

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CIEGO DE ÁVILA**

**"Aplicación de Laserterapia en el dolor inicial al movimiento dentario
provocado por la aparatología ortodóncica".**

Autor(a) : Dra.Yanisley Fumero Sánchez.

Año 2016

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CIEGO DE ÁVILA**

"Aplicación de Laserterapia en el dolor inicial al movimiento dentario provocado por la aparatología ortodóncica".

(Tesis en opción al título de Especialista en Estomatología General Integral).

Autor(a): Dra. Yanisley Fumero Sánchez.

Residente de Estomatología General Integral.

Institución de procedencia: Policlínico Docente Comunitario Raúl Ortíz, Ciro Redondo.

Tutor (a): Dra. Olga liz Fernández

Especialista de Primer Grado en Estomatología General Integral.

Especialista de Primer Grado en Prótesis Estomatológica.

Master en Medicina Bioenergética y Natural.

Profesor Auxiliar.

Institución de procedencia: Policlínico Docente Comunitario Raúl Ortíz, Ciro Redondo.

Asesor: Dr. Iván Orestes Cabrera Paz.

Especialista de Primer Grado en Ortodoncia.

Institución de procedencia: Policlínico Docente Comunitario Raúl Ortíz, Ciro Redondo.

Año 2016

PENSAMIENTO

... " Si hermoso es ocuparse de los enfermos a causa de su mala salud, más hermoso es ocuparse de los sanos para que no enfermen."

Séneca.

DEDICATORIA

- A mis familiares: que me han guiado y formado por todos estos años con gran amor, esfuerzo y dedicación.
- A mi tía y ejemplo Dra. Sonia Pino Salinas por el continuo interés con que ha seguido mis estudios universitarios y formación como profesional.
- A los niños, en cuyas manos yace el futuro.
- A todos los que de una u otra forma me han apoyado para poder realizar este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Alcanzar una meta debe ser punto de partida para nuevos empeños, pero cuando llegamos a esta, debemos reconocer el valor de todos aquellos que nos han brindado su conocimiento y experiencia:

- A mi tutora por su ayuda incondicional en todo momento para concluir exitosamente este trabajo.
- A mis padres, por su cariño, constancia, ayuda y ejemplo en todo momento.
- A mi esposo por su dedicación y apoyo durante todo este tiempo.
- A todos aquellos que de una forma u otra prestaron su colaboración, gracias por su apoyo.
- A la Revolución y Fidel que me dio la posibilidad de estudiar y de formarme como Estomatóloga.

ÍNDICE

	Páginas
I – INTRODUCCIÓN	1
II – MARCO TEÓRICO	5
III – MATERIALES Y MÉTODO	12
IV – RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
V – CONCLUSIONES	31
VI – RECOMENDACIONES	32
VII – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
VIII – ANEXOS	

RESUMEN:

Se realizó una investigación experimental tipo ensayo clínico fase IV controlado, aleatorizado, abierto con dos grupos de tratamiento para evaluar la efectividad del láser de baja potencia en el dolor inicial al movimiento dentario en pacientes con tratamiento ortodóncico atendidos en el Departamento de Ortodoncia del Servicio de Estomatología del Policlínico Docente Comunitario Raúl Ortíz de Ciro Redondo de julio del 2015 a mayo del 2016. En el estudio prevaleció el sexo femenino y el grupo etario de 12 a 14 años. La mayoría de los pacientes del grupo A a los que se le aplicó láser no presentaron dolor o no necesitaron del uso de analgésicos para su remisión después de la instalación y activación del aparato mientras que más de la mitad de los pacientes del grupo B necesitó de analgésicos para la remisión del dolor en ambas etapas del tratamiento ortodóncico, observándose diferencias estadísticamente significativas. El láser terapéutico resultó efectivo como apoyo al tratamiento ortodóncico en casi todos los pacientes donde se aplicó, sintiéndose la totalidad de ellos satisfechos con la aplicación de la laserterapia. Por lo que recomendamos su uso en todos los Servicios de atención Estomatologica.

Palabras clave: Laserterapia / dolor al movimiento dentario .

I INTRODUCCIÓN

Dentro del tratamiento de ortodoncia el movimiento dental se lleva a cabo mediante la remodelación del hueso adyacente a los dientes y por la reorganización del ligamento periodontal. Uno de los efectos es el aumento en la movilidad debido a la inflamación del ligamento como respuesta a la aplicación de fuerzas. Este proceso es definido por el Dr. Pérez Tamayo como la reacción tisular local del tejido conectivo vascularizado a la agresión, reacción estereotipada e inespecífica que generalmente le confiere protección al organismo (1).

El control del dolor durante un tratamiento ortodóncico es de gran interés tanto para el clínico como para el paciente, sin embargo no existe un tratamiento estandarizado para controlar este malestar. No todas las personas perciben el dolor con igual severidad ante los mismos estímulos, esto puede explicarse a través de factores como el estrés y la ansiedad, lo que se traduce en una experiencia subjetiva, la cual puede disminuir los niveles de dolor y su percepción, haciendo que un impulso normalmente indoloro se sienta muy doloroso. Durante el tratamiento de ortodoncia, además del dolor generado por la inflamación del ligamento periodontal, se presenta dolor y molestia de la mucosa oral que puede ser resultado de un trauma de los aparatos ortodóncicos creando un malestar intraoral debido a las lesiones y provocando molestias al comer, hablar y dificultades para controlar la higiene (1,2).

Es cierto que la ortodoncia es una especialidad cuyos métodos no son invasivos comparados con otras ramas de la odontología no obstante el dolor generado, por la instalación o activación de los aparatos tanto fijos como removibles, en algunos pacientes cambian sus hábitos alimenticios o tienen que tomar analgésicos para disminuir las molestias, según criterios de expertos y a los que se suma la autora del presente estudio, el dolor causado por el movimiento dental es un componente negativo en el tratamiento de ortodoncia. Sergl menciona que en estos tratamientos la primera experiencia dolorosa es importante y de esto depende en gran parte la cooperación y bienestar paciente. Además Ohshiro & Calderhead plantean que el uso de analgésicos durante el tratamiento podría interferir con el movimiento

dentario justificándose la necesidad de utilización de otros recursos en el control y manejo de dolor (1, 3,4).

La utilización del láser en Odontología ha tenido una constante evolución y desarrollo; cada vez son más las especialidades odontológicas en las que se aplican las diferentes variedades de láser ya sea en procesos diagnósticos o terapéuticos obteniendo resultados satisfactorios (5-7).

El láser terapéutico resulta un método sencillo, indoloro, no invasivo, no ionizante y no cancerígeno por lo que cada día es más aceptado por los pacientes. Las publicaciones realizadas durante más de 20 años reportan escasos efectos colaterales al irradiar con láser de baja potencia sólo señalando algunas precauciones y contraindicaciones (5-9).

Aunque se han realizado muchos estudios a nivel mundial sobre el uso del láser en Odontología, se coincide con lo planteado por otros autores de que se encuentran pocos estudios y evidencias en español acerca de las aplicaciones del láser de baja intensidad en Ortodoncia realizados en humanos debido a que es una terapia relativamente nueva (1,10).

En la especialidad de ortodoncia puede ser de gran utilidad en el control del dolor y como acelerador de los procesos regenerativos y de cicatrización tisular (11-14). Es así como algunos autores han aprovechado las propiedades analgésicas del láser de baja potencia para disminuir el dolor tras los ajustes ortodóncicos, concluyendo que es idóneo como terapia de apoyo a estos tratamientos, afirmación que también es avalada por distintas investigaciones realizadas en Cuba (5-9,15,16). No obstante se considera importante plantear que existe gran cantidad de información respecto al uso y aplicaciones del láser terapéutico en las distintas áreas de la odontología, especialmente asociada a estimular los procesos de regeneración y cicatrización tisular, sin embargo en relación a sus propiedades analgésicas aplicadas a la ortodoncia la literatura es escasa y poco concluyente a pesar de que los recientes

desarrollos en Odontología Láser han permitido un incremento en la aceptación de esta tecnología para el estomatólogo y el público en general (17-19).

En la provincia avileña y en específico en el Servicio de Estomatología del Policlínico Raúl Ortiz de Ciro Redondo no se cuenta con la experiencia de aplicación de protocolos de tratamiento basados en el uso de la terapia Láser en apoyo al tratamiento de Ortodoncia, por lo que teniendo en cuenta esto y conociendo el efecto biomodulador de las funciones celulares que se logran a partir de la correcta dosificación e irradiación con láseres de baja potencia lo que se traduce en un efecto analgésico – antiinflamatorio y bioestimulante de la regeneración hística ; se propuso el inicio de una línea de investigación para conocer los efectos de esta terapéutica como apoyo en variadas situaciones que pueden presentarse durante un tratamiento ortodóncico como es el dolor inicial al movimiento dentario el cual origina molestias que pueden llegar a constituir un rechazo para el uso de la aparatología .

Problema Científico:

¿Será efectivo el uso del láser de baja potencia en el dolor inicial al movimiento dentario en pacientes con tratamiento ortodóncico atendidos en el Departamento de Ortodoncia del Servicio de Estomatología del Policlínico Docente Comunitario Raúl Ortiz de Ciro Redondo de julio del 2015 a mayo del 2016?

Objetivos

General:

Evaluar la efectividad del láser de baja potencia en el dolor inicial al movimiento dentario en pacientes con tratamiento ortodóncico atendidos en el Departamento de Ortodoncia del Servicio de Estomatología del Policlínico Docente Comunitario Raúl Ortiz de Ciro Redondo de Julio del 2015 – Mayo del 2016.

Específicos:

1. Distribuir la población estudiada según edad y sexo.

2. Determinar el comportamiento del dolor en ambos grupos de estudio según etapa del tratamiento.
3. Evaluar la efectividad de la terapia láser en la población estudiada.
4. Determinar el grado de satisfacción de la población objeto de estudio con la aplicación de láserterapia.

Hipótesis.

Si se realiza este tratamiento de láserterapia en pacientes portadores de aparatología ortodóncica y este resulta efectivo en los pacientes atendidos en el Departamento de Ortodoncia del Servicio de Estomatología del Policlínico Docente Comunitario Raúl Ortiz de Ciro Redondo de Julio del 2015 a Mayo del 2016 entonces se contaría con una nueva alternativa de tratamiento con efectos analgésicos, antiinflamatorios y bioestimulantes que mejorarían la satisfacción del paciente con el tratamiento y se eliminaría uno de los motivos de rechazo a las técnicas ortodóncicas.

II-MARCO TEÓRICO.

Para llevar a cabo un tratamiento de ortodoncia se aplican distintas fuerzas sobre los dientes a través de Aparatología ya sea fija o removible, al aplicar dichas fuerzas el hueso alveolar que rodea los dientes es reabsorbido en áreas que reciben presión gracias a la actividad de los osteoclastos y se forma hueso nuevo en áreas que reciben tensión por el trabajo de los osteoblastos. Los procesos de remodelación en respuesta a un estímulo mecánico son controlados localmente por mediadores bioquímicos que, actuando en conjunto, coordinan la actividad osteoblástica y osteoclástica. Entre estos mediadores, las prostaglandinas juegan un papel importante en los procesos de reabsorción y aposición ósea. (20, 21).

El dolor es un mecanismo protector del cuerpo, el cual aparece siempre que un tejido está siendo lesionado y obliga al individuo a reaccionar para suprimir el estímulo doloroso. Los receptores del dolor son terminaciones nerviosas libres que están repartidas por las capas superficiales de la piel y en los tejidos internos como el periostio. Debido a la duración del movimiento dental ortodóncico, los pacientes reciben varios tipos de fuerzas mecánicas con diferentes magnitudes, duración e intensidad, experimentando a menudo algún grado de malestar después de la colocación de aparatología que se expresa como sensación de presión, tensión y dolor (22).

Entre las sustancias químicas que excitan a los receptores del dolor se incluyen la bradicidina, serotonina, histamina, iones potasio, ácidos, acetilcolina, y enzimas proteolíticas. Además las prostaglandinas aumentan la sensibilidad en las terminaciones del dolor. Estas sustancias químicas actúan en la estimulación de tipo de dolor lento, que sigue a la lesión de un tejido (Guyton). El dolor guarda relación con la aparición de zonas isquémicas en el ligamento periodontal, el cual sufre necrosis aséptica (hialinización). El aumento de la sensibilidad a la presión indica inflamación apical y esto es probable que también contribuya al dolor. La leve pulpitis que suele aparecer al poco tiempo de aplicar las fuerzas ortodóncicas, también contribuye al dolor (23,24).

Parece existir una relación entre la magnitud de la fuerza aplicada y la cuantía del dolor, cuanto más intensa es la fuerza mayor es el dolor. Esto coincide con la idea de las zonas isquémicas del ligamento periodontal, como causa del mismo, ya que las fuerzas de mayor intensidad provocan mayores zonas de isquemia (25).

Los pacientes bajo tratamiento de ortodoncia experimentan dolor en distintos grados durante el curso del tratamiento. Los adolescentes son más vulnerables a los efectos psicológicos indeseables del tratamiento ortodóncico. El control del dolor durante la ortodoncia es de gran interés tanto para el clínico como para el paciente., sin embargo no existe un tratamiento estandarizado para controlar este malestar(1,3,26).

Durante el tratamiento de ortodoncia, además del dolor generado por la inflamación del ligamento periodontal, se presenta dolor y molestia de la mucosa oral que puede ser resultado de un trauma de los aparatos ortodóncicos creando un malestar intraoral debido a las lesiones y provocando molestias al comer, hablar y dificultades para controlar la higiene (1).

El tratamiento convencional para evitar el dolor producto de la aparatología ortodóncica es la terapia farmacológica pues el uso de antiinflamatorios no esteroides (AINES) inhibe la enzima ciclooxigenasa responsable de la producción de prostaglandinas, no obstante en el mundo contemporáneo de la Ortodoncia estos fármacos han ido en desuso por las múltiples estudios que plantean su interferencia en los movimientos dentarios (1,10,27-30).

El paciente en tratamiento ortodóncico, puede estar consumiendo una gran variedad de medicamentos, pero aquellos que pueden alcanzar el tejido óseo mecánicamente estresado, a través de la circulación sanguínea, interactuando con las células “blanco” locales, son los que pueden afectar principalmente este tratamiento. La combinación del efecto mecánico de las fuerzas y algunos de estos agentes puede resultar en una inhibición o estimulación para el movimiento dentario. Dentro de este

grupo están los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y los bifosfonatos inhibiendo el MDO y los corticosteroides estimulándolo (30).

Estudios clínicos y en animales, han identificado el rol de las prostaglandinas en el proceso de reabsorción ósea, determinando que tienen una acción directa en el aumento del número y tamaño de osteoclastos y en la estimulación de su actividad resorptiva . Es por esto que el uso de AINEs para control de dolor en ortodoncia, ha sido cuestionado en los últimos años, porque no sólo tendrían un efecto positivo en el manejo del dolor tras las activaciones ortodóncicas, pero también podrían afectar la secuencia del movimiento dentario, mediante la inhibición, o al menos la disminución de la relación entre la inflamación y el proceso de reabsorción ósea, disminuyendo el rango de movimiento dentario (MDO) (30,31).

Los estudios destinados para aclarar esta relación han tenido resultados dispares. En 1992, Wong y cols.(13), concluyeron que la administración de ácido acetilsalicílico a cobayas no tenía mayor efecto sobre el movimiento dentario, en cambio estudios realizados por Arias y Márquez-Orozco (10), mostraron que el rango de movimiento dentario en ratas en el grupo que habían recibido aspirina e ibuprofeno, era menor que el de los controles, y del grupo que recibió paracetamol. También se ha sometido ha estudio la administración de bloqueadores selectivos de la COX-2, los que han reemplazado el uso de los AINEs convencionales en el control del dolor postoperatorio (31-33).

Gameiro y cols. (14), establecieron que la administración de Celecoxib no afectaba el número de osteoclastos, pero al parecer disminuye la efectividad de éstos, lo que explicaría la inhibición del movimiento dentario en los individuos tratados con este fármaco. La mayoría de los estudios demuestran la efectividad de los AINEs en el control del dolor, pero también establecen que de algún modo estos pueden afectar la efectividad del movimiento dentario, por esto hoy las líneas de investigación buscan nuevos métodos de control del dolor y tratan de determinar cual sería el antiinflamatorio con menor impacto en el remodelado óseo, y las últimas

publicaciones señalan al paracetamol como una buena alternativa. El Paracetamol es una de las drogas más usadas para el seguro y efectivo control del dolor, éste actúa disminuyendo los productos de la cicloxigenasa, preferentemente en el sistema nervioso central, sin alterar significativamente la secreción periférica de PGs es así que estudios experimentales en animales han concluido que el uso de paracetamol no alteraría el remodelado óseo, es decir no tendría efecto sobre el rango de movimiento dentario (28, 29,31-34).

El ortodoncista debe estar consciente que el tratamiento ortodóncico se realiza en un tejido activo y reactivo, no en un modelo estático como un tipodonto, las respuestas que desencadenan las fuerzas ortodóncicas se pueden sobreponer con otros eventos que ocurren en cualquier parte del organismo, con alteraciones metabólicas del paciente, o fármacos que consume el paciente en forma regular, que podrían alcanzar el tejido periodontal mecánicamente estresado, a través de la circulación sanguínea, interfiriendo con la tasa de remodelado óseo (31).

Hoy en día, esto cobra mayor importancia debido al aumento de la consulta ortodóncica por parte de los pacientes adultos, quienes poseen un historial médico y farmacológico más extenso, además de una mayor probabilidad de estar consumiendo algún tipo de fármaco, por lo cual, cada paciente debe ser explorado para determinar su potencial influencia en la mecanoterapia ortodóncica. La creciente comprensión de la naturaleza biológica de los efectos de la carga mecánica sobre los tejidos y las células no sólo ha hecho que se tomen en cuenta los factores propios del paciente, sino que también ha llevado a desarrollar terapias destinadas a encontrar una manera eficaz de tratar los efectos del tratamiento ortodóncico sin alterar el MDO (30,31).

La utilización del láser en Estomatología ha experimentado una constante evolución y desarrollo, siendo cada vez más las especialidades odontológicas que lo emplean ya sea en procedimientos diagnósticos o terapéuticos. Los láseres contemporáneos permiten llevar a cabo procedimientos en tejido duro y blando haciendo que la

experiencia del dolor sea menos desagradable para los pacientes. Sin embargo existe poca información al respecto (30).

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 (5-11,30,35).

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 (5-11,30).

Clasificación del LÁSER (5,6,30,35):

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. La forma más

habitual de clasificarlos es en razón a la potencia a la cual van a ser usados. Es así que podemos referirnos a dos grandes grupos de láseres (6,7):

- Láser de baja potencia.
- Láser de alta potencia.

El láser en Ortodoncia se puede utilizar con las siguientes finalidades: prevención de la desmineralización, adhesión, remoción de brackets, manejo del dolor, movimiento dentario, reparación ósea después de la expansión, manejo de tejidos blandos, polimerización, holografía, escáner, diagnóstico y soldadura (10,11,16,18,30).

En el tratamiento del dolor dentario debido a movimientos ortodóncicos, 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 ortodóncicos, 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 (5-11,16,18,30,35).

El mecanismo de acción analgésica no ha sido establecido, pero se asocia con su acción antiinflamatoria y efecto neuronal, el láser de baja frecuencia produce una estimulación benéfica de neuronas deprimidas y del sistema linfocitario, entre otras acciones neuronales se encuentra la estabilización del potencial de membrana y la liberación de neurotransmisores (5-9,11-13,16-19,30).

En un estudio de Fujiyama y col se probó la hipótesis de que no hay dolor asociado con la aplicación de fuerzas ortodóncicas después de la aplicación local con la irradiación de láser de CO₂ en los dientes involucrados. Se utilizó una muestra de 90 pacientes, a los cuales se les colocó módulos de separación a distal de los contactos en los primeros molares maxilares. En los resultados se observó una reducción significativa del dolor con el tratamiento con láser inmediatamente después de la inserción de separadores al cuarto día, pero no se observaron diferencias con el lado de control no irradiado. No se observaron diferencias significativas en la cantidad de

movimiento de los dientes entre ambos grupos, con lo cual la hipótesis es rechazada. Estos resultados sugieren que la irradiación local con láser de CO₂ puede reducir el dolor asociado con la aplicación de fuerzas ortodóncicas sin interferir con el movimiento de los dientes (26,27,30,36).

III- METODOLOGÍA

Se realizó una investigación experimental tipo ensayo clínico fase IV controlado, aleatorizado, abierto con dos grupos de tratamiento para evaluar la efectividad del láser de baja potencia en el dolor inicial al movimiento dentario en pacientes con tratamiento ortodóncico atendidos en el Departamento de Ortodoncia del Servicio de Estomatología del Policlínico Docente Comunitario Raúl Ortiz de Ciro Redondo de julio del 2015 a mayo del 2016.

Definición del universo y muestra de estudio:

El universo estuvo constituido por los 44 pacientes con diagnóstico de maloclusiones que ingresaron en el Servicio de Ortodoncia de Julio a Diciembre del 2015, quedando constituida la muestra por los 42 pacientes de uno u otro sexo que cumplieron con los criterios preestablecidos para el estudio. La asignación de los pacientes al grupo experimental A y al grupo control B se hizo por muestreo aleatorio sistemático, con homogeneidad en cuanto al tipo de aparatología. El grupo experimental A estuvo conformado por los 21 pacientes a los que se le aplicó láser de baja potencia después de la instalación y activación del aparato ortodóncico y el grupo control B formado por los 21 pacientes restantes a los que sólo se le realizó la referida técnica de instalación y activación del aparato según normas establecidas. Para la selección de los pacientes de cada grupo se utilizó un muestreo sistemático, utilizando una constante $k = 2$ para la división de la muestra de estudio en dos grupos iguales, resultado de calcular el cociente $k = N/n$, donde "N" es el tamaño del universo (total de pacientes que cumplen los criterios de selección de universo) y "n" es la totalidad de pacientes que conformaron el grupo experimental A, se seleccionó el arranque aleatorio de entre los números 1 y 2 a través de un generador de números aleatorios donde el número seleccionado determinó la elección de los sujetos para el grupo experimental A y el resto conformó el otro grupo experimental B.

$$K = \frac{N}{n} \quad N = n_1 + n_2 \quad n_1 = n_2 \quad N = 2n_1$$

$$K = \frac{2n_1}{n_1} \quad K = \frac{2n_1}{n_1} \quad K = 2$$

Criterios de inclusión:

- Paciente ingresado en el Servicio de Ortodoncia del Policlínico Docente Comunitario Raúl Ortiz de Ciro Redondo de julio del 2015 a Diciembre del 2015.
- Tener disponibilidad de tiempo para asistir a todas las consultas.
- No tener contraindicado la radiación láser.
- Deseo de participar en el estudio y /o ser autorizado por padres o tutores en caso de menores de edad (Anexo1).

Criterios de exclusión:

- Paciente que no deseó participar en el estudio y/o no fue autorizado por padres o tutores en caso de menores de edad.
- Paciente sin disponibilidad de tiempo para garantizar la asistencia a todas las consultas.
- Tener contraindicada la radiación láser (pacientes portadores de neoplasias, Inflamaciones agudas o supurativas, en mujeres portadoras de mastopatías crónicas, en epilépticos, cuando el paciente se encuentra consumiendo medicamentos fotosensibles como los esteroides y sulfas, en embarazadas y en casos de arritmias o con marcapasos)(5-9).
- Todos los pacientes que usaron analgésicos para evitar que apareciera el dolor.

Criterios de salida:

- Inasistencia a consultas.
- Deseos del paciente y/o padres y tutores de no continuar con el tratamiento.
- Paciente que inició tratamiento médico con drogas fotosensibles como los esteroides y sulfas.

- Reacción adversa a radiaciones láser aplicada (Mareos, aumento de presión arterial, somnolencia y/o debilidad muscular)(5-9).

En un inicio se revisó toda la información impresa sobre el tema disponible en los Centros de Información de Ciencias Médicas. También se solicitó la búsqueda de literatura electrónica en las bases de datos digitales EBSCO, HINARI, BVS, MEDLINE, PUBMED, CUMED y otras, que se ofertan por Internet en el portal de Infomed.

Los datos para la investigación se tomaron de las Historias Clínicas del Servicio de Ortodoncia y del interrogatorio al paciente, padre y/o tutor confeccionándose con todos ellos una planilla de recolección de datos primarios (Anexo 2) validada por expertos y probada en un pilotaje de 10 individuos tomados al azar.

La instalación y activación del aparato de todos los pacientes involucrados en el estudio fue realizado por un Especialista de Ortodoncia así como la aplicación del láser terapéutico fue dosificada, guiada y controlada por un Especialista de Primer Grado en Estomatología General Integral y Prótesis Estomatológica, Máster en Medicina Bioenergética y Natural, tutor del trabajo. El control del dolor, objetivo del estudio fue fiscalizados por la Residente de EGI autora de la investigación a través de una Boleta de Control del Dolor entregada al paciente (Anexo 3).

Para la aplicación del láser se coordinó y capacitó al personal que ofrece el servicio en la Sala de Fisioterapia Raúl Ortiz del Municipio Ciro Redondo, donde radica el equipo de láser, utilizándose el equipo LASERMED 670 – DL de fabricación cubana cuyas características técnicas son:

- Tipo: Arseniuro de Galio y aluminio (GaAlAs, diodo semiconductor).
- Longitud de onda: 670 nanómetros (nm).
- Potência de salida máxima: 40 mW +/- 10 %.
- Diámetro de fibra óptica: 3mm.
- Spot del haz: 0.07 cm².

A todos los pacientes del grupo A se les aplicó láser rojo empleando técnica de barrido 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, siguiendo la siguiente dosificación (5,6,16,37): en el momento de la instalación: D/E: 4J/cm², potencia 100mW. Frecuencia diaria, la primera aplicación fue inmediata a la instalación y se indicaron 3 Sesiones. El resto de las aplicaciones se correspondieron con la activación de la aparatología ortodóncica y donde se orientó 1 sesión inmediata a la activación del aparato, con la misma dosificación. Se aplicó además láserpuntura en Ig4 y aurículoláserpuntura en Shenmen, Riñón y Analgesia Dental Inferior y/o Superior en dependencia del maxilar donde se realizó la instalación o activación del aparato con una densidad de energía de 2J/cm² empleando una potencia de 20 mW y un tiempo de 15 segundos. Antes de aplicar el tratamiento se realizó aseptización y secado de la zona acupuntural y en el caso de la aurículoláserpuntura se alternó la aurícula por sesiones de tratamiento. En todas las sesiones de tratamiento se tuvo en cuenta que la zona a irradiar estuviese limpia, seca y libre de sustancias que interfirieran la absorción, colocando la fibra óptica perpendicular al punto irradiado y a una distancia mínima de más menos cinco milímetros.

A los pacientes del grupo B se les realizó la referida técnica de instalación o activación de la aparatología según normas establecidas e indicación de AINES (paracetamol) si hay dolor, cada 8 horas (38).

El control del dolor se evaluó Independientemente al tratamiento aplicado a las 24 y 72 horas después de instalado o activado la aparatología, todos los pacientes fueron evolucionados al inicio de cada sesión de tratamiento para conocer la evolución del dolor referida en la Boleta Personal de Control del Dolor (Anexo 3) por un período de 6 meses.

Operacionalización y definición de las variables.

Variable Independiente: Laserterapia: Es una técnica de Medicina Bioenergética y natural basada en el uso de los Láser de baja potencia, láseres blandos o láseres terapéuticos los cuales al irradiar el tejido este absorbe la energía depositada en

mayor o menor cantidad produciendo a nivel celular cambios bioenergéticos, bioeléctricos, bioquímicos, bioestimulantes y/o inhibitorios según los parámetros de la radiación los cuales se traducen en efectos analgésicos, antiinflamatorios y regenerativos que le permiten ser utilizado en múltiples patologías con la finalidad de restablecer la salud del individuo (5,6).

Variables Dependientes: Comportamiento del dolor.

Dimensiones

1.1 Control del dolor.

1.2 Efectividad del tratamiento.

1.1 Control del dolor (*) Se evaluó por etapas de tratamiento.

- Si dolor: Cuando el paciente refirió presentar el síntoma y necesitar del uso de analgésicos para su eliminación.
- No dolor: Se consideraron en este criterio:
 - a) Pacientes que refirieron no haber sentido dolor.
 - b) Pacientes que refirieron alguna sensación dolorosa o “molestias” pero para la cuál no necesitaron usar analgésicos.

En la etapa de instalación se evaluó a las 24 y 72 horas después de la instalación. En la etapa de activación también se evaluó a las 24 y 72 horas después de cada activación considerando la no presencia del síntoma cuando en el 95% de las activaciones realizadas al paciente este refirió no dolor.

Variables para el estudio

Variable	Tipo	Escala	Descripción	Indicador
Edad	Cuantitativa continua	De 8 a 11 años. De 12 a 14 años. De 15 a 19 años. 19 años y más.	Edad en años cumplidos según indicaciones de la aparatología ortodóncica:	Frecuencias Absoluta Porcentajes
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Femenino Masculino	Según sexo biológico de pertenencia.	Frecuencias Absoluta Porcentajes

Remisión del Dolor	Cualitativa nominal politómica	Si dolor No dolor	Se evaluó en ambos grupos de tratamiento teniendo en cuanto su remisión según la etapa de instalación o de activación a las 24 y 72 horas de realizadas, a través de lo referido en la Boleta Personal de Control del Dolor (anexo 3), considerando la presencia del síntoma y la necesidad de uso de analgésicos tanto por vía oral, parenteral y/o endovenosa para su control (**).	Frecuencia Absolutas Porcentajes Pruebas de significación
Etapas del tratamiento ortodóncico	Cualitativa nominal dicotómica	Instalación Activación	Instalación: se consideró todo paciente al que se le instala por primera vez el aparato Activación se consideró todo paciente al que se le active el aparato	Frecuencia Absoluta Porcentajes
Efectividad del tratamiento con láser	Cualitativa nominal dicotómica	Efectivo No efectivo	Se determinó en cuanto a la remisión del dolor con la aplicación del láser en las dos etapas de tratamiento ortodóncico considerándose efectivo cuando el paciente refirió no dolor en la etapa de instalación y mantuvo este criterio en el 95% de las activaciones.	Número , porcentaje y pruebas de significación estadística según grupo de tratamiento
Grado de satisfacción con la laserterapia	Cualitativa nominal dicotómica	Satisfecho No satisfecho	Se evaluó según el criterio del paciente a los 6 meses de estar aplicando el tratamiento.	Frecuencia Absoluta Porcentajes

Los resultados obtenidos se procesaron mediante el programa EPIDAT versión 3.1., la información se resumió en frecuencias absolutas y relativas y los resultados se

reflejaron de forma tabular. Se realizaron pruebas de independencia con estadígrafo χ^2 de Pearson por tratarse de variables cualitativas nominales con Corrección de Yates y la Prueba exacta de Fisher para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos fijando un nivel de significación de 0,05 y por tanto una confiabilidad del 95%, se agruparon categorías de la variable para poder hacer uso de la prueba. (Anexo 4) Se plantearán las Hipótesis estadísticas que sustentaron la realización de las pruebas donde:

H_0 : Hipótesis nula, de no diferencias o de no asociación.

H_1 : Hipótesis alternativa, planteó que las diferencias o la asociación es significativa estadísticamente.

Si $p > 0.05$. No existen evidencias significativas para rechazar la hipótesis nula, por lo que se planteó no diferencias o no asociación.

Si $p \leq 0.05$. Se rechazó la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

Se emitieron las conclusiones en correspondencia con los objetivos y se redactó un informe final según los requisitos establecidos por el Departamento de Postgrado de la Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila.

Aspectos éticos

Para que esta investigación estuviese sustentada en los principios de la ética, la participación en el estudio, dependió del consentimiento previo de los pacientes y/o padres o tutores (Anexo 1), tomándose en cuenta todos los aspectos éticos establecidos al respecto: respeto a la persona, beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía. En cumplimiento de los principios bioéticos establecidos para las investigaciones médicas en seres humanos, además fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación del Policlínico Docente Comunitario Raúl Ortiz de Ciro Redondo .

IV-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla1.Población según edad y sexo. Aplicación de Laserterapia en el dolor inicial al movimiento dentario provocado por la aparatología ortodóncica.

Edad	Femenino		Masculino		Total	
	No	%	No	%	No	%
8-11	8	30.77	4	25.00	12	28.57
12-14	13	50.00	10	62.5	23	54.76
15-18	5	19.23	2	12.5	7	16.67
Total	26	61.9	16	38.1	42	100

Fuente: Planilla de datos primarios.

Nota: No se ingresaron en el período estudiado pacientes de 19 años y más.

En la tabla se puede observar que más de la mitad de la población con tratamiento ortodóncico, un 61.90% pertenecía al sexo femenino y solo 16 pacientes para un 38.10% eran varones, en cuanto la edad prevaleció el grupo etario de 12-14 años con un 54.76 % seguido del grupo de 8 -11 años con un 28.57%.

Estos resultados en cuanto la edad pueden estar dados por las políticas de salud acerca de la atención ortodoncica en Cuba, donde se prioriza la población de menor de 19 años aunque actualmente se ha extendido hasta los 25 años. En cuanto al sexo los resultados coinciden con las estadísticas cubanas, donde la cifra de afectados por maloclusiones oscila entre el 27 y 66 % siendo el sexo más afectado el femenino (37, 39).

Recientemente el tratamiento de las maloclusiones se ha centrado en la salud y la función del sistema masticatorio y no en una configuración oclusal específica independiente al momento en que se presente, reconociendo como tratamiento preventivo, interceptivo y correctivo la acción ejercida para conservar la integridad.

Se comenta la necesidad de aplicar tratamiento ortodóncico antes del recambio dentario para facilitar que los dientes permanentes se ubiquen adecuadamente, así como que el tratamiento correctivo sea dirigido a una maloclusión consolidada o en progresivo enraizamiento y deterioro (39,40).

Los resultados obtenidos coinciden con otros estudios realizados en la República Bolivariana de Venezuela donde se constató que el mayor porcentaje de afectación por maloclusión con necesidad de tratamiento fue en el sexo femenino (41,42) También son similares a los hallazgos reportados por Hernández Mazon, E y colaboradores en un estudio realizado en pacientes de 9 a 14 años de edad de la Clínica Estomatológica Docente Provincial "Antonio Briones Montoto", Pinar del Río, en el período de mayo de 2011 a abril de 2013 donde se encontró la mayor afectación en el sexo femenino y la raza blanca, disminuyendo la prevalencia de maloclusiones y necesidad de tratamiento correctivo a medida que aumenta la edad (43).

No se coincide con estudios epidemiológicos realizados en Cuba en 1998, y en el 2010 en 156 niños de 5 a 11 años de edad de la escuela "Pablo de la Torriente Brau" de Pinar del Río, donde el mayor porcentaje de afectados corresponde al sexo masculino y la mayor necesidad de tratamiento en el grupo de 5 a 8 años (45).

Como puede observarse, tanto en esta investigación como en los estudios de referencia de maloclusiones, gran por ciento de la población está afectada y es de gran importancia el trabajo interceptivo y correctivo que se debe de realizar para evitar su incremento.

Tabla 2. Comportamiento del dolor en la etapa de Instalación del aparato según tratamiento aplicado.

Tiempo	Dolor en etapa de Instalación											
	Grupo A						Grupo B					
	Si Dolor		No dolor		Total		Si Dolor		No dolor		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
24 horas	2	9.52	19	90.48	21	100	15	71.43	6	28.57	21	100
72 horas	-	-	21	100	21	100	9	42.86	12	57.14	21	100

$$\chi^2 = 14,2306$$

$$p = 0,0001$$

En la tabla se puede observar como en el grupo A en la etapa de instalación en las primeras 24 h después de instalado el aparato y aplicado el láser solamente en 2 pacientes para un 9.52% apareció la sintomatología dolorosa con necesidad de uso de analgésicos, no obstante en las restantes 48h y 72h el 100% de los pacientes tratados con láser no presentó dolor. Por el contrario en el grupo B donde no se aplicó la terapia láser después de la instalación en las primeras 24 h, 15 pacientes para un 71.43% necesitaron del uso de analgésicos para eliminar el dolor provocado por la aparatología ortodóncica y un 42.86% necesitó continuar el consumo de los mismos de 48h a 72h después de instalado el aparato. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,0001$).

Los pacientes que se someten a tratamiento de ortodoncia pueden experimentar niveles significativos de dolor. Como consecuencia de la compresión del ligamento periodontal, se liberan mediadores bioquímicos de la inflamación que favorecen el remodelado óseo, el movimiento dental y a su vez generan molestia en los pacientes. Al aplicar presión intensa sobre un diente, se dispara el dolor de forma casi inmediata pues la fuerza aplicada trae como consecuencia alteraciones en el flujo sanguíneo, inflamación y liberación de sustancias químicas como las prostaglandinas, las que aumentan la sensibilidad de los receptores del dolor y los dientes se tornan sensibles (29,46, 47).

Durante la fase inicial de alineación y nivelación dental del tratamiento de ortodoncia, el dolor es un efecto indeseado que se presenta en un alto porcentaje de los pacientes, teniendo una intensidad moderada. En algunos de ellos puede afectar sus actividades diarias, principalmente los eventos deportivos y sociales, por lo cual algunos pacientes desisten de la continuación del tratamiento, así como presumiblemente puede desanimar a quien esté interesado en iniciar la ortodoncia (.46, 48).

Algunos autores han mostrado que la intensidad más alta de dolor se alcanza justo después del comienzo del tratamiento de ortodoncia, donde también se ha observado que la intensidad inicial del dolor se asocia con un aumento de los niveles de PGE2 y la IL-1 β en el FCG (Luppanapornlarp et al. 2010; Bicakci et al. 2012). Según Furstman & Bernick (1972) el dolor tiende a aparecer aproximadamente 2 horas después de la instalación de aparatos de ortodoncia. Por otro lado Ngan y colaboradores determinaron que la percepción del dolor es más pronunciada en los primeros 3 días después de la instalación de los aparatos de ortodoncia, alcanzando su intensidad máxima entre las 24 y 48 horas después de la inserción del aparato comenzando a disminuir generalmente a partir de las 36 horas posteriores a la instalación. Todos estos acontecimientos concuerdan con los resultados alcanzados donde en ambos grupos indistintamente al tratamiento aplicado el dolor comenzó a desaparecer o disminuir después de pasadas 24 horas entre 48-72 horas (11,49 -51).

Turhani y cols. en el 2006, plantea que una mínima aplicación de láser terapéutico es eficaz en la reducción del dolor. Se han propuesto varias hipótesis para el mecanismo por el cual la radiación láser de baja energía reduce el dolor: la radiación láser de baja energía interfiere en la modulación de la inflamación de una manera que resulta en la reducción de los niveles de citocinas y COX-2 ARNm, lo que se traduce en una reducción del dolor (Albertini et al. 2007). Teniendo en cuenta otra hipótesis, la radiación láser de baja potencia da como resultado una alteración en la conducción de potenciales de acción en los nervios periféricos. Por ejemplo, la radiación láser de

baja potencia puede producir engrandecimiento del nervio reduciendo la velocidad del flujo axonal rápido y disminuyendo el potencial de membrana mitocondrial, lo que resulta en una menor disponibilidad de ATP y en el fracaso en la neurotransmisión en fibras nociceptivas A δ y C (Chow et al. 2007). Además, la radiación láser de baja potencia puede modular la producción de endorfinas endógenas (Artes-Rivas 2013) (51-55).

Los resultados obtenidos coinciden con los de otros autores: Holmberg Peters F en un estudio realizado en el Liceo Municipal González Vásquez de la ciudad de Nueva Imperial, IX Región, Chile, donde el 61.6% de los pacientes del grupo de control presentó algún grado de dolor durante el período de seguimiento posterior a la instalación del aparato en comparación del 38.64% del grupo experimental, diferencia que fue estadísticamente significativa ($p=0.004$) (11). También Seyed Mohammad Ali Baladi y Carolina Valiente Zaldívar observaron que más de la mitad de los pacientes obtuvieron alivio de dolor con 1 o 2 aplicaciones de láser, con diferencias significativas entre ambos grupos. lo que brinda una alternativa terapéutica en combinación con el tratamiento ortodóncico (56). Bicakci A, en otro estudio realizado con 19 pacientes a los que se les colocaron las bandas ortodóncicas en los primeros molares de una hemiarcada, y se irradiaron con un equipo láser mientras los molares de la otra hemiarcada fueron tomados como grupo control reportó una reducción del dolor en la mayoría de los niños después de 24 horas aplicada la terapia láser (50).

Acosta MJ en su estudio en la Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, de Mérida, Venezuela encontró que el dolor máximo se registró entre las 6 y 24 horas y la intensidad del dolor fue significativamente menor en el grupo de voluntarios irradiado con láser comenzando a disminuir luego de 48 horas de aplicada la terapia 9. Un resultado interesante para algunos autores, fue que observaron una reducción del dolor a las 6 y 30 horas post tratamiento, donde 38 pacientes utilizan de brackets y separadores fueron tratados con un equipo de

Arseniuro de Galio y Aluminio (GaAlAs) de 670 nm durante 30 segundos a una distancia de 5 a 8 mm y en ángulo a la mucosa oral (10,29,52).

No se coincide con los resultados obtenidos por Abellan Cabrera RM en un estudio realizado en la Universidad Complutense de Madrid en el 2014 quien no encontró una asociación estadísticamente significativa al evaluar el uso del láser comparado con la terapia convencional (51).

Se coincide también con Turhani y Scheriav quienes encontraron diferencia significativa entre el grupo irradiado y el grupo con placebo no coincidiendo con Girando Sáenz MC en su estudio en Monterrey, Nuevo León en el 2014 quien a pesar de plantear la efectividad del láser de baja potencia en el tratamiento del dolor provocado por la aparatología ortodóncica no obtuvo diferencias significativas en los resultados (1,52).

Tabla 3. Comportamiento del dolor en la etapa de activación del aparato según tratamiento aplicado.

Dolor	Etapa de activación			
	Grupo A		Grupo B	
	No	%	No	%
Si Dolor	2	9.52	16	76.19
No Dolor	19	90.48	5	23.81
Total	21	100	21	100

$$\chi^2 = 16,4306$$

$$p = 0,0000$$

En la tabla se puede observar el comportamiento del dolor durante las etapas de activación del aparato según grupos de tratamientos, encontrándose que en el grupo A solamente en 2 pacientes para un 9.52% apareció la sintomatología dolorosa con necesidad de uso de analgésicos para su eliminación en más de un 95% de las activaciones realizadas sin embargo en el grupo B en el 76.19% de los casos si hubo dolor. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,0000$).

Estudios realizados por Ghizlane G y colaboradores y León P, Domínguez sobre la acción del láser en la etapa de activación del movimiento dentario plantean que el láser terapéutico de baja intensidad (GaAIAs) puede ser considerado como una herramienta eficaz en el tratamiento de ortodoncia, aumentando de manera importante la velocidad del movimiento dental y reduciendo el dolor post-activación de los arcos de ortodoncia (57,58).

La autora del presente estudio toma partido a favor de lo planteado por varios autores al considerar que el movimiento dental va acompañado de una adaptación dolorosa, inflamatoria del proceso alveolar que disminuye en la etapa de post-ajuste donde el movimiento dentario es menor cada vez que los dientes adquieren la

posición deseada y para aliviar el mismo, la terapia convencional basada en el uso de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos puede reducir la tasa de movimiento de los dientes retardando el tratamiento ortodóncico por lo tanto el empleo de radiación láser de baja energía puede ser una buena opción, teniendo en cuenta su capacidad reportada para reducir el dolor y para aumentar la tasa del movimiento ortodóncico(53,55-57).

Con base en la mecanoterapia, Fernández, Ogaard y Skoglund por ejemplo, estudiaron el grado de malestar y dolor que causaban los alambres utilizados para la alineación inicial en casos de ortodoncia. Los resultados indicaron que el nivel de incomodidad aumentó de forma continua cada hora después de la introducción de cualquiera de los alambre, con un máximo en la primera noche, manteniéndose las molestias la segunda noche, y disminuyendo, hasta desaparecer al cabo de siete días con el uso de analgésicos (48,59).

Los resultados obtenidos son similares a los de varios autores consultados. Pulido, Bustillo, Villadiego en un estudio realizado en el 2010 sobre el efecto de la terapia láser y farmacológica en la percepción del dolor durante la aplicación de fuerzas ortodóncicas, encontraron diferencias significativas en la respuesta a la percepción del dolor de los niños tratados con láser en relación a un grupo control con terapéutica medicamentosa. Lima AG, y colaboradores (2010) hicieron referencia a la eficacia de la terapia láser en el control del dolor en pacientes en etapa de post ajuste encontrando también diferencias significativas con un $p=0,0002$ (10,60).

Abellan Cabrera RM en estudio realizado en la Universidad Complutense de Madrid en el 2014 observó en la etapa de post ajuste una menor percepción de dolor en el grupo tratado con láser frente al grupo control de manera constante pero no encontró significancia estadística durante los 45 días estudiados, lo que no significa que el láser no fuera efectivo en el alivio del dolor provocado por la aparatología (51).

La autora del presente estudio considera que el profesional de la salud debe estar plenamente capacitado a la hora de prescribir el fármaco que se amerite en pacientes con tratamiento ortodóncico pues son la Dipirona, el Ibuprofeno y el Paracetamol los medicamentos frecuentemente empleados en el contexto estudiado para evitar efectos perjudiciales sobre el movimiento dental, considerándose el uso del paracetamol como analgésico de elección, debido a que se diferencia de los AINEs, porque está inactivo como agente antiinflamatorio en los tejidos periféricos y no impide la síntesis de prostaglandinas y el movimiento del diente. Existen otros fármacos de consideración especial pero de menor uso como los bifosfonatos, las hormonas y los cortico esteroides, los cuales poseen características que influyen directamente sobre el movimiento dental.

Tabla 4. Efectividad del tratamiento con láser.

Efectividad	No	%
Efectivo	18	85.72
No efectivo	3	14.29
Total	21	100

En la tabla se puede apreciar como en el 85.72 % de los casos donde se aplicó el láser como apoyo al tratamiento de ortodoncia este resultó efectivo. En los 3 casos donde el tratamiento fue evaluado de no efectivo coincidió con pacientes de aparatología fija.

Estos resultados coinciden con reportes previos donde se considera el láser como una terapia de elección en apoyo al tratamiento ortodóncico, fundamentalmente en el control del dolor a pesar que en algunos estudios los resultados no han sido estadísticamente significativos (53,55,57,58). Holmberg Peters F en el Liceo Municipal González Vásquez de la ciudad de Nueva Imperial, IX Región de Chile, demostró que el láser era efectivo en el control del dolor asociado a los movimientos ortodóncicos con una significación estadística menor a 0.05 ($p=0.004$) (11).

Publicaciones realizadas en la American Journal Orthodontic Dentofacial Orthopedic plantean que el láser terapéutico constituye una alternativa válida en el manejo del dolor de pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia por ser una terapia no invasiva, de fácil aplicación y sin efectos adversos sobre los tejidos, cuestionándose el uso de analgésicos dado sus efectos colaterales, su contraindicación en pacientes alérgicos y la interferencia de los AINES en el movimiento dentario (11,24,26).

La autora del presente estudio coincide con varios expertos que plantean la pobre cantidad de trabajos realizados sobre la temática, que en su mayoría constituyen revisiones del tema y la necesidad de evaluar el efecto de la terapéutica aplicada en diferentes contextos.

Tabla 5. Grado de satisfacción con la laserterapia.

Satisfacción	No	%
Satisfecho	21	100
Total	21	100

En la tabla se puede ver como el 100 % de los pacientes a los que se les aplicó el láser estuvieron satisfechos con la terapéutica usada, indistintamente a la evaluación en cuanto a la efectividad según criterios del autor de este trabajo.

Se coincide con lo planteado por Abellan Cabrera RM en el estudio realizado en la Universidad Complutense de Madrid en el 2014 al resaltar que “el empleo de radiación láser de baja energía es fácil de manejar, sin dolor, no tiene efectos secundarios, es económicamente asequible, requiere un tiempo de aplicación relativamente corto, y ocupa poco espacio físico. Esto hace que sea una terapia interesante para el ortodoncista, y sobre todo muy beneficiosa para los pacientes” (51).

V- CONCLUSIONES

En el estudio prevaleció el sexo femenino y el grupo etario de 12 a 14 años. La mayoría de los pacientes del grupo A a los que se le aplicó láser no presentaron dolor o no necesitaron del uso de analgésicos para su remisión después de la instalación y activación del aparato mientras que más de la mitad de los del grupo B necesitó de analgésicos para la remisión del dolor en ambas etapas del tratamiento ortodóncico, observándose diferencias estadísticamente significativas. El láser terapéutico resultó efectivo como apoyo al tratamiento ortodóncico en casi todos los pacientes donde se aplicó, sintiéndose la totalidad de ellos satisfechos con la aplicación de la laserterapia.

VI-RECOMENDACIONES

1-Divulgar los resultados obtenidos.

2-Realizar estudios bajo los esquemas de Estomatología para mostrar evidencias del efecto de la radiación láser como apoyo al tratamiento de ortodoncia en los diferentes contextos.

3- Poner en conocimiento a la comunidad odontológica, acerca del uso del Láser de baja potencia de Arseniuro, Galio, Aluminio como tratamiento alternativo principalmente para los ortodoncistas que utilizan los AINES como primera medida elección para el control del dolor.

VII-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Migdalia catalina girodengo sáenz. Uso del láser terapéutico en ortodoncia Universidad autónoma de nuevo león Facultad de odontología.monterrey, nuevo león. Mayo de 2014
2. Polat O. Dolor y malestar después de la cita de ortodoncia. AmJ Orthod Dentofacial Orthop, 2007. 21-24.
3. Sergl, HG. Dolor y Malestar durante el tratamiento de ortodoncia: factores casuales y los efectos sobre el cumplimiento. AJO-DO Dic 1998., 114 (6). 684-691.
4. Oshiro, T. & Calderhead, R. G. Desarrollo de la terapia láser de bajo nivel y su estado actual. J. Clin. Laser Med. Surg., 267-75, 1991.
5. Valiente C, Garrigó MI. Laserterapia en el tratamiento de las afecciones odonto estomatológicas. 1ª ed. Ciudad de la Habana: Ed. Academia, 1995.
6. Valiente Zaldivar C, Garrigó Andreu MI. Laserterapia y Láserpuntura para estomatología.1ª ed La Habana: Ed Ciencias Med,2006.
7. Fernández González OL. Tratamiento de la Estomatitis Subprótesis con láser de Arsenuro de Galio y Aluminio. [tesis]. Ciego de Ávila: Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Avila,2014.
8. Garrigó A M L, Valiente S C, Glez A. Influencias de la radiación láser de baja potencia en molares permanentes irradiados. Rev cub Estomatol1996; 33(1):30-4.
9. Pérez Morales V. Láserterapia en la Estomatitis Aftosa Recurrente [tesis]. Ciego de Ávila: Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Avila, 2005
10. Uso del láser de baja intensidad en odontología: ortodoncia y periodoncia María José Acosta, Diana Guerrero, Paola La Mantia, Pierangelo Lunini, Remi Uzcátegui revvenezinvestodont IADR 2014; 2 (2): 170-185.
[Http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio](http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio)
11. Sanfurjo GV, et al. Uso del láser terapéutico en el control del dolor en Ortodoncia. *Int. J. Odontostomat.* 2010; 4(1):43-46.
12. Suazo GIC, Lara SMC, Cantín LMG, Zavando MDA. Efecto de la aplicación de Láser de Baja Potencia sobre la mucosa oral lesionada. *Int. J. Morphol.*

- [Internet]. 2007 [citado 11 Nov 2013]; 25(3): [aprox. 6p.]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022007000
13. Calderón LR. Propiedades del láser médico [Internet]. México: Academia Mexicana de Láser; 2010 [citado 19 de abr de 2013]. disponible en: <http://www.infomed.es/selo/articulo3.htm>
 14. Yitzhak CD. Procedimientos: láser dental y terapéutico. [en línea][fecha de acceso 24 de octubre de 2013] URL disponible en: <http://www.dentalwellnesscr.com/procedimientos.htm#ortodoncia>
 15. Rodríguez CA. Medidas preventivas en estomatología, resultados; Provincia de Matanzas. Rev. cub estomatol. 2012; 21(1): 40 -7.
 16. Calderón LR: Láser en ortodoncia. [Internet]. México: Academia Mexicana de Láser; 2009 [citado 10 de may de 2011]. Disponible en: [http://www,odontología-online.com/casos/part/RCA04/rca04.html](http://www.odontología-online.com/casos/part/RCA04/rca04.html)
 17. Rivero LA. Folleto de Laserterapia en estomatología. 2013 Disponible en [uvsfajardo.sld.cu](http://www.uvsfajardo.sld.cu) (<http://www.uvsfajardo.sld.cu>)
 18. Valiente ZC, Garrigó Andreu MI. Láser blando en puntos de acupuntura para el tratamiento de enfermedades bucales. Rev cub Estomat 1997; 34 (1): 5-10.
 19. España TA, Velasco VV, Gay EC, Berini AL, Arnabat DJ. Aplicaciones del láser en Odontología. Madrid: Ergon; 2010.
 20. Efectos de la irradiación del láser de baja potencia en la velocidad en movimiento de distalización de caninos en humanos. "Estudio clínico comparativo"(Professional Master's Degree "Laser in Dentistry") School of Sao Paulo 2003.
 21. Samano R., Lezama D., Influencia de las prostaglandinas en el movimiento dental ortodóncico. Revista ADM 1999, 56(2) 59-63.
 22. Omur Polat, Ali Karaman, Control del dolor durante la terapia ortodóncica con aparatología fija. Angle Orthad 2005; 75 214-219.
 23. Guyton A., Tratado de fisiología medica 8ª. Edición. Ed. Interamericana McGraw Hill. (547-548).

24. Lim, H. M.; K. K. & Tay, D. K. Investigación clínica de la eficacia en la Terapia láser en la reducción del dolor después del ajuste de ortodoncia. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 108(6):614-22, 1999
25. Proffit W.R., *Ortodoncia contemporánea, teoría y practica 3ª. Edición.* Ed. Mosby 2006.,(311-3129)
26. Tortamano A, Lenzi DC, Haddad AC, y cols. Terapia con láser de baja intensidad para el dolor causado por la colocación del primer arco de alambre: un ensayo clínico aleatorio. *AJO-DO*, 2009 Nov; 136 (5) 662-667
27. Ohkawa S. Efecto de las fuerzas ortodónticas y las drogas antiinflamatorias en la fuerza del periodonto en el primer molar mandibular en ratas. *AJO-DO* 1982 Jun., 81 (6) 498-502.
28. Bradley R., Elis P., Thomas P., Ensayo clínico aleatorio que compara la eficacia de ibuprofeno y paracetamol en el control del dolor de ortodoncia. *AJODO*.2007; 132 (4) 511.
29. Fernando Holmberg Peters*; Rodrigo Fabres Suarez**; Carlos Zaror Sánchez*** & Paulo Sandoval Vidal Uso de Paracetamol en el Control del Dolor en Ortodoncia *Int. J. Odontostomat.*, 6(1):39-44, 2012. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2012000100005>
30. María Ruíz-Esculpi 1,a, Estela Ricse-Chaupis 2,a, Judith Villanueva-Vega 3,a, Liz Torres-Maita 4,b. Láser en ortodoncia *Rev. Estomatol Herediana*. 2013 Jul-Set;23(3):154-61 Recibido : 11-11-2012 Aceptado: 24-05-2013
31. Vargas del Valle P, Piñeiro Becerra MS, Palomino Montenegro H, Torres-Quintana MA. Factores modificantes del movimiento dentario ortodóncico. *Av. Odontoestomatol* 2011; 26 (1): 45-53. E-mail:paulavdv@gmail.com
32. Arias O, Marquez-Orozco M. Aspirin, acetaminophen, and ibuprofen: Their effects on orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:364-70.
33. Wong A, Reynolds EC, West VC. The effect of acetylsalicylic acid on orthodontic tooth movement in the guinea pig. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102:360-5.

34. Gameiro GH, Nouer DF, Pereira-Neto JS, Siqueira VC, Andrade ED, Novaes PD, y cols. Effects of short- and long-term celecoxib on orthodontic tooth movement. *Angle Orthod* 2008;78:860-5.
35. Cepera F, Torres F, Scanavini M, Paranhos L, Capelozza L. Effect of a low-level laser on bone regeneration after rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;141:444-50.
36. Fujiyama K, Murakami T, Fujii A, Kushima K, Takano-Yamamoto T. Clinical Effect of CO2 Laser in Reducing Pain in Orthodontics. *Angle Orthod.* 2008;78(2);299-303.
37. Otaño LR. Laserterapia en ortodoncia. En: Otaño LR. *Manual Clínico de Ortodoncia.* 1ra. Ed. La Habana: Ciencias Medicas; 2008 .p.87-95.
38. Calvo Barbados DM, Delgado Martínez I. Cuba .Ministerio de Salud Pública. *Formulario Nacional de Medicamentos.* Editoras científicas,4ta ed. La Habana :Ecimed, 2014.p36-7.
39. Vela Hernández A. Diagnóstico precoz de las maloclusiones esqueléticas y dentales en la infancia. [Monografía en Internet]. [citado el 5 de abril 2007] Disponible en: <http://www.svnp.es/Documen/ortodoncia.pdf>
40. Conde Suárez HF, León de la F I, Lacorra Rivera DMA. Eliminación de factores de riesgo de maloclusión dentaria en niños de primaria. *Municipio Cárdenas* 2002. [Revista en Internet]. 2004 [Citado el 16 de abril 2007]; 26(6). Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202004/vol6%202004/tema02.htm>
41. Medina C. Prevalencia de maloclusiones dentales en un grupo de pacientes pediátricos. *Acta odontol. venez.* [Revista en Internet]. mar. 2010 [citado 21 Junio 2011]; 48(1): [Aprox. 5p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652010000100015&lng=es&nrm=iso
42. Díaz Gómez SM, Hidalgo Hidalgo S, Gómez Meriño M, Nápoles González IJ, Tan Suárez N. Oclusión dentaria. Reflexiones más que conjeturas. *AMC* [Revista en la

- Internet]. 2008 Abr [citado 2011 Jun 21];12(2). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552008000200015&lng=es
43. [HERNANDEZ MAZON, Elisabet](#); [RODRIGUEZ OSORIO, María Isabel](#); [SILVA CONTRERAS, Ania](#) y [GARCIA ESPINOZA, Evelinne](#). **Las mordidas abiertas anteriores en pacientes de 9 a 14 años de edad**. *Rev Ciencias Médicas* [online]. 2015, vol.19, n.5, pp. 820-829. ISSN 1561-3194.
44. León CK, Mayam HB, Vega GM, Mora PC. Factores de riesgo asociados con anomalías de oclusión .Área III. *Rev Cubana Estomatol* [Serie en Internet]. 2000 [Citado 23 de sep. 2011]; 44(4). Disponible en:
http://bvs.sld.cu/revistas/est/vol44_4_07/est03407.htm
45. Corrales AL et al. Tratamiento de las maloclusiones en niños de enseñanza primaria de pinar del río .boletín de medicina general integral revista de internet .2011)citado 16 de junio 2013 ., 10 (2): aprox.9p.Disponible en
http://www.revcmpinar.sld.cu/bol-mgi/bolmgi_102/bol-10-2-1.htmrevistas/est/vol44_4_07/est03407.htm
46. **Efectos Indeseados en el tratamiento Ortodoncico. Revisión de la literatura** Alvarado-Torres Emerik*, Rojas-García Alma Rosa** FUENTE:
<http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2015/art17.asp> Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría,2015
47. García-Peláez S; Martín-Zaldivar L; Cuan-Corrales M; Altunaga-Carbonel A; García-Peláez A. La auriculopuntura, un tratamiento alternativo para el dolor pos-instalación de técnicas ortodoncicas fijas. *Rev. Arch Med Camagüey*. 19(1). 2015: 18-23.
48. Corrales E, Mogollón O. Control del dolor en la primera fase del tratamiento de ortodoncia con programación neurolingüística. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología* 2011; 1 (1) 22-30.
49. Luppapornlarp S, Kajii TS, Surarit R, Iida J. Interleukin-1 β levels, pain intensity, and tooth movement using two different magnitudes of continuous orthodontic force. *Eur. J. Orthod*. 2012; 32(5): 596–601.

50. Bicakci AA, Kocoglu-Altan B, Toker H, Mutaf I, Sumer Z. Efficiency of lowlevel laser therapy in reducing pain induced by orthodontic forces. *Photomed Laser Surg.* 2012; 30(8):460–465.
51. Universidad complutense de Madrid Facultad de odontología Departamento de estomatología iv .efecto de la radiación láser de Baja energía en la velocidad del Movimiento dentario, en el dolor y en los niveles de rankl y opg en Pacientes con tratamiento Ortodónico. Rosa maría abellán cabrera . Madrid, 2 de septiembre de 2014.
52. Turhani D, Scheriau M, Kapral D, Benesch T, Jonke E, Bantleon HP. Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006 Sep; 130(3): 371-377 revistaclinicapiro@gmail.com
53. Albertini R, Villaverde AB, Aimbire F, Salgado M, Bjordal JM, Alves LP, Munin E, Costas MS. Anti-inflammatory effects of low-level laser therapy (LLLT) with two different red wavelengths (660 nm and 684 nm) in carrageenan-induced rat paw edema. *J. Photochem Photobiol. B.* 2007;89(1):50–55.
54. Chow R, Armati P, Laakso EL, Bjordal JM, Baxter GD. Inhibitory effects of laser irradiation on peripheral mammalian nerves and relevance to analgesic effects: a systematic review. *Photomed. Laser Surg.* 2011; 29(6):356-381.
55. Artés-Ribas M, Arnabat-Domínguez J, Puigdollers A. Analgesic effect of a lowlevel laser therapy (830 nm) in early orthodontic treatment. *Lasers Med. Sci.* 2013; 28:335-341
56. Laserterapia como analgésico para el movimiento dentario ortodónico [Seyed Mohammad Ali Baladi^a](#), [Carolina Valiente Zaldívar](#) *Volume 52, Issue 2*, April–June 2012, Pages 68-78 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210163712700090>
57. Ghizlane G, Kocadereli I, Tasar F, Kilinc K, El S, Sarkarati B. Effect of low-level laser therapy (LLLT) on orthodontic tooth movement. *Lasers Med Sci* 2013; 28(1):41-7.

58. León P, Domínguez A. Laserterapia y marcadores bioquímicos en la aceleración del movimiento dental ortodóncico: revisión de la literatura. Revista estomatol. salud. 2013; 21(2):26-31. Recibido para publicación: Junio 12 de 2013. Aceptado para publicación: Septiembre 30 de 2013. Correspondencia: A. Domínguez, Universidad del Valle angela.dominguezc@gmail.com
59. Padrós E. Dolor facial y ortodoncia.[Internet] (citado 13/oct/14). Artículo obtenido de: <http://www.clinicapadros.com/es/articulos-cientificos/57-articulos-cientificos/eduardo-padros-serrat/132-dolor-facial-10>.
60. Pulido M, Bustillo J, Villadiego M, Chiquito M, Osorio I. Terapia Láser y farmacológica en la percepción del dolor durante la aplicación de fuerzas ortodóncicas. RevColombInv Odont 2011;1(2):220-227. Español.

VIII ANEXOS

Anexo 1: MODELO DEL CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE POR ESCRITO.

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA INVESTIGACIÓN "Aplicación de Laserterapia en el dolor inicial al movimiento dentario provocado por la aparatología ortodóncica "

Yo _____ he recibido suficiente información sobre los objetivos y características de esta investigación, por los que a través de este documento expreso mi consentimiento a participar en este estudio. Autorizo a su autor para que me realice la entrevista y el tratamiento que así se determine para mi enfermedad, para de esta manera ayudar a prevenir dichos trastornos. Estoy dispuesto a responder con honestidad todas las preguntas que me sean realizadas y doy fe que los datos aportados son de validez y confiabilidad.

Comprendo que mi participación en esta actividad es voluntaria y que puedo retirarme por decisión propia cuando lo desee, sin necesidad de expresar los motivos y sin que esto repercuta en mi atención sanitaria.

Dado en Ciro Redondo a los _____ días del mes de _____ del
año_____

Firma del paciente

Firma del Investigador

Anexo 2: CUESTIONARIO DE DATOS PRIMARIOS

1. **Nombre y Apellidos:** _____.

2. **Edad:**

- De 8 a 12 años .-----
- De 12 a 14 años.-----
- De 15 a 19 años.-----
- 19 años y más -----.

3. **Sexo:** Femenino ___ Masculino ___

4-**Tipo de Aparato:** Fijo___ Removable ___

5- **Etapa del tratamiento:** Instalación___ Post Ajuste ___

6. **Postoperatorio:**

6.1 **Dolor.**

Dolor	24 horas	72 horas	Activación
Sintió dolor			
Usó analgésicos para aliviar el dolor			
Usó analgésicos para evitar que apareciera el dolor			
Evaluación del investigador			
Si dolor			
No dolor			
No evaluable			

7. **Efectividad del tratamiento**

Efectivo_____ No efectivo_____.

8. **Grado de satisfacción:** Satisfecho _____ Insatisfecho_____.

Anexo 4. CÁLCULOS ESTADÍSTICOS.

[1] Tablas de contingencia: Tablas No 2

Número de filas : 2
 Número de columnas: 2
 Filas y columnas: Nominales

Frecuencias observadas

	1	2	Total
1	2	15	17
2	19	6	25
Total	21	21	42

% de celdas con frecuencia esperada <5: 0,0%

Prueba Ji-cuadrado de Pearson	Estadístico	Valor p
Sin corrección	16,7012	0,0000
Corrección de Yates	14,2306	0,0002

Prueba exacta de Fisher	Valor p
Unilateral	0,0000
Bilateral	0,0001

Prueba de razón de verosimilitudes

Ji-cuadrado	gl	Valor p
18,3552	1	0,0000

Medidas de asociación para variables nominales

	Estimación
Coefficiente de contingencia	0,5334
Coefficiente V de Cramer	0,6306
Tau de Goodman y Kruskal	
Filas/columnas	0,3976
Columnas/Filas	0,3976

[2] Tablas de contingencia: Tablas No 3

Número de filas : 2
 Número de columnas: 2
 Filas y columnas: Nominales

Frecuencias observadas

	1	2	Total
1	2	16	18
2	19	5	24
Total	21	21	42

% de celdas con frecuencia esperada <5: 0,0%

Prueba Ji-cuadrado de Pearson	Estadístico	Valor p
Sin corrección	19,0556	0,0000
Corrección de Yates	16,4306	0,0001

Prueba exacta de Fisher	Valor p
Unilateral	0,0000
Bilateral	0,0000

Prueba de razón de verosimilitudes

Ji-cuadrado	gl	Valor p
21,1029	1	0,0000

Medidas de asociación para variables nominales

	Estimación
Coficiente de contingencia	0,5587
Coficiente V de Cramer	0,6736

Tau de Goodman y Kruskal	
Filas/columnas	0,4537
Columnas/Filas	0,4537

