tiempo va trascurriendo el tiempo posterior a la extracción, el láser logra alcanzar una mayor efectividad en comparación con el ketorolaco. Aún así, se requiere realizar estudios que permitan corroborar este supuesto.

La respuesta a la lesión tisular que se produce por el proceso reparativo del organismo posterior a la extracción dental es de tipo inflamatorio. Peñarrocha menciona que el dolor alcanza una intensidad de moderada a grave a las 5 horas, lo cual concuerda con los resultados obtenidos, ya que la máxima manifestación del dolor reportada se presentó entre las primeras 4 horas después de la extracción en el grupo de estudio (3.7%)³.

De acuerdo a la literatura, el láser interactúa con los tejidos blandos y favorece a la disminución de edema y dolor postoperatorio^{19, 38}. Al igual que el Ketorolaco, que es un derivado del ácido acético cuya mayor potencia es analgésica, el láser de baja intensidad al favorecer la disminución del edema y reduce la intensidad del dolor sin ocasionar los efectos adversos del analgésico.

Se considera que se deberán realizar más estudios que nos brinden un mayor conocimiento de la efectividad de esta alternativa terapéutica.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en el tratamiento en ambos grupos, se concluye que la terapia láser aplicada como medida terapéutica pos extracción es tan efectiva

como la administración de ketorolaco por vía oral. El dolor postoperatorio en ambos grupos fue similar y no se presentaron complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Barajas-Cortés LL, Hernández-Sánchez MJ, Aguilar-Orozco SH, Guerrero-Castellón MP y Castañeda-Martínez A. Control de dolor post-extracción con clorhexidina en gel. *Revista Odontológica Latinoamericana* 2011; 3 (2): 39-43.
- Medrano-Cortés E y Hernández-Correa RA. Frecuencia y causas de extracción de molares permanentes durante el periodo 2006/2007. *Investigación Científica* 2009; 5 (1): 1-14.
- Peñarocha M. Dolor Orofacial: Etiología, diagnóstico y tratamiento, Barcelona: Masson Ed; 1997: 20-4.
- Peñuelas-Acuña J, Oriol-López A, Hernández-Berna CE, Castelazo Arredondo JA. Ketorolaco vs metamizol analgesia preventiva en niños. *Cir Ciruj* 2003; 71: 50-54.
- Vicenc-Esteller MV, Paredes GJ, Valmaseda CE, Leonardo-Berini AL, Gay-Escoda C. Eficacia analgésica del diclofenaco sódico vs. ibuprofeno después de la extracción quirúrgica de un tercer molar inferior incluido. [serial on line]. 2004 Dic [citado 2012 Feb 22]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-44472004000500011&lng=es.
- Olmedo MV, Gálvez R y Vallecillo M. Comparación paralela doble ciego de dosis múltiples de ketorolaco, ketoprofeno y placebo administrados por vía oral a pacientes con dolor dental postoperatorio. *Rev Soc Esp Dolor* 2002; 9: 23-30.
- Jurna I y Brune K. Central effect of the non-steroid anti-inflammatory agents, indometacin, ibuprofen, and diclofenac in C fibre-evoked activity in single neurons of the rat thalamus. *Pain* 1990; 41: 71-80.
- Rodríguez CK, Díaz CC, Rosales ÁZ, Victorero GM, Llano MM. Efectividad de la terapia láser en el tratamiento de las subluxaciones por trauma dentario. *Rev Ciencias Médicas* [serial on line]. 2009 Jun [citado 2011 Oct 07]; Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942009000200008&lng=es.
- Hernández Díaz A, González Méndez BM, Orellana Molina A, Martín Gil JL, Berty Tejeda J. Láser de baja potencia en el tratamiento de las calcificaciones de hombro *Revista de la Sociedad Española del Dolor* 2009; 16 (4): 230-38.
- Dorros G y Seeley D. *Understanding Lasers*. Futura Publishing Company. 1991.
- Braams JW, Stegenga B, Raghoebar GM, Roodenburg JL y van der Weele LT. Treatment with sofa laser. The effect on complaints alters the removal of wisdom teeth in the mandible. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1994; 3: 100-3.
- Roynesdal AK, Bjornland T, Barkvold P, Haanaes HR. The effect of soft-laser application on postoperative pain and swelling. A double-blind, crossover study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993; 4: 242-5.
- Ong KS y Tan JM. Preoperative intravenous tramadol versus ketorolac for preventing postoperative pain after third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004; 3: 274-8.
- Masse JF, Landry RG, Rochette C, Dufor L, Morency Y D'Aoust P. Effectiveness of soft laser treatment in periodontal surgery. *Int Dent J* 1994; 44 (2): 159-64.
- Peláez VA, Gallegado RG, Polanco FJ, Abad MP. Simulación del gran diente térmico en la dentina radicular con terapia endodóntica láser Galas. Un estudio de estado estable. *Rev. Fac. Odontol. Univ. Antioquia* 2004; 15 (1): 31-39.
- Natera G AE, Uzcátegui Giannattasio GM. Usos del rayo Láser de Erbium: YAG (ER:YAG) en odontología restauradora. II parte *Acta odontológica venezolana*. [serial on line] [citado 5 dic 2011]; Disponible en: http://www.actaodontologica.com/ediciones/2002/2/rayo_laser_erbium_yag.asp.
- Kurtzweil P. Dental More Gentle with Painless "Drillings" and Matching Fillings. 1999, obtenible en U.S Food and Drug Administration Consumer Magazine. [serial on line] [citado 2002 marzo 20/ consultado el 2011 Dic 05]; Disponible en: http://findarticles.com/p/articles/mi_m1370/is_3_33/ai_54612389/.
- Martínez-Tellez JL. Láser en Periodoncia. [serial on line] 2008; Disponible en: <http://www.redoe.com/ver.php?id=79>.
- Revilla-Gutiérrez V, Aranabat-Domínguez J, España-Tost A y Gay-Escoda C. Aplicaciones de los láseres de Er:YAG y de Er,Cr:YSGG en Odontología. [serial on line] 2004 Oct [citado 2011 Dic 06]; Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2004000500006&lng=es.
- Burkes EJ, Jr, Hoke J, Gomes E y Wolbarsht M. Wet versus dry enamel ablation by Er:YAG Laser. *J. Prosthet. Dent.* 1992; 67: 847-51.
- Landeta BM, Suazo GI, Cantin LM, Roa HI y Zaando MD. Efecto de la terapia láser de baja potencia sobre el hueso alveolar dañado. *Int. J. MORphol* 2008; 26 (3): 639-42.
- Merli LA, Santos MT, Genovese WJ, Faloppa F. Effect of low-intensity laser irradiation on the process of bone repair. *Photomed. Laser Surg* 2005; 23 (2): 212-5.
- Lirani-Galvao AP, Jorgetti V, de Silva OL. Comparative study of how-level laser therapy and low-intensity pulsed ultrasound affect bone repair in rats. *Photomed. Laser Surg* 2006; 24 (6): 735-40.
- Calzado M, Martínez D, Rosell R, Perdomo D. Evaluación citológica de la papilomatosis incipiente del paladar tratada con láser en portadores de prótesis. [serial on line] 2007 sep [citado 2008]; Disponible en <http://ecimed@infomed.sld.cu>.
- González J, Gutiérrez A, Rossi J. Estudio comparativo entre el láser y los rayos infrarrojos en el tratamiento del dolor cervical. [serial on line] 2005; Disponible en: <http://bvs.sld.cu>.
- Álvarez A, Uranga C, Álvarez B, Herrera R, Suárez S. Tratamiento del dedo en resorte con laserpuntura. [serial on line] [citado en 2002 abr]; Disponible en: <http://scielo.sld.cu>.
- Azhar K. Uso de láser para controlar el crecimiento de estructuras faciales, Folikm editors. [serial on line] 2004 [cited 2008]; Disponible en: "ortopedia-láser".oc-j.com.
- Oliveira L, Riga I, Mas J y Amarto R. Low-level laser therapy in the prevention of radiotherapy-induced xerostomia and oramucositis. [serial online] 2008 Feb [citado 2008]; Disponible en: <http://scielo.br/scielo.php?pid=SO100-2008>.
- Atiburnan L. El rol del laser en la odontología moderna. *Odontología Moderna* [serial on line] 2005 sep. [citado 2007 abril 2]; Disponible en: www.odontologia-online.com.
- Carrillo J, Manso F, Barbería E, Martínez J, Donado M. A randomized double-blind clinical trial on the effectiveness of helium-neon laser in the prevention of pain, swelling and trismus after removal of impacted third molars. *J P* 1990; (1): 31-6.
- Taube S, Piironen J y Ylipaavalniemi P. Helium - neon laser therapy in the prevention of postoperative swelling and pain after wisdom tooth extraction. *J. Restorative* 1990; 86 (1): 23 - 7.
- Boyer Palenzuela E, Rodríguez JA, Mesa-Brito N, Rodríguez-López JM. Uso de Láser de baja potencia en otorrinolaringología. [serial on line] 2008 [citado 2008 aug 12]; Disponible en: <http://www.ecimed.org>.
- Arce Morera E, Valenzuela-Álvarez E, González-Ferrer M, Hernández Méndez J, Trápaga-Mora I. Utilización de laserpuntura en úlceras de miembros inferiores. *Rev Cubana Cir* 2001; 40 (2): 130-3.
- Garrido Andreu I, Zaldívar C. Efectos biológicos de la radiación láser de baja potencia en la reparación hística. [serial on line] 2004 [citado agosto 2008]; Disponible en: <http://ecimed@infomed.sld.cu>.
- Crespi R, Romanos EG, Barone A, Sculean A, Covani H. Er:YAG Laser in

- Defocused Mode for Scaling of Periodontally Involved Root Surfaces: An In Vitro Pilot Study. *J. Periodontol* 2005; 76: 686-90.
36. Theodoro L, Haypek P, Bachman L, García V, Sampalo J, Zzell D, Eduardo C. Effect of Er: YAG and Diode Laser Irradiation on the Root Surface: Morphological and Thermal Analysis. *J Periodontol* 2003; 74 (4): 838-43.
37. Nedelman C. y Bernick S. The significance of age changes in human alveolar mucosa and bone. *J Prosthet Dent* 1978; 39 (5): 495.
38. Abergel RP. Efectos biológicos del láser. *Bol. CDL* 1986; 10-19.