

Empleo de la laserterapia en la reparación ósea periapical

Use of laser therapy in periapical bone repair

Mayrim Quintana Giralt,¹ Juan Carlos Quintana Díaz,² Pedro Pablo Ferro Benítez³

¹Especialista de I grado en Estomatología General Integral. Profesor Instructor. Clínica Estomatológica Docente "Severino Rossel González". Artemisa. Cuba.

²Especialista de II grado en Cirugía Maxilofacial. Profesor Auxiliar. Máster en Urgencias Estomatológicas. Hospital General "Ciro Redondo García". Artemisa. Cuba.

³Especialista de I grado en Estomatología General Integral. Profesor Auxiliar. Máster en Urgencias Estomatológicas. Clínica Estomatológica Docente "Severino Rossel González". Artemisa. Cuba.

RESUMEN

Se realizó un estudio experimental, prospectivo y de control en un grupo de pacientes de ambos sexos, mayores de 15 años con procesos crónicos periapicales, que fueron atendidos en el departamento de Endodoncia de la Clínica Estomatológica Docente "Severino Rossel González" del municipio Artemisa, en el período comprendido desde junio de 2010 hasta junio de 2011 que constituyó el universo del estudio, con el objetivo de evaluar la aplicación de la laserterapia en la reparación ósea periapical, tomándose una muestra no probabilística de sujetos voluntarios de 50 pacientes, de los cuales se tomó un grupo de control al que se le realizó el tratamiento de endodoncia convencional y otro grupo experimento, al que además de la endodoncia se le aplicaron 10 sesiones de laserterapia. La información fue procesada en el software estadístico SPSS 11.5, utilizando como medida el porcentaje, la prueba de Chi cuadrado. Los pacientes fueron examinados a los tres y seis meses, y al año de haber recibido el tratamiento se evaluó el grado de reparación ósea y tamaño de la lesión en ambos grupos constatando de que a pesar de que existía independencia entre las variables analizadas en el grupo que se empleó la laserterapia se obtuvo una más rápida regeneración ósea periapical; las lesiones pequeñas y moderadas se regeneraron totalmente en su gran mayoría en ambos grupos. Se concluye que la laserterapia resultó ser más efectiva que el proceder acostumbrado y no desencadenó reacciones adversas en ninguno de los casos.

Palabras clave: laserterapia, procesos crónicos periapicales, reparación ósea, endodoncia.

ABSTRACT

It was carried out an experimental, prospective and control study in a group of patients of both sexes, older than 15 years with chronic periapical processes that were assisted at the Endodontics Department of "Severino Rossel

González” Teaching Stomatologic Clinic of Artemisa municipality, in the period from June 2010 to June 2011 which constituted the universe of the study, with the aim of evaluating the application of laser therapy in periapical bone repair, it was taken a non probabilistic sample of volunteer subjects of 50 patients, out of whom it was taken a control group that underwent conventional endodontic treatment and another experiment group to which in addition to endodontics, it was applied 10 sessions of laser therapy. The information was processed using SPSS 11.5 statistical software, using percentage as measurement the Chi-squared test. Patients were examined at three and six months, and one year after receiving the treatment it was assessed the degree of bone repair and lesion size in both groups noting that although there was independence between the variables analyzed in the group in which was used the laser therapy, a faster bone periapical regeneration was obtained; small to moderate lesions fully regenerated mostly in both groups. Concluding that laser therapy was more effective than the usual procedure and did not trigger adverse reactions in any of the cases.

Key words: laser therapy, chronic periapical processes, bone repair, endodontics.

INTRODUCCIÓN

La luz emitida por un láser posee propiedades particulares que la diferencian del resto, ya que es una luz muy intensa, coherente, monocromática y con gran direccionalidad, que puede ser emitida de forma continua o por pulsos.¹ Todas estas características se manifiestan en sus aplicaciones y provocan diferentes efectos biológicos que ocurren a nivel celular, una vez lanzado el rayo luminoso, entre los que se encuentran los efectos bioquímico, bioeléctrico, bioestimulante y bioenergético, los cuales desencadenan a su vez efectos terapéuticos perfectamente medibles por los especialistas y por los pacientes, pues producen efectos analgésicos, antiinflamatorios y bioestimulantes.¹⁻³

Las investigaciones en la rama de la Estomatología⁴⁻²⁰ encaminadas a evaluar el efecto que en los tejidos dentarios ocasiona la acción de los láseres, en la endodoncia,^{3,4,10,20} en su posible utilización en la prevención de caries, operatoria,^{5,11} en pacientes con dolores de articulación temporomandibular,^{8,13} para tratar la hiperestesia dentinal,⁹ la cirugía periodontal⁷ en diferentes tipos de tratamientos de ortodoncia,¹² etc. Dentro de los procesos periapicales crónicos se encuentran: el absceso, el granuloma y el quiste, que representan para el estomatólogo una de las afecciones de más difícil pronóstico, puesto que su evolución satisfactoria depende de varios factores, entre ellos el nivel de resistencia orgánica, la capacidad biológica de reacción del enfermo, la accesibilidad a los conductos radiculares y el grado de afección del tejido óseo, ya que si bien es posible lograr excelentes resultados en la mayor parte de los casos con el tratamiento del conducto radicular,^{10,20} puede también llegar a requerir tratamiento quirúrgico para eliminar las lesiones del periápice.

Para acelerar procesos de reparación ósea se utiliza la radiación láser de baja potencia, ya que normaliza la microcirculación y activa la fagocitosis, acelera la

maduración de los fibroblastos, a la vez que estimula la proliferación celular; por ello aumenta la capacidad reparativa del hueso.^{1,2}

Al combatir la infección del conducto, el proceso cicatricial se inicia siempre que la región periapical esté ricamente vascularizada, proporcionando abundante infiltración leucocitaria y actividad fagocítica. El tejido conjuntivo permite la formación de tejido óseo, llevando la región a la normalidad en un período que oscila según el criterio de varios autores^{1,2,4,5,19} entre 6 meses y varios años, en dependencia de la capacidad de reparación y actividad biológica intrínseca de cada paciente. Sobre la base de estos conocimientos y la poca cantidad de trabajos publicados en nuestro país y el hecho de no tener referencias del mismo en nuestro municipio en cuanto a este tipo de afección se decide encaminar este estudio a la efectividad del láser de baja potencia en el tratamiento de los procesos periapicales y su influencia en la regeneración ósea, por ser algo novedoso en un grupo de pacientes atendidos en el Departamento de Endodoncia de la Clínica Estomatológica “Severino Rossell González”, con el objetivo de evaluar el efecto que produce el láser de baja potencia en la reparación ósea de procesos crónicos periapicales de acuerdo al tiempo de evolución y la extensión de las lesiones.

MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental, prospectivo y de control donde se utilizó la laserterapia para la reparación ósea periapical. El universo del estudio estuvo constituido por pacientes de ambos sexos, mayores de 15 años que acudieron a la Consulta de Endodoncia de la Clínica Estomatológica Docente de Artemisa “Severino Rossell González” con diagnóstico de alguna patología pulpar y área periapical radiolúcida (procesos crónicos), en el período comprendido desde junio de 2010 hasta junio de 2011.

Se analizaron las variables de edad, sexo, el tiempo de evolución y el grado de reparación ósea de acuerdo a la extensión de la lesión. Para la confección de la muestra se analizarán los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

1. Pacientes mayores de 15 años portadores de dientes unirradiculares o birradiculares con alguna patología pulpar y que radiográficamente presenten proceso periapical crónico con área radiolúcida difusa.
2. Pacientes que mostraron interés en participar en la investigación.

Criterios de exclusión:

1. Pacientes portadores de una fístula activa.
2. Pacientes en los que se comprobará que el proceso periapical es un quiste radicular por requerir tratamiento quirúrgico.
3. Pacientes con área periapical radiolúcida mayor de 8mm².
4. Pacientes portadores de enfermedades sistémicas crónicas (diabetes mellitus, discrasias sanguíneas, enfermedades autoinmunes, etc).

5. Pacientes epilépticos, embarazadas, retrasados mentales, portadores de marcapasos o con neoplasias malignas.

La muestra quedó constituida por 50 pacientes seleccionados de forma aleatoria, los cuales fueron divididos en 2 grupos de 25 pacientes cada uno.

Grupo A Control (números impares): Tratamiento convencional de Endodoncia.

Grupo B Experimento (números pares): Tratamiento convencional de Endodoncia más laserterapia.

El tratamiento pulporadicular se les realizó a los 50 pacientes que componen la muestra, según lo establecido en las Normas Técnicas de Endodoncia.

El grupo B recibió de forma adicional el tratamiento con laserterapia utilizando un equipo LASERMED 101 MD, de fabricación cubana, de Helio- Neón (He-Ne), de 2 MW de potencia y que presenta asociada una fibra óptica que se encuentra instalado en Sala de Fisioterapia No. 1 del municipio de Artemisa, para su empleo nos auxiliamos de un Licenciado en Terapia Física y Rehabilitación.

Se empleó la técnica local puntual en el área afectada con un parámetro antiinflamatorio durante 3 sesiones y regenerativo o bioestimulante en las 7 restantes. Se utilizó una densidad de energía de 3 y 6 J/cm². Se activaron puntos acupunturales (laserpuntura), locales y distales con una densidad de energía de 2 J/cm² en los puntos IG4, V62, VB39, H5, ID3, R3. En total se aplicaron 10 sesiones con frecuencia diarias y muy importantes, siempre fue aplicado por la misma persona para que tuviera confiabilidad el estudio experimento.

Concluidos ambos tratamientos se citaron los pacientes a los 3, 6 y 12 meses para analizar la evolución radiográfica de la regeneración ósea para la cual se utilizó la técnica de la observación y medición con un compás de área periapical en la radiografía comparándolo la pre con la postratamiento, (pre y post Test) la evaluación clínica, se basó en el interrogatorio y el examen físico los datos se recogieron en una planilla de recolección de información formulario creado al efecto que fue archivado en la historia clínica de cada paciente. Se consideraron lesiones pequeñas las que se encontraban entre 0-2 milímetros, moderadas entre 3 y 4 milímetros y las extensas entre 5 y 8 milímetros. Se consideró que existía grado de reparación completa cuando desapareció totalmente el área radiolúcida periapical, reparación parcial cuando persistía una pequeña área radiolúcida menos de 2 milímetros y no signos de reparación cuando persistía el área radiolúcida mayor de 3 o 4 milímetros después del tratamiento.

Teniendo en cuenta los aspectos de la ética médica, por la que nos regimos cuando se realizan investigaciones con cualquier tipo de paciente, se les informó que formarían parte de un estudio con autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia, y se les recogió el consentimiento informado donde dieron su aprobación o no de formar parte del mismo.

Para la presentación de la información se utilizaron tablas y gráficos, la información posteriormente fue procesada en el software estadístico SPSS 11.5, utilizando como medida el porcentaje, la prueba de Chi cuadrado X^2 con un intervalo de confianza del 95% y un nivel de significación de 0.05 y se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : Existe independencia entre los grupos A y B.

H_1 : No existe independencia.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestra la distribución realizada según los grupos de edades y sexo, donde se observa que de un total de 50 pacientes la mayor parte de estos, aparecen en el grupo de edades establecido de 15 a 30 años, 58 %, siguiéndole en orden el de 31 a 45 años, 26 %, el 10 % en el grupo de 46 a 60 años y solo un 6 % en el grupo de 61 a 75 años, lo que demuestra que a medida que aumenta la edad disminuyen los procesos pulpares y periapicales y aumentan los procesos periodontales.

Tabla 1. Distribución porcentual de pacientes por edades y sexo.

Edad	Sexo				Total	%
	F	%	M	%		
15-30	16	32,0	13	26,0	29	58,0
31-45	8	16,0	5	10,0	13	26,0
46-60	1	2,0	4	8,0	5	10,0
61-75	2	4,0	1	2,0	3	6,0
Total	27	54,0	23	46,0	50	100

Fuente: Historias clínicas.

En las tablas 2 y 3 se relacionan de forma comparativa los grupos A y B el tiempo de evolución de la lesión y el grado de regeneración ósea de la misma, al aplicar la prueba de X^2 . Se pudo constatar que la probabilidad significativa fue $0,498 > 0,05$, del nivel de significación fijado, por lo tanto no se rechaza H_0 a los tres meses, a los seis la probabilidad estadística tuvo una probabilidad significativa $0,13 > 0,05$, por lo tanto, tampoco se rechaza la hipótesis nula y al año fue de $0,08 > 0,05$, que tampoco se rechazaba H_0 .

Tabla 2. Grupo A: tiempo de evolución según grado de regeneración.

Grado de regeneración	Tiempo de evolución					
	3 meses		6 meses		Un año	
	No	%	No.	%	No.	%
Completa	2	8,0	12	48,0	17	68,0
Parcial	15	60,0	6	24,0	6	24,0
No signos de regeneración	8	32,0	7	28,0	2	8,0
Total	25	100	25	100	25	100

Fuente: Historias clínicas.

Tabla 3. Grupo B: tiempo de evolución según grado de regeneración.

Grado de regeneración	Tiempo de evolución					
	3 meses		6 meses		Un año	
	No	%	No.	%	No.	%
Completa	4	16,0	18	72,0	23	92,0
Parcial	16	64,0	5	20,0	2	8,0
No signos de regeneración	5	20,0	2	8,0	0	0
Total	25	100	25	100	25	100

$X^2=0,08$ $\alpha=0,05$

Fuente: Historias clínicas.

Estos resultados permitieron conocer que existía independencia estadísticamente entre ambos tipos de tratamientos, pues en ambos casos el paciente mejora de forma progresiva, pero con mejores resultados en el grupo B donde se aplicó el láser.

La regeneración fue evolucionando paulatinamente hacia la mejoría en ambos grupos, pero los mejores resultados se obtuvieron cuando se adicionó laserterapia al tratamiento convencional *Grupo B*, pues a los 3 meses un mayor por ciento (16 contra 8), habían alcanzado la regeneración completa a los 6 meses, el 72 % de los casos del *Grupo B* tenían regeneración completa por el 48 % del A y al año ya el 92 % de los casos que recibió el tratamiento con láser tenían regeneración total y el resto 8 % parcial, sin embargo, el *Grupo A* tenía un 68 % con regeneración total, un 24 % parcial y dos casos para un 8 % no tenían ningún signo de regeneración.

Buscando la relación entre el grado de regeneración y la extensión de la lesión se confeccionaron las tablas 4 y 5. En ellas se aprecia que las lesiones de extensión pequeña y moderada fueron las que mayor porcentaje de regeneración completa obtuvieron en ambos grupos, con un 56 % para el *Grupo A* y un 72 % para el *B*. Por su parte las lesiones extensas también se comportaron a favor del *Grupo B*.

Tabla 4. Grupo A: grado de regeneración según la extensión de la lesión.

Extensión de la lesión	Grado de regeneración.						Total	
	Completa		Parcial		No signos regeneración			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Pequeña	6	24,0	2	8,0	0	0	8	32,0
Moderada	8	32,0	2	8,0	1	4,0	11	44,0
Extensa	3	12,0	2	8,0	1	4,0	6	24,0
Total	17	68,0	6	24,0	2	8,0	25	100

Fuente: Historias clínicas.

Tabla 5. Grupo B: grado de regeneración según la extensión de la lesión.

Extensión de la lesión	Grado de regeneración.						Total	
	Completa		Parcial		No signos regeneración			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Pequeña	7	28,0	0	0	0	0	7	28,0
Moderada	12	48,0	1	4,0	0	0	13	52,0
Extensa	4	16,0	1	4,0	0	0	5	20,0
Total	23	92,0	2	8,0	0	0	25	100

$$X^2 = 0,402 \quad \alpha = 0,05$$

Fuente: Historias clínicas.

En estas tablas, se demostró una probabilidad significativa de 0,402 mayor que el nivel de significación fijado, es decir $0,402 > 0,05$, por lo cual no se rechaza la hipótesis nula y se puede decir que existe independencia entre el grado de regeneración y la extensión de la lesión, con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$.

DISCUSIÓN

La laserterapia resultó ser más efectiva que el proceder acostumbrado y no desencadenó reacciones adversas. Los pacientes tratados con laserterapia lograron la reparación del hueso dañado más rápidamente que los que fueron sometidos al procedimiento habitual, pues al año de iniciada la aplicación de esta técnica, el 92.0 % ya lo había conseguido.

Estos resultados se corresponden con los reportados por otros autores,^{3,6,16,17} que encontraron que cuando no se incluye en la terapia endodóntico el láser, se comienza a obtener la reparación ósea periapical a partir de 6 meses y hasta varios años, y en muchas ocasiones parece que el tratamiento no ha sido efectivo porque persiste una cicatriz apical, pero cuando si se emplea se puede pensar que existe una respuesta de inducción y estimulación del tejido óseo por la acción del láser, observándose que en aproximadamente el 70 % de los pacientes tratados se logra la reparación en menos de 6 meses de aplicado.

Al combatir la infección del conducto, el proceso cicatrizar se inicia siempre que la región periapical esté ricamente vascularizada, proporcionando abundante infiltración leucocitaria y actividad fagocítica. El tejido conjuntivo permite la formación de tejido óseo, llevando la región a la normalidad en un período que oscila, según el criterio de varios autores,¹⁻³ entre 6 meses y varios años, en dependencia de la capacidad de reparación y actividad biológica intrínseca de cada paciente. Para acelerar los procesos de reparación ósea se utiliza la radiación láser de baja potencia, por el efecto antiinflamatorio que se produce al normalizar la microcirculación y activar la fagocitosis³ a la vez que estimula la proliferación celular aumentando la capacidad reparativa del hueso.⁴

La acción estimulativa es particularmente importante en los períodos iniciales de diferenciación de los elementos celulares osteogénicos, por lo que recomiendan la irradiación diaria.¹ La acción sobre la mineralización ósea se demuestra al encontrar incrementos apreciables en la expresión de fosfatasa alcalina y por Koba⁶ reporta un aumento de la densidad óptica del hueso irradiado, evaluado por radiografías dentales en pacientes con lesiones periapicales y en ambos casos coinciden con nuestros resultados donde a medida que transcurrió el tiempo fue desapareciendo el área radiolúcida periapical en más del 90 % de los pacientes. Delgado⁷ reporta incluso un resultado muy alentador en la reparación ósea de defectos óseos horizontal a los que le aplicó dosis única de láser Helio-Neón durante el acto quirúrgico con una ganancia de hueso total en el 10 % y parcial el 83,3 % que demuestran su efecto biológico regenerador. Todos estos estudios tienen su fundamento científico desde que en el año 1989 empleó el láser en defectos óseos provocados en el periápice de perros, señalando que irradiando 3 veces por semana, se producía la neo-formación de tejido óseo en alrededor del 30 % a los 14 días y del 45 % a los 28 días de aplicado el tratamiento, considerando esta investigación como una de las que sentó las bases de este tipo de tratamiento.

Los dos casos de no signos de regeneración que detectamos en el *Grupo A* eran una lesión moderada y una extensa, el resto 24 % de lesiones con regeneración ósea parcial en este grupo eran de 2 lesiones 8 % en cada categoría ya que el 68 % de los casos tuvieron regeneración total al año de examinados. A pesar de que no hubo una significación estadística significativa entre el tamaño de la lesión y el grado de reparación los pacientes que se trataron con laserterapia obtuvieron los mejores resultados. Debido a que en el *Grupo B* solo dos lesiones, una extensa y una moderada, para un 8 % presentaron regeneración parcial y en el 92 % el hueso periapical se había regenerado totalmente en el examen radiográfico posttest lo que demuestra la efectividad de la radiación láser. Garrigó,³ Benavides¹⁶ y Masó¹⁷ reportan resultados similares a los de este estudio, otros como Zavaleta²⁰ quedó asombrado con los resultados histopatológicos encontrados al analizar el área periapical de 10 pacientes que recibieron radiaciones de láser durante 10 días existía una completa cicatrización ósea a los seis meses de tratados con hueso maduro y completamente sano.

Los pacientes tratados con laserterapia lograron la reparación del hueso dañado más rápidamente que los que fueron sometidos al procedimiento habitual, pues al año de iniciada la aplicación de esta técnica, el 92 % ya lo había conseguido y fueron significativas las diferencias en todas las comparaciones.

Se reporta¹⁹ que se encontró que a los 10 días del hueso ser irradiado con láser de Helio Neón (He-Ne), se observaba una actividad en la formación de hueso esponjoso con visible trabeculado en el microscopio electrónico.

La reparación en sentido general, que incluye la sustitución de los tejidos lesionados por proliferación de los que sobreviven en la zona, tanto especializados como no especializados, varía según Garrigó³ en cada tipo de tejido y en dependencia de la extensión de la lesión.

Cuando irradiamos con láser se logra un incremento de este proceso curativo, lo que explica los resultados obtenidos en este trabajo. Este mecanismo ha sido demostrado en estudios de cultivos de células clonales óseas, donde se ha comprobado un aumento en la actividad del ADN y se produce una proliferación de células osteoblásticas, lo cual se traduce como aceleración de la capacidad reparativa del tejido óseo en vivo sobre todo en el área apical y en la cicatrización de fracturas.^{3,7,19}

Se debe tener presente que resulta muy importante lo demostrado por algunos autores^{3,5} con los cuales coincidimos totalmente, pues en este estudio tuvo una influencia similar, cuando se aplica el láser en la Endodoncia se le atribuyen además efectos bactericidas, se hace que se produzca un sellado de los túbulos dentinarios y se ocasiona una vaporización de los residuos orgánicos destruyendo las bacterias y los desechos bacterianos dentro del conducto radicular lo que favorece a la buena evolución y mejoría de los síntomas dolorosos.^{4-6,20}

Se concluye que el láser de baja potencia resulta efectivo para estimular la regeneración ósea periapical en este tipo de tratamiento, la evolución clínica radiográfica en el grupo experimento fue más satisfactoria en él que recibió laserterapia, teniendo más rápida recuperación las lesiones pequeñas y moderadas. La laserterapia resultó ser más efectiva que el proceder acostumbrado y no desencadenó reacciones adversas en ninguno de los casos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Projonchurok AA, Shishina NA. Los láseres en estomatología. Moscú: Editorial Interamericana S. A; 1994.
2. Valiente C, Garrigó MI. Laserterapia y láser puntura en estomatología. La Habana: Ciencias Médicas; 2006.
3. Garrigó Andreu MI, Valiente Zaldivar CJ. Empleo de la terapia láser en la reparación ósea periapical. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 1997 Ene-Jun [citado 24 Ene 2012];34(1). Disponible en:

- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475071997000100002&lng=es&nrm=iso.
4. Park D, Lee H, Yoo H, Oh T. Effect of Nd: YAG laser irradiation on the apical leakage of obturate root canals: an electrochemical study. *Int Endod J*. 2001; 34: 318-21.
 5. España-Tost AJ, Arnabat-Domínguez J, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser en odontología. *RCOE [Internet]*. 2004 [citado 15 Mar 2012];9(5). Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v9n5/puesta1.pdf>
 6. Koba K, Kimura Y, Matsumoto K, Takeuchi T, Ikarugi T, Shimizu T [et al]. A histopathological study of the morphological changes at the apical seat and in the periapical region after irradiation with pulsed Nd: YAG laser. *Int Endod J [Internet]*. 1998 [citado 26 Jun 2012];31(6). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15551609>
 7. Delgado Hernández G, Rodríguez Díaz MC, Amaro Chelala J, Delgado Hernández RM, Garrigó Andreu MI, Llanes Llanes E. Tratamiento de defectos óseos horizontales en periodoncia con láser helio-neón. *Rev Cub Med Mil [Internet]*. 1997 Jul-Dic [citado 2012-01-24];26(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S013865571997000200005
 8. Pulido M, Machacón J, García J. Laserpuntura en el tratamiento del dolor articular temporomandibular. *Rev CES Odontología [Internet]*. 2009 [citado 26 Jun 2012];22(1). Disponible en: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/viewFile/397/217>
 9. Flores Balleza BL, Guerrero del Ángel F, Torres Benítez JM, Jasso Romo M, Alcocer Gregory P, Ayala Díaz O. Efectos del láser de baja intensidad en la calcificación ósea. *Oral [Internet]*. 2010 [citado 26 Jun 2012];11(33). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2010/ora1033e.pdf>
 10. Kreisler M, Kohnen W, Beck M, Al Haj H, Christoffers AB, Götz H [et al]. Efficacy of NaOCl/H₂O₂ irrigation and GaAlAs laser in decontamination of root canals in vitro. *Lasers Surg Med [Internet]*. 2006 [citado 26 Jun 2012];32. Disponible en: [http://www.expertmapper.com/go/anatomy+\(root\)/-aBeck+M/-vEmArt](http://www.expertmapper.com/go/anatomy+(root)/-aBeck+M/-vEmArt)
 11. Natera A. Usos del rayo láser en odontología restauradora. *Acta Odontol Venezolana [Internet]*. 2000 Ene [citado 14 Jun 2012];38(1). Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S000163652000000100011&script=sci_arttext
 12. Capítulo 7. Otaño Lugo R. Laserterapia en ortodoncia. En: *Manual clínico de ortodoncia [Internet]*. La Habana: Ciencias Médicas; 2008 [citado 14 Jun 2012]. p.87-92. Disponible en: http://bvs.sld.cu/libros_texto/manual_clinico_ortodoncia/manual_clinico.pdf
 13. Grau León I, Almagro S, Cabo García R. Los trastornos temporomandibulares y la radiación láser. *Rev Cubana Estomatol [Internet]*. 2007 Sept [citado 24 Ene 2012];44(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475072007000300007

14. Peña Ruiz T, Delgado Ramos A, González Lorenzo A. Láser helio-neón combinado con clorhexidina al 0,2 %: efectos clínicos y microbiológicos en el tratamiento de la gingivitis crónica. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2007 [citado 24 Ene 2012];44(3). Disponible en: <http://worldwidescience.org/topicpages/multi/ES/n/neon.html>
15. Castañer ET, Arce J, Maso M. Eficacia del láser de baja potencia en el tratamiento de dientes reimplantados. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2010 [citado 24 Ene 2012];(suplm 1). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/est/supl_01_10/01\(MNT\).htm](http://bvs.sld.cu/revistas/est/supl_01_10/01(MNT).htm)
16. Benavides Y, Batista M, García-Rocco O, Pérez JC, Castillo Betancourt EM. Laserterapia en la reparación ósea periapical. Rev Portales Médicos [Internet]. 2007 [citado 20 Ene 2012];9(3). Disponible en: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/667/1/Laserte rapia-en-la-reparacion-osea-periapical.html>
17. Masó Galán MZ, Castañar Roch ET, Lima Álvarez L, Arce Hecharri J, Masó Galán DT. Eficacia de la laserterapia en la regeneración ósea de los procesos crónicos periapicales. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2010 [citado 20 Ene 2012];(suplm 1). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/est/supl_01_10/01%28MNT%29.htm#mnt09
18. Wa Hong L, Bor Shiunn L, HsinCheng L, Chun Pin L. Morphologic study of Nd: YAG laser usage in treatment of dentinal hypersensitivity. J Endod [Internet]. 2004 [citado 24 Ene 2012];30(3). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15055427>
19. Gouw-Soares S, Tanji E, Haypek P, Cardoso W, Eduardo CP. The use of Er:YAG, Nd:YAG and Ga-Al-As lasers in periapical surgery: a 3-year clinical study. J Clin Laser Med Surg [Internet]. 2001[citado 20 Feb 2012];19(4). Disponible en: <http://online.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/104454701316918961>
20. Revilla Gutiérrez V, Aranabat Domínguez J, España Tost AJ, Gay Escoda C. Aplicaciones de los láseres de Er:YAG y de Er,Cr:YSGG en Odontología. RCOE [Internet]. 2004 [citado 15 May 2011];9(5). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1138123X2004000500006&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Dra. Mayrim Quintana Giralt. Especialista de I grado en Estomatología General Integral. Profesor Instructor. Clínica Estomatológica Docente "Severino Rossel González". Artemisa. Cuba. E-mail: juanc.quintana@infomed.sld.cu