
AVANCES en odontología

Vol. 34 - Núm. 2 - MARZO-ABRIL 2018

SUMARIO

A nuestros lectores	57
Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes. MORADAS ESTRADA M, ÁLVAREZ LÓPEZ B.	59
Tumor odontogénico adenomatoide extrafolicular mandibular, de ubicación inusual e imagenología atípica. Reporte de un caso. BARBA RAMÍREZ L, CELIS CONTRERAS C, SCHILLING QUEZADA A, HIDALGO RIVAS A.	73
Utilización de PRF Asociado a Materiales de Relleno Sintéticos (HA y β -TCP) en Reconstrucciones Óseas. PARRA M, HAIDAR Z.S, OLATE S.	79
Efectividad del láser terapéutico en padecimientos con dolor orofacial. DÍAZ PÉREZ R, GUZMÁN RUIZ A, HAYDEÉ GUTIÉRREZ VALDEZ D.	87

En la edición de abril 2012 del Ranking Web de Repositorios del Mundo (http://repositories.webometrics.info/index_es.html) publicado por el Laboratorio de Cibermetría del CSIC, el sitio SciELO España (<http://scielo.isciii.es>), coordinado y mantenido por la Biblioteca Nacional de Ciencia de la Salud del Instituto de Salud Carlos III, ocupa el puesto número 8 del mundo (http://repositories.webometrics.info/topportals_es.asp), subiendo un lugar con respecto a la pasada. Esos datos avalan la teoría de que SciELO es una excelente herramienta de visibilidad y difusión de nuestras publicaciones.

ACEPTADA EN EL ÍNDICE BIBLIOGRÁFICO ESPAÑOL EN CIENCIAS DE LA SALUD (IBECs) Y EN SCIELO.
LAS DIRECCIONES DE INTERNET PARA ENCONTRAR LAS REVISTAS INDEXADAS SON LAS SIGUIENTES:

AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA
http://scielo.isciii.es/scielo.php/script_sci_serial/pid_0213-1285/lnq_es/nr

AVANCES EN PERIODONCIA E IMPLANTOLOGÍA ORAL
http://scielo.isciii.es/scielo.php/script_sci_serial/pid_1130-1457/lnq_es/nr

SUMMARY

To our readers	57
Extrinsic dental stains and their possible relationships with dental materials. MORADAS ESTRADA M, ÁLVAREZ LÓPEZ B.	59
Extra follicular adenomatoid odontogenic tumor in mandible with unusual location and atipic imaging. A case report. BARBA RAMÍREZ L, CELIS CONTRERAS C, SCHILLING QUEZADA A, HIDALGO RIVAS A.	73
Use of PRF in Combination with Synthetic Filling Materials (HA and β -TCP) for Bone Reconstructions. PARRA M, HAIDAR Z.S, OLATE S.	79
Therapeutic laser effectiveness in ailment with orofacial pain. DÍAZ PÉREZ R, GUZMÁN RUIZ A, HAYDEÉ GUTIÉRREZ VALDEZ D.	87

A nuestros lectores

Presentamos en este número el trabajo titulado "Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes", del **Dr. Moradas Estrada M. y cols.**, que hace un estudio sobre el color dental y los factores que alteran dicho color natural del diente, y las técnicas de blanqueamiento en diferentes formas de aplicación.

A continuación presentamos el trabajo del **Dr. Barba Ramirez L. y cols.**, titulado "Tumor odontogénico adenomatoide extrafolicular mandibular, de ubicación inusual e imagnología atípica. Reporte de un caso", que nos presenta el caso de una paciente femenina de 10 años con lesión radiolúcida de bordes definidos en el que se confirma el diagnóstico presuntivo de TOA mediante análisis histopatológico.

Seguimos el número con el artículo "Utilización de PRF Asociado a Materiales de Relleno Sintéticos en Reconstrucciones óseas "del **Dr. Parra M. y cols.**, que presenta los resultados del uso de biomateriales sintéticos junto a PRF, dichos resultados son positivos pero no son totalmente concluyentes debido a la limitada cantidad de estudios.

Y finalmente terminamos con el artículo "Efectividad del láser terapéutico en padecimientos con dolor orofacial" del **Dr. Diaz Perez R. y cols.**, que nos hace una análisis de la terapia láser de baja potencia y demuestra como una terapia efectiva poco invasiva y sin efectos secundarios.

Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes

Extrinsic dental stains and their possible relationships with dental materials

Marcos Moradas Estrada*
Beatriz Álvarez López**

RESUMEN

El color del órgano dental viene determinado desde el nacimiento, estando determinado por la tonalidad de la dentina aunada a la transparencia y capacidad de refracción de la luz del esmalte.

Las descoloraciones dentales son un cambio en el tono, chroma, valor o en la translucidez del diente, puesto que el tejido adamantino es permeable, poco a poco se va tiñendo a causa de diferentes factores externos como pueden ser pigmentos (cromóforos) contenidos en alimentos o bebidas como los tomates, zanahorias, café, té o infusiones variadas, que tienden adherirse a los tejidos orgánicos que ocupan los espacios interprismáticos mediante unión química a sus grupos hidroxilo y amino. Además la unión entre estas sustancias pigmentadas y los iones calcio forma nuevas moléculas que varían en tamaño y efecto óptico.

Por otro lado numerosos estudios confirman que el tabaco es otro de los factores que alteran el color natural de los dientes, ya sea en cigarrillo, puros, pipa y aún no existe suficiente evidencia sobre el vapor de tabaco. El mecanismo de acción para la decoloración por el tabaco es similar al de los alimentos, salvo que en estos casos se trata de la nicotina, el grupo de alquitranes y el furfural, los cuales se depositan en la superficie dental o incluso llegan a penetrar en los túbulos dentinarios, siendo muy difícil su eliminación. Este tipo de decoloraciones se denominan extrínsecas. Técnicas de blanqueamiento en diferentes formas de aplicación, tiempo, compuestos y su concentración, han demostrado ser suficientes, aunque sin una suficiente evidencia clara y concisa, como vía de mejora del color del diente y lo que esto acarrea.

PALABRAS CLAVE: Tooth; dyschromia; discoloration; bleaching; carbamine peroxide; hydrogen peroxide; tobacco; nicotine; alquitran; furfural.

SUMMARY

The use of dental implants has become a routine treatment in the clinic. An important prerequisite to ensure proper bone-implant interface is adequate primary implant stability during healing. For clinical success in prosthetics and dental implants is essential a firm and lasting connection to the implant surface and bone. These surfaces can be modified using coatings, different abrasive blasting, or acid treatments, combination of several or all of them.

KEY WORDS: Tooth; dyschromia; discoloration; bleaching; carbamine peroxide; hydrogen peroxide; tobacco; nicotine; alquitran; furfural.

Fecha de recepción: 14 de abril 2017.

Fecha de aceptación: 24 de mayo 2017.

-
- * Doctorando. Profesor Asociado. Servicio de Odontología Conservadora de la Clínica Universitaria de la Universidad de Oviedo.
Servicio de Odontología Conservadora y Materiales Odontológico.
Dpto de Cirugía y Especialidades Médico Quirúrgicas de la Universidad de Oviedo
Práctica privada en Centro Estomatológico González Tuñón, Oviedo.
- ** Especialista en Prostodoncia. Práctica Privada en Tapia de Casariego

Marcos Moradas Estrada, Beatriz Álvarez López. Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes. 2018; 34, (2): 59-71.

1- MATERIAL y METODOLOGÍA

Se ha realizado una revisión bibliográfica descriptiva de las evidencias aportadas en artículos indexados y otras fuentes bibliográficas, como libros, tesis u otros. Se realizó, utilizando la fuente bibliográfica online MEDLINE, obteniendo un total de 55 resultados. Éstos se analizaron y tras comprobar si cumplían o no los criterios de inclusión/ exclusión de éste trabajo, finalmente fueron 33 los artículos de revisión bibliográfica publicados en un horquilla que va de 2000 a 2016, utilizando artículos de años anteriores, como referentes en el campo a tratar.

2- INTRODUCCIÓN

La preocupación de la sociedad por el estado bucodental, no siempre coincide con la opinión de los profesionales (1). Sin embargo, en sociedades desarrolladas, la preocupación por la estética, en especial la dental está cada vez más solicitada; haciendo que la demanda de tratamientos blanqueadores haya crecido en los últimos años(1,3, 3).

Como ya sabemos, el diente tiene está com-

puesto de una corona y de una raíz, que se inserta en el hueso alveolar. Cualquier cambio que pueda afectar a la corona, tiene consecuencias en la transmisión y el modo en el que la luz es reflejada, lo que resulta en un cambio en su color. El esmalte, que es el tejido más duro del organismo, no se regenera una vez el diente haya completado su formación y haya erupcionado(1, 3).

Normalmente, el esmalte está compuesto por un 96% de compuestos minerales, 2% de agua, 1% de proteínas y 1% de otros materiales. Cualquier cambio en esta composición va a producir un cambio en la superficie del esmalte(4). La resistencia y la dureza del esmalte está relacionado con la presencia de cristales de hidroxiapatita. Además, la saliva va a formar una fina capa de glicoproteínas que se adhiere a la superficie de los dientes, conocida como película adquirida. Esta va a proporcionar resistencia ante los ácidos y permite la remineralización de la superficie del diente, además de jugar un papel importante en la adhesión de sustancias causantes de manchas. Por tanto, la pérdida progresiva de esmalte de la superficie del diente, el depósito de dentina secundaria y la acumulación de manchas, va a alterar los fenómenos de

absorción y reflexión de la luz, y por tanto, del color del mismo(1,5).

En la superficie del diente pueden encontrarse 2 tipos de manchas: las intrínsecas, que pueden ser clasificadas según su naturaleza en congénitas, asociadas normalmente a alteraciones estructurales en el momento de formación del diente, y adquiridos, que pueden subdividirse en preruptivos y posteruptivos(5, 6, 7). Entre las preruptivos, la más común es aquella debida al uso de tetraciclinas, y entre las posteruptivos, los traumatismos dentales, asociados a la necrosis o no, suelen ser las etiologías más comunes. El otro grupo de manchas son las extrínsecas, que son pigmentos que se adhieren a la superficie a la superficie del diente y que provienen de la alimentación, una higiene oral deficiente, hábitos como el tabaco o por el uso de determinados productos como la clorhexidina (5,6,7,8).

La preocupación de la sociedad por el estado bucodental, no siempre coincide con la opinión de los profesionales. Sin embargo, en sociedades desarrolladas, la preocupación por la estética, en especial la dental está cada vez más solicitada; haciendo que la demanda de tratamientos blanqueadores haya crecido en los últimos años (8,9).

La apreciación del color de los dientes se basa en la reflexión de la luz (10, 11) Este color irá en función del color de los diferentes tejidos dentarios, en especial de la dentina, sumado a tinciones intrínsecas o extrínsecas que son, en mayor medida, las responsables de la demanda de este tipo de tratamientos.

Existen en el mercado, diversos productos y técnicas mediante las que llevar a cabo estos procesos que dependerán de varios factores: aquellos relacionados con la técnica (llevada a cabo en casa, en la clínica o una combinación de ambas) y aquellos relacionados con el estado de los dientes (vitales o no vitales). Podemos decir que a pesar del inmenso catálogo de productos disponibles, tanto para el profesional como para el público, los productos se basan en dos compuestos químicos: el peróxido de hidrógeno a concentraciones comprendidos entre el 6 – 35% y el peróxido de carbamida al 6 – 45%. De todas formas

el producto más difundido en las técnicas de blanqueamiento que se consideran menos agresivos es el peróxido de carbamida (5, 7, 8, 11, 12)

3 – FACTORES QUE DETERMINAN EL COLOR: de dónde partimos y hasta dónde queremos o podemos llegar

A) Medición del color.

A pesar de que la luz y el objeto son factores estables, la presencia de un tercero subjetivo, el observador, hace que la percepción del color, así como la comunicación de este a otro individuo, pueda resultar compleja.

Por este motivo, en 1931, se creó “la Comisión Internacionale de l’clairage“ (C. I. E), que en 1976 estableció como medir el color el “C. I. E Lab” , espacio del color que se representa por un eje tridimensional de coordenadas donde los ejes son L^* o valor o luminosidad, que va desde el cero o negro al 100 o máxima luminosidad, a^* que oscila desde el a^* positivo que es el rojo a el a^* negativo que es el verde y el b^* donde b^* positivo es el amarillo y el b^* negativo es el azul (2). De esta manera se establece una unidad objetiva para determinar cada color, pero ¿cómo se puede trasladar el color del diente en boca a este eje de coordenadas? (4, 12)

En el transcurso de los años se han utilizado varios sistemas para establecer el color de los dientes. Clásicamente se ha empleado la medición visual, que usa una guía de colores y la compara con el color del diente a estudiar. Este es el método más frecuente rápido y económico (3), pero está sujeto a múltiples variables del observador como la edad, la visión, la experiencia, la fatiga... (4,5). A pesar de esto el ojo humano es capaz de distinguir pequeños cambios de color entre dos objetos (6) y además se puede entrenar en ello (4,7).

El espectrofotómetro, que mide las longitudes de onda, nos da un color mucho más exacto de los objetos, pero requiere un equipo caro, complejo y difícil de manejar in vivo (8).

El colorímetro es otro sistema que mide el

color con valores C. I. E lab o empleando tres variables X, Y y Z (3,8). En general los resultados son buenos pero no concluyentes ya que algunos autores no obtienen una buena concordancia de color con la medición del colorímetro y la visual (9,10,11) a pesar de que en otros estudios esta relación es buena (3,12). Su uso en boca sin embargo no está libre de variaciones, ya que las condiciones de la superficie del diente, la apertura, la presencia de anomalías, etcéteras... producen errores (3,13).

Por último, los sistemas más novedosos son los de análisis computarizado de imágenes fotográficas que se emplean con éxito en estudios de blanqueamiento (14-18).

B) Percepción del color.

El color es un parámetro complejo que no depende de un solo factor. Se ha expuesto como el observador es un factor muy importante y variable y como podemos disminuir la subjetividad del mismo. Pero también existen variaciones dependientes del objeto que, en este caso, es un diente.

El color dental depende de cuatro fenómenos que se producen cuando la luz incide sobre el diente: 1º) La transmisión especular a través del diente, 2º) la reflexión especular en la superficie, 3º) la reflexión difusa de la superficie y 4º) la absorción y dispersión (3,19). Estos cuatro fenómenos son diferentes en las zonas distintas del diente, y mientras que en el esmalte la hidroxiapatita produce una gran dispersión, la dentina debe su isotropía óptica a la presencia de los túbulos dentinarios (20). Mientras que el esmalte es más translúcido cuanto más mineralizado está, y aumenta su capacidad de dispersión con la disminución del contenido mineral (21), por ello podemos decir que el color del diente depende principalmente del color de la dentina (22), interviniendo el esmalte algo en la matización en el rango de los azules.

Existen además otros factores físicos secundarios que modifican la percepción visual del color del diente como son la translucidez, la opacidad, la iridiscencia, la textura de la superficie y la fluorescencia (23), siendo el más

importante la translucidez y opacidad (24).

Por último, y no por ello menos importante en la percepción del color, están los factores objetivos y socioculturales, sobre los que se han hecho múltiples estudios, y se conoce que el aspecto de los dientes es más importante para las mujeres que para los hombres, así como para los jóvenes que los ancianos (25), a pesar de que Grososk y col. (26) comprobaron que el ser más o menos atractivo no depende del color dental. Para demostrarlo, modificaron el color de los dientes en fotografías de caras haciéndolos más blancos y no encontrando un aumento del atractivo esperado. Por este motivo se ha demostrado en distintos estudios como el paciente que quiere tener los dientes más blancos depende más de la percepción personal, de la de autoestima y del estereotipo (27,28).

Objetivamente sin embargo, si se ha comprobado como el grado de satisfacción es mayor cuando los cambios de color se producen en el parámetro b^* del C. I. E lab no influyendo tanto los ejes L^* y a^* (15).

C) Distribución del color.

Por último expondremos algo de la epidemiología o distribución del color, aunque ya se indicó al comienzo de este estudio que es muy variable de una persona a otra. Las variaciones que podemos encontrar están en función de distintos parámetros:

1) Humedad: clásicamente se piensa que los dientes secos parecen más claros que los humedecidos, hecho que es real. Russell y cols (29) demostraron como el colocar el dique de goma durante 15 minutos producía un aumento de los valores de L^* y a^* , recuperándose el color base a los 20 minutos de retirar el dique. Este cambio de color por desecación también se produce en impresiones tomadas con polivinilsiloxanos, recuperándose el color normal a los 30 minutos.

2) Edad: son evidentes y demostrados los cambios de color sufridos por los dientes como consecuencia del envejecimiento, sin embargo, no trataremos este punto aquí sino más adelante a lo largo del artículo.

3) Raza / color de piel: a pesar de la limitada información al respecto un estudio de Jahangiri y cols (30) demuestran como la relación entre el color dental y el color de la piel es inversamente proporcional, es decir, a piel más oscura, dientes más claros.

4) Sexo: aunque existe la creencia de que el color dental de la mujer es más claro, no existen diferencias significativas en los estudios realizados, sin embargo, en un trabajo reciente de Odioso y cols (28), han encontrado variación estadísticas, de forma que los dientes femeninos son más claros y menos amarillos.

5) Diente: también se observan variaciones en función del diente que observemos. De esta forma los dientes temporales son más claros y blancos que los permanentes, pero dentro de la dentición definitiva, la mayoría de los estudios se centran en la observación de los incisivos centrales superiores que suelen ser dientes más luminosos que los incisivos laterales superiores o los caninos (31-33).

6) Región del diente: también es habitual recoger el color en la zona central del diente ya que es el área más estable, pero esto nos está indicando que existen diferencias entre las distintas zonas del diente. Si dividimos el diente en tres zonas comprobamos cómo la zona incisal es más traslúcida, pero además presenta valores más bajos de a^* y b^* , mientras que la zona cervical presenta los valores de a^* y b^* más elevados, o lo que es lo mismo, la zona es más saturada (2, 33). La zona central además presenta los valores de luminosidad L^* más altos de las tres.

4 – DESCOLORACIONES: clasificaciones, tipos, características y manera de afrontarlas.

Es importante tener claro ciertos conceptos, que en ocasiones se muestran confusos o solapados con el concepto de discoloración: Discromía: pérdida del color original del diente, a un tono más oscuro; Recromía: recuperación del color original gracias a una técnica de blanqueamiento; Sobreblanqueamiento: consecución de tonos más claros que el original del diente; Blanqueamiento: cambio de color del diente a tonos más claros; Discolo-

ración/ pigmentación: alteración en el color que se considera característica del diente aún con sus variedades y matices (2, 10).

Resulta extraordinariamente complejo encuadrar la gran diversidad de discoloraciones existentes (4, 5). Quizás la más aceptada sea atendiendo a su etiología, haciendo hincapié en las discoloraciones de causa externa, como son las generadas por el tabaco, entre otros. Así, las principales causas que pueden generar alteraciones internas del color del diente, que en gran medida responden a una etiología sistémica causada por enfermedades metabólicas en su mayoría, son (mayor % de incidencia): alcaptonuria; profiria eritropoyética congénita; hiperbilirrubinemia congénita; amelogénesis imperfecta; dentinogénesis imperfecta; tetraciclinas; fluorosis; hipoplasia del esmalte; pulpa y conductos hemorrágicos; reabsorción radicular; envejecimiento. (Tabla I) (7, 8, 9).

Es importante saber que para que las tinciones extrínsecas se produzcan es necesario que previamente se haya formado sobre la superficie dental la película adquirida o que existan restos de la membrana de Nashmith (21, 22). Sin esta estructura proteínica previa es imposible que se produzca el depósito de pigmentos. (Tabla II) Existe una clasificación (Nathoo y cols 1997) concisa sobre las manchas dentales extrínsecas según su mecanismo de actuación:

a) Tipo 1 (N1) (21, 22)

Es uno de lo más estudiados y que levanta controversias. El cromógeno se une a la superficie dental (en la película adquirida) para provocar la decoloración. Estos cromógenos orgánicos que están en la saliva son absorbidos por el esmalte fruto de una combinación de fuerzas de corto y largo alcance. De éstas, las fuerzas electrostáticas son las que predominan porque el esmalte tiene una carga negativa la cual puede resultar de la adhesión selectiva de proteínas. Esta adhesión se cree que ocurre a través de puentes de calcio. Algunos alimentos y bebidas, como el té, café o vino, son las causantes de éste tipo de manchas.

En este caso el color está determinado por el color natural del cromógeno, lo cual sugiere

TABLA I.- TINCIONES INTRÍNSECAS

A) Generales:

1. Enfermedades sistémicas:
 - a) Alteraciones hepáticas.
 - b) Alteraciones hemolíticas.
 - c) Alteraciones metabólicas.
 - d) Alteraciones endocrinas.
2. Displasia dentales:
 - a) Amelogénesis imperfecta.
 - b) Detinogénesis imperfecta.
3. Ingesta de sustancias.
 - a) Tetraciclina y otros antibióticos o fármacos.
 - b) Fluorosis.
 - c) Déficit vitamínico y de otras sustancias.
4. Alteraciones por calor.
5. Envejecimiento y color postmortem.

B) Locales:

1. Procesos pulpares y traumatismos.
 - a) Hemorragias pulpares.
 - b) Calcificaciones.
 - c) Necrosis.
 - d) Restos pulpares.
2. Patologías dentales.
 - a) Caries.
 - b) Reabsorción radicular.
 - c) Hipoplasias del esmalte.
 - d) Diente de Turner.
3. Material de obturación, endodoncia y otros.
 - a) Materiales de obturación :
 - Amalgama de plata.
 - Composite.
 - b) Materiales de endodoncia.
 - c) Otros materiales

TABLA II.- TINCIONES EXTRÍNSECAS

1. Alimentos y hábitos sociales:

- a) Alimentos (café, té, vino, cola,...).
- b) Tabaco.
- c) Clorhexidina.

2. Tinciones metálicas.

3. Tinciones bacterianas.

- a) Materia alba.
- b) Depósitos verdes.
- c) Depósitos naranjas.
- d) Depósitos negros

la unión directa del mismo. Algunas de las sustancias que son responsables de causar la mancha son taninos y están compuestos de polifenoles como las catequinas y leucoantocianinas. Estos materiales generan colores debido a la presencia de dobles enlaces con-

jugados y se cree que interaccionan con la superficie del diente a través de un intercambio iónico. Incluimos aquí adhesiones bacterianas a la película, que también pueden producir una mancha dental. La unión de bacterias es un proceso selectivo regido por fuerzas físicas como (energía libre superficial, fuerzas electrostáticas o hidrófobas). Los metales también pueden inducir a estas manchas ya que, cuando el esmalte está inmerso en la saliva, la carga negativa es rápidamente neutralizada por iones de carga opuesta, lo que se conoce como capa de popa o la capa de hidratación. La presencia de cobre junto a hierro en la capa de popa puede producir las manchas. Esto se evidencia en los trabajadores del cobre que muestran manchas verdes y negruzcas, así como en trabajadores del mundo del acero o aquellos que toman ingesta durante largo tiempo de suplementos férricos. Se le denominan a éste conjunto de manchas o tipo, como 'directas', muy en relación a su modo de afección.

b) Tipo N2: (21, 22)

Cuando el cromógeno cambia el color después de la unión al diente. El cambio de color puede ocurrir como resultado de cualquier acumulación adicional o modificación química de las proteínas de la película, por ejemplo, desnaturalización por ácidos o detergentes. Suelen ser manchas de color amarillento en las áreas proximales de los dientes y el paso a un color más amarronado con la edad. También englobamos en este grupo, aquellas manchas efectuadas por alimentos y de tabaco que han estado en contacto con la superficie dental un tiempo prolongado. No se sabe por qué este tipo de manchas es más difícil de eliminar.

C) Tipo N3: (21, 22)

Son las denominadas manchas indirectas, en las que un material transparente o incoloro (o material pre-cromógeno) se une al diente y sufre una reacción química que produce la mancha. Análisis químicos de material cromógeno después del uso de la clorhexidina ha demostrado la presencia de furfurales y furfuraldehídos que son productos producidos por una serie de reacciones de transposición entre azúcares y aminoácidos, a esta reacción se le conoce con el nombre de 'reacción no enzimática de browning'. Ejemplos de éste tipo de manchas incluyen el oscurecimiento de alimentos como carbohidratos y azúcares tales como la manzana y las patatas. Otros de los productos que pueden producirlas son algunos agentes terapéuticos como el fluoruro de estaño muy ampliamente utilizado en pastas dentales.

Bien es cierto y así se deduce, Nathoo y cols., no incluyeron el tabaco dentro de su clasificación, muchos son los estudios que confirman que hay una relación directa entre el consumo de tabaco y la aparición de manchas dentales, en general todos aquellos que las clasifican y en concreto, por ejemplo, un estudio realizado en Reino Unido se les preguntó a una muestra de 3384 adultos el grado de decoloración de sus dientes, para ello utilizaron 7 fotografías con diferentes niveles de decoloración, se encontraron diferencias significativas entre las personas no fumadoras y las fumadoras (23, 25, 31). Un 28% de los fumadores confirmaron tener niveles moderados/ severos de decoloración frente a un 15% de los no fumadores. (31)

Otra clasificación aceptada es al resultante de tener en cuenta su origen, pudiendo tratarse de metálicas o no metálicas las manchas extrínsecas generadas en la superficie del diente:

a) Manchas metálicas (29, 30): las manchas metálicas extrínsecas pueden asociarse con exposición a sales metálicas, como por ejemplo: tinción de color negro en las personas que toman suplementos de hierro o en trabajadores relacionados con éste mineral. También ciertos enjuagues bucales generan éste tipo de manchas adquiriendo tonos verdes, por su contenido en cobre. Otros colores son también posibles, como el violeta, gris o dorado, asociado a permanganato potásico, nitrato de plata o fluoruro de estaño, respectivamente.

b) Manchas no metálicas (29, 30, 31): son aquellas que se absorben en depósitos sobre la superficie del diente como la placa o la película adquirida. Generalmente la etiología incluye componentes de la dieta, bebidas, tabaco, enjuagues bucales y otros medicamentos cromogénicos. La evidencia de la aparición de estas manchas radica en comparaciones, por ejemplo, entre personas fumadoras y no fumadoras, pacientes tratados con enjuagues de clorhexidina comparadas con aquellos que no utilizan este producto.

5. MATERIALES BLANQUEANTES DENTALES

Las manchas extrínsecas tienden a formarse en las zonas de los dientes que son menos accesibles a la limpieza diaria con el cepillo dental. En general los métodos disponibles para tratar este tipo de manchas son (25, 26):

a) Eliminación de manchas superficiales, con utensilios como ultrasonidos o micromotor.

b) Decoloración o técnicas de blanqueamiento dental.

c) Técnicas para camuflar la decoloración subyacente, tales como carillas o coronas.

El uso de técnicas de blanqueo ha traído mucho interés entre odontólogos y pacientes, debido a su sencillez de realización, relativo bajo coste y efectos cuasi inmediatos. (28)

Los agentes utilizados en las distintas técnicas de blanqueamiento dental, según el mecanismo de acción pueden ser: oxidantes, abrasivos, erosivos o mixtos. (26, 27) De entre ellos, los empleados con mayor frecuencia y también con mejor tasa de resultado con los oxidantes (muy especialmente los peróxidos de hidrógeno o uno de sus precursores el peróxido de carbamida) A menudo se utilizan en combinación con calor o activándolos con luz.

Los agentes blanqueadores se aplican externamente a los dientes (blanqueamiento vital) o internamente dentro de la cámara pulpar (blanqueamiento no vital). (26, 27) Ambas técnicas tratan de reducir los cromógenos en la dentina, cambiando de este modo el color del diente. La técnica básica de blanqueamiento para dientes no vitales emplea agua y perborato de sodio que puede potencializarse de tres formas: uso de calor, reemplazo del agua por peróxido de hidrógeno al 30% y una combinación de técnicas intracoronal y extracoronal. (28, 29)

Para los dientes vitales el procedimiento se puede realizar a partir de técnicas domiciliarias o de consultorio (31). En el consultorio se utilizan los peróxidos de alta y muy alta concentración con una rigurosa protección tisular, mientras que de forma domiciliar se administran los de baja concentración.

5.1 – Materiales y técnicas en clínica

a) Técnica Quimioactiva (22, 30): el producto blanqueador se coloca en una capa de 1 – 3 mm cubriendo las caras vestibulares y palatino/linguales de los dientes, tras lo cual se deja actuar el tiempo recomendado por el fabricante que viene a oscilar una horquilla de 10 a 30 minutos. Al finalizar se retira el producto mediante aspiración y lavado. En cada sesión se puede volver a aplicar el producto hasta 2 o 3 veces.

b) Técnica Fotoactiva (22, 23, 30): en esta técnica se sigue un procedimiento similar a la quimioactiva. Se utiliza un producto blanqueador específicamente diseñado para ser activado por luz de tipo odontológica en estado frío (halógena, de diodos o láser) con el

fin de incrementar su efecto blanqueador. El tiempo de fotoactivación oscila entre segundos hasta 20 minutos siguiendo las normas del fabricante. En este caso se pueden hacer hasta 5 aplicaciones del producto en cada sesión.

5.2 – Materiales y técnica en domicilio:

a) Con la aplicación mediante férulas (24, 29): en este procedimiento el producto blanqueador se coloca sobre los dientes mediante una férula individualizada, diseñada siguiendo el contorno del margen gingival de los dientes, con un material de grosor no superior a 1 milímetro y con una zona de depósito del agente activo. El tiempo dependerá de que se trate de peróxido de hidrógeno o de carbamida y de la concentración de los mismos. La duración del tratamiento varía según el tipo y grado de la discoloración: de 2 semanas a incluso 4 meses.

b) uso de geles y pastas dentífricas(30): la modificación del color con el cepillado se puede conseguir cuando se emplean pastas y geles dentífricos que contienen sustancias terapéuticas con capacidad real para conseguirlo. Para ello se debe efectuar una correcta técnica de cepillado y el uso continuado de los mismos.

El cepillado permite además mantener una salud de los tejidos gingivales, favorece la eliminación de manchas y la prevención de su formación y, además, contribuye a estabilizar y mantener en el tiempo los resultados alcanzados después de un tratamiento blanqueador.

5.3 – Factores que influyen en la eficacia de los materiales blanqueantes:

a) Tipo de mancha a la que enfrentarse (18, 19): por lo general las manchas del tipo N2 son más complicadas y difíciles de eliminar con técnicas conservadoras, como los agentes blanqueantes.

b) Concentración y tiempo de uso (20, 21): Sulieman y cols comparó in vitro la eficacia de geles con concentraciones que oscilaban 5 – 35% de peróxido de hidrógeno y encon-

tró que cuanto mayor es la concentración, menor es el número de aplicaciones de gel requeridos para producir un blanqueo uniforme. Resultados similares encontró Leonard y cols, quien observó que la eficacia de un gel de peróxido de carbamida al 5% era similar al del 16% cuando el tiempo del tratamiento se extendía.

c) Aplicación de calor y luz (19, 20): la velocidad de las reacciones químicas se pueden incrementar aumentando la temperatura. Un aumento de 8 – 10° puede duplicar la velocidad de la reacción. Es necesario tener ciertas precauciones ya que un calentamiento excesivo puede producir daños irreversibles en la pulpa. Actualmente los medios para acelerar se han centrado en el uso de fuentes de iluminación con longitudes de onda y potencia espectral similares a las de las luces de curado halógeno, lámparas de arco de plasma y lámparas láser.

6- EFECTOS SECUNDARIOS DEL USO DE MATERIALES CON PODER BLANQUEANTE:

Estudios confirman que se presenta en un 15 – 78% de los pacientes a pesar de que este parámetro es difícil de medir y aunar patrón de génesis de los efectos secundarios, algunos artículos hacen referencia a su mecanismo de acción basándose en la teoría hidrodinámica mediante el cual el peróxido de algunos sistemas blanqueantes produce una retracción del proceso odontoblástico produciendo así un rápido movimiento de fluido en el interior de los túbulos dentinarios, lo que estimulará a los mecanorreceptores (15, 16)

La sensibilidad normalmente persiste unos 4 días después de realizar el tratamiento aunque algunas personas son más susceptibles llegando incluso a 39 días de sensibilidad o mejor dicho hipersensibilidad tipo II (17). No se recomienda realizar este tipo de blanqueamientos si el paciente ya tiene sensibilidad dental previa debido a que tendrán mayor riesgo de padecer este efecto adverso. Para aumentar la eficacia del blanqueamiento se puede aumentar la concentración del peróxido, lo cual aumentará también el riesgo potencial de hipersensibilidad post-tratamiento

(18, 19). Una alta concentración de peróxido de hidrógeno, a niveles de 30-35% es cáustico a las membranas mucosas pudiendo causar quemaduras y lesiones en los tejidos circundantes como encía, labios etc. Lo mismo se puede hacer con la temperatura per si la aumentamos un 10% la reacción química del peróxido se multiplicará por dos en velocidad y podremos provocar un aumento de la sensibilidad e incluso una pulpitis irreversible (20, 21)

Otro de los factores que influyen en el efecto del blanqueamiento es el tiempo de contacto que a su vez aumentará también la sensibilidad dentinaria.

6.1 – Efectos específicos sobre el esmalte:

Shannon et cols. evaluó el efecto de los agentes blanqueantes sobre el tejido adamantino de los dientes, para ello utilizó dientes vitales y peróxido de carbamida al 15% durante 15 horas al día, usando microscopía electrónica y en su análisis detectó alteraciones significativas en comparación con un grupo control, la causa es una pérdida perceptible de calcio de esmalte y una disminución de la dureza superficial. Bitter et cols (12, 15, 21). demostraron como los dientes blanqueados con peróxido de carbamida al 35% (35 mm minuto/ día, durante 14 días) perdieron su capa de esmalte aprismático y el daño no desapareció después de 90 días. Al parecer, este efecto sobre el esmalte está influenciado por la concentración del agente blanqueante utilizado, así Oltu y Gürkan compararon esmaltes expuestos a peróxido de carbamida al 35%, 16% y 10%, encontrando alteraciones de los mismos en aquellos dientes en los que se usaron concentraciones de 35% pero no en las inferiores(13)

Una implicación clínica de estos resultados puede ser que los dientes sean más susceptibles a la decoloración debido a un aumento de la rugosidad de la superficie tras haber realizado un tratamiento blanqueador, en cambio no existe un consenso actualmente. Pues en un estudio in vitro del 2008 se utilizó un producto blanqueador de peróxido de hidrógeno en el al 38%, sin existir pasados 15 días aumento de hipersensibilidad en com-

paración con otros de menor concentración y tiempo (19, 20, 22). Por otro lado en el año 2009 esa misma concentración y tiempo de exposición sí que reportó aumento de la sintomatología postoperatoria hasta un 63% de los casos, incluso utilizando concentraciones menores (14 – 16%) y durante menor tiempo (8 h al día 10 días) (30, 31)

6.2 – Toxicidad local y genotoxicidad por el uso mantenido de agentes blanqueadores:

Si el uso de estos agentes blanqueantes se realiza a las concentraciones adecuadas, y en el modo y tiempo indicados, estas sustancias carecen de riesgo (14). Pero existe controversia respecto a la seguridad de los productos que contienen peróxidos y más cuando su uso es domiciliario. Heymann et cols en el año 2005 señaló ‘cientos de millones de dientes en Estados Unidos fueron blanqueados en los últimos 15 – 20 años sin una aparición de inconvenientes significativos’. (16, 17) Sin embargo es aceptada la preocupación por la seguridad al utilizar estos productos a base de peróxidos si no se realiza adecuadamente una supervisión estricta por el riesgo hacia los tejidos orales y periorales que puede entrañar. Otro autores hablan sobre el riesgo de carcinogénesis, los radicales de oxígeno son una fuente potencial de daño a las células, constando con citotoxicidad y genotoxicidad (19, 20). A pesar de que no cruzan las membranas biológicas, estudios realizados en animales afirman que se producen cambios celulares precancerosos, incluso carcinoma, cuando el peróxido de hidrógeno ha estado en contacto directo con los tejidos, por lo que siempre debe utilizarse protección gingival y nunca aplicar estas sustancias en pacientes con daños en la mucosa y está sometido a un profundo debate sin luz clara, el riesgo ante pacientes con patología periodontal (12, 13, 19)

6.3 - Tabaco y como eliminar su tinción:

Los pacientes fumadores recurren al tratamiento con agentes blanqueantes para eliminar las manchas que les produce en los dientes (2). Pero la mayoría no cesan el hábito. Existen diferentes opiniones acerca de si el tabaco interacciona con los peróxidos o

si después de un blanqueamiento dental hay una mayor susceptibilidad a la reaparición de nuevas manchas de este tipo u otro. (11) EN un estudio de 2005 sobre evaluación del blanqueamiento dental mediante espectrofotometría y SEM, se citan a pacientes fumadores que no pueden dejar éste hábito durante el tratamiento como una contraindicación general para la realización de blanqueamientos con agentes químicos. No obstante, dice que no existen pruebas definitivas, la literatura sugiere que el efecto del DMBA (7,12 Dimethylbenzanthracene) conocido cancerígeno asociado a productos que contienen tabaco, puede resultar potenciado en presencia de agentes oxigenantes. (8) Otros artículos, en la misma línea sugieren como antes de realizar cualquier tratamiento blanqueante se debe hacer una rigurosa anamnesis, exploración clínica y radiográfica. Dentro de la anamnesis cita lo siguiente: ‘debemos dirigir el caso, detectar la etiología de la discoloración incluyendo hábitos que puedan tener incidencia sobre la respuesta al tratamiento o que lo contraindiquen, especialmente el consumo de tabaco’. (12) Por otro lado Hanning et cols., observaron la recuperación de peróxido de hidrógeno en el la saliva durante el uso de tratamientos blanqueadores en fumadores y no fumadores y concluyeron que el fumar no tenía influencia en los niveles de peróxido de la cavidad oral por lo que no parecía afectar a la capacidad de defensa antioxidante de la cavidad oral con respecto a la degradación de peróxidos emitidos por los productos de blanqueo. (4, 13) Cuando se evaluó el riesgo potencial de aparición de cáncer oral al usar productos blanqueadores con peróxido de hidrógeno y carbamida, Munro et cols. no consideraron en ninguna de sus muchas investigaciones el peróxido de hidrógeno como un riesgo genotóxico para el ser humano (8, 10, 11). Los datos clínicos así los avalan, pues no se mostró ninguna evidencia del desarrollo de lesiones preneoplásicas orales, por lo que no parecen plantear un riesgo mayor de cáncer oral en la población general, incluidas personas que abusan de alcohol y del tabaco(1, 6).

7 – DISCUSIÓN:

La boca es una zona con un gran valor sensorial y emotivo, representa una cavidad a

través de la cual pasan los primeros vínculos afectivos y simbióticos, por lo tanto es un medio importante para relacionarnos con el mundo que nos rodea(9). En 2014, en el Reino Unido un 28% de los adultos no estaban satisfechos con la apariencia de sus dientes y hasta un 34% de los estadounidenses mostraban queja o deseo de mejora de su estética. En estos últimos años, debido a la mayor sensibilización de la sociedad hacia lo bello, se ha impulsado a la industria cosmética en general y consiguientemente a al dental, a incrementar la investigación en este sector, proponiendo una cantidad notable de productos(11, 14, 17) . Hoy en día existen diferentes tratamientos para eliminar las manchas dentales ya sean extrínsecas (en general con mayor facilidad para su remoción) o intrínsecas (23, 25). De acuerdo a la OMS en 2010, existía a nivel mundial una población fumadora de unos 1.250 millones de personas. A pesar de la sensibilización del ser humano en estos últimos años hacia lo bonito, lo estético, la gente continua fumando sabiendo los riesgos que esto conlleva, tanto problemas graves de salud como alteraciones en su relación social con los demás, ya sea por una estética 'fea' o por una sensación 'suciedad' que brindan las manchas en los dientes, como una alteración del color o de la forma normal de los dientes. (30, 31).

Además de todo ello, algunos estudios confirman que la exposición a determinados carcinógenos aumenta las probabilidades de producir alteraciones en las células de los tejidos blandos de la cavidad oral por lo que el continuo contacto de la encía, lengua o mucosa a estos depósitos aumentará las probabilidades de diferentes alteraciones de la normalidad en estos tejidos (26, 29). Respecto al uso de blanqueantes para la eliminación de las manchas de causa tabáquica, al eficacia de estos tratamientos está clara, pero hay que tener en cuenta las expectativas del paciente y sobre todo la actitud del mismo (5, 7, 9, 10). Para evitar riesgos y favorecer la eficacia a largo plazo del tratamiento, el paciente debe plantearse seriamente dejar de fumar (12, 13).

Respecto al tabaco y sus efectos de tinción externa sobre el diente existen numerosos

estudios sobre las tinciones o manchas dentales, pero no muchos que nos relacionen el tabaco con las mismas(17, 18). Puesto que es una alteración muy común en la población mundial, todo el mundo está de acuerdo en que el tabaco está relacionado directamente con las manchas dentales y otras alteraciones tanto orales como de salud general y cada vez estamos más concienciados de la importancia que tiene la estética en nuestra relación con la sociedad deberían realizarse estudios más concretos sobre este tema tan actual. (21, 29) El uso de tratamientos blanqueantes ha mostrado generar alteración de la estructura dental y tener ciertos efectos secundarios importantes, por lo que habiendo sido informados, los pacientes que deseen realizar este tipo de tratamientos junto con el consejo del odontólogo correspondiente, deberán valorar la necesidad del mismo. (30) En relación a las interacciones entre los productos blanqueantes y el tabaco, no se han encontrado evidencias claras a cerca del aumento o disminución de la susceptibilidad de los dientes ante la aparición de nuevas manchas una vez realizado este tipo de tratamientos (17, 18). Existe controversia también en relación a si aumenta o no la genotoxicidad de determinados agentes blanqueantes en presencia de tabaco, por lo que será necesario mayor evidencia aportada por estudios a largo plazo (29, 30, 33).

8 – BIBLIOGRAFÍA:

1. Matson KL, Miller Se. tooth discoloration after treatment with linezolid. *Pharmacotherapy* 2003; 23: 682-5.
2. Lenander-Lumikari M, Loimaranta V. Saliva and dental caries. *Adv Dent Res.* 2000;14:40-7. 10.1177/08959374000140010601 [PubMed] [Cross Ref]
3. Fenoll-Palomares C, Muñoz-Montagud JV, Sanchiz V, Herreros B, Hernández V, Mínguez M, et al. Unstimulated salivary flow rate, pH and buffer capacity of saliva in healthy volunteers. *Rev Esp Enferm Dig.* 2004; 96(11):773-83.
4. Khan GJ, Muhammad J, Muhammad I.

Effect of smoking on salivary flow rate. *Go-mal J Med Sci.* 2010;8(2):221-4.

5. Field M, Duka T. Cue reactivity in smokers: the effects of perceived cigarette availability and gender. *Pharmacol Biochem Behav* 2004;78(3):647-52

6. Rad M, Kakoie S, Brojeni FN, Pourdamghan N. Effect of Long-term Smoking on Whole mouth Salivary Flow Rate and Oral Health. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect* 2010 ;4(4):110-4.

7. Nagler R, Dayan D. The dual role of saliva in oral carcinogenesis. *Oncology* 2006;71: 7 - 13

8. Almadori G, Bussu F, Galli J, Limongelli A, Persichilli S, Zappacosta B, et al. Salivary glutathione and uric acid levels in patients with head and neck squamous cell carcinoma. *Head Neck.* 2007;29(7):648-54

9. Dyasanoor S, Saddu SC. Association of Xerostomia and Assessment of Salivary Flow Using Modified Schirmer Test among Smokers and Healthy Individuals: A Preliminutary Study. *J Clin Diagn Res* 2014;8(1):211-3.

10. Kanwar A, Sah K, Grover N, Chandra S, Randeep Singh R. Long-term effect of tobacco on resting whole mouth salivary flow rate and pH: An institutional based comparative study. *European J Gen Den* 2013;2(3):296-9.

11. Modupe O. Arowojolu, Olufunmilayo I, Fawole, Elizabeth B, Dosumu, Opeodu. OI. A comparative study of the oral hygiene status of smokers and non-smokers in Ibadan, Oyo state. *Niger Med J* 2013 ;54(4):240-3

12. Chang JS, Lo HI, Wong TY, Huang CC, Lee WT, Tsai ST, et al. Investigating the association between oral hygiene and head and neck cancer. *Oral Oncol* 2013;49(10):1010-7.

13. Terry Da, Geller W, Tric O, Andreson MJ, Tourville M, Kobashigawa A. Anatomical from defines color: function, from and aesthetics. *Pract Proced Aesthet Dent* 2002; 14: 59-67

14. Gopinath VK, Al-Salihi KA, Yean CY, Ann MC, Ravichandran M. Amelogenesis imper-

fecta: enamel ultra structure and molecular studies 2004: *J Clin Pediatr Dent*; 28: 319-22.

15. Jané L. Evaluación clínica de tres sistemas de blanqueamiento dental. Tesis Doctoral. Barcelona, Mayo, 2004.

16. Chen JH, Shi CX, Wang M Zhao SJ, Wang H. Clinical evaluation of 546 tetracycline-stained teeth tretated with porcelain laminate veneers. *J Dent* 2005; 33: 3-8.

17. Zhou JP, Chen LP, Dong HB, Zhang FQ. The fluctuation of anterior teeth colouration during the period of growth puberty in children and adolescents. *Shanghai Kou Quiang Yi Xue* 2003; 12: 338-40.

18. Joiner A, Muller D, Elofsson U, Malmsten M, Arnebrant T. Adsorption from black tea and red wine onto in vitro salivary pellicles studied by ellipsometry. *Eur J Oral Sci* 2003; 111: 417-22.

19. De Oliveira DC, Soares DG, Basso FG, Hebling J, de Souza CA. Bleaching effectiveness, hydrogen diffusion and cytotoxicity of a chemically activated bleaching gel. *Clin Oral Investig* 2013; 22 (2) 789 - 93

20. Mondelli RF, Azevedo JF, Francisconi Ac, Almelda CM, Ishikiriyama Sk. Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods - two year follow - up. *J Appl Oral Sci* 2012; 20 (4): 435 - 43

21. Moncada G, Spulveda D, Elphick K, Contene M, Estay J, Bahamondes V, Fernandez E. Effects of light activation, agent concentration and tooth thickness on dental sensitivity after bleaching. *Oper Dent* 2013; 38 (5): 467 - 76

22. Anaraki SN, Shahabi S, Chiniforush N, Nokhbatolfoghahael, Assadian H, yousefi B. Evaluation of the effects of conventional versus laser bleaching techniques on enamel microroughness. *Laser Med Sci* 2014; 7 (2) 12 - 24

23. Niedman R, tantraphol MC, Slinin P, Hayes C, Conway S. effectibeness of dentist - prescribed, home . applied tooth whitening: a meta - analy-

sis. J Contemp Dent Pract 200; 15 (4): 20 – 36

24. Soares DG, Basso FG, Hebling J, de Souza Costa CA. Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp viability and whitening efficacy. J Dent 2014; 42 (2): 185 – 98

25. J.K. Sim, J.Y. Oh, K.H. Min, G.Y. Hur, S.H. Lee, S.Y. Lee, et al. Clinical significance of ventilator-associated event. J Crit Care 2016; 36: 19–23

26. S. Eick, C.A. Ramseier, K. Rothenberger, U. Brägger, D. Buser, G.E. Salvi. Microbiota at teeth and implants in partially edentulous patients. A 10-year retrospective study. Clin Oral Impl Res. 2016; 27: 218–25

27. T. Ogawa, K. Ikebe, K. Enoki, S. Murai, Y. Maeda. Investigation of oral opportunistic pathogens in independent living elderly Japanese. Gerodontology 2012; 29: 229–33

28. Luk K, Tam L, Hubert M. effect of light energy on peroxide tooth bleaching. J Am Dent Assoc 2004; 135 (2): 194 – 201

29. Marson FC, Sens LG, Viera LC, Araujo E. Clinical evaluation of in – office dental bleaching treatments with and without the use of light – activation sources. Oper Dent

2008; 33 (1): 15 – 22

30. naik S, tredwin CJ, Scully C. Hydrogen peroxide tooth – whitening (bleaching): review of safety in relation to possible carcinogenesis. Oral Oncology 2005; (7): 668 – 74

31. Pontes DG, Correa KM, Cohen – Carneiro F. re – establishing esthetics of fluorosis – stained teeth using enamel microabrasion and dental bleaching techniques. Eur J Esthet Dent 2012; 7 (2): 130 – 37

32. kim YS, Kwon HK, Kim BI. Effect of nano – carbonate apatite to prevent re – stain after dental bleaching in vitro. J Dent 2011; 39 (9): 636 – 42

33. Chen HP, Chang Ch, Liu JK, Chuang Sf, Yang JY. Effect of fluoride containing bleaching agents on enamel surface properties. 2008 J Dent; 36 (9) 718 – 25.

CORRESPONDENCIA:

Marcos Moradas Estrada.
c/ Catedrático Serrano s/n – Clínica Universitaria de Odontología, 3º planta. Despacho Prfs Asociados 2. Oviedo - ASTURIAS.

Email autor responsable: marcosmords@gmail.com

Tumor odontogénico adenomatoide extrafolicular mandibular, de ubicación inusual e imagenología atípica. Reporte de un caso

Extra follicular adenomatoid odontogenic tumor in mandible with unusual location and atipic imaging. A case report

Barba Ramírez L*, Celis Contreras C**, Schilling Quezada A**, Hidalgo Rivas A** y ***

RESUMEN

Introducción: El tumor odontogénico adenomatoide (TOA) es un tumor poco común, no agresivo, de crecimiento lento e indoloro. Afecta a pacientes entre la segunda y tercera décadas de vida, más común en mujeres.

Revisión: El TOA se presenta mayormente en sector anterior maxilar, asociado a la corona y parte de la raíz de un diente no erupcionado (follicular, 70%), o no asociado a un diente sin erupcionar (extrafolicular, 24%). Radiográficamente se observa una lesión de bordes definidos, corticalizados, radiolúcida o mixta con focos radiopacos internos en 2/3 de los casos. Al examen histopatológico se observa una cápsula externa de tejido conjuntivo fibroso rodeando un patrón nodular de células epiteliales fusiformes, con una configuración característica de roseta. Presenta además estructuras tubulares y calcificaciones esféricas. Se presenta el caso de un paciente de sexo femenino, 10 años de edad, con una lesión radiolúcida de bordes definidos, corticalizados, ubicado en región canina mandibular. Mediante exámenes imagenológicos se descartan diversas patologías radiolúcidas. Se confirma el diagnóstico presuntivo de TOA mediante el análisis histopatológico.

Conclusiones: El TOA mandibular con presentación imagenológica extrafolicular se presenta con poca frecuencia. Es necesario un examen imagenológico adecuado para distinguir características propias de la lesión y poder diferenciarla de otras lesiones radiolúcidas con radiopacidades internas. Es importante la confirmación del diagnóstico mediante examen histopatológico.

PALABRAS CLAVE: Tumor odontogénico adenomatoide extrafolicular, mandíbula, caso clínico.

SUMMARY

Introduction: Adenomatoid odontogenic tumor (AOT) is a rare, non-aggressive, slow-growing, painless tumor. It affects patients between the second and third decade of life, being more common in women.

Review: Commonly, the AOT affects the anterior maxilla, associated to the crown and part of the root of an unerupted tooth (follicular, 70%), or not associated to an unerupted tooth (extrafolicular, 24%). Radiographically, AOT appears as a radiolucency with a well-defined sclerotic border. It can be completely radiolucent or contain radiopaque foci in 2/3 of cases. Histopathological analysis shows an external capsule composed of fibrous connective tissue surrounding a nodular pattern of fusiform epithelial cells, with a characteristic rosette configuration. It also has tubular structures and spherical calcifications. A case of an extrafollicular

* Estudiante Especialización Imagenología Oral y Máxilo Facial, Universidad de Talca, Chile.

** Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial, Departamento de Estomatología, Escuela Odontología, Universidad de Talca, Chile

*** Doctor en Radiología Oral.

AOT in mandible with unusual location and atypical imaging is reported. A 10-year-old female patient, with a well-defined radiolucent lesion, with sclerotic borders, located in the canine mandibular region was evaluated. Imaging tests discarded various radiolucent pathologies. The presumptive diagnosis of AOT was confirmed by histopathological analysis.

Conclusions: Mandibular extrafollicular AOT is an infrequent tumor which requires adequate imaging to observe its characteristics and to differentiate it from other radiolucent lesions with internal radiopacities. It is important the confirmation of the diagnosis by histopathological examination.

KEY WORDS: Extra follicular adenomatoid odontogenic tumor, mandible, case report.

Fecha de recepción: 14 de septiembre de 2017.

Fecha de aceptación: 20 de septiembre de 2017.

Barba Ramírez L, Celis Contreras C, Schilling Quezada A, Hidalgo Rivas A.
Tumor odontogénico adenomatoide extrafollicular mandibular, de ubicación inusual e imagenología atípica. Reporte de un caso. 2018; 34 (2): 73-78.

INTRODUCCIÓN

El término tumor odontogénico adenomatoide (TOA) fue acuñado por Philipsen y Birn en 1969 (1, 2) y adoptado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su clasificación de 1971 (3). En el 2017, la OMS lo clasifica como un tumor odontogénico epitelial benigno (2). Este tumor representa el 2 a 7% de todos los tumores odontogénicos (4). Presenta características de patología no agresiva, siendo asintomático y de crecimiento lento (5, 6).

El TOA se presenta más frecuentemente en el maxilar que en la mandíbula, en una relación de 2:1, y generalmente en la zona anterior (2, 5, 6). Afecta a individuos mayoritariamente entre la segunda y tercera década de vida (87%), con predilección por mujeres, encontrándose dos veces más frecuente que en hombres (2).

Se describen tres presentaciones clinicopatológicas microscópicamente idénticas (3, 5): 1) Intraóseo Folicular: asociado a la corona y parte de la raíz de un diente no erupcionado, 2) Intraóseo Extrafollicular: no se asocia a un diente sin erupcionar, 3) Extraóseo o Periférico: asociado a estructuras gingivales. Las presentaciones intraóseas conforman el 96% de todos los TOA. De éstas, el 71% corres-

ponde al tipo folicular, siendo el intraóseo extrafollicular el menos común (6, 7). El TOA se encuentra más comúnmente asociado a un canino no erupcionado (59% de los casos), siendo esta asociación en un 40% a un canino maxilar (4). La presentación de un TOA asociado a un primer y segundo molar es muy poco frecuente y es en extremo rara asociado a un diente temporal no erupcionado (4, 6).

Las características histopatológicas del TOA son muy específicas, mostrando una estructura bien encapsulada con una proliferación fibrosa del epitelio, gruesa e intraluminal bien circunscrita (6, 8). Las células del epitelio muestran una conformación de roseta o de ductos, revestidos por células cilíndricas con los núcleos polarizados lejos del lumen. El lumen puede estar vacío o contener material eosinófilo amorfo. Se puede encontrar una cantidad variable de calcificaciones y la presencia de tejidos duros que semejan cemento o dentina (2, 6).

Radiográficamente el TOA se presenta como una radiolucidez unilocular, de bordes definidos, corticalizados. Puede provocar desplazamiento de dientes vecinos, y en algunos casos reabsorción radicular (4). Presenta focos radiopacos, pequeños y bien definidos, en su interior en 2/3 de los casos (4, 6, 8-10). Estas radiopacidades son distinguibles en las radiografías periapicales, que presentan me-

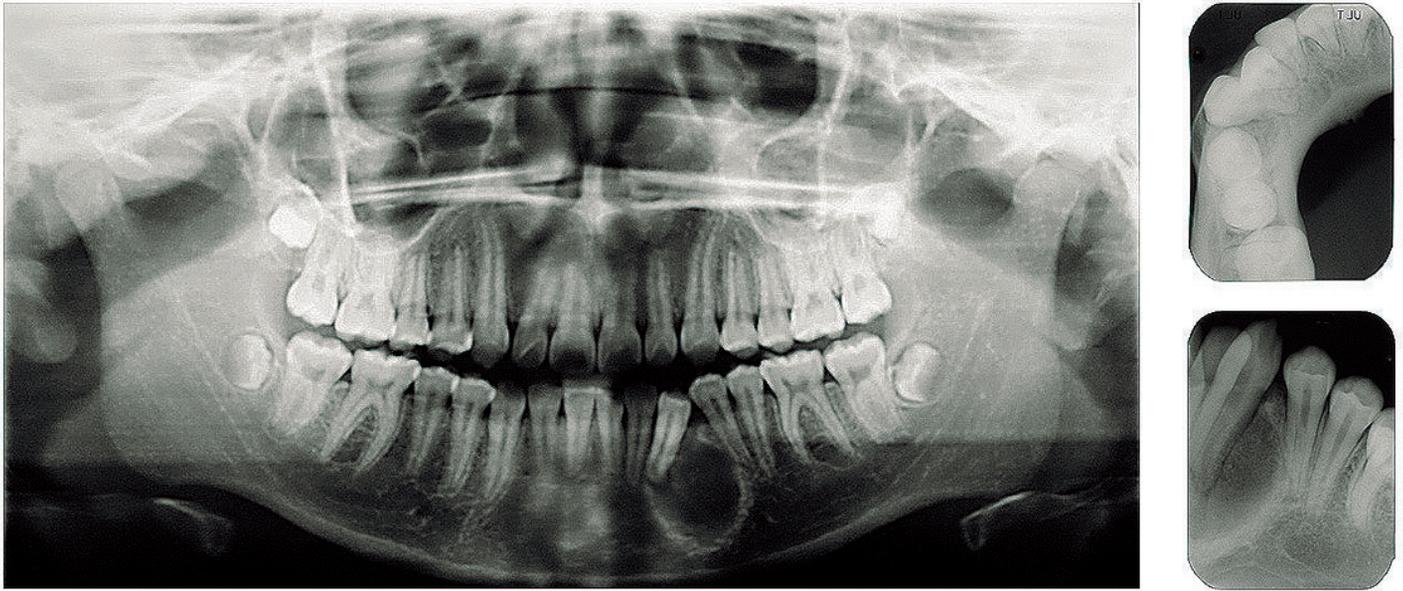


Figura 1. Radiografía Panorámica (izquierda). Radiografía Oclusal (derecha arriba). Radiografía Periapical (derecha abajo).

mejor rendimiento que la radiografía panorámica en su detección (4). Estas radiopacidades son distintivas del TOA y ayudan a diferenciarlo de otras lesiones quísticas óseas (9).

La variante extrafolicular del TOA generalmente se localiza entre o sobreproyectada en las raíces de los dientes permanentes erupcionados. Si esta variante no presenta calcificaciones, debe hacerse diagnóstico diferencial con quiste residual, radicular, o lateral periodontal (4). Si esta variante presenta radiopacidades, el diagnóstico diferencial debe hacerse con Fibro Odontoma Ameloblástico (clasificado como Odontoma en formación en etapa inicial según la nueva clasificación de la OMS), QOC, y Tumor Odontogénico Epitelial Calcificante (TOEC) (3).

Debido al comportamiento benigno del TOA en sus distintas variantes, éste se encuentra generalmente bien encapsulado y en la mayoría de casos es de tamaño pequeño, por lo que el tratamiento de elección es la enucleación total de la lesión (4-6), presentando tasas de recurrencia muy bajas (2).

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se presenta a una clínica privada de Talca, Chile, un paciente femenino de 10 años. El

examen extraoral no mostró información relevante y al examen intraoral presenta un aumento de volumen de consistencia dura, en vestibular del diente 3.3, de dos meses de evolución.

La radiografía panorámica (Figura 1) muestra una lesión radiolúcida de bordes definidos, corticalizados, ubicado distal a la raíz del diente 3.3 y mesial al diente 3.4. Esta lesión produce desplazamiento de la raíz del diente 3.4 a distal. Sus dimensiones son 1.0 x 1.1 x 1.8 cm aproximadamente. En la radiografía oclusal (Figura 1) se observa la expansión de la tabla ósea vestibular, manteniendo las corticales. En las radiografías intraorales se observan radiopacidades en el interior de la lesión, casi imperceptibles (Figura 1). Se decide realizar un examen con tomografía computarizada de haz cónico (TCHC).

En el examen con TCHC (Figura 2) se observa una lesión mixta, con área hipodensa vestibular y áreas hiperdensas irregulares en su interior. La expansión de tabla ósea vestibular se aprecia con relación al diente 3.3. Se confirma la presencia de radiopacidades en el interior de la lesión.

En base a estos hallazgos se plantean tres diagnósticos diferenciales, Fibroma Osificante, TOA, Odontoma en formación en etapa inicial.

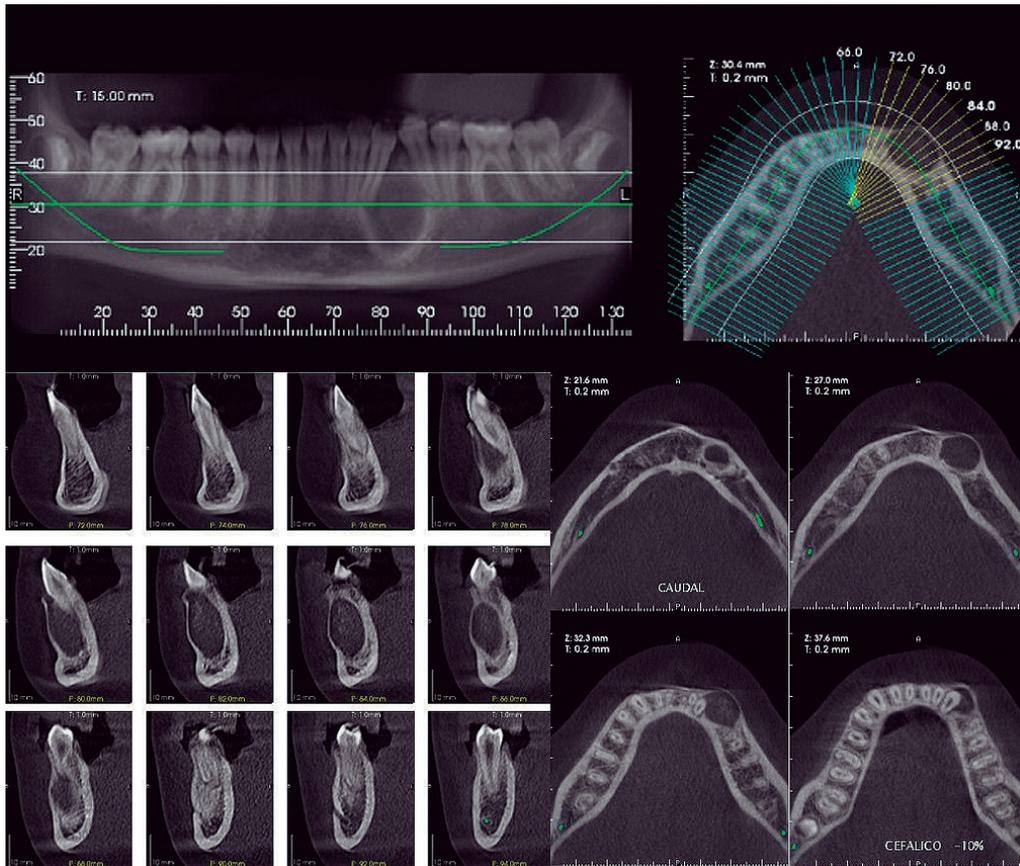


Figura 2. Examen con tomografía computarizada de haz cónico, vista exploratoria (arriba), cortes axiales (centro) y transversales (abajo). Se observa lesión mixta, con radiopacidades difusas, morfología poco usual para esta patología.

Como tratamiento se realiza la enucleación completa de la lesión. El análisis histopatológico (Figura 3) confirma el diagnóstico de TOA. Se realiza una radiografía de control a los 2 años, en la que no se observan signos de recurrencia.

DISCUSIÓN

El TOA es una lesión asintomática, de crecimiento lento que afecta mayormente a pacientes entre la segunda y tercera décadas (2), predominando en mujeres, característi-

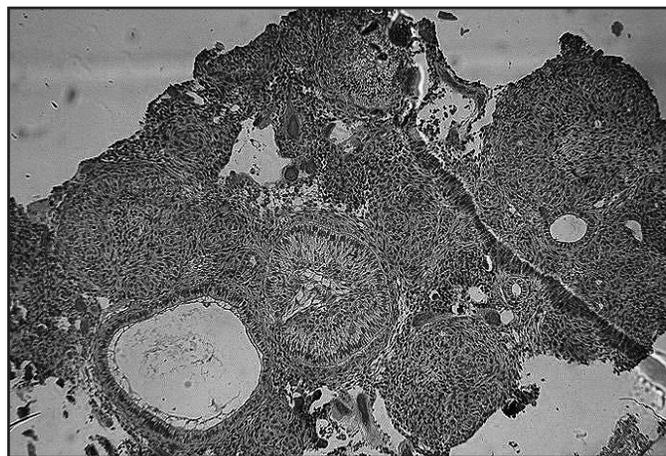


Figura 3. Examen histopatológico. Se observan estructuras canaliculares delimitadas por epitelio cúbico y estructuras epiteliales arremolinadas junto con calcificaciones distróficas, rodeado de una cápsula fibrosa con extravasación sanguínea.

cas que concuerdan con el presente caso.

Se describe que el TOA se presenta más frecuente en maxila, generalmente en zona anterior (2, 5, 6). Sin embargo, en el presente caso, la lesión se encontraba en mandíbula, entre canino y premolar, situación que es reportada con menos frecuencia (2). Esta presentación de TOA mandibular en zona de premolares y molares se ha descrito en estudios anteriores (11, 12). Se describe incluso un caso en un tercer molar derecho (13), y puede presentarse asociado a dientes retenidos o en su variante extrafolicular (11, 12).

La variante clinicopatológica del TOA más común es la intraósea folicular, en la que la lesión se encuentra asociada a la corona y parte de la raíz de un diente no erupcionado. En el presente caso, se diagnosticó un TOA de tipo intraóseo extrafolicular, siendo la variante menos común, que representa un 24% del total de estas lesiones (7, 12).

Las radiopacidades internas han sido consideradas como características distintivas del TOA, útiles en el diagnóstico, para diferenciar esta patolo-

gía de otras lesiones quísticas. Sin embargo, la frecuencia de estas calcificaciones varía según distintos estudios, desde 2/3 de los casos (4) a ninguno de los casos (14). Esta diferencia en frecuencia de calcificaciones puede deberse tanto a la cantidad de radiopacidades presentes en la lesión como a la técnica radiográfica utilizada (9). La radiografía panorámica posee varias limitaciones, como los errores por mal posicionamiento del paciente, artefactos, sobreproyección de imágenes, distorsión de estructuras, magnificación y poca resolución de las imágenes (10). Estas limitaciones impiden la correcta visualización de las radiopacidades en el interior de la lesión. Dare et al (15) demostraron que en la radiografía panorámica generalmente no se evidenciaban las radiopacidades, especialmente cuando la cantidad de éstas era mínima. Las radiografías periapicales pueden ser imprescindibles ya que su rendimiento es superior para evaluar las radiopacidades internas (3, 15). La TCHC es superior a la radiografía panorámica al eliminar la sobreproyección de imágenes y al mostrar con detalle las estructuras internas de la lesión (9).

Con el fin de evaluar la presencia de radiopacidades, expansión, las dimensiones de la lesión y sus efectos sobre los dientes vecinos, se recurrió a la TCHC. En el presente caso, las radiopacidades no se detectaron en la radiografía panorámica y fueron casi imperceptibles en la radiografía periapical. En la TCHC se confirmó la presencia de radiopacidades, en forma de radiopacidades difusas, morfología poco usual para esta patología, que habitualmente presenta radiopacidades definidas (10).

En relación con los diagnósticos diferenciales del TOA extrafolicular mandibular con radiopacidades, se consideraron el Odontoma en formación en etapa inicial y el Fibroma Osificante. Ambos se presentan más comúnmente en zona posterior de la mandíbula. La presentación más común del Odontoma en formación es en las dos primeras décadas de vida. El Fibroma Osificante tiene una incidencia entre la segunda y cuarta década de vida, lo que concuerda con el caso presentado.

Respecto del tratamiento escogido, la evaluación realizada con la TCHC contribuyó a tomar una decisión de remoción de la lesión más conservadora.

CONCLUSIÓN

El presente caso correspondió a una variante extrafolicular de TOA, que es poco frecuente. El caso clínico reportado presenta ubicación y características atípicas que dificultaron el diagnóstico de la lesión. La paciente, de 10 años de edad, presentaba una lesión mandibular no asociada a un diente retenido. Las radiopacidades internas de la lesión presentaban una morfología distinta a la usual. La TCHC, debido a la capacidad de mostrar imágenes en tres dimensiones y detallar contenidos calcificados de la lesión, fue una herramienta útil en el diagnóstico. Este examen permitió descartar agresividad, lo que llevó a una terapia más conservadora. La TCHC muestra la lesión en tres planos del espacio, detallando las radiopacidades internas y su relación con estructuras vecinas. Además, la TCHC muestra la asociación con dientes impactados (9), convirtiéndola en un examen complementario importante cuando las radiografías convencionales no aportan la información necesaria.

A pesar de ser pocos los casos reportados, es importante tener presente que si una lesión radiolúcida se presenta en zona posterior mandibular, con radiopacidades internas, debiera considerarse el TOA dentro del diagnóstico diferencial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dhirawani RB, Pathak S, Mallikaarjuna K, Sharma A. An adenomatoid odontogenic tumor in disguise. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2016;34:291-3.
2. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Classification of Head and Neck tumours*. 4th ed. Lyon: IARC Press; 2017.
3. Becker T, Buchner A, Kaffe I. Critical evaluation of the radiological and clinical fea-

- tures of adenomatoid odontogenic tumour. *Dentomaxillofac Radiol* 2012;41:533-40.
4. Philipsen HP, Reichart PA. Adenomatoid odontogenic tumour: facts and figures. *Oral Oncol* 1998;35:125-31.
 5. Oliveira MR, Gabrielli MA, Gabrielli MF, Andrade CR, Silva BN, Pereira-Filho VA. Unusual Adenomatoid Odontogenic Tumor. *J Craniofac Surg* 2016; 27:139-41.
 6. Bonardi JP, da Costa FH, Matheus RA, Ito FA, Pereira-Stabile CL. Rare presentation of adenomatoid odontogenic tumor in a pediatric patient: a case report. *Oral Maxillofac Surg* 2016;20:215-7.
 7. Dhupar V, Akkara F, Khandelwal P. An unusually large aggressive adenomatoid odontogenic tumor of maxilla involving the third molar: A clinical case report. *Eur J Dent* 2016;10:277-80.
 8. More CB, Das S, Gupta S, Bhavsar K. Mandibular adenomatoid odontogenic tumor: Radiographic and pathologic correlation. *J Nat Sci Biol Med* 2013;4:457-62.
 9. Jiang M, You M, Wang H, Xu L. Characteristic features of the adenomatoid odontogenic tumour on cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol* 2014;43:20140016. doi: 10.1259/dmfr.20140016
 10. White S, Pharoah M. *Oral Radiology. Principles and Interpretation*. St. Louis: Missouri; 2014.
 11. Belgaumi U, Parkar M, Malik N, Suresh K, Havewala A, Bhalinge P. Follicular Adenomatoid Odontogenic Tumor in Mandible: A Rare Case Report. *Ann Med Health Sci Res* 2015;5:469-72
 12. Shivali V, Khanna VD, Khanna P, Singh A, Pandey A, Ahuja T. A Rare Case of Extra-follicular Adenomatoid Odontogenic Tumor in the Posterior Region of the Mandible: Misdiagnosed as a Residual Cyst. *J Int Oral Health* 2013;5:124-8
 13. Sato D, Matsuzaka K, Yama M, Hakiwaza T, Inoue T. Adenomatoid Odontogenic Tumor arising from the mandibular molar region: a case report and review of the literature. *Bull Tokyo Dent Coll* 2005;45:223-7
 14. Mohamed A, Singh AS, Raubenheimer EJ, Bouckaert MMR. Adenomatoid Odontogenic Tumour: review of the literature and an analysis of 33 cases of South Africa. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010;39:843-6.
 15. Akintade D, Yamaguchi A, Yoshiki S, Okano T. Limitation of panoramic radiography in diagnosing adenomatoid odontogenic tumors. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 77:662-8.

CORRESPONDENCIA

Alejandro Hidalgo Rivas
Escuela de Odontología
Universidad de Talca
Avenida Lircay S/N
Talca, Chile

Teléfono +56-71-2200476
Correo electrónico: ahidalgo@utalca.cl

Utilización de PRF Asociado a Materiales de Relleno Sintéticos (HA y β -TCP) en Reconstrucciones Óseas

Use of PRF in Combination with Synthetic Filling Materials (HA and β -TCP) for Bone Reconstructions

Parra M. *, Haidar Z.S. **, Olate S. ***

RESUMEN

Introducción: Las cirugías reconstructivas del proceso alveolar con uso de injertos óseos son frecuentes, el gold standard en injertos óseos continua siendo el hueso autógeno, sin embargo, presenta limitaciones conocidas, por lo cual se ha trabajado en desarrollar nuevos materiales, como los injertos sintéticos, principalmente aquellos en base a hidroxiapatita o beta fosfato tricálcico, sin embargo, al ser éstos principalmente osteoconductores, el empleo de algunos coadyudantes en regeneración ósea pueden ser de utilidad para potenciar la regeneración ósea basada en materiales aloplásticos, como es el caso del PRF, hemoderivado de segunda generación obtenido a través de un protocolo específico de centrifugación de la propia sangre del sujeto. El objetivo de ésta revisión fue realizar un análisis de los resultados histológicos y ultraestructurales donde se asocie el empleo de injertos óseos sintéticos en conjunto con PRF y analizar la regeneración ósea descrita mediante una búsqueda sistemática.

Material y Método: Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura científica entre Diciembre del 2002 y Julio de 2017, en las bases de datos MEDLINE, EMBASE, LILACS y SciELO.

Resultados: Se observó en los artículos analizados, que la calidad de la regeneración ósea fue superior al asociar el material aloplástico correspondiente con PRF.

Conclusión: El uso de biomateriales sintéticos junto a PRF presenta resultados positivos en la estimulación de la neofomación ósea. No obstante, los resultados no son totalmente concluyentes debido a la limitada cantidad de estudios y a la metodología variada empleada en diferentes modelos animales..

PALABRAS CLAVE: Regeneración ósea, PRF, Injerto sintético.

SUMMARY

Introduction: Reconstructive surgeries of the alveolar process using bone grafts are frequent, with the gold standard in bone grafts continues today to be autogenous bone; despite its known limitations, requiring the continuous development of new materials and alternatives, such as synthetic grafts, mainly those based on hydroxyapatite or beta tricalcium phosphate. Yet, are mainly osteoconductive; hence, the use of some bone regeneration adjuvants can be useful to enhance bone regeneration based on alloplastic materials, as is the case with PRF, a second-generation blood by-product obtained through a specific protocol for centrifugation of the subject's own blood. The

* Programa de Doctorado en Ciencias Morfológicas, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

** BioMAT'X, Centro de Investigación e Innovación Biomédica, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Santiago, Chile.

*** División de Cirugía Oral y Maxilofacial. Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

aim of this review is to perform a systemic analysis of the histological and ultrastructural results for the use of synthetic bone grafts in combination with PRF and to analyze the resulting bone regeneration.

Material and Method: A systematic search of the scientific literature was carried out between December 2002 and July 2017, in the MEDLINE, EMBASE, LILACS and SciELO databases.

Results: The quality of the regenerated bone was superior when combined with the corresponding alloplastic material with PRF.

Conclusion: The use of synthetic biomaterials together with PRF presents positive results in the stimulation of bone neof ormation. However, the results are not totally conclusive due to the limited number of studies and the varied methodology used in different animal models.

KEY WORDS: Bone Regeneration, PRF, Synthetic graft.

Fecha de recepción: 30 de diciembre de 2017.

Fecha de aceptación: 24 de enero de 2018.

Utilización de PRF Asociado a Materiales de Relleno Sintéticos (HA y β -TCP) en Reconstrucciones Óseas. 2018; 34 (2): 79-86.

INTRODUCCIÓN

Las cirugías reconstructivas del proceso alveolar con uso de injertos óseos para asegurar la viabilidad y el éxito de implantes dentales son frecuentes (1). Las características del mejor material reconstructivo incluyen propiedades osteoconductoras, osteoinductivas y osteogénicas (2), siendo el hueso autógeno el “gold standard” en regeneración ósea (2). Sin embargo, desventajas como la necesidad de un sitio donante, el aumento de la morbilidad, el aumento en los tiempos quirúrgicos y restricciones en la cantidad de hueso disponible a extraer (3) aun están presentes. Por otra parte, materiales no autógenos evolucionan positivamente (4), aunque algunas complicaciones también se han descrito, siendo algunas de ellas las de tipo infecciosas (5), la exposición del sitio injertado o la reacción a cuerpo extraño del material (6).

Los injertos de origen sintéticos son fabricados en varias formas y presentaciones comerciales, con diferentes propiedades físico-químicas; se presentan como absorbibles y no absorbibles porosos y no porosos, con diferentes tamaños y morfología de sus partículas (7). Estos materiales son principalmente osteoconductoros sin potencial osteoinductivo u osteogénico por sí solos (8),

siendo los comúnmente elaborados a base de hidroxiapatita (HA) o a base de beta fosfato tricálcico (β -TCP). La HA sintética es un material poroso, compuesto por calcio, fósforo e iones hidroxilos (9). Este material, es utilizado en regeneración ósea debido a que tiene una composición y estructura mineral muy similar al hueso. Por su parte, el β -TCP es un material sintético ampliamente utilizado en reconstrucciones óseas, ya que es químicamente muy similar al hueso mineral, presentando buena biocompatibilidad y osteoconductoridad, empleándose como un relleno parcialmente reabsorbible que permitiría el reemplazo con hueso recién formado (10); las aplicaciones clínicas de estos materiales han mostrado resultados clínicos diversos (9,11,12). Como estos injertos continúan con una función principalmente osteoconductoridad, el empleo de algunos coadyudantes en regeneración ósea pueden ser de utilidad para potenciar la regeneración ósea basada en materiales aloplásticos (13), siendo algunos de ellos factores de crecimiento, los hemoderivados *platelet-rich plasma* (PRP) y “*platelet-rich fibrin*” (PRF), entre otros.

El PRF, descrito por Choukron et al. (14), es un hemoderivado obtenido a través de un protocolo específico de centrifugación de la propia sangre del sujeto que no requiere anti-

coagulantes ni activadores de plaquetas para su utilización. Estructuralmente, el PRF presenta plaquetas, citoquinas y factores de crecimiento (Factor de Crecimiento Derivado de Plaquetas (PDGF), Factor de Crecimiento Transformante Beta (TGF- β , entre otros), Factor de crecimiento Vascular Endotelial (VEGF), atrapados en un gel de fibrina (15), los cuales tienen un rol activo en el proceso de regeneración ósea (Bai et al.). El PRF ha mostrando resultados clínicos adecuados en tejidos blandos (16), sin embargo, su rol en regeneración ósea aun es controversial y sus determinantes biológicos no se han identificado completamente; además, existe una limitada cantidad de estudios que analicen los efectos de PRF y su influencia en la reconstrucción ósea con observaciones a nivel histológico, inmunohistoquímico y molecular.

El objetivo de esta revisión es realizar un análisis de los resultados histológicos y ultraestructurales donde se asocie el empleo de injertos óseos sintéticos en conjunto con PRF y analizar la regeneración ósea descrita mediante una búsqueda sistemática.

MATERIAL Y MÉTODO

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura científica entre Diciembre del 2002 y Julio de 2017, en las bases de datos MEDLINE, EMBASE, LILACS y SciELO. Se utilizaron términos MeSH y términos libres y luego se aplicaron los términos booleanos "OR" y AND". El algoritmo de búsqueda utilizado para la búsqueda en MEDLINE fue: ((((((hydroxyapatite graft) OR β -TCP graft) OR β -TCP/HA) OR β -TCP) OR hydroxyapatite)) AND (((((bone graft) OR bone regeneration) OR guided bone regeneration) OR "Bone Transplantation"[Mesh]) OR bone augmentation)) AND (((platelet rich fibrin) OR PRF) OR L-PRF). La búsqueda se complementó mediante la revisión manual de las referencias de los artículos incluidos.

CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Los criterios de inclusión fueron: 1) artículos publicados en español, inglés y portugués 2) estudios realizados *in vivo* 3) artículos en los

cuales se haya asociado PRF o L-PRF con algún material sintético en reconstrucciones óseas 4) Artículos que hayan realizado análisis ultraestructurales e histológicos de sus muestras. Se excluyeron estudios, secundarios, estudios *in vitro* y aquellos en los que no existiera análisis ultraestructurales o histológicos.

VARIABLES DE ESTUDIO Y ANÁLISIS DE DATOS

Las variables analizadas en esta revisión fueron; tipo de sujeto de estudio, cantidad de sujetos, ubicación, cantidad y tamaño de los defectos óseos generados, tipo de material sintético que fue asociado a PRF, tipo de análisis realizado y tiempo de seguimiento. La extracción de datos se realizó según los requerimientos siendo los datos presentados como tablas para su análisis; no se realizó ningún tipo de prueba estadística debido principalmente debido a la limitación en diseños y datos observados.

RESULTADOS

SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Luego de realizada la búsqueda combinada, se obtuvieron 81 títulos, después de eliminar duplicados y revisión de títulos y resúmenes, se obtuvo un total de 15 artículos para análisis de texto completo, posterior a este análisis, aplicando los criterios de inclusión y exclusión, un total de 6 artículos fueron seleccionados y utilizados en esta revisión (Tabla I).

Respecto a los artículos excluidos, éstos fueron principalmente estudios realizados en animales, estudios secundarios y estudios en los cuales se realizaron reconstrucciones óseas con propósitos distintos de la instalación de implantes dentales. Respecto a los artículos excluidos, éstos fueron principalmente, estudios secundarios y estudios en los cuales se realizaron solamente análisis radiográficos y clínicos de los resultados obtenidos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

Tabla I muestra el detalle de los estudios incluidos. Respecto al tipo de sujeto incluido, tres estudios hicieron sus análisis en conejos (17-19), un estudio hizo su análisis en cerdos (20), un estudio, lo hizo en ratas (21), mientras que un estudio (22) realizaron su estudio

Tabla 1: Características de los 6 estudios incluidos en relación a metodología y resultados presentados.

Autor/año	Sujeto de estudio	Cantidad de sujetos	Ubicación de los defectos óseos	Tamaño de los defectos	Cantidad de defectos / muestras	Material de relleno asociado a PRF	Análisis realizados	Tiempos de Análisis
Bosshardt et al./2014	Humano	8	Seno maxilar	N/R	16	HA	Histológico e histomorfométrico	7 a 11 meses
Yilmaz et al./2014	Cerdo	3	Tibia	5 mm de diámetro	12	β-TCP	Histológico y estereológico	12 semanas
Nacopoulos et al./2014	Conejo	15	Cóndilo femoral	N/R	30	60 % HA y 40 % β-TCP	Histológico	3 meses
Acar et al./2015	Conejo	20	Calota	6 mm de diámetro	20	60 % HA y 40 % β-TCP	Radiográfico, histológico e histomorfométrico	4 y 8 semanas
Abdullah/2016	Rata	45	Calota	3 mm de diámetro	90	β-TCP	Histológico	1,2,3,4 y 6 semanas
Wang et al./2017	Conejo	15	Calota	15 mm de diámetro	15	HA	Histológico e histomorfométrico	8 semanas

en humanos. La cantidad promedio de sujetos de investigación entre estudios fue de 18, con un rango comprendido entre 3 y 45 sujetos. En relación a la ubicación de los defectos óseos generados, 3 artículos realizaron su experimento en Calota (18,19,21), Bosshardt et al. (22), ubicaron injertos en seno maxilar; Yilmaz et al. (20), utilizaron tibia; mientras que Nacopoulos et al. (17), trabajaron en el cóndilo femoral. Acerca de los tipos de injertos utilizados, dos estudios utilizaron solamente HA (19,22) dos artículos solamente β-TCP (20,21) y finalmente dos estudios realizaron sus experimentos con una combinación de 60 % HA y 40 % β-TCP (17,18).

ANÁLISIS ULTRAESTRUCTURAL Y/O HISTOLÓGICOS DEL HUESO NEOFORMADO SEGÚN BIOMATERIAL SINTÉTICO CON PRF β-TCP

Yilmaz et al. (20), en su estudio realizado en tibias de cerdo, utilizaron PRF y β-TCP de forma separada y en conjunto junto a un grupo control en el cual no se realizó injerto; realizaron sus análisis a las 12 semanas post implantación y utilizaron una técnica de tinción con azul de toluidina. En sus resultados, reportan que en el grupo control, se observó hueso inmaduro con una baja cantidad de osteocitos y osteones, en el cual tampoco fue posible observar la presencia de canales de Volkman. En el grupo de PRF, observaron células osteogénicas, conductos de harvest y de Volkman, pero no se logró observar hueso lamelar. En el grupo de β-TCP, se observó

una calidad ósea superior al compararla con los dos anteriores, identificando partículas remanentes del material de relleno las que fueron reportadas como foco de la neoformación ósea. Finalmente, en el grupo en el cual combinaron β-TCP + PRF, observaron una cantidad mayor de hueso comparada con todos los grupos anteriores, no fue posible visualizar partículas remanentes de β-TCP y reportaron además abundantes canales de harvest y de volkman conectando los osteones entre ellos.

Por su parte, Abdullah et al. (21), en defectos óseos generados en calota de ratas sprague dawley, estudiaron β-TCP y PRF de forma separada y en conjunto, realizando análisis mediante microCT a las semanas 1, 2, 3, 4 y 6 post intervención, encontrando que en las primeras dos semanas, la cantidad y calidad de hueso fueron superior en el grupo donde se usaron en conjunto al comparar los defectos tratados con estos materiales de forma independiente; sin embargo, a partir de la tercera semana, no hubo diferencias significativas al comparar los diferentes grupos.

HIDROXIAPATITA

Bosshardt et al. (22), estudiaron la histología de la neoformación ósea en elevaciones de senos maxilares humanos, utilizando hidroxapatita combinada con una matriz de gel, instalando en un grupo una membrana colágena sobre la ventana lateral de hueso y en otro grupo con PRF. No se observó diferencias sig-

nificativas en las características histológicas del hueso neoformado en ambos grupos.

Por otra parte, Wang et al. (19), estudiaron en calota de conejos una combinación de hidroxiapatita sintética con células madres y PRF, utilizados de forma independiente o en conjunto, además de un grupo control, donde se permitió la cicatrización mediante la formación solamente de coágulo sanguíneo. En el grupo de células madre con HA, se observó formación ósea desordenada, principalmente en el centro del defecto, mientras que en el grupo en el cual se asoció la mezcla de células madre, HA y PRF, se observó formación ósea tanto en los márgenes como en el centro del defecto.

β -TCP + HIDROXIAPATITA

Al utilizar una combinación de estos dos materiales Nancopoulos et al. (17) reportaron una investigación realizada en cóndilo femoral de conejos, comparando el uso de PRF exclusivo o en combinación con una mezcla de 60 % de HA con 40 % de β -TCP; 3 meses después de realizada la intervención, mediante tinción de azul de toluidina, encontraron mayor formación ósea al utilizar ambos materiales en conjunto que al usarlos por separado.

Acar et al. (18), en un trabajo realizado en conejos, generaron defectos óseos en calota para comparar los resultados al utilizar PRF y un injerto compuesto por 60 % de HA y 40 % de β -TCP utilizados de forma aislada o en conjunto, realizando análisis a las 4 y 8 semanas mediante tinción con hematoxilina eosina. En el grupo control (sin injerto o relleno) se observó abundante presencia de tejido conectivo y actividad osteoblástica. En el grupo tratado solo con PRF, observaron en la cuarta semana menor cantidad de tejido fibroso al comparar con el grupo control, reportando además neo formación ósea en zonas alejadas de los márgenes del defecto y zonas de hueso calcificado a la octava semana. En el grupo que fue tratado solamente con el material de relleno, se observó en la cuarta semana, formación ósea alrededor de las partículas del injerto, ubicadas en los márgenes del defecto, no así en aquellas zonas más alejadas; en la octava semana, se observó presencia de hueso laminillar en la zona cercana y alejada de

los márgenes del defecto. Por último, en el defecto que fue tratado con PRF y el biomaterial, presentó formación de tejido óseo calcificado alrededor y dentro de las partículas del injerto en toda la extensión del defecto además de la presencia de osteoclastos y actividad osteoblástica en la periferia del injerto, observándose características similares tanto en la cuarta como en la octava semana.

DISCUSIÓN

Existe información que relata las condiciones, aplicaciones y resultados de las reconstrucciones realizadas con materiales de relleno sintéticos y con PRF utilizados de manera independiente o en conjunto en reconstrucciones óseas (13). Sin embargo, la mayoría de la información existente en la literatura no reporta un análisis ultraestructural de los tejidos neoformados.

El biomaterial ideal utilizado para regeneración ósea debe ser reabsorbible y gradualmente reemplazado por hueso neo formado (10). Estudios histológicos previos han demostrado que β -TCP se reabsorbe relativamente rápido (11). Aunque se reportan ciertos porcentajes de éxito al utilizar β -TCP, al ser éste un material netamente osteoconductor, carece de los elementos celulares necesarios para la regeneración ósea (11). Wiltfang et al. (13), compararon distintos tipos de injerto aplicados en combinación con PRP en cerdos y observaron que partículas de β -TCP permanecían en los defectos óseos hasta la 12^a semana. Por su parte, Yilmaz et al. (20), al final de la semana 12, no observaron partículas de β -TCP en la médula ósea cuando se usaron β -TCP y PRF en combinación, concluyendo que la mezcla de β -TCP y PRF reduce significativamente el tiempo para promover la consolidación del injerto y la maduración ósea mejorando la densidad ósea trabecular.

Abdullah et al. (21), en defectos óseos generados en calota de ratas indicaron que en las primeras dos semanas la cantidad y calidad de hueso fueron superior en el grupo donde se usó PRF y β -TCP en conjunto, sin embargo, desde la tercera semana no hubo diferencias entre ambos; Yilmaz et al. (20), por otra par-

te, indican que las diferencias se observan a lo largo de las 12 semanas, lo cual indica que el modelo animal aplicado en ambas investigaciones (ratas y cerdos), así como el tipo de defecto estudiado pueda incidir en la presentación de estos resultados.

Existen algunas hipótesis que señalan al PRF actuando como osteoinductor, al incorporar citoquinas y factores de crecimiento en su presentación (14). He et al. (23), compararon la utilidad de PRF con PRP en la proliferación de osteoblastos. Cuando se aplicó PRF, los niveles de TGF- β 1 y PDGF-AB liberados aumentaron notablemente, alcanzando un máximo el día 14 antes de comenzar a disminuir. Lo cual podría confirmar los resultados obtenidos por Abdullah et al. (21). El PRF actúa también como un aglutinador biológico para mantener unidas las partículas del injerto, lo que permite la manipulación del sustituto óseo y la retención del material de injerto en el área del defecto. Yilmaz et al. (20) concluyeron que esta propiedad adhesiva tenía el efecto sinérgico de acelerar la incorporación del injerto.

Se ha señalado que la hidroxiapatita se integra completamente al tejido del huésped, mostrando resultados similares a β -TCP al combinarse con PRF (18) Boshardt et al. (22), en su estudio realizado en seno maxilar en humanos, indican que el gel de sílice-hidroxiapatita nanoporosa utilizado para la elevación del piso sinusal en humanos es osteoconductor y parece sufrir degradación mediada, al menos en parte, por células similares a osteoclastos. Sin embargo, considerando el elevado potencial osteogénico de la membrana sinusal (24) podría ser una variable no analizada en el éxito de la regeneración ósea en este tipo de defectos. Por otro lado, Wang et al. (19), utilizaron una combinación de hidroxiapatita sintética con células madre y PRF, encontrando en el grupo experimental, formación ósea tanto en los márgenes como en el centro del defecto óseo generado, indicando como importantes factores de éxito, la elevada cantidad de factores de crecimiento que otorga el PRF (14), la inducción de transformación a osteoblastos por parte de las células madre (25) y las altas cualidades de biocompatibilidad y osteoconductividad de la Hidroxiapatita (9).

Si bien, β -TCP y HA han mostrado buenos resultados en pequeñas reconstrucciones óseas al ser combinados de forma independiente con PRF. El injerto bifásico, compuesto por un 60 % de HA con 40 % de β -TCP, ha mostrado mejores resultados combinados con PRF que al usar HA y β -TCP de forma separada (17,18). Nacopoulos et al. (17), atribuyen el éxito de esta fórmula terapéutica a la combinación de las cualidades “no reabsorbibles” de la hidroxiapatita y a las “absorbibles” de β -TCP, sumado a los factores de crecimiento liberados por parte del PRF, la capacidad adhesiva de éste y su cualidad de forma una “malla” de fibrina.

De los estudios incluidos en este trabajo, solamente dos, generaron defectos óseos sobre los 6 mm de diámetro (18,19), que podrían considerarse críticos, lo cual, combinado al modelo animal, pueden influenciar directamente en los resultados.

En base a esta investigación es posible concluir que el uso de biomateriales sintéticos junto a PRF presenta resultados positivos en la estimulación para la neorformación ósea. Los resultados no son totalmente concluyentes debido a la limitada cantidad de estudios y a la metodología variada empleada en diferentes modelos animales; experiencia e investigación clínica en humanos es necesaria para reconocer el impacto de esta formulación en defectos extensos y complejos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Netto HD, Miranda-Chaves MD, Aattrstrup B, Guerra R, Olate S. Bone Formation in Maxillary Sinus Lift Using Autogenous Bone Graft at 2 and 6 Months. *Int. J. Morphol.* 2016; 34(3):1069-75.
2. Diez GF, Fontão FN, Bassi AP, Gama JC, Claudino M. Tomographic follow-up of bone regeneration after bone block harvesting from the mandibular ramus. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2014; 43(3):335-40.
3. Restoy-Lozano A, Dominguez-Mompeill JL, Infante-Cossio P, Lara-Chao J, Lo-

- pez-Pizarro V. Calvarial Bone Grafting for Three-Dimensional Reconstruction of Severe Maxillary Defects: A Case Series. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2015;30(4):880-90.
4. Sheikh Z, Hamdan N, Ikeda Y, Grynepas M, Ganss B, Glogauer M. Natural graft tissues and synthetic biomaterials for periodontal and alveolar bone reconstructive applications: a review. *Biomater Res.* 2017;5:21-9.
 5. Tricot M, Deleu PA, Detrembleur C, Leemrijse T. Clinical assessment of 115 cases of hindfoot fusion with two different types of graft: Allograft+DBM+bone marrow aspirate versus autograft+DBM. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017;103(5):697-702.
 6. Bahammam MA. Effectiveness of bovine-derived xenograft versus bioactive glass with periodontally accelerated osteogenic orthodontics in adults: a randomized, controlled clinical trial. *BMC Oral Health.* 2016;16(1):126.
 7. Sheikh Z, Sima C, Glogauer M. Bone Replacement Materials and Techniques Used for Achieving Vertical Alveolar Bone Augmentation. *Materials.* 2015;8(6):2953-93.
 8. Singh M, Bhate K, Kulkarni D, Santhosh-Kumar SN, Kathariya R. The effect of alloplastic bone graft and absorbable gelatin sponge in prevention of periodontal defects on the distal aspect of mandibular second molars, after surgical removal of impacted mandibular third molar: a comparative prospective study. *J. Maxillofac. Oral Surg.* 2015;14(1):101-6.
 9. Kim RW, Kim JH, Moon SY. Effect of hydroxyapatite on critical-sized defect. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2016;38(1):26.
 10. Artzi Z, Weinreb M, Givol N, Rohrer MD, Nemcovsky CE, Prasad HS, Tal H. Bio-material resorption rate and healing site morphology of inorganic bovine bone and beta-tricalcium phosphate in the canine: a 24-month longitudinal histologic study and morphometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(3):357-68.
 11. Shalash MA, Rahman HA, Azim AA, Nemat AH, Hawary HE, Nasry SA. Evaluation of horizontal ridge augmentation using beta tricalcium phosphate and demineralized bone matrix: A comparative study. *J. Clin. Exp. Dent.* 2013;5:253-59.
 12. Zhang D, Gao P, Li Q, Li J, Li X, Liu X, Kang Y, Ren L. Engineering biomimetic periosteum with β -TCP scaffolds to promote bone formation in calvarial defects of rats. *Stem Cell Res Ther.* 2017;8(1):134.
 13. Wiltfang J, Kloss FR, Kessler P, Nkenke E, Schulze-Mosgau S, Zimmermann R, Schlegel KA. Effects of platelet-rich plasma on bone healing in combination with autogenous bone and bone substitutes in critical-size defects. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15(2):187-93.
 14. Choukroun J, Adda F, Schoeffler C, Vervelle A. Une opportunité β en parodontologie: le PRF. *Implantodontie.* 2000;42:55-62.
 15. Bai MY, Wang CW, Wang JY, Lin MF, Chan WP. Three-dimensional structure and cytokine distribution of platelet-rich fibrin. *Clinics.* 2017;72(2):116-24.
 16. Dutta SR, Passi D, Singh P, Sharma S, Singh M., Srivastava DA. randomized comparative prospective study of platelet-rich plasma, platelet-rich fibrin, and hydroxyapatite as a graft material for mandibular third molar extraction socket healing. *Natl J Maxillofac Surg.* 2016;7(1):45-51.
 17. Nacopoulos C, Dontas I, Lelovas P, Galanos A, Veselas AM, Raptou P, Matoris M, Chronopoulos E, Papaioannou N. Enhancement of bone regeneration with the combination of platelet-rich fibrin and synthetic graft. *J Craniofac Surg.* 2014;25(6):2164-8.
 18. Acar AH, Yolcu Ü, Gül M, Keleş A, Erdem NF, Altundag Kahraman S. Micro-computed tomography and histomorphometric analysis of the effects of platelet-rich fibrin on bone regeneration in the rabbit calva-

- rium. Arch Oral Biol. 2015;60(4):606-14.
19. Wang X, Li G, Guo J, Yang L, Liu Y, Sun Q, Li R, Yu W. Hybrid composites of mesenchymal stem cell sheets, hydroxyapatite, and platelet-rich fibrin granules for bone regeneration in a rabbit calvarial critical-size defect model. Exp Ther Med. 2017;13(5):1891-1899.
20. Yilmaz D, Dogan N, Ozkan A, Sencimen M, Ora BE, Mutlu I. Effect of platelet rich fibrin and beta tricalcium phosphate on bone healing. A histological study in pigs. Acta Cir Bras. 2014;29(1):59-65.
21. Abdullah WA. Evaluation of bone regenerative capacity in rats claverial bone defect using platelet rich fibrin with and without beta tri calcium phosphate bone graft material. Saudi Dent J. 2016;28(3):109-17.
22. Bosshardt DD, Bornstein MM, Carrel JP, Buser D, Bernard JP. Maxillary sinus grafting with a synthetic, nanocrystalline hydroxyapatite-silica gel in humans: histologic and histomorphometric results. Int J Periodontics Restorative Dent. 2014 Mar-Apr;34(2):259-67.
23. He L, Lin Y, Hu X, Zhang Y, Wu H. A comparative study of platelet-rich fibrin (PRF) and platelet-rich plasma (PRP) on the effect of proliferation and differentiation of rat osteoblasts in vitro. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009;108(5):707-13.
24. Srouji S, Ben-David D, Lotan R, Riminucci M, Livne E, Bianco P. The innate osteogenic potential of the maxillary sinus (Schneiderian) membrane: an ectopic tissue transplant model simulating sinus lifting. Int J Oral Maxillofac Surg. 2010 Aug;39(8):793-801
25. Bronckaers A, Hilkens P, Martens W, Gervois P, Ratajczak J, Struys T and Lambrechts I: Mesenchymal stem/stromal cells as a pharmacological and therapeutic approach to accelerate angiogenesis. Pharmacol Ther 143: 181-196, 2014.

CORRESPONDENCIA

Prof. Sergio Olate, PhD
División de Cirugía Oral y Maxilofacial
Universidad de La Frontera
Claro Solar 115, Of 414-A
Temuco
CHILE
Tel.: +56 45 2325000
Email: sergio.olate@ufrontera.cl

Efectividad del láser terapéutico en padecimientos con dolor orofacial

Therapeutic laser effectiveness in ailment with orofacial pain

Díaz Pérez R.* , Guzmán Ruiz A.** , Gutiérrez Valdez D.H.***

RESUMEN

Introducción: La terapia láser de baja potencia ha demostrado ser eficaz, poco invasiva y caren- te de efectos secundarios graves para numerosas enfermedades, produce analgesia, acción antiin- flamatoria, relajación muscular, regeneración y reparación de tejidos, reducción de edema e hipere- mia; el objetivo de este trabajo fue determinar la efectividad analgésica del láser terapéutico de baja po- tencia en el trauma facial, neuralgia trigeminal, parálisis facial y trastornos temporomandibulares.

Material y Métodos: Se incluyeron 30 pacientes consecutivos que acudieron al servicio de cirugía maxilofacial del Hospital Regional Adolfo López Mateos del ISSSTE con dolor crónico, fracaso de tratamientos conservadores y sin medicamentos controlados. Se aplicó terapia con láser diódico de Arseniuro de Galio y Aluminio cada 15 días hasta que el dolor desapareció o completar seis meses. Para analizar la asociación entre la intensidad del dolor y los padeci- mientos se usó X^2 y para determinar la efectividad del láser F de Friedman. La información se procesó en SPSS v.15.0.

Resultados: Predominó el sexo femenino (93.3%), la media de edad fue 48 ± 12 años. A los seis me- ses el 80% de los casos se reportaron sin dolor, el resto disminuyó significativamente. No existió asocia- ción estadísticamente significativa entre los padecimientos y la evaluación basal $X^2=38.245$ ($p=0.074$). La prueba de Friedman fue estadísticamente significativa ($p<0.001$) concluyendo que la aplica- ción de terapia láser disminuyó significativamente la intensidad del dolor en los cuatro padecimientos.

Discusión: La inclusión de diversos padecimientos dolorosos orofaciales con el mismo protocolo de tratamiento permitió contrastar los resultados de esta terapia alternativa.

PALABRAS CLAVE: Terapia laser, dolor facial, dolor crónico.

ABSTRACT

Introduction: Laser Low Level Therapy is effective, minimally invasive and without serious side effects for many diseases, it produces analgesia, anti-inflammatory action, muscle relaxation, tissue regeneration and repair, re- duction of edema and hyperemia; the aim was to determine analgesic effectiveness of therapeutic laser in facial trauma, trigeminal neuralgia, facial palsy and temporomandibular disorders.

Methods: included 30 consecutive patients attended in maxillofacial surgery department in Regional Hospital Adolfo López Mateos of ISSSTE, with chronic pain, failure of conservative treatment without use of controlled drugs. Diode laser of Galium and Aluminum Arsenide was applied each fifteen days until pain disappeared or up to six months. To evaluate association between pain intensity and ailment we used X^2 , to determinate laser

* Facultad de Odontología, Universidad Tecnológica de México. Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México.

** Práctica privada.

*** Facultad de Odontología, Universidad Tecnológica de México.

effectiveness F de Friedman was used. The information was processed in SPSS v.15.0.

Results: female was predominant (93,3%) mean age was 48±12 years. Over six months 80% of patients reported no pain, in the others, pain decreased significantly, there was no association between ailment and pain intensity $X^2=38.245$ ($p=0.074$). Pain decreased was statistically significant, Friedman test ($p<0.001$). We concluded that Laser therapy decreased significantly pain intensity in all ailments.

Discussion: The inclusion of several painful orofacial ailments with the same treatment protocol allowed contrasting the results of this alternative therapy.

KEY WORDS: Laser therapy, facial pain, chronic pain.

Fecha de recepción: 20 de marzo de 2018.

Fecha de aceptación: 2 de abril de 2018.

Efectividad del láser terapéutico en padecimientos con dolor orofacial. 2018; 34 (2): 87-93.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento del dolor facial es muy complejo debido a que su etiología, localización y severidad varían dependiendo de su ubicación así como la tolerancia a los efectos de los medicamentos (1), han surgido nuevas modalidades de tratamiento denominadas terapias combinadas las cuales incluyen técnicas no invasivas tales como terapia láser que han sido utilizadas en el área de la odontología y cirugía maxilofacial (2).

El láser (por sus siglas en inglés amplificación de luz por emisión estimulada de radiación) es un método indoloro, fácil de aplicar y no invasivo que utiliza la energía luminosa generada por la excitación atómica que emite fotones. Se clasifica por su potencia en alta y baja potencia, con la baja potencia se obtiene gran dispersión de energía que produce regeneración de tejidos, cicatrización, reducción de inflamación y dolor (3). El proceso físico que permite funcionar al láser se llama emisión estimulada. La terapia láser de bajo nivel (LLLT) se ha aplicado clínicamente a una amplia variedad de trastornos. Este método terapéutico ha demostrado ser eficaz, menos invasivo y carente de efectos secundarios graves para numerosas enfermedades. Recientemente se han llevado a cabo investigaciones para explicar el mecanismo terapéutico de LLLT así como para revelar algunas aplicaciones clínicas nuevas de LLLT (4).

El láser de diodos arseniuro de galio y aluminio (AlGaAs) es de baja potencia, compacto y simple, produce una luz visible (rojo, verde o azul) y otra invisible infrarroja. Su desempeño en energía es casi del 100%. Su salida es de 30-50mW, emisión pulsada (100-200nseg), longitud de onda entre 630-904nm, que permite de 3cm a 6cm de profundidad en tejido blando y 1cm en hueso de baja densidad como el maxilar (5,6,7).

La terapia con láser produce analgesia, acción antiinflamatoria, relajación muscular, regeneración y reparación de tejidos, reducción de edema e hiperemia, hemostasia luminosa y mecanismos de defensa naturales. En odontología se utiliza en endodoncia, tejidos blandos, implantes, alveolitis, sinusitis, tratamientos restauradores, hipersensibilidad dentinaria, ortodoncia, daño nervioso, atención postoperatoria en cirugía del tercer molar, dolor facial (trauma facial) (8-12), neuralgia trigeminal (13-16), parálisis facial (13,17), dolor miofacial (18), y trastornos temporomandibulares (TTM) (2,19-25) como una terapéutica opcional, porque la clase principal de tratamientos para el dolor facial son los fármacos y la cirugía (8,19), así como en el síndrome de boca ardiente (26). El láser de baja potencia ha demostrado ser eficaz sólo o combinado con otro fármaco o tratamiento de acupuntura en el tratamiento del dolor facial en pacientes que sufrieron traumas faciales (8,9,10). A pesar de los muchos estudios publicados, no existe sufi-

ciente evidencia de la efectividad de los tratamientos de terapia láser en la disminución de la intensidad del dolor en padecimientos orofaciales (4).

El objetivo de este estudio fue determinar la efectividad analgésica del láser terapéutico de baja potencia (Lasertech) en trauma facial, neuralgia trigeminal, parálisis facial y trastornos temporomandibulares.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio de efectividad. De enero a junio del 2010, se incluyeron treinta pacientes consecutivos derechohabientes del Hospital Regional "Licenciado Adolfo López Mateos" del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) los cuales acudieron al servicio de cirugía maxilofacial con trauma facial, neuralgia trigeminal, parálisis facial o trastornos temporomandibulares. Los criterios de inclusión fueron: dolor crónico, fracaso de tratamientos previos estándar o farmacológicos y sin uso de fármacos controlados. Se excluyeron pacientes con marcapasos, tumoración o infección en el área de tratamiento o más de un padecimiento.

A cada paciente se le registró información sociodemográfica, descripción del padecimiento y la intensidad del dolor utilizando la escala visual análoga (VAS).

Los pacientes fueron clasificados en cuatro grupos de acuerdo al padecimiento: a) trauma facial, b) neuralgia trigeminal, c) parálisis facial y d) trastornos temporomandibulares. En el servicio de cirugía maxilofacial, la cirujana adscrita recabó información sociodemográfica, diagnóstico, tratamiento y evolución del padecimiento previa al inicio del estudio, también se registró la intensidad del dolor basal al incluirse en el estudio, utilizando la escala visual análoga.

Para la terapia láser se utilizó el dispositivo Lasertech, modelo KVT-106 UP con longitud de onda de 904 nm y cinco modos de frecuencias de emisión (500, 1000, 2000, 3000 y 4000Hz). La operadora ajustó la frecuencia

de aplicación para cada cita, previa determinación de la potencia de salida por el personal técnico del hospital.

Los cuatro padecimientos fueron atendidos con el mismo protocolo de aplicación del láser de diodos AlGaAs (arseniuro de galio y aluminio) que consistió en una aplicación cada quince días directamente en la piel en los puntos con dolor que el paciente refirió, con duración de diez minutos por cada cita. Se emplearon diferentes frecuencias y dosis acumuladas; de la primera a la cuarta aplicación la frecuencia fue de 500Hz, de la quinta a la octava aplicación incrementó 1000Hz para cada una, de la novena a la duodécima aplicación la frecuencia disminuyó en 500Hz cada una. La dosis acumulada fue para el primer mes 1000Hz, segundo mes 2000Hz, tercer mes 4000Hz, cuarto 6000Hz, quinto mes 7000Hz y en el sexto mes recibieron una dosis acumulada de 8000Hz. No se aplicó ningún tratamiento adicional. Este protocolo se aplicó para todos los padecimientos, pero se interrumpió cuando el dolor desapareció.

Se registró la intensidad del dolor mensual (después de dos sesiones terapéuticas) utilizando la escala visual análoga (VAS).

Todas las mediciones fueron capturadas y analizadas en el software SPSS v.15.0. Para las características sociodemográficas se utilizó estadística descriptiva, para analizar la asociación entre el padecimiento y la intensidad basal del dolor se empleó la prueba X^2 y para analizar la efectividad del láser terapéutico se aplicó la prueba de Friedman.

El presente estudio fue aprobado por el comité de ética del hospital, todos los pacientes aceptaron participar en el estudio mediante consentimiento informado por escrito. Se cumplió con la Declaración de Helsinki 2008 (29) en lo relativo a los principios para toda investigación médica, el consentimiento informado y a los principios aplicables cuando la investigación médica se combina con la atención médica con relación al valor terapéutico de la intervención. De conformidad con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud vigente para los Estados Unidos Mexicanos

(30); en su artículo 17 inciso II, este estudio se clasifica de riesgo mínimo. Se mantuvo la confidencialidad de la información.

RESULTADOS

Predominó el sexo femenino (93,3%), la media de edad fue 48 ± 12 años, la frecuencia de estado civil fue casada en 60% y soltera 26,7%; la profesión más frecuente fue (50%) empleada y (26.7%) amas de casa.

El padecimiento más frecuente fue trastorno temporomandibular con el 50% seguido de neuralgia trigeminal (20%) (Tabla 1). Todos los pacientes con trastornos temporomandibulares fueron mujeres

La intensidad del dolor basal medida por VAS mostró una mediana de dolor de 5 con mínimo 2 y máximo 10 y la intensidad del dolor más frecuente fue 5 (23.3%) (Fig. 1).

Todos los pacientes refirieron efectividad analgésica de la terapia láser y reportaron disminución en la intensidad del dolor después del primer mes. Los trastornos temporomandibulares y el traumatismo facial se reportaron sin dolor desde el quinto mes mientras que la neuralgia trigeminal y la parálisis facial reportaron dolor al sexto mes, sin embargo, la intensidad del dolor era menor a la basal (Tabla 2).

Al final del estudio, el 80% de los pacientes estaban sin dolor, el 13.3% reportó dolor de intensidad uno y el 6.7% reportó dos unidades de dolor en la escala visual análoga (Fig. 2).

En el análisis por padecimiento, cinco de los seis pacientes con neuralgia trigeminal continuaron con dolor pero con menor intensidad

Tabla 1: Distribución de la muestra por padecimiento

Padecimiento	Número	%
Trastorno temporomandibular	15	50,0
Neuralgia Trigeminal	6	20,0
Parálisis Facial	4	13,3
Trauma facial	5	16,7
TOTAL	30	100,0

Figura 1. Frecuencia de la intensidad basal del dolor

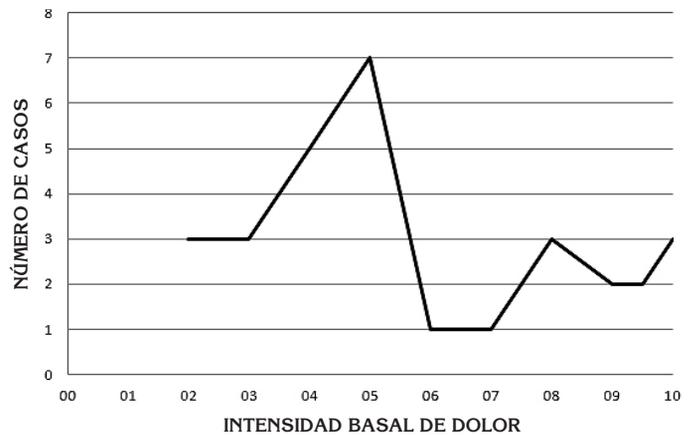


Figura 2. Comparación del estado basal y a los 6 meses

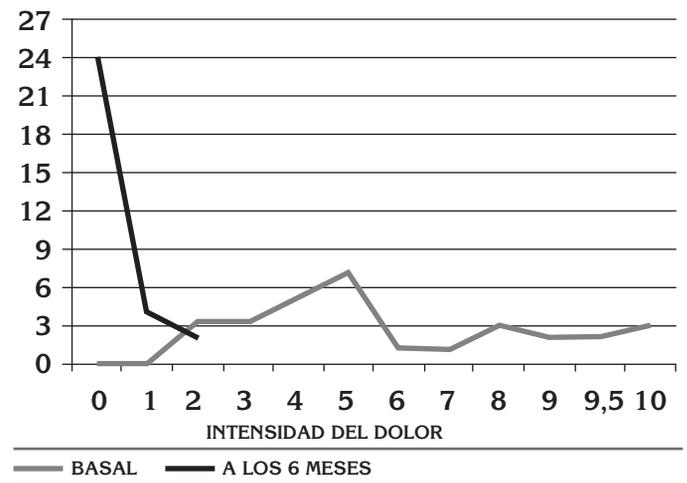


Tabla 2: Evolución en la intensidad del dolor mensual por padecimiento.

Padecimiento	Basal*	Primero*	Segundo*	Tercero*	Cuarto*	Quinto*	Sexto*
TTM	5 (2-8)	3 (1-7)	2 (0-5)	0.5 (0-4)	0 (0-2)	0 (0-0)	0 (0-0)
NT	9.25 (8-10)	8.5 (6-9)	6.5 (4-8)	5.5 (2.5-7)	4.5 (2-5)	3 (1-4)	1 (0-2)
TF	4 (3-10)	2 (1-8)	0 (0-5)	0 (0-3)	0 (0-2)	0 (0-0)	0 (0-0)
PF	5 (3-9.5)	3 (2-8)	1.5 (1-7)	0.5 (0-5)	0 (0-3)	0 (0-2)	0 (0-2)

*Mediana e intervalo de dolor

TTM (Trastorno temporomandibular); NT (Neuralgia trigeminal); TF (Trauma facial); PF (Parálisis facial).

que en la medición basal, con puntuaciones de 1 y 2 en la escala visual análoga. En la parálisis facial, un paciente de seis refirió una intensidad del dolor de 2.

Un paciente con parálisis facial y 10 puntos de intensidad de dolor basal y otro con neuralgia trigeminal y dolor basal de 9.5 puntos, mostraron disminución del dolor de sólo dos puntos después de seis meses de terapia.

ANÁLISIS BIVARIADO Y MULTIVARIADO

Para evaluar la asociación entre el padecimiento y la intensidad basal del dolor se utilizó X^2 encontrando que no hubo diferencias significativas en la intensidad del dolor entre los cuatro padecimientos ($X^2=38.245$ con valor $p=0.074$) por otra parte, cuando se aplicó la prueba de Friedman, se encontró una reducción mensual significativa del dolor ($p<0.001$). La aplicación de la terapia con láser tuvo mayor efectividad en todos los padecimientos.

DISCUSIÓN

Una de las aplicaciones más ampliamente utilizadas de LLLT en la práctica clínica es el efecto analgésico. El efecto reductor del dolor de la irradiación con láser de baja energía ha sido tema de muchos ensayos clínicos. El espectro de las enfermedades que los pacientes padecían presenta una amplia variedad incluyendo: artritis reumatoide, osteoartritis, trastornos temporomandibulares, dolor lumbar, dolor de hombro, dolor de cuello (4,27,28). Sin embargo, no hay estudios que incluyan diversos padecimientos dolorosos orofaciales como el nuestro.

Los trastornos temporomandibulares fueron el padecimiento más frecuente (50%), y la mayoría de los pacientes eran mujeres lo que es similar a lo informado por Melchior (23) donde todos los padecimientos fueron en mujeres (93%) en la quinta a séptima década de edad.

El dolor en los trastornos temporomandibulares disminuyó en todos los casos, lo que concuerda con la revisión de Rola (4) igual a Fernández (20), Santos et al. (21), Gökçen (22), Melchior (23) y Matamala (24). Y difirió con el estudio de Leal de Godoy(25) en

el que ambos grupos, tratamiento placebo y láser, disminuyeron la intensidad del dolor sin diferencias estadísticamente significativas. En nuestro estudio todos los pacientes en el grupo de TTM estuvieron sin dolor desde el cuarto mes. Esto puede deberse a que el protocolo de terapia con láser de nuestro estudio fue más intensivo y acumulado que en otros.

La edad del grupo con neuralgia trigeminal fue mayor de cincuenta años, y todas mujeres, lo que coincide con el reporte de Abarca (7) el dolor mediano disminuyó desde 9.5 en la evaluación basal a 1 en el sexto mes, todos los pacientes mejoraron sufriendo menos dolor, evolución similar a los artículos de Cruz y Urcuyo (14), Siddiqui (15) y Jyothi y Mamma (16) quienes concuerdan que la terapia con láser disminuye el dolor en la neuralgia trigeminal y en algunos casos la cura.

Por otro lado, con relación al trauma facial, Arun (10) mostró que la terapia láser es eficiente en pacientes con este padecimiento, sin embargo, estos sujetos estaban ansiosos y con bajo umbral de dolor, Arun obtuvo buena aceptación al tratamiento y mejora en la respuesta del tejido, al igual que en nuestro estudio en el cual todos los pacientes estuvieron sin dolor en el quinto mes de tratamiento.

En lo que respecta a la parálisis facial, la literatura se enfoca en el proceso de regeneración más que en el efecto analgésico de la terapia con láser. Hou (17) combinó la terapia láser con acupuntura para el tratamiento de la parálisis facial en comparación con el esquema de polimedicación, y su conclusión fue que el efecto terapéutico de la acupuntura combinada con la radiación láser de He-Ne en la parálisis facial es mejor que la medicación de rutina. Rochkind (13) consiguió una mejoría en la función motora altamente significativa después de 6 meses de tratamiento, también consiguió erradicar el dolor en el 75%, por tanto, el efecto bio-estimulante antiinflamatorio ayudó en la recuperación de la sensibilidad, mientras que el 25% restante no tuvieron mejoría en general pero su nivel de dolor disminuyó ampliamente.

En nuestro estudio en el 80% de los pacientes el dolor desapareció, el veinte por ciento continuó con cierto dolor, lo cual puede considerarse una curación parcial, toda vez que disminuyó considerablemente. Otro hallazgo importante fue que ningún paciente tuvo recaída de dolor una vez que se hubo curado después de 6 meses de seguimiento.

En conclusión, el dolor se eliminó en el 80% de los casos, todos los pacientes con trastornos temporomandibulares o trauma facial, fueron curados en el quinto mes de tratamiento. La aplicación de láser reduce significativamente la intensidad del dolor.

Se propone realizar estudios del efecto terapéutico del láser diódico en muestras más grandes y con diversos padecimientos como una terapia alternativa para los padecimientos dolorosos que no responden a tratamientos convencionales.

No existe conflicto de intereses

BIBLIOGRFÍA

1. Okeson JP, de Leeuw R. Differential diagnosis of temporomandibular disorders and other orofacial pain disorders. *Dent Clin North Am* 2011;55(1):105-20.
2. Venezian GC, Da Silva MA, Mazzetto RG, Mazzetto MO. Low level laser effects on pain to palpation and electromyographic activity in TMD patients: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Cranio* 2010;28(2):84-91.
3. Goyal M, Makkar S, Pasricha S. Low Level Laser Therapy in Dentistry. *Int J Laser Dent* 2013; 3(3):82-8.
4. Rola P, Doroszko A, Derkacz A. The Use of Low-Level Energy Laser Radiation in Basic and Clinical Research. *Adv Clin Exp Med* 2014;23(5):835-842. Review.
5. España TA, Arnabat DJ, Berini AL, Gay EC. Aplicaciones del láser en Odontología. *RCOE* 2004;9(5):497-511.
6. Suazo GI, Lara SMC, Cantín LM, Zavando MD. Efecto de la aplicación de láser de baja potencia sobre la mucosa oral lesionada. *Int J Morphol* 2007;25(3):523-8.
7. Abarca J. Neuralgia del trigémino. *Neurocirugía contemporánea* 2007;1(4):1-6.
8. Olivi G, Caprioglio C, Genovese MD. Lasers in dental traumatology. *Eur J Paediatr Dent* 2010;11(2):71-6.
9. Goñi I. Traumatismo facial grave. Pontificia Universidad Católica de Chile. Programa de Medicina de Urgencia 2003. Disponible en: <http://www.urgenciauc.com>.
10. Arun A. Laser therapy in the management of dental and oro-facial trauma. *Progress in biomedical optics and imaging* .2007;8(5) in Hamblin M, Waynant R, Anders J. Society of Photo-optical Instrumentation Engineers. Mechanisms for low-light therapy II: 21 January 2007, San Jose, California, USA. Ed. Bellingham, Wash.: SPIE, ©2007.
11. Eshghpour M, Ahrari F, Najjarkar NT, Khajavi MA. Comparison of the effect of low level laser therapy with alvogyl on the management of alveolar osteitis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015;1;20(3):e386-92.
12. Merigo E, Vescovi P, Margalit M, Ricotti E, Stea S, Meleti M, Manfredi M, Fornaini C. Efficacy of LLLT in swelling and pain control after the extraction of lower impacted third molars. *Laser Ther* 2015 Mar 31;24(1):39-46.
13. Rochkind S, Leider-Trejo L, Nissan M, Shamir M, Kharenko O, Alon M. Efficacy of 780-nm Laser Phototherapy on Peripheral Nerve Regeneration after Neurotube Reconstruction Procedure (Double-Blind Randomized Study). *Photomedicine Laser Surg* 2007;25:137-43.
14. Cruz W, Urcuyo N. Neuralgia del Trigémino. Dolor Facial Paroxístico o Tic Douloureux. *Rev Med Hond* 2001;(69):103-6
15. Siddiqui MN, Siddiqui S, Sudharma RJ, Furgang. Pain Managment: Trigeminal

- Neuralgia. Hospital Physician 2003;64-70
16. Jyothi T, Mamatha GP. Treatment of trigeminal neuralgia-A review. Journal of Oral Health Research 2010;1(1):9-18.
 17. Hou YL, Li ZC, Ouyang Q, Li X, Li H, Zhao M. Observation on therapeutic effect of acupuncture combined with He-Ne laser radiation on facial paralysis. Zhongguo Zhen Jiu 2008;28(4):265-6.
 18. De Moraes Maia ML, Ribeiro MA, Maia LG, Stuginski-Barbosa J, Costa YM, Porporatti AL, Conti PC, Bonjardim LR. Evaluation of low-level laser therapy effectiveness on the pain and masticatory performance of patients with myofascial pain. Lasers Med Sci. 2014;29:29-35.
 19. Marini I, Gatto MR, Bonetti GA. Effects of superpulsed low-level laser therapy on temporomandibular joint pain. Clin J Pain. 2010;26(7):611-6.
 20. Fernández CR, Patiño SN, Martínez RA, Viñas DS, Paseiro AG, Barcia SM. Analgesia por medios físicos en la patología de la ATM. Fisioterapia. 2003;25(5):293-305
 21. Santos TS, Rabello P.M, Ribeiro M, Azoubel A, Rocha A, Dias de Oliveira E. Lasertherapy efficacy in temporomandibular disorders: control study. Braz J Otorhinolaryngol. 2010;76(3):294-9.
 22. Gökçen-Röhlig B, Kipirdi S, Baca E, Keskin H, Sato S. Evaluation of orofacial function in temporomandibular disorder patients after low-level laser. Acta Odontol Scand. 2013;71:1112-1117.
 23. Melchior M, Venezian G, Machado B, Borges R, Mazzetto M. Does low intensity laser therapy reduce pain and change orofacial myofunctional conditions? Cranio. 2013;31(2):133-9.
 24. Matamala VF, Cornejo UR, Vasconcellos CA, Silva MH. Laser AsGa effect on the normal anatomy of the temporo mandibular joint (TMJ) on the rabbit. Rev Cient. 2009;19(1):31-7.
 25. Leal de Godoy CH, Motta LJ, Santos Fernandes KP, Mesquita-Ferrari RA, Deana AM, Bussadori SK. Effect of Low-Level Laser Therapy on Adolescents With Temporomandibular Disorder: A Blind Randomized Controlled Pilot Study J Oral Maxillofac Surg. 2015;73(4):622-9.
 26. Arbabi-Kalati F, Bakhshani NM, Rasti M. Evaluation of the efficacy of low-level laser in improving the symptoms of burning mouth syndrome. J Clin Exp Dent. 2015;7(4):e524-7.
 27. Huang Z, Ma J, Chen J, Shen B, Pei F, Kraus VB. The effectiveness of low-level laser therapy for nonspecific chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. Arthritis Res Ther. 2015 Dec 15;17:360. doi: 10.1186/s13075-015-0882-0.
 28. Cotler HB, Chow RT, Hamblin MR, Carroll J. The Use of Low Level Laser Therapy (LLLT) For Musculoskeletal Pain. MOJ Orthop Rheumatol. 2015;2(5). pii: 00068. Epub 2015 Jun 9.
 29. Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008. disponible en: www.wma.net/es/30publications/10policias/b3/17c_es.pdf. consultada en: enero 06 de 2017.
 30. Secretaría de Salud. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. México; publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1987.

CORRESPONDENCIA

Ignacio Rayón N. 37 Barrio de Capula, Tepetzotlán Estado de México. C.P.54600. Teléfono: 5558768706. Correo electrónico: drraul@prodigy.net.mx

El trabajo se atribuye a: Facultad de Odontología de la Universidad Tecnológica de México-UNITEC, México.