



Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias de la Salud



ODONTOINVESTIGACIÓN

ISSN: 1390-9827

<http://odontoinvestigacion.usfq.edu.ec/>

Editor General

Fernando Sandoval Vernimmen, MPH.
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Editores Responsables

Johanna Monar Coloma, MPH.
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Paulina Aliaga Sancho, Esp.
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Consejo Editorial

Mahmoud Abuhatab, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Hospital Rafidia Nablus Palestina, Palestina

Juan Carlos López Noriega, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Ana Beatriz Álvarez Dueñas, Esp. Ortodoncia
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

José Maldonado Paredes, Esp. Endodoncia
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Francisco Andrade Marín, Esp. Periodoncia
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Sofía Mantilla, Esp. Rehabilitación Oral
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Luis A. Arana, Esp. Operatoria Dental
Universidad Santiago de Cali, Colombia

Francisco Marchesani, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad de Concepción, Chile

Danilo Bolaños, Esp. Endodoncia
Universidad San Carlos de Guatemala

Miguel Martins, Dr. Endodoncia
RWTH Aachen University - Aachen Dental Laser Center, Alemania

Iván Borja, PhD. en Desarrollo Internacional
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Edgar Mejía Flores, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Juan Carlos Carvajal, Esp. Rehabilitación Oral
Universidad de Chile, Chile

Mario Muñoz Mera, Esp. Implantología
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Juan Castro, Esp. Odontopediatría
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Miguel Muñoz, Esp. Operatoria Dental
Universidad de Valparaíso, Chile

Jenny Collantes, Esp. Odontopediatría
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Jorge Ravelo Morales, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad Santa María, Venezuela

Andrés Dávila, Esp. Operatoria Dental
Universidad de Ponta Grossa, Brasil

Rolando Peniche Marcin, Esp. Periodoncia
Universidad ANAHUAC MAYAB, México

Miguel Angel Díez Guturbay, Esp. Implantología
Universidad de Puebla, México

Enrique Ríos Szalay, Esp. Rehabilitación Oral
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Jose Manuel Dos Santos, Esp. Endodoncia
Universidad Central de Venezuela, Venezuela

Rafael Ruiz Rodríguez, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Arturo Fernandez Pedrero, Esp. Rehabilitación Oral
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Patricio Runnacles, Esp. Implantología
Runnacles odontología, Brasil

Luis García Aranda, Esp. Endodoncia
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Fernando José Sandoval Portilla, Esp. Cirugía Oral y Máxilo Facial
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Jesús A Gómez Pérez, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad de Miami, Estados Unidos

Armando Serrano, Esp. Cirugía Plástica y Reconstructiva
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Mauricio Gonzalez Balut, Esp. Ortodoncia
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Mauricio Tinajero Master en implantología Oral
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Hugo Guamán Roldan, Esp. Cirugía Oral y Máxilo Facial
Universidad Estatal Cuenca Ecuador

Alejandro Trevino, Esp. Implantología
Universidad Nacional Autónoma de México

Viviane Hass, Esp. Operatoria Dental
Universidad de Ponta Grossa, Brasil

Jefe de Producción y Webmaster

Jaime Páez V.

OdontoInvestigación es una revista académica semestral, editada y con revisión por pares publicada por la Escuela de Odontología de la Universidad San Francisco de Quito, donde se publican artículos científicos y reportes de casos clínicos realizados por profesionales, profesores, investigadores, estudiantes, instituciones educativas, de investigación y universidades en general del país y del mundo en el área de Odontología.

La Revista OdontoInvestigación tiene como objetivo difundir el conocimiento y la investigación científica que se generan en la Escuela de Odontología de la Universidad San Francisco de Quito como también de universidades afines en el ámbito nacional e internacional.

Está dirigida a estudiantes, profesores, investigadores y profesionales en general, interesados en profundizar y difundir sus conocimientos en la rama de la Odontología y sus especialidades.

La revista se publica en formato digital bajo una licencia de acceso abierto (open-access) a través del portal web de publicaciones de la Universidad San Francisco de Quito: <http://publicaciones.usfq.edu.ec>

Guías de autores

Selección de Manuscritos

Para que un manuscrito sea tomado en cuenta para revisión debe cumplir con los siguientes criterios de selección: ser trabajos originales, estar dentro de los tipos de contribuciones que se aceptan, cumplir con el formato de la revista y pasar por la revisión del comité editorial, según se detalla a continuación.

Originalidad

Los manuscritos que se publicarán deben ser trabajos originales de los autores, mismos que al momento de pedir la publicación de su trabajo así lo certifican.

Tipos de Contribuciones

Los manuscritos que se tomarán en cuenta para publicación son:

- Artículos científicos de investigación originales, inéditos
- Artículos de revisión, reseña bibliográfica, meta análisis
- Reportes de casos clínicos
- Ensayos

Se reconoce como artículo científico aquella comprobación redactada en la que un investigador pueda reproducir, repetir y verificar la exactitud de los análisis que sirvieron para llegar a las conclusiones, realizadas por un profesor, alumno de pregrado o postgrado de Odontología USFQ e investigadores en general

Se reconoce como artículo de revisión o reseña bibliográfica y meta análisis el resumir, analizar y discutir publicaciones relacionadas con un tema de actualidad sobre una producción reciente en estomatología, realizado por un profesor, alumno de pregrado o postgrado de Odontología USFQ e investigadores en general

Se reconoce como reporte de caso clínico, el manejo clínico-quirúrgico de especialidad y su discusión, realizado por un estudiante de pregrado o postgrado bajo la tutela de un profesor o grupo de profesores en las instalaciones de la USFQ o de manera independiente por un profesor USFQ y de investigadores, profesionales, profesores, estudiantes de universidades afines.

Se reconoce como ensayo un trabajo basado en el análisis y reflexión de carácter analítico que consta de introducción, desarrollo, conclusiones y referencias bibliográficas.

En el caso de estudios realizados en humanos y/o en tejidos humanos, los autores deberán presentar la aprobación de un comité de bioética reconocido y aprobado. En el caso de estudios en animales indicar que se cumplió con la guía institucional o nacional y con la ley nacional que conciernen al uso de animales de laboratorio.

Se publicarán con prioridad artículos originales relacionados con las ciencias odontológicas que sean de aplicación práctica e influyan en la realidad nacional e internacional.

Los artículos firmados son de responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la opinión de la Universidad San Francisco de Quito y su Escuela de Odontología.

Aprobación de manuscritos

El ingreso de publicaciones será verificado por un comité editorial que está conformado por destacados miembros de la comunidad odontológica de distintas universidades tanto nacionales como extranjeras y determinarán bajo un riguroso control del método científico la publicación de las mismas.

Los manuscritos enviados serán sometidos al siguiente proceso de revisión por pares:

1. Los manuscritos recibidos serán sometidos a una evaluación inicial, llevada a cabo por los editores quienes valorarán la pertinencia temática, originalidad y calidad.
2. Los manuscritos valorados positivamente por los editores, serán enviados al proceso de revisión por pares coordinado junto a los Editores Asociados. En este proceso, cada manuscrito será evaluado por al menos dos revisores académicos externos quienes evaluarán objetivamente la calidad del trabajo en relación a su originalidad, pertinencia, claridad, metodología, resultados, conclusiones y fuentes de referencia. En base de los dictámenes anónimos de los revisores, los Editores decidirán si el manuscrito es:

- a. Aceptado para publicación sin modificaciones;
 - b. Aceptado para publicación con modificaciones menores;
 - c. Candidato para publicación luego de una revisión mayor;
 - d. No publicable en su forma actual, pero con posibilidad de reenvío luego de una profunda revisión;
 - e. No publicable, sin posibilidad de reenvío.
3. Cuando exista discrepancias en los dictámenes de los revisores, los Editores enviarán el manuscrito a tercer revisor, cuya evaluación definirá la aceptación del manuscrito. Los resultados del proceso de revisión serán inapelables.

Los principales criterios para la aceptación son originalidad, rigor científico, contexto, relevancia y seguimiento del estilo y formato requerido para la revista.

Los editores no podrán usar información contenida en los manuscritos para su beneficio antes de que hayan sido publicados. Además los manuscritos serán revisados respetando la confidencialidad del autor.

Formato del manuscrito

Los idiomas aceptados son español e inglés

Los manuscritos deben ser enviados en Microsoft Word, no debe exceder las 15 páginas incluyendo las referencias bibliográficas.

1. Deberá ser escrito usando un tipo de letra Calibri con un tamaño de letra de 11 puntos a espacio sencillo.
2. Los márgenes deben ser de 25 mm a todos los lados.
3. La numeración de las páginas debe estar en la parte inferior derecha y ser consecutiva en todas las páginas.
4. El título debe ser conciso y directo, indicando los elementos claves. Debe ser escrito en un tamaño de letra 14 resaltado, centrado y únicamente la primera palabra y nombres propios deben ir en mayúsculas.
5. Los nombres de los autores se ubican debajo del título del manuscrito separados por una línea. Los nombres deben ser escritos en un tamaño de letra 11 puntos, resaltados, centrados uno debajo del otro.
6. La afiliación completa de cada investigador debe ir asociada con su nombre por medio de superíndices y colocarse separada por una línea debajo de los nombres con un tamaño de letra de 10 puntos cumpliendo con el manual de investigación de la USFQ; ejemplo:

Prevalencia de fluorosis dental y determinación del grado de severidad en niños de 6 a 15 años en la Florícola Valleflor ubicada en el Valle de Tumbaco

María Isabel Salazar. ¹

Carla Larrea Jácome. ²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.

Correo electrónico: marisabelsalazar@hotmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.

Correo electrónico: carla_lar85@hotmail.com

Instrucciones para Figuras

En el envío inicial, las fotografías pueden ir en resolución media que sea legible incluidas en el archivo de texto del manuscrito. Una vez aceptado el manuscrito, las figuras deben ser enviadas en alta resolución en formato *.jpg de manera individual, una a una, como documentos separados del archivo de texto.

Las fotografías deberán tener un mínimo de 5 megapíxeles, ubicadas de acuerdo a su relación con el texto y con leyenda respectiva.

Las figuras deben ir siempre acompañadas de leyendas autoexplicativas.

Texto

Cada trabajo de investigación debe constar de las siguientes partes:

Estructura del manuscrito

1. Título, nombres de los autores, afiliación institucional y direcciones postales;
2. Resumen, palabras clave, abstract y keywords;
3. Introducción;
4. Métodos;
5. Resultados;

6. Discusión;
7. Conclusiones
8. Referencias bibliográficas;

Título: debe describir el contenido de forma concreta

Autores: Deben aparecer en orden de contribución. Cuando los autores someten a consideración algún manuscrito, sea un artículo o reporte de caso clínico, son responsables de admitir cualquier conflicto de interés, sea de interés económico o de otra índole.

Resumen y palabras claves: no superar las 150 palabras en el que consten objetivos, materiales y métodos y tipo de estudio, resultados y conclusiones en idiomas español e inglés.

Introducción: propósito y antecedentes generales, resume el fundamento lógico, mencione referencias, no incluir datos ni conclusiones.

Materiales y métodos: tipo de estudio, muestra, criterios de inclusión, tipos de análisis estadísticos. Explicar la razón del por la cual el estudio se realizó de la forma antes mencionada. El análisis estadístico debe ser presentado en forma clara y con suficientes detalles para que el lector pueda verificar los resultados presentados.

Resultados: Secuencia lógica, gráficos y tablas. No repita en texto los datos de las tablas e ilustraciones. Enfatique o resume tan solo las observaciones importantes.

Discusión: análisis de objetivos, resultados y comparación con investigaciones semejantes. Haga hincapié en los aspectos nuevos del estudio y en las conclusiones que se derivan de ellos. Establezca recomendaciones para investigaciones futuras.

Conclusiones: Limitarse a exponer conclusiones derivadas del estudio, una conclusión por objetivo.

Referencias bibliográficas: No se aceptan referencias de literatura gris. El modelo para realizar las citas bibliográficas es: Council of Science Editors (CSE) Citation Style.

Ejemplo de citas de artículos de revistas:

Autor(es). Título del artículo. Título de la revista. Fecha;volumen(número):localización.

1. Shahriar S. Comparison of the sealing ability of mineral trioxide aggregate and Portland cement used as root-end filling materials. *Journal of Oral Science*. 2011; 53(4):517-522.

Ejemplo citas de libro:

Autor(es). Título del libro [designación específica de material]. Edición. Lugar de publicación: editor; fecha. Descripción física. Notas.

1. Gil A. Bases Fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Tratado De Nutrición. 2da edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana SA; 2010.

Ejemplo citas de páginas web:

Autor(es). Título de la web [Internet]. Edición. Lugar de publicación: editor; fecha de publicación [fecha de actualización; fecha de consulta]. Notas.

1. APSnet: plant pathology online [Internet]. St Paul (MN): American Phytopathological Society; c2012 [citado 2012 Mar 16]. Disponible en: <http://www.apsnet.org/>.

Recepción de manuscritos

Los manuscritos deben ser enviados a los editores responsables de la revista a los siguientes correos electrónicos: odontoinvestigacion@usfq.edu.ec, fsandoval@usfq.edu.ec y jmonar@usfq.edu.ec

Contacto electrónico

Para más información se puede contactar a los correos electrónicos:

odontoinvestigacion@usfq.edu.ec; jmonar@usfq.edu.ec; fsandoval@usfq.edu.ec

OdontoInvestigacion ~ ISSN: 1390-9827

Revista académica del Colegio de Ciencias de la Salud de la Universidad San Francisco de Quito, USFQ

Vía Interoceánica, Campus Cumbayá, Casilla Postal 17-1200-841, Quito, Ecuador

Telf Ed. 593 2 297 1700. Ext. 1016

Email: odontoinvestigacion@usfq.edu.ec

<http://odontoinvestigacion.usfq.edu.ec>



INDICE

- 2** **Identificación molecular y asociación causal de microorganismos presentes en lesiones periapicales refractarias al tratamiento endodóncico.**
Molecular identification and causal association of microorganisms present in refractory periapical lesions to endodontic treatment.
María Elisa Galárraga Vinuesa
Valeri Paredes
Gabriela Vasco
Johanna Monar
Gabriel Trueba
- 18** **Comparación de la fuerza de adhesión entre el ionómero de vidrio y la resina compuesta, con y sin grabado ácido.**
Comparison of the bond strength between the glass ionomer and composite resin, with and without acid etching.
Thaís Chávez Romero
Sofía Mantilla Torres
- 34** **Incidencia de la Alveolitis como una Complicación Post Extracción Quirúrgica en Pacientes Tratados en la Clínica Odontológica de la Universidad San Francisco de Quito.**
Incidence of Dry Socket as a Complication Post-Surgical Extraction in patients treated at the Dental Clinic of the Universidad San Francisco de Quito.
Cristina Velástegui Ochoa
Fernando José Sandoval Portilla
- 44** **Evaluación del sistema de pulido con instrumentos de alta y baja velocidad para determinar qué tipo de fresa otorga un mejor pulido y causa menor agresión al espesor del esmalte dental al momento de retirar la resina residual del bracket después del tratamiento ortodóncico.**
Polishing System Assessment with high and low instruments to determine what type of bur gives a better polished and cause less aggression to the thickness of the tooth enamel when removing the residual resin bracket after treatment.
Carolina Brito
Diego Carrillo
- 55** **Presencia de abfracciones en ausencia de guía canina derecha e izquierda.**
Presence of abfractions by the absence of right and left canine guidance.
Verónica Quiñonez Tapia
Pablo Proaño Flores

Identificación molecular y asociación causal de microorganismos presentes en lesiones periapicales refractarias al tratamiento endodóncico

Molecular identification and causal association of microorganisms present in refractory periapical lesions to endodontic treatment

Recibido: 2015/12/02. Aceptado: 2016/01/20. Publicado: 2016/03/01

María Elisa Galárraga Vinuesa¹
Valeri Paredes²
Gabriela Vasco³
Johanna Monar⁴
Gabriel Trueba⁵

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: mariaelisa_galarraga@hotmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: valeripk@yahoo.com

³ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: piavas_rc@hotmail.com

⁴ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CC 100, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: jmonar@usfq.edu.ec

⁵ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina NP 109, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: gtrueba@usfq.edu.ec





Resumen

La periodontitis apical refractaria es una lesión periapical persistente en los tejidos perirradiculares de una pieza dental tratada con endodoncia. El origen infeccioso de la persistencia de las lesiones periapicales es un tema controversial y desafiante en odontología. El punto de vista tradicional sobre este tema defiende la escasa presencia o ausencia de microorganismos en los tejidos. Sin embargo, existe evidencia de la presencia de bacterias, levaduras y virus en dichas lesiones. El objetivo de esta investigación es realizar un estudio de casos y controles para comprobar la presencia de microorganismos viables en las lesiones y asociar esta presencia a la causalidad de las mismas. Utilizando microscopía y métodos moleculares se pudo comprobar la presencia de microorganismos en 16 (80%) de 20 muestras de casos de lesión persistente (OR: 136, IC 95%: 14-317) y en 1 (3%) de 35 muestras de tejido sano (OR: 0,074, IC 95%: 0,0008-0,071), de esta manera asociando a los microorganismos identificados como un factor causal de la fisiopatología de la periodontitis apical refractaria.

Palabras clave: Reacción en cadena de la polimerasa, tecnología molecular, gen 16 S, periodontitis, microbiología endodóntica, periodontitis periapical refractaria, infección perirradicular.

Abstract

Refractory apical periodontitis is a periradicular infection which persists in periapical tissues even though root canal treatment is performed. The infectious origin of persistent periradicular disease is controversial and an important challenge in dentistry. The traditional point of view regarding this theme defends that diseased tissues should be free from microorganisms or sparsely populated by them. However, there is evidence of presence of bacteria, viruses and fungi in periapical tissues of refractory cases. The aim of this investigation is to perform a case and control study to corroborate the presence of viable microorganisms and associate this presence as a causal factor. Through microscopy and molecular methods, this investigation was able to evidence the presence of microorganisms in 16 (80%) of 20 samples from refractory cases (OR: 136, IC 95%: 14-317) and in 1 (3%) of 35 samples corresponding to the control group (OR: 0,074, IC 95%: 0,0008-0.071). The results obtained in this study can associate the identified microorganisms as a causal factor of persistent apical periodontitis.

Key words: Polymerase chain reaction (PCR), molecular technology, 16 S rRNA genes, endodontic microbiology, periradicular infection, refractory apical periodontitis.

Introducción

La periodontitis periapical es una infección de alta prevalencia en el ser humano, los estudios indican que alrededor del 20% de casos con lesión periapical previa al tratamiento son persistentes o refractarios a la endodoncia. Esto señala que la presencia de periodontitis periapical antes de realizar la endodoncia es un factor de riesgo para el fracaso del tratamiento y la persistencia de la lesión. El proceso periapical empieza cuando la pulpa dental es invadida por microorganismos y consecuentemente se producen una serie de cambios fisiológicos y respuestas adaptativas en el cuerpo humano. Seguidamente a la respuesta inflamatoria causada por la invasión de microbiota, se forma tejido de granulación a nivel apical de la raíz que esta infiltrado por neutrófilos, linfocitos y macrófagos los cuales actúan para combatir las bacterias causantes de la inflamación y posteriormente de la infección periapical. Cabe recalcar que la meta de una terapia endodóncica es eliminar todos los microorganismos que se encuentran dentro de los conductos radiculares, sin embargo, en ciertos casos las lesiones refractarias se manifiestan y no ocurre la regeneración de los tejidos perirradiculares después de un tiempo considerable de haber tratado al diente. El fracaso de la terapia endodóncica convencional se atribuye a varios factores siendo uno de ellos la colonización de microorganismos en los tejidos periapicales, en el que estos microorganismos tienen la facultad de adaptarse de tal manera que se vuelven resistentes al tratamiento endodóncico, por lo que la lesión se hace persistente y no cede ². Sin embargo, este es un tema de gran controversia en endodoncia ya que muchas teorías afirman que en la mayoría de casos los tejidos perirradiculares con lesión están libres de microorganismos y que por lo tanto la presencia de microbiota no debe ser considerada como uno de los principales factores causales de la persistencia de la lesión ³. Es importante tomar en cuenta que al no ceder la lesión periapical con

el tratamiento endodóncico conservador se remite la pieza dental afectada a cirugía periapical el cual es el tratamiento indicado para eliminar el factor etiológico causante de la de la lesión refractaria ^{4,5}. En el momento de realizar la cirugía perirradicular se puede tomar una muestra del tejido enfermo con el fin de realizar un análisis molecular y poder verificar la presencia y qué tipo de microorganismos son los causantes de la persistencia de la enfermedad. A pesar de que el punto de vista tradicional establece que los tejidos perirradiculares no deben estar invadidos por microorganismos, se ha reportado en investigaciones previas la presencia de virus, levaduras y bacterias principalmente anaerobias Gram positivas en este tipo de lesiones ⁶.

El objetivo de este estudio fue comprobar la presencia e identificar el tipo de microorganismos en las lesiones periapicales refractarias al tratamiento endodóncico que han sido resecaadas en cirugías perirradiculares realizadas de marzo a octubre del 2014 en Quito-Ecuador por medio de tinción Gram y análisis molecular de ADN bacteriano extraído de las muestras tomadas de tejido.

Método

Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito. Los participantes fueron explicados sobre los procedimientos y aceptaron el consentimiento informado para poder formar parte del estudio.

Participaron 55 pacientes, el grupo experimental estuvo conformado por 20 pacientes que presentaron periodontitis periapical refractaria al tratamiento endodóncico y el grupo control estuvo conformado por 35 pacientes que fueron sometidos a extracción de piezas saludables.

En el grupo experimental fueron incluidos pacientes tanto sintomáticos como asintomáticos remitidos a cirugía perirradicular que presentaron periodontitis periapical refractaria. Se excluyó del



Imagen 1. Radiografía periodontitis periapical refractaria en piezas dentales 21 y 22 con retratamiento endodóncico.

estudio las piezas dentales con lesión periapical que presentaron: caries, fracturas, restauraciones inadecuadas, bolsas periodontales, extrusión de materiales en apical y tratamientos endodóncicos mal realizados. El grupo control incluyó pacientes remitidos a extracción de piezas dentales superiores que estén sin ninguna alteración, es decir completamente saludables. Se excluyó en el grupo control las piezas dentales que presenten: caries, fracturas, bolsas periodontales, restauraciones defectuosas y tratamientos de conducto. También se excluyó las piezas dentales inferiores por la contaminación de las mismas con el medio oral como la saliva al momento de tomar la muestra. En el grupo experimental y control se incluyó a todos los pacientes que tomaron antibiótico previamente a la cirugía sin embargo se excluyó a pacientes con alteraciones inmunológicas y diabetes.

Se tomó las muestras siguiendo los siguientes protocolos:

Protocolo Pre-quirúrgico para grupo control y experimental:

Los pacientes realizaron un enjuague oral antes del procedimiento quirúrgico con gluconato de clorhexidina al 0,12% y posteriormente se realizó la limpieza de la zona quirúrgica antes de la incisión con una gaza estéril con gluconato de clorhexidina 0,2%.

Protocolo quirúrgico para grupo experimental:

Se anestesió la zona involucrada de forma regional e infiltrativa, se realizó las incisiones correspondientes de acuerdo al diseño del colgajo indicado. Posteriormente se levantó el colgajo muco-periostico cuidadosamente para que no se contamine el campo quirúrgico con saliva y los microorganismos del medio oral. Al exponerse la lesión periapical se tomó todas las precauciones para evitar la contaminación del tejido, se utilizó succión de alta potencia y se evitó contacto de la lengua y labios del paciente con el área quirúrgica. Se tomó la muestra de la lesión periapical con una cureta estéril y se colocó la misma en un tubo (estéril) con solución de etanol al 70% (grado molecular). Se conservó las muestras tomadas a -20 grados Celsius. Después se procedió a la resección del ápice afectado y a la remoción de la lesión periapical por medio de curetaje. Simultáneamente a la remoción del tejido infectado se realizó un hisopado de la lesión, con el que se hizo un frotis en un porta-objetos el cual fue fijado con calor para la posterior tinción. Finalmente, se retrobturó el ápice resecado con MTA y se reposicionó el colgajo por medio de puntos simples de sutura.

Protocolo quirúrgico para el grupo control:

se evitó la contaminación de la muestra de la misma forma que se describió anteriormente, se realizó el hisopado del alveolo para el frotis y se tomó la muestra del tejido sano que rodea a la raíz del diente que fue extraído, se colocó la muestra de tejido en un tubo (estéril) con solución de etanol al 70% (grado molecular) y se conservaron las muestras a la a -20 grados Celsius de la misma forma.

Protocolo postquirúrgico para grupo control y experimental:

Se realizó la tinción Gram del frotis de cada muestra y se procedió a la extracción de ácidos nucleicos (ADN) contenidos en la muestra de tejido por medio de la técnica CTAB. Se realizó la cuantificación de ácidos nucleicos y se realizó el PCR (Polymerase Chain reaction) para la amplificación de b-Actina, gen 16 S (ADN bacteriano) y genes específicos de *Candida albicans* y *Enterococcus faecalis*. El volumen para todas las reacciones de PCR fue 25µl las cuales se colocaron en el termociclador Biorad 100 según sus condiciones. La Tabla 1, 2 y 3 presenta los primers utilizados y las condiciones de PCR aplicadas.

Selección de Microorganismos: la selección de los microorganismos para ser identificados en este estudio se basó en los siguientes criterios: Factores de virulencia y patogenicidad que presenta el microorganismo, número de estudios que asocian al microorganismo con la persistencia de la periodontitis apical y el fracaso endodóncico y el porcentaje del microorganismo encontrado en los estudios realizados.

Electroforesis: Los productos de amplificación se sometieron a electroforesis en gel de agarosa al 1,5% con buffer 1X TBE y 0,5mg/mL de bromuro de etidio para ser fotografiados en un fotodocumentador de luz UV y posteriormente



Imagen 2. Remoción de lesión periapical durante cirugía

visualizar las bandas.

Microscopía: Se observó con el microscopio la tinción Gram de los porta-objetos pertenecientes a cada muestra, se dividió cada muestra en 50 campos de observación y se realizó un conteo de la presencia de microorganismos en cada campo. El conteo se realizó en base a los siguientes parámetros: Presencia de Microorganismos: Cocos Gram +, Cocos Gram -, Bacilos Gram +, Bacilos Gram -, Levaduras o en caso ausencia de microorganismos en todos los campos.

Primer Pair o Microorganismo	Secuencia (5' a 3')	Amplicón (bp)	Temp. Annealing (°C)
Beta Actina	F: CGG AAC CGC TCA TTG CC R: ACC CAC ACT GTG CCC ATC TA	297	45
16S Universal^a (Bacteriano)	27F: AGA GTT TGA TCC TGG CTC AG 1429R: GGT TAC CTT GTT ACG ACTT	1,500	57
<i>Candida albicans</i>^a	F: GCC GGT GAC GAC GCT CCA AGA GCT G R: CCG TGT TCA ATT GGG TAT CTC AAG GTC	158	59
<i>Enterococcus faecalis</i>^b	F: GTT TAT GCC GCA TGG CAT AAG AG R: CCG TCA GGG GAC GTT CAG	310	59

Tabla 1. Primers utilizados para identificar ADN de microorganismos seleccionados en el estudio.

^a Primers utilizados en el estudio de Siqueira y Rocas 7

^b Primers utilizados en el estudio de Fouad y col. 8,9.

Reactivos Beta actina	PCR beta actina	Reactivos 16 s	PCR 16s
Concentración	Volumen 1 rxn (25 µl)	Concentración	Volumen 1 rxn (25 µl)
H2O	6,7 µl		12,88 µl
Buffer Promega 1 X	4 µl	Buffer Promega 1 X	2,5 µl
MgCl2 1,5 mM	1,2 µl	MgCl2 2,5 mM	2,2 µl
dNTPs 0,2 mM	2 µl	dNTPs 0,25 mM	1,5 µl
Primer F 1 µM	2 µl	Primer F 0,2 µM	0,4 µl
Primer R 1 µM	2 µl	Primer R 0,2 µM	0,4 µl
Go Taq 0,50 U	0,1 µl	Go taq 2,5 U	0,12 µl
ADN	7,5 µl		7,5 µl

Tabla 2. Reactivos y condiciones PCR beta-Actina y 16 S.

Análisis estadístico: Se analizaron los resultados entre los diferentes parámetros clínicos involucrados y la frecuencia de microorganismos presentes en las muestras por medio de asociaciones con el análisis OR (odds ratio), Prueba T y Prueba exacta de Fisher. $P < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo. Los programas de estadística utilizados fueron Epiinfo y SPSS.

Resultados

De los 20 pacientes con enfermedad, 16 (80%) fueron de género femenino y 4 (20%) fueron de género masculino. En cuanto a la presencia de síntomas como consecuencia de la periodontitis

periapical refractaria, 6 (30%) de ellos fueron sintomáticos y 14 (70%) fueron asintomáticos. Los 20 (100%) pacientes de este grupo recibieron sultamicilina antes de la cirugía periapical, de los cuales 6 (30%) la tomaron de forma profiláctica y 14 (70%) recibió una dosis por un tiempo igual o mayor a 24 horas previa a la cirugía.

De los 35 pacientes correspondientes al grupo control, 18 (51,4%) fueron de género femenino y 17 (48,6%) fueron de género masculino. En este grupo ningún paciente presentó síntomas previos a la extracción de la pieza dental ya que se trataba de piezas totalmente sanas sin ninguna alteración. En cuanto a la administración de sultamicilina como antibiótico previo a la

Reactivos <i>C. albicans</i>	PCR <i>C. albicans</i>	Reactivos <i>E. faecalis</i>	PCR <i>E. faecalis</i>
Concentración	Volumen 1 rxn (25 µl)	Concentración	Volumen 1 rxn (25 µl)
H2O	7,25 µl		9,3 µl
Buffer Promega1 X	5 µl	Buffer Promega 1 X	5 µl
MgCl2 2.5 mM	1,5 µl	MgCl2 2,5 mM	1,5 µl
dNTPs 0.2 mM	2,5 µl	dNTPs 0,2 mM	2,5 µl
Primer F 0.2 µM	0,5 µl	Primer F 0,2 µM	0,8 µl
Primer R 0.2 µM	0,5 µl	Primer R 0,2 µM	0,8 µl
Go Taq 1.25U	0,25 µl	Go taq 1,25 U	0,125 µl
ADN	7,5 µl		5 µl

Tabla 3. Reactivos y condiciones PCR *C. albicans* y *E. faecalis*.

extracción, 6 (17,1%) no recibió ninguna dosis, 17 (48,5%) recibió profilaxis antibiótica y 12 (34%) recibió una dosis por un tiempo igual o mayor a 24 horas.

La observación microscópica de la tinción Gram de 50 campos por muestra, es decir 1000 campos en el grupo experimental y 1750 campos en el grupo control dio los siguientes resultados: En las muestras de tejidos con periodontitis periapical refractaria se observó presencia de microorganismos en 539 campos de 1000 es decir el 54%, de los cuales 104 campos (10%) revelaron la presencia de cocos Gram -, 504 campos (50%) de cocos Gram +, 5 campos (1%) de bacilos Gram -, 129 campos (13%) de bacilos Gram + y un campo (0,1%) de levaduras. De las 20 muestras observadas pertenecientes a este grupo (tabla 4), 16 (80%) reveló presencia de microorganismos en la tinción, mientras que 4 (20%) no presentó evidencia de ningún microorganismo. La presencia de cocos Gram + fue observada en 16 muestras lo que equivale al (80%), se encontraron cocos Gram - en 14 de las muestras (70%), bacilos Gram - en 3 (15%) de las muestras, bacilos Gram + en 13 (65%) de las muestras y levaduras en 1 (5%) de las muestras. Por otro lado, en las muestras de tejido sano pertenecientes al grupo control, se observó la presencia de microorganismos en 4 campos de 1750 es decir el 0,23%, de los cuales 3 campos (0,3%) mostraron la presencia de coco Gram + y 1 campo (0,1%) de cocos Gram -. De las 35 muestras observadas pertenecientes a este grupo, solo la muestra SPE31 reveló presencia de microorganismos, es decir 1 de 35 lo que equivale al 3% (Las imágenes 3, 4 y 5 revelan la comparación entre presencia y ausencia de microorganismos del grupo experimental y control).

Análisis Molecular

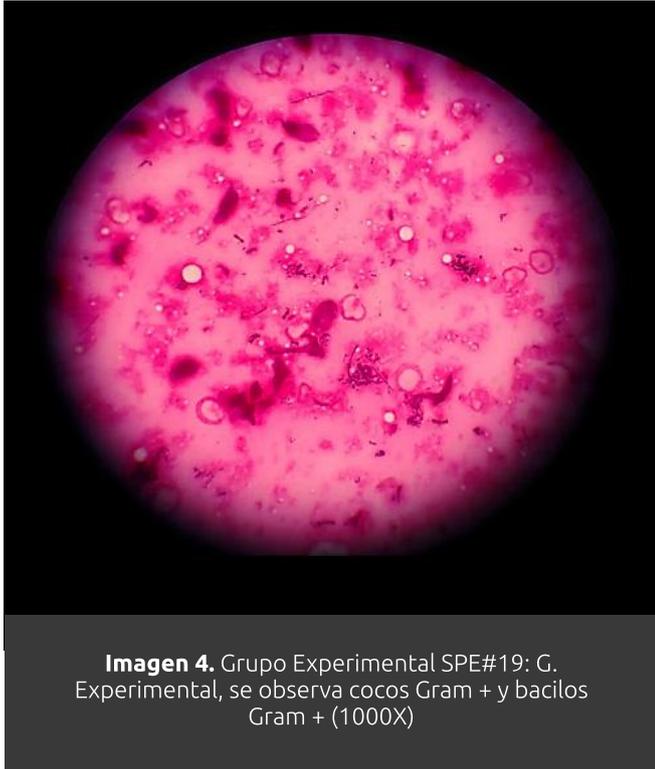
En el análisis molecular del ADN, en 55 muestras recolectadas se realizó la amplificación de beta-Actina para corroborar la presencia de ADN en los tejidos tanto sanos como enfermos, el 100% de



Imagen 3. G. Control, SPE#30, se observa ausencia de microbiota en campo microscópico (1000X)

las muestras dieron como resultado beta-Actina positivo en la electroforesis. Consiguientemente se realizó el PCR para la amplificación del gen 16s el cual determina la presencia de ADN bacteriano en los tejidos. En el grupo experimental 16 (80%) de las muestras SPE1, SPE2, SPE3, SPE4, SPE5, SPE6, SPE8, SPE9, SPE10, SPE11, SPE12, SPE14, SPE16, SPE18, SPE19 Y SPE20 dieron positivo mientras que en el grupo control una muestra SPE31 (3%) dio positivo para esta amplificación.

Se realizó posteriormente el PCR para la amplificación del gen correspondiente a la bacteria *Enterococcus faecalis* en todas las muestras que dieron positivo en el 16s, de las cuales SPE2, SPE 9 y SPE12 es decir 3 muestras o el 15% correspondientes al grupo experimental dieron positivo. La única muestra que dio positivo para el 16s del grupo control SPE31 dio resultado negativo para la amplificación del gen de esta bacteria. Se procedió después a realizar el PCR para la amplificación del gen perteneciente a *Candida albicans* en las 55 muestras de tejidos sanos y enfermos. En el grupo experimental, las 4 muestras SPE5, SPE11, SPE12 Y SPE16 o 20% dieron positivo para esta amplificación mientras



que en el grupo control 0% de las muestras presentaron resultados positivos para *Candida albicans*.

En cuanto al número de tipo de microorganismos identificados en cada muestra. En el grupo experimental se estableció que 4 (20%) correspondiente a las muestras SPE7, SPE13, SPE15 y SPE17 no presentó microbiota, 4 o 20% correspondientes a las muestras SPE2, SPE9, SPE18 y SPE20 presentó dos tipos de microorganismos, 8 o 40% de las muestras SPE1, SPE3, SPE4, SPE5, SPE6, SPE8, SPE10 y SPE19 presentó 3 tipos de microorganismos, 2 o 10% correspondiente a las muestras SPE12 y SPE14 presentó 4 tipos de microorganismos y 2 o 10% de las muestras SPE11 y SPE16 reveló 5 tipos de microorganismos. Por otro lado, el grupo control presentó en una única muestra (3%) correspondiente a SPE31, 2 tipos de microorganismos.

Los resultados obtenidos en base al análisis OR fueron los siguientes: se determinó que la presencia bacteriana en los tejidos perirradiculares aumenta la probabilidad o riesgo en 136 veces de desarrollar la persistencia de la

lesión perirradicular ($p < 0,05$) (OR=136) (IC95%=14,6-317), siendo estadísticamente significativo. En cuanto al OR de microorganismos específicos asociados a la persistencia de la lesión se estableció que la presencia de *C. albicans* en los tejidos aumenta en 19,36 veces la probabilidad ($p < 0,05$) (OR=19,36), la presencia de *E. faecalis* aumenta en 14,22 veces la probabilidad de desarrollar la misma enfermedad ($p = 0,043$) (OR=14,22), consiguientemente la presencia de cocos Gram + incrementa en 136 la probabilidad ($p < 0,05$) (OR=136), de cocos Gram - aumenta la probabilidad en 79 veces ($p < 0,05$) (OR=79), de bacilos Gram + aumenta la probabilidad en 127,8 veces ($p < 0,05$) (OR=127,8) y de bacilos Gram - incrementa en 14,22 veces la probabilidad ($P = 0,043$) (OR=14,22) de desarrollar la periodontitis perirradicular refractaria. Siendo $P < 0,05$ en todos los casos mencionados, hace que sean estadísticamente significativos. Se asoció también que la probabilidad de que los tejidos sanos presenten microorganismos es de 0,0074 veces ($p < 0,05$) (OR=0,0074) (IC95%=0,0008-0,0712) lo cual también es estadísticamente significativo. Adicionalmente, se realizó el análisis OR para asociar la presencia bacteriana en pacientes sintomáticos del grupo experimental. Se determinó que la presencia bacteriana determinada por el 16 S positivo en los tejidos perirradiculares aumenta la probabilidad en 2 veces para que los pacientes presenten síntomas ($p = 0,51$) (OR=2), lo cual no fue estadísticamente significativo. Adicionalmente se realizó un análisis OR para la asociación de los microorganismos identificados con la manifestación de síntomas en los pacientes. La presencia de *C. albicans* aumentó en 0,733 veces la probabilidad ($p = 0,65$) (OR=0,733) de presentar síntomas, de *E. faecalis* aumentó en 6.5 veces la probabilidad ($p = 0,201$) (OR=6,5) para desarrollar síntomas, de cocos Gram + aumentó en 1,36 veces la probabilidad ($p = 0,657$) (OR=1,36), de cocos Gram - aumentó en 0,27 veces la probabilidad ($p = 0,225$) (OR=0,27), de bacilos Gram + aumentó en 1,11 veces la probabilidad ($p = 0,66$) (OR=1,11) y de

bacilos Gram – aumentó en 1,2 veces la probabilidad ($p=0,68$) ($OR=1,2$). De los valores de p mencionados todos fueron mayores a 0,05 por lo que no fueron estadísticamente significativos. Se asoció de la misma manera la presencia bacteriana con la dosis antibiótica que recibieron los pacientes previamente a la intervención quirúrgica. En este análisis se determinó que los pacientes con profilaxis antibiótica presentan 1,36 veces más probabilidad de presentar microorganismos en los tejidos perirradiculares enfermos que los pacientes que recibieron una dosis igual o mayor a 24 horas, sin embargo ($P=0,65$) ($OR=1,36$) por lo que esta asociación no fue estadísticamente significativa.

Se calculó la media de tipo de microorganismos identificados en entre las muestras de tejido enfermo y sano. El promedio en tejidos sanos fue 2,5 y en tejido sano fue 0,057 lo cual analizado con la prueba T presentó ($P=0,000001$) siendo estadísticamente significativo. Se calculó también la media de tipo de microorganismos entre las muestras de pacientes asintomáticos y sintomático, la cual fue 2,53 y 2,47 respectivamente. $P=0,7$ por lo que no fue estadísticamente significativo.

Además, se calculó la sensibilidad especificidad de los métodos realizados en este estudio para identificar la presencia de microbiota, en cuanto a la presencia bacteriana reconocida en la tinción Gram y en el análisis molecular por medio de PCR, se estableció una sensibilidad de 80% y especificidad del 97%. Por otro lado, al comparar la identificación de levaduras por medio de la tinción Gram y el análisis molecular de *C. albicans* se estableció 5% de sensibilidad y 100% de especificidad.

Discusión

En el presente estudio se tomaron 55 muestras divididas en 20 de tejido con lesión periapical persistente y 35 de tejidos sanos. Las muestras fueron sometidas a análisis molecular y tinción Gram para verificar presencia bacteriana y de

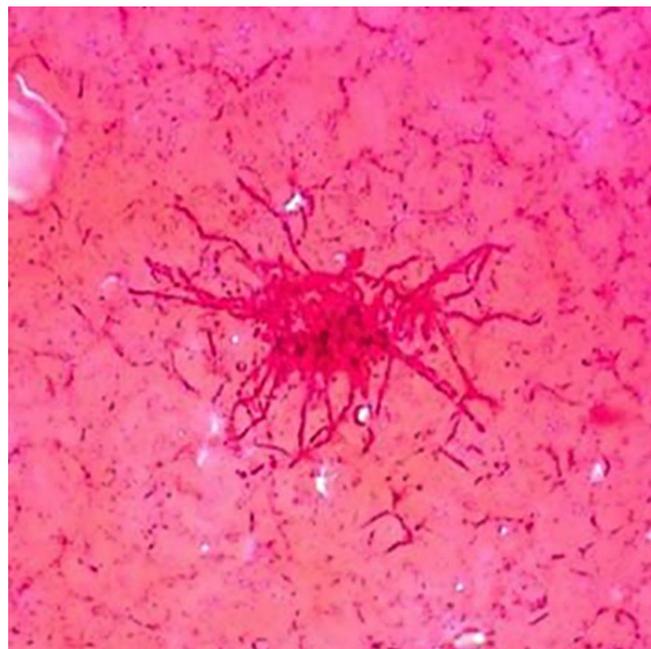


Imagen 5. Grupo Experimental SPE#11: se observa bacilos Gram - (1000X)

levaduras. Cabe recalcar que a pesar de la controversia existente sobre la presencia de microbiota en los tejidos perirradiculares y su asociación causal a la persistencia de la periodontitis apical, este estudio corrobora la presencia positiva de microorganismos en 16 de las 20 muestras es decir el (80%) de los tejidos periapicales con lesión de pacientes tanto sintomáticos como asintomáticos con dosis antibiótica previa. De la misma manera presenta en 4 muestras o (20%) la presencia de *C. albicans* y en 3 muestras (15%) la presencia de *E. faecalis*. La presencia de microorganismos en el 80% de las muestras se apoya en varios estudios similares que encontraron microorganismos, por ejemplo, el estudio de Stewart y Corteson que 35 de 36 muestras o (97%) presentaron microorganismos ¹⁰ en el estudio de Subramanian y Mickel 27 de 33 muestras o (81%) ¹¹, en el estudio de Sunde 34 de las 34 muestras o (100%) de lesiones asintomáticas ¹² y en el estudio de Saber 7 de las 15 muestras o (54%) de lesiones sintomáticas y asintomáticas ⁴. Adicionalmente, la identificación de *E. faecalis* en las lesiones periapicales refractarias es referida por otros estudios como el de Subramanian y Mickel ¹¹ que reportó que *E.*

SPE#	Dosis Antibiótico	Síntomas	T. Gram	Cocos G +	Cocos G-	Bacilos G -	Bacilos G+	Levaduras	* M'	16 s	C. albicans	E. faecalis
SPE1	≥ 24h	no	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	3	(+)	(-)	(-)
SPE2	profiláctica	si	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)	2	(+)	(-)	(+)
SPE3	profiláctica	no	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	3	(+)	(-)	(-)
SPE4	≥ 24h	no	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	3	(+)	(-)	(-)
SPE5	≥ 24h	no	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	3	(+)	(+)	(-)
SPE6	≥ 24h	no	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	3	(+)	(-)	(-)
SPE7	≥ 24h	si	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0	(-)	(-)	(-)
SPE8	≥ 24h	no	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	3	(+)	(-)	(-)
SPE9	≥ 24h	si	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)	2	(+)	(-)	(+)
SPE10	≥ 24h	si	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	3	(+)	(-)	(-)
SPE11	≥ 24h	no	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	5	(+)	(+)	(-)
SPE12	profiláctica	no	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	4	(+)	(+)	(+)
SPE13	profiláctica	no	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0	(-)	(-)	(-)
SPE14	≥ 24h	no	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	4	(+)	(-)	(-)
SPE15	≥ 24h	no	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0	(-)	(-)	(-)
SPE16	≥ 24h	si	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	5	(+)	(+)	(-)
SPE17	≥ 24h	no	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0	(-)	(-)	(-)
SPE18	profiláctica	no	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	2	(+)	(-)	(-)
SPE19	profiláctica	No	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	3	(+)	(-)	(-)
SPE20	≥ 24h	Si	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	2	(+)	(-)	(-)
Porcentaje	≥ 24h = 70%(14)	si= 30% (6)	(+)=80% (16)	(+)=80% (16)	(+)=70% (14)	(+)=15% (3)	(+)=65% (13)	(+)=5% (1)		(+)=80% (16)	(+)=20% (4)	(+)=15% (3)
	prof =30% (6)	no=70% (14)	(-)=20% (4)	(-)=20% (4)	(-)= 30% (6)	(-)=85% (17)	(-)=35% (7)	(-)=95% (19)		(-)=20% (4)	(-)=80% (16)	(-)= 85% (17)

Tabla 4. Grupo Experimental: resultados y asociación de microorganismos presentes en tinción Gram y PCR (+): resultado positivo, (-): resultado negativo, #M*: número de microorganismos identificados)

Microorganismo	OR (Intervalo de confianza IC95%)	Prueba exacta de Fisher	Estadísticamente significativo P < 0.05
<i>C. albicans</i>	19,36	0,014	0,014 < 0.05 (+)
<i>E. faecalis</i>	14,22	0,043	0,043 < 0.05 (+)
Cocos Gram +	136 IC=14-317	0,000000025	0,000000025 < 0.05 (+)
Cocos Gram -	79 IC=8,7-720	0,000000115	0,000000115 < 0.05 (+)
Bacilos Gram +	127,8	0,000000053	0,000000053 < 0.05 (+)
Bacilos Gram -	14,22	0,043	0,0435 < 0.05 (+)

Tabla 5. Análisis OR: asociación de los microorganismos identificados como factor causal de la periodontitis periapical refractaria. + estadísticamente significativo.

faecalis fue la especie de mayor incidencia en las muestras con el 14,6%, también el estudio de Siqueira y Rocas ⁷ señaló a *E. faecalis* como el mayor responsable de la persistencia de la lesión periapical y fue identificado en 64% de las muestras. Igualmente, otros estudios reportan la presencia de esta bacteria como el de Socransky en el 75%, el de Stewart en el 64% ¹⁰ en el de Sunde en el 75% ¹² y en el de Sedgley en el 74% de las muestras.

En cuanto a la presencia de *C. albicans*, esta especie también está identificada en varias investigaciones de lesiones periapicales refractarias. En el estudio de Zang y col. se manifiesta en 80% de las muestras, en el estudio de Sunde y col. ¹³ en el 75%, en el estudio de Socransky y col. en el 75% de las muestras, en el estudio de Peciulienė y col. en el 50% y en el 9% de las muestras en el estudio de Siqueira & Rocas ⁷. A pesar de los estudios mencionados, otros como el de Baumgartner ¹⁴ y Waltimo y col. no encontraron presencia de esta levadura en las muestras de lesiones periapicales refractarias. Esto se contradice con el presente estudio en el que se identificó en el 20% de las muestras presencia de *C. albicans*. Aparte de lo mencionado, la presencia de *C. albicans* y *E. faecalis* en este tipo de lesión es referida por el estudio de Stewart y Corterton ¹⁰ que manifiesta que en 5 de 8 muestras de tejidos periapicales de

pacientes que recibieron antibiótico previo a la cirugía se identificaron *C. albicans*, *E. faecalis*, especies de *Pseudomonas* y *Estafilococcus*. Esto hace referencia a la investigación presente ya que todas las muestras positivas tanto para *E. faecalis* como para *C. albicans* fueron tomadas de pacientes que recibieron antibiótico previo a la intervención quirúrgica. Además de las referencias que enfatizan y mencionan el rol de *C. albicans* y *E. faecalis* en la persistencia de la lesión periapical refractaria, es importante destacar que su presencia y resistencia se debe a sus factores de virulencia por lo que también fueron seleccionados para ser identificados en este estudio. También se presentó *E. faecalis* en 3 muestras de tejido con lesión a pesar de que los pacientes recibieron antibiótico y también se asoció esta especie con la presencia de bacilos Gram + en todas las muestras lo cual verifica su capacidad de coagregarse con otra microbiota ¹⁵. Adicionalmente, una muestra del estudio correspondiente a tejido con lesión (SPE12) dio resultados positivos para *C. albicans* y *E. faecalis* en el análisis molecular y la tinción Gram reflejó la asociación de estos microorganismos con cocos Gram +, cocos Gram - y bacilos Gram + demostrando nuevamente la capacidad de coagregarse de las dos especies (tabla4).

Por otro lado, 4 o el 20% de muestras de tejido enfermo no amplificaron para el 16 S ni para el

gen de *C. albicans*, tampoco revelaron presencia de microorganismos en la tinción Gram lo cual puede deberse a que la persistencia de la lesión se haya provocado por otros factores que no involucren microorganismos en los tejidos periapicales. Estos como se mencionan anteriormente pueden ser por la presencia de cristales de colesterol en los tejidos apicales, por la presencia de un quiste verdadero o por la presencia microbiana dentro de los conductos obturados lo cual causa el fracaso del tratamiento endodóncico ³. Siguiendo con el análisis de los resultados, al comparar la presencia de microorganismos entre las muestras de tejido sano y tejido enfermo se pudo establecer que la manifestación de microbiota en los tejidos perirradiculares lesionados es un factor causal de la enfermedad. Esto se revela en el análisis OR que asocia la presencia bacteriana y de *Candida albicans* en los tejidos enfermos con el incremento de riesgo para la persistencia de la lesión. Se estableció consiguientemente que la presencia bacteriana aumenta en 136 veces la probabilidad de desarrollar la periodontitis periapical refractaria. Además, la presencia bacteriana específica aumentó la probabilidad de desarrollar la enfermedad de la siguiente manera: *E. faecalis* en 14,22 veces, cocos Gram + en 136 veces, cocos Gram – en 79 veces, bacilos Gram + en 127,8 veces, bacilos Gram – en 14,22 veces y *C. albicans* que es una levadura en 19,36 veces. Como se detalló anteriormente en los resultados todas estas asociaciones fueron estadísticamente significativas ya que $P < 0,05$. Con lo mencionado anteriormente se puede establecer que la presencia de microorganismos en los tejidos perirradiculares es un factor de riesgo para la persistencia de la periodontitis periapical, esto involucra a los microorganismos encontrados en la fisiopatología de la enfermedad. En estudios similares no se comparó la presencia de microbiota entre tejidos sanos y enfermos, es decir no se tomó en cuenta un grupo control por lo que no se estableció la relación causal antes mencionada. En general los otros estudios establecen la frecuencia de

microorganismos encontrados, pero en los mismos se detalla que no se ha establecido el rol de la microbiota encontrada con la etiopatogenia de la enfermedad. Al ser uno de los objetivos de este estudio identificar la presencia de bacterias y levaduras en los tejidos enfermos para asociarla como un factor causal de la lesión, se optó por agregar el grupo control de tejidos sanos el cual da el parámetro de comparación para realizar el análisis OR y establecer el factor de riesgo de la enfermedad.

Al comparar las muestras de tejido sano con las de tejido enfermo también se consiguió verificar que el protocolo seguido a fin de evitar la contaminación de la muestra con la microbiota del medio oral fue correcto ya que 97% de las muestras de tejido sano no presentaron presencia de microorganismos tanto en la tinción Gram como en la identificación molecular con PCR. El 3% o 1 muestra de las 35 del grupo control reveló la presencia de microorganismos, esto de acuerdo a los otros resultados de la investigación se puede deducir que fue por un error en el momento de tomar la muestra en la que pudo contaminarse al tener contacto con saliva, dientes, lengua o mucosa del paciente.

Se hizo también un análisis sobre la toma de antibiótico previo a la cirugía, uno de los objetivos del estudio fue determinar si la dosis de antibiótico recibido ya sea profilaxis antibiótica o una dosis igual o mayor a 24 horas podría afectar la presencia e índice de microorganismos en las muestras. En 20 o 100% de las muestras de tejido enfermo los pacientes recibieron antibiótico antes de la cirugía, de las cuales 16 presentaron microorganismos. Se hizo un análisis de la dosis antibiótica frente a la presencia bacteriana y se determinó que la toma profiláctica de antibiótico tiene una probabilidad 1,36 veces mayor de presentar bacterias en las muestras de tejidos enfermos que la toma de antibiótico por un tiempo mayor o igual a 24 horas. Sin embargo, esta probabilidad no fue estadísticamente significativa. En varios estudios similares como el

de Saber y col., Signoretti y col., Fouad, entre otros ^{2,4} el criterio de exclusión de la muestra fueron pacientes que hayan recibido dosis antibiótica previa a la cirugía perirradicular), sin embargo el presente estudio incluyó pacientes con toma de antibiótico y como los resultados lo demuestran igual se pudo identificar presencia bacteriana en los tejidos enfermos de todos los pacientes que tomaron sultamicilina antes de la intervención. Estos resultados se ven apoyados en otros estudios semejantes que también incluyeron en las muestras pacientes con toma de antibiótico previa como el de Sunde ¹² y el mencionado por Fouad lo cuales presentaron presencia de microbiota. Para determinar el número de microorganismos identificados en las muestras, se calculó también la media de tipos de microorganismos en los tejidos enfermos la cual fue 2,57. Este valor fue estadísticamente significativo con lo que se puede establecer que en las lesiones periapicales refractarias se presentó más de un tipo microorganismo y se observó de 2 a 5 tipos de microorganismos, pertenecientes a la familia de cocos Gram +, cocos Gram -, bacilos Gram +, bacilos Gram - y levaduras. De estos predominó la presencia de cocos Gram + en 80% de los casos, cocos Gram - en el 70%, bacilos Gram + en el 65%, bacilos Gram - en el 15% y *C. albicans* en 15% de los casos. De acuerdo a lo anterior, 40% de las muestras asoció 3 tipos de microorganismos, 20% presentó 2 tipos, 10% presentó 4 tipos y 10% reveló 5 tipos de microorganismos. Lo establecido anteriormente determina la naturaleza poli-microbiana de la lesión periapical refractaria lo cual tiene una gran relevancia clínica tanto en el tratamiento intraconducto como en el antibiótico. Se calculó también la media de microorganismos en pacientes asintomáticos y sintomáticos, las cuales fueron 2,53 y 2,47 respectivamente. Sin embargo, estos valores no fueron estadísticamente significativos ya que $p > 0.05$.

En cuanto a los pacientes sintomáticos, se realizó un análisis OR para establecer la asociación de los

microorganismos identificados con la presencia de síntomas. Todos los microorganismos aumentaron la probabilidad de presentar síntomas, sin embargo, ninguna de estas probabilidades fue estadísticamente significativa con lo que no se pudo establecer que la presencia de microbiota específica es un factor causal de síntomas.

Se analizó también la especificidad y sensibilidad de las técnicas utilizadas en este estudio para identificar los microorganismos, se relacionó la tinción Gram con el análisis molecular por medio de PCR y se estableció que la tinción Gram en cuanto a la presencia bacteriana presentó una sensibilidad de 80% lo cual demuestra la capacidad de la tinción Gram de identificar la presencia de bacterias en tejidos enfermos es decir los verdaderos positivos. La especificidad del 97% demuestra la capacidad de la técnica de identificar los tejidos sanos es decir los verdaderos negativos. Al ser los dos valores altos se puede decir que la validez de la tinción Gram frente al PCR es aceptada como prueba de identificación de bacterias. Por otro lado, al comparar la identificación de levaduras por medio de la tinción Gram con el análisis molecular de *C. albicans* se estableció 5% de sensibilidad y 100% de especificidad. Esto demuestra que la capacidad de la técnica de identificar levaduras en los tejidos enfermos fue baja es decir no identificó adecuadamente los verdaderos positivos. Sin embargo, la sensibilidad de la técnica fue del 100% lo cual demuestra la alta capacidad de identificar los tejidos sanos sin presencia de levaduras es decir los verdaderos negativos. La sensibilidad tan baja en cuanto al reconocimiento de levaduras en los tejidos enfermos puede deberse a que el observador no identificó la presencia de este microorganismo en las muestras, como se conoce *C. albicans* es polimórfica lo cual hace que no sea tan fácil determinar una forma constante de la levadura. Esto hace que se pueda presentar de diversas maneras dificultando el reconocimiento de la misma en el estudio.

Con lo discutido anteriormente, a pesar de que en el año 1939 el investigador Kronfeld mencionó que “un granuloma no es un área donde las bacterias viven, sino un lugar en el que son destruidas”, en la actualidad las avanzadas técnicas moleculares han logrado identificar no solo un tipo de microorganismo sino varios en las lesiones refractarias con lo que se determina la naturaleza polimicrobiana de la persistencia de la lesión. Sin embargo, a pesar de los estudios que corroboran la presencia bacteriana en los tejidos enfermos y consecuentemente su capacidad de adaptación y de causar inflamación en los tejidos, varios autores se niegan a aceptar estos resultados sosteniendo su posición en que los estudios que muestran presencia de microorganismos no seleccionaron los casos adecuadamente, contaminaron las muestras con el medio oral, no se diferenciaron microorganismos viables con las técnicas moleculares y que ciertas bacterias pudieron ser trasladadas del interior de los conductos hacia los tejidos durante la intervención quirúrgica. Entre estos autores se destacan Iwy, Wasfy, Vigil, Abou-Rass, Bogen, Zuolo y Nair ^{3,16}. Nair publica en varios artículos su posición e incluso es citado por autores como Zuolo en su libro “Reintervención en Endodoncia” en el que destaca que Nair “considera válido aun el concepto de que generalmente las lesiones apicales no albergan bacterias en su interior” ^{3,14}. Se establece en esta posición que solo en las siguientes situaciones se puede encontrar presencia de microorganismos en los tejidos periapicales: contaminación de los tejidos perirradiculares por fístulas o bolsas periodontales, casos de exacerbaciones en las que el proceso crónico se agudiza presentando síntomas, por materiales extruidos en la región apical y por presencia de *Actinomyces* y *Propionibacterium* por su habilidad de adaptarse y colonizar los tejidos perirradiculares ¹⁷. Con lo establecido según la posición de Nair ¹⁶ se enmarca aún más la controversia sobre este tema, en el que diversos autores y estudios tienen posiciones diferentes en cuanto a la

presencia de microorganismos en los tejidos perirradiculares y su rol fisiopatológico con la enfermedad. Por lo tanto, el presente estudio se realizó con los siguientes criterios para comprobar la presencia de microbiota en los tejidos periapicales y darle a esta una relación causal con la enfermedad:

- Se excluyó de las muestras piezas dentales con caries, fracturas, restauraciones inadecuadas, lesiones periodontales, materiales extruidos en la región apical y fístulas lo cual puede contaminar la muestra como lo establece Nair.
- Los pacientes realizaron enjuagues con gluconato de clorhexidina al 0.12% y también se realizó limpieza de la zona quirúrgica con la misma sustancia al 0,2% a fin de evitar la contaminación de la muestra con el medio oral como establecen otros autores que fue la falla en la toma de muestras.
- Se incluyó las muestras de pacientes tanto asintomáticos como sintomáticos a fin de comprobar que no hay presencia bacteriana solo en exacerbaciones o agudizaciones de la enfermedad.
- Se determinó la viabilidad de los microorganismos identificados con el PCR por medio de la tinción Gram la cual revela microorganismos vivos ya que conservan sus membranas celulares, esto se hizo a fin de contrarrestar la posición que las técnicas moleculares no pueden identificar entre el ADN de microorganismos vivos y muertos.
- Se identificó molecularmente microorganismos específicos como *C. albicans* y *E. faecalis* para comprobar que no solo especies como *Actinomyces* y *Propionibacterium* son lo suficientemente

patógenas para adaptarse y establecerse en un medio como los tejidos perirradiculares.

- Se incluyó en el estudio un grupo control de tejidos sanos con el objetivo de compararlos con los tejidos enfermos y establecer así que la presencia microbiana en estos tejidos es un factor de riesgo para el desarrollo y persistencia de la enfermedad.

Conclusiones

En conclusión, con lo anteriormente expuesto se demuestra que a pesar de que todos los parámetros de Nair ^{14,18} fueron respetados y que se modificó el protocolo del estudio en base a las críticas de varios autores en la toma de muestra y proceso de las mismas, se reconoció la presencia de microorganismos en la mayoría de casos periapicales refractarios tanto sintomáticos como asintomáticos. Adicionalmente, se identificó la naturaleza polimicrobiana de esta infección y se estableció que la presencia de microbiota es un factor causal para la persistencia de la lesión. Cabe recalcar que varias investigaciones de autores como Saber, Signoretti, Siqueira, Wang entre muchos otros apoyan los resultados y análisis de este estudio ^{1,2,4,7}. La controversia sobre este tema seguramente continuará, sin embargo, más relevante que defender una posición es seguir con la investigación en este campo por medio de las nuevas técnicas moleculares las cuales nos presentaran un nuevo panorama sobre la verdadera microbiología relacionada a las infecciones de origen endodóncico.

Referencias Bibliográficas

1. Fouad A. Endodontic Microbiology, Iowa: Wiley-Blackwell, 2009.
2. Signoretti F. y col. Persistent Extraradicular Infection in Root Filled Asymptomatic

Tooth: Scanning Electron Microscopic Analysis and Microbial Investigation after Apical Microsurgery. *JOE*, 2011; 37(12) pp. 1696-1700

3. Zuolo M. y col. Reintervención en Endodoncia. Sao Paulo: Santos. 2012.
4. Saber M. y col. Bacterial Flora of Dental Periradicular lesions analyzed by the 454 Pyrosequencing Technology. *JOE*. 2012;38(11)50-65.
5. Von Arx T., Peñarrocha M., Jensen S. Prognostic Factors in Apical Surgery with Root-end Filling: A meta-analysis. *JOE*. 2010:957-962.
6. Noiri Y. y col. Participation of Bacterial Biofilms in refractory and chronic periapical periodontitis. *JOE*. 2002:679-683.
7. Siqueira J. & Rocas I. Polymerase chain reaction analysis of microorganisms associated with failed endodontic treatment. *Oral surg Oral med Oral pathol*. 2004:85-94.
8. Siqueira F. & Rocas, I. Exploiting Molecular Methods to Explore Endodontic Infections: Part 2-Redefining the Endodontic Microbiota. *JOE*. 2005:488-456.
9. Fouad A. y col. PCR-based Identification of Bacteria Associated with Endodontic Infections. *Journal of Clinical Microbiology*. 2002:3223-3231.
10. Stewart P. y Costerson J. Antibiotic Resistance of bacteria in biofilms. *Lancet*. 2001:358(9276) 135-138
11. Subramanian K. & Mickel A. Molecular Analysis of Persistent Periradicular Lesions. *JOE*. 2003;35(7) 950-965.



12. Sunde O. & Trnstad L. Assesment of periradicular microbiota by DNA hybridization. *JOE* 2000:191-196.
13. Sunde PT. Microbiota of Periapical Lesions refractory to Endodontic Therapy. *JOE*, 28 (4)pp. 304-310
14. Baumgartner JC. Antibiotic Susceptibility of Bacteria associates with endodontic abscesses. *JOE*. 2003:44-47.
15. Cheung G. y col. Microbial flora of root canal treated teeth associated with asymptomatic periapical radiolucent lesions. *Oral Microbiol Immunol*. 2003:332-337, 2003.
16. Nair P. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *International Journal of Endodontics*. 2006:249-281.
17. Xia T. & Baumgartner. Occurrence of Actinomyces in Infections of Endodontic Origin. *JOE*.2003:549-552.
18. Nair PNR. & Figdor U. Persistent periapical radiolucencies of root-filled human teeth, failed endodontic treatments, and periapical scars. *Oral sur Oral med Oral patho*. 1999:617-627, 1999.

Comparación de la fuerza de adhesión entre el ionómero de vidrio y la resina compuesta, con y sin grabado ácido

Comparison of the bond strength between the glass ionomer and composite resin, with and without acid etching

Recibido: 2015/03/25. Aceptado: 2015/07/20. Publicado: 2016/03/01

Thaís Chávez Romero¹
Sofía Mantilla Torres²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: thaga75@hotmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: sofiamant@hotmail.com



Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar si la utilización del grabado ácido sobre el ionómero de vidrio (Vitremmer) mejora la fuerza de adhesión con la resina compuesta. Se analizaron 30 incrustaciones de ionómero de vidrio (Vitremmer) de 2mm de grosor y 12 mm de diámetro, montadas en un bloque cilíndrico de acrílico con 4 cm de alto y 2 cm de diámetro. Una vez hechas estas 30 muestras se separaron en tres grupos de 10. En el primer grupo se realizó una restauración de resina sin la utilización del ácido fosfórico, se aplicó 2 capas de adhesivo (3M ESPE Adper Single Bond Plus) sobre el ionómero de vidrio y posteriormente se colocó 3 mm de resina compuesta. En el segundo grupo se colocó ácido fosfórico al 35% durante 15 segundos sobre el ionómero de vidrio previo a la colocación adhesivo y de la resina, y finalmente en el tercer grupo se colocó ácido fosfórico durante 30 segundos previo a la colocación de los sistemas adhesivos y de la resina. Las muestras fueron almacenadas en agua destilada a 37°C durante 5 días antes de ser sometidas a pruebas de cizalla. La fuerza de adhesión fue calculada en megapascales (MPa) y analizada estadísticamente. Los promedios fueron comparados con los métodos de Bonferroni y de Tukey Kramer, calculado a un nivel de significancia de 0,05.

Del total de muestras analizadas, el grupo 1 obtuvo un promedio de 4,73 MPa siendo el grupo con mayor fuerza registrada, seguido por el grupo 2 con un promedio de 4,36 MPa y finalmente el grupo 3 con menor fuerza registrada con un promedio de 3,90 MPa. Al realizar los análisis estadísticos se obtuvieron resultados en los que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos. En la prueba de igualdad de varianzas del test de Bonferroni los tres grupos presentaron un valor de 1,0 el cual es mayor a 0,05 por lo que no son significativos. En cuanto test de Tukey Kramer, se realizó un estudio comparativo entre los tres grupos y se obtuvo que el grupo 1 versus el grupo 2 presentó un valor de 0,922, el grupo 1 versus el grupo 3 presentó un valor de 0,665 y finalmente el grupo 2 versus el grupo 3 presentó un valor de 0,880. Por lo tanto, los tres grupos tuvieron valores mayores a 0,05, lo cual determina que no son diferentes significativamente. Se llegó a la conclusión que el uso del ácido fosfórico sobre el ionómero de vidrio (Vitremmer) puede o no ser omitido en un procedimiento operatorio utilizando resina compuesta.

Palabras claves: Ionómero de vidrio, resina compuesta, caries, grabado ácido, adhesión.

Abstract

The aim of this study was to determine whether the use of acid etching on glass ionomer (Vitremmer) improves the adhesion strength with the composite resin. 30 inlay glass ionomer (Vitremmer) were analyzed with 2mm thick and 12 mm diameter, laid above a cylindrical acrylic block with 4 cm high and 2 cm diameter. Once made these 30 samples, were separated into three groups of 10. The first group resin restoration was made without using phosphoric acid, 2 layers of adhesive on the glass ionomer were applied and then 3mm of composite resin were placed. In the second group, 35% phosphoric acid was placed for 15 seconds on the glass ionomer prior to placement of adhesive system and resin, and finally in the third group was placed phosphoric acid for 30 seconds prior to placement of the adhesive systems and resin. The samples were stored in distilled water at 37 ° C for 5 days before being failed in shear. The adhesion strength was calculated in megapascals and statistically analyzed. The averages were compared with the methods of Bonferroni and Tukey Kramer, calculated at a 0,05 significance level.

Of all the samples analyzed, group 1 had an average of 4,73 MPa being the group with the highest force recorded, followed by group 2 with an average of 4,36 MPa and finally group 3 with less force registered an average of 3,90 MPa. When performing statistical analyzes results in which there were no statistically significant differences among the three groups were obtained. In the test of equal variances Bonferroni test, the three groups presented a value of 1,0 which is higher than 0,05, therefore there are no significant difference. Using Tukey Kramer test, a comparative study was made between the three groups and it was found that the group 1 versus group 2 showed a value of 0,922, group 1 versus group 3 presented a value of 0,665 and finally group 2 versus group 3 presented a value of 0,880. Therefore, the three groups had higher than 0.05, which determines that they are not significantly different. As a conclusion, the use of phosphoric acid on glass ionomer (Vitremmer) may or may not be omitted in an operative procedure using composite resin.

Key words: glass ionomer, composite resin cavities, etching, adhesion.

Introducción

La caries dental, es quizás, la enfermedad más frecuente del ser humano. La incidencia de caries desde hace unos años atrás hasta la actualidad, ha incrementado debido al modo de vida y en sí, a la alimentación. La evolución de esta enfermedad, si no es tratada, da lugar a una pérdida de estructura dentaria que puede llegar a afectar además del esmalte, la dentina e incluso la pulpa ¹.

La operatoria dental es el área encargada de restaurar las piezas dentales que son afectadas por una pérdida de sustancia producida por causas infecciosas, como las caries; y no infecciosas como los traumas, abrasiones, erosiones y abfracciones ².

Se ha desarrollado un material usado como base de cavidades muy profundas, conocido como ionómero de vidrio para base. El ionómero presenta propiedades de protección frente a la reaparición de caries, tiene acción antiséptica, mineralizante y propende a la homeostasis del órgano dentino-pulpar; ayuda a neutralizar la contracción de la resina gracias a la elasticidad que brinda, asemejándose a las propiedades de la dentina ¹.

Los ionómeros de vidrio se endurecen mediante la reacción ácido-base, esta reacción se produce cuando el ácido ataca al vidrio, de éste salen iones de calcio, flúor y aluminio y queda como núcleo la estructura silíceo de vidrio. Los iones bivalentes de calcio, estroncio y aluminio conformarán la matriz de la estructura del núcleo del ionómero como policarboxilatos de calcio y de aluminio, mientras que el flúor es liberado y puede salir del ionómero como fluoruro de sodio, este episodio es llamado el fenómeno de liberación del flúor ³.

Debido a la falta de estética y a la baja resistencia a la abrasión que tiene el ionómero de vidrio, se utiliza la resina compuesta como material restaurador de la cavidad siendo utilizado el ionómero como base.

Para que la restauración de la cavidad tenga éxito y no sufra de micro filtraciones, es imprescindible una buena adhesión entre la resina y el ionómero de vidrio. Para lograr esto se utiliza adhesivo entre la resina y el ionómero, mientras que el mecanismo de unión entre el ionómero y la dentina es químico con un entramamiento mecánico. Pero la gran incógnita se encuentra en si el grabado ácido en el ionómero es o no necesario para una mejor retención entre la resina y el ionómero ¹.

En la presente investigación se comparan las propiedades de adhesión entre el ionómero de vidrio y la resina compuesta utilizando y no utilizando grabado ácido.

Método

Para la fabricación de las muestras se realizaron 30 discos de ionómero de vidrio (3M ESPE Vitremer). Con la ayuda de las indicaciones del fabricante, se procedió a mezclar dos medidas de polvo y dos gotas de líquido, integrando poco a poco el polvo al líquido hasta conseguir una mezcla homogénea.



Imagen 1. Medidas de polvo y líquido del Ionómero de vidrio (Vitremer).

Una vez conseguida la mezcla del ionómero, se colocó vaselina sobre la loseta de vidrio y sobre ella se colocó los moldes metálicos con un diámetro de 12 mm y una profundidad de 2mm (imagen 2), para colocar dentro de ellos el ionómero de vidrio. Se polimerizó el ionómero con una lámpara de fotocurado (Optilight Max, Gnatus) durante 40 segundos como lo recomienda el fabricante y se realizó el mismo procedimiento hasta obtener 30 discos de ionómero de vidrio.

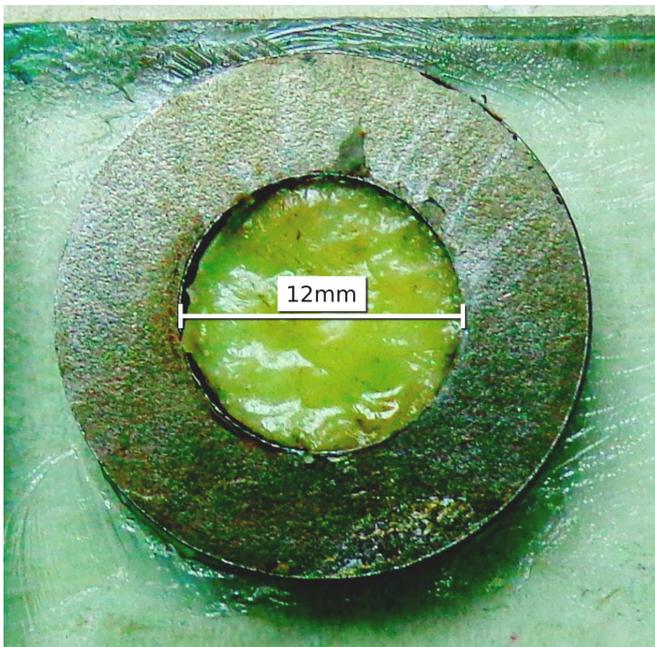


Imagen 2. Rodela metálica con diámetro interior de 12 mm para colocar el ionómero.

Una vez obtenidos los 30 discos de ionómero, se procedió a mezclar el acrílico rosado y a colocarlo dentro del molde metálico con 2 cm de diámetro y 4 cm de alto (imagen 3). Cuando el acrílico se encontró en su fase plástica se introdujo la rodela con el ionómero dentro del acrílico y se esperó a que se polimerice. Se realizó el mismo procedimiento hasta obtener las 30 muestras de acrílico con ionómero de vidrio.

Luego de haber obtenido las 30 muestras, se dividieron en tres grupos de 10 muestras cada uno. El primer grupo no se colocó ácido fosfórico



Imagen 3. Moldes metálicos para colocar el ionómero y el acrílico.

sobre la superficie del ionómero de vidrio. Con la ayuda de un microcepillo (Imagen 4), se aplicaron dos capas de adhesivo (3M ESPE Adper Single Bond 2) sobre el ionómero de vidrio, fotocurando cada una durante 10 segundos tal y como lo indica el fabricante. Una vez fotocurado el adhesivo, se aplicó la resina en 2 capas. Se tomó 3 mm del dispensador de resina (Imagen 5) y se colocó sobre el ionómero de vidrio con la ayuda

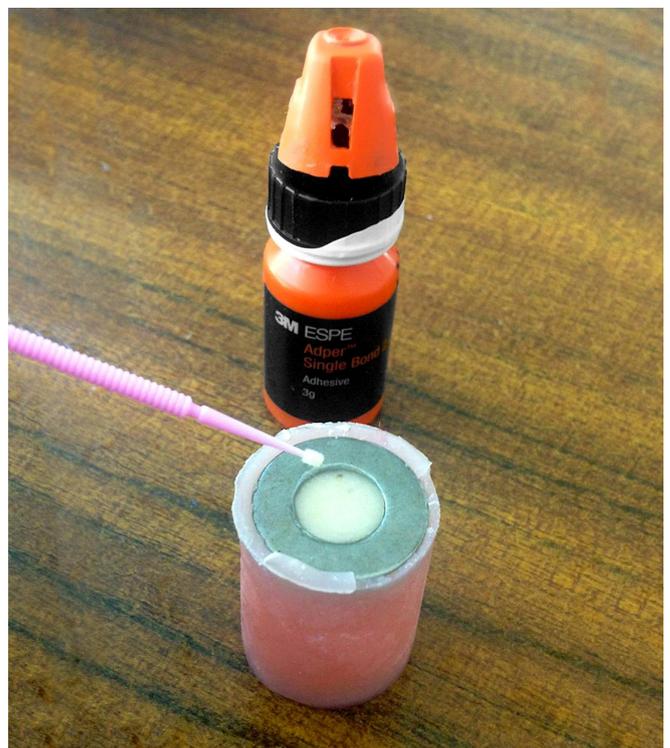


Imagen 4. Aplicación del adhesivo sobre la superficie del ionómero de vidrio.

del molde metálico para la resina. Se fotocuró durante 20 segundos. Se tomó otra porción de 3 mm de resina y se colocó la segunda capa de resina fotocurando durante 20 segundos como la capa anterior. Se realizó el mismo procedimiento hasta obtener las 10 muestras.

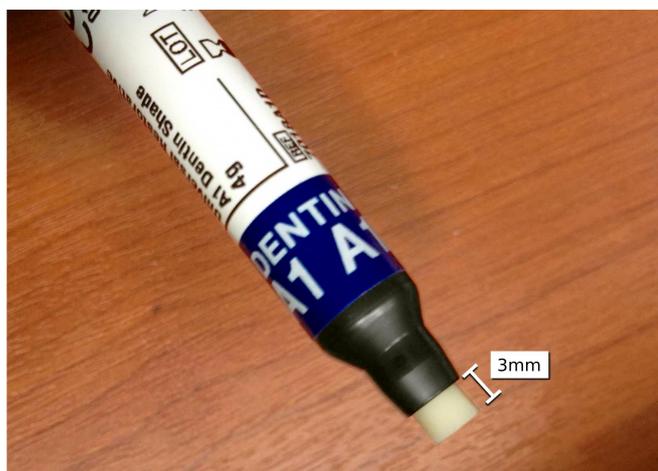


Imagen 5. Porción de resina que se utilizó (3 mm).

En el segundo grupo se colocó ácido fosfórico (3M ESPE ScotchBond Gel Grabador) al 35% durante 15 segundos sobre la superficie del



Imagen 6. Aplicación del ácido fosfórico sobre la superficie del ionómero de vidrio.

ionómero de vidrio (Imagen 6). Se lavó con agua durante 30 segundos y se secó con chorro de aire de la jeringa triple. Después de haber grabado la superficie de ionómero, se realizó el mismo procedimiento de colocación del adhesivo y resina que el primer grupo.

En el tercer grupo se colocó ácido fosfórico (3M ESPE ScotchBond Gel Grabador) al 35% durante 30 segundos sobre la superficie del ionómero de vidrio (Imagen 6). Se lavó con agua durante 60 segundos y se secó con la ayuda del chorro de aire de la jeringa triple. Después de haber grabado la superficie de ionómero, de igual manera se utilizó el mismo procedimiento de colocación de adhesivo y resina que el primer grupo.



Imagen 7. Muestras colocadas en agua destilada en la máquina de baño maría a 37°C.

Una vez obtenidas las 10 muestras de cada grupo, se marcaron las muestras para identificarlas. Posteriormente, las 30 muestras fueron colocadas en agua destilada en una máquina de baño de agua María a 37°C (Imagen 7) durante 5 días.

Luego de haber concurrido los 5 días, todas las muestras fueron sometidas a cizallamiento con la ayuda de la máquina de pruebas universal a una velocidad de 0,1 mm/min hasta que se produjera la fractura.

Grupo 1 Control en Mpa	Grupo 2 (15 seg) en Mpa	Grupo 3 (30 seg) en Mpa
0,50 MPa	4,07 MPa	3,54 MPa
3,86 MPa	1,33 MPa	6,37 MPa
4,77 MPa	3,68 MPa	0,74 MPa
4,49 MPa	5,31 MPa	2,89 MPa
6,22 MPa	8,42 MPa	7,96 MPa
3,40 MPa	1,73 MPa	1,32 MPa
3,04 MPa	5,16 MPa	3,54 MPa
5,94 MPa	3,68 MPa	5,06 MPa
6,65 MPa	4,53 MPa	3,11 MPa
8,42 MPa	5,69 MPa	4,46 MPa

Tabla 1. Fuerza de las muestras analizadas en newtons.

Los datos fueron almacenados y se calculó la fuerza de adhesión en megapascuales. Los resultados fueron analizados por un análisis de varianza de tres grupos calculado a un nivel de significancia de 0,05. Los promedios de los grupos fueron comparados con el test de Bonferroni y Tukey Kramer.

Resultados

Se analizaron estadísticamente los valores de las 30 muestras y se obtuvo los siguientes datos presentados en las siguientes tablas y gráficas utilizando el programa Stata.

Con la ayuda de los siguientes gráficos se demuestra que la actividad de las fuerzas registradas tiene gran variabilidad y que no siguen un patrón determinado.

- En el grupo # 1 se registraron valores desde 0,50 hasta 8,42 MPa.
- En el grupo # 2 se registraron valores desde 1,33 hasta 8,42 MPa.
- En el grupo # 3 se registraron valores desde 0,74 hasta 7,96 MPa.

Al realizar un promedio y desviación estándar de los datos registrados se obtuvo lo siguiente:

Según los datos obtenidos en la tabla 2, se puede observar que el grupo #1 presenta un promedio de fuerzas mayor a la de los otros dos grupos, seguido por el grupo #2 y finalmente con el promedio más bajo, el grupo #3.

En la figura 1 también se puede observar el comportamiento del promedio de las fuerzas de los tres grupos, así como también la desviación

Grupo	Promedio	Desviación estándar	Min	Max
1	4,73	2,22	0,50	8,42
2	4,36	2,03	1,33	8,42
3	3,90	2,18	0,74	7,96
Total	4,33	2,14	0,50	8,98

Tabla 2. Promedio y desviación estándar de los grupos.

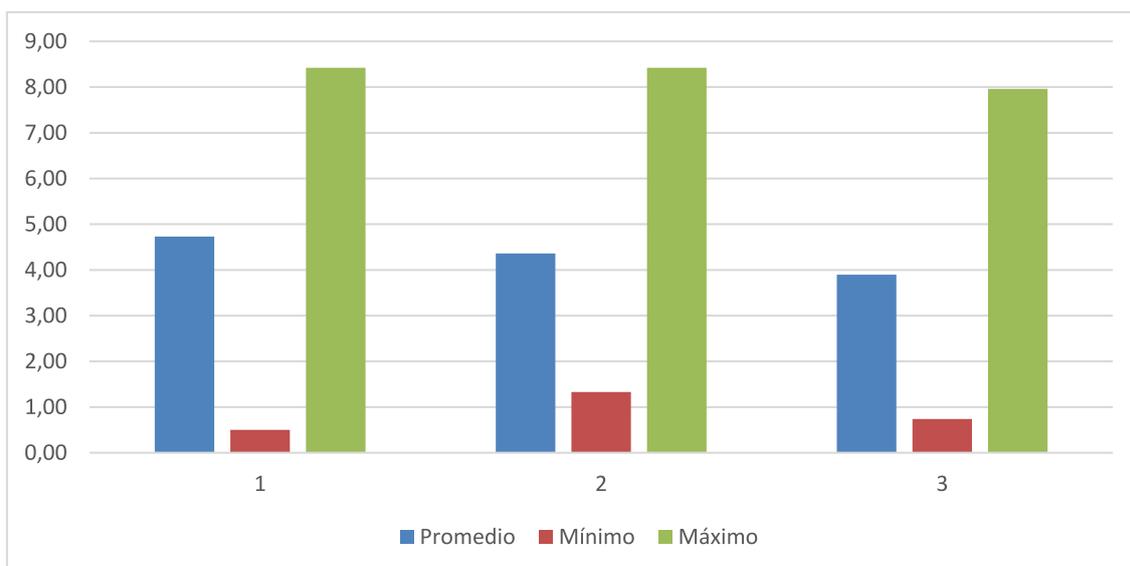


Figura 1. Promedio, mínimo y máximo de fuerzas de los grupos de estudio en Megapascuales.

estándar, el máximo y mínimo de fuerzas registradas.

En el caso del promedio (barra azul), se puede observar que el grupo #1 alcanzó los valores más altos de fuerza y también presentó la menor fuerza (barra roja).

Prueba de supuestos

Se deben probar los siguientes supuestos para utilizar un test paramétrico de comparación de medias:

1. Las distribuciones de cada grupo deben tener una distribución normal
2. Las varianzas entre los grupos deben ser iguales: homocedasticidad

Prueba de normalidad de los grupos

Para poder comprobar la normalidad de los grupos de estudio se utilizó el programa Stata, en el cual se utilizó la Prueba sktest.

Dentro de esta prueba de normalidad, también se utilizaron los gráficos de probabilidad-probabilidad y los gráficos de cuantil-cuantil.

El gráfico de probabilidad-probabilidad (P-P Plot o gráfica porcentual) compara una función de distribución acumulada empírica con una función de distribución teórica. La manera de interpretar los datos obtenidos es la siguiente: Si los puntos se aproximan al comportamiento lineal señalado en el gráfico, se puede considerar que la función empírica de la distribución acumulada es similar a la teórica, y por lo tanto se comporta "normalmente". Si los puntos se alejan a la línea

Variable	Obs	Pr (Asimetría)	Pr (Curtosis)	Chi 2 (2)	Prob>chi2
Grupo 1	10	0,6838	0,568	0,50	0,7784

Tabla 3. Prueba de normalidad "sk" para el grupo 1.

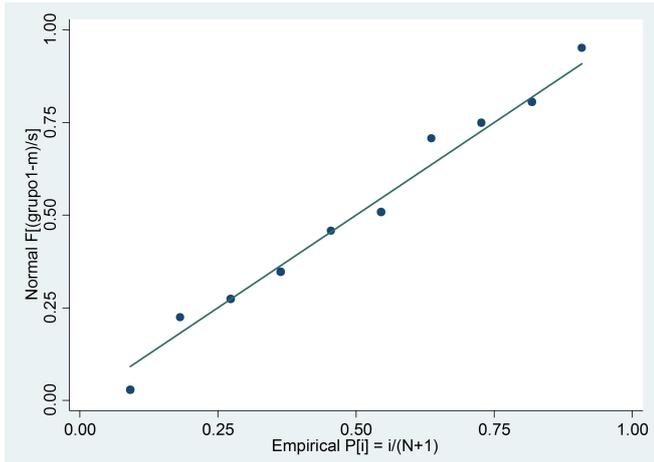


Figura 2. Gráfico P-P plot del grupo 1.

recta, la variable se aleja de una distribución normal ⁴.

Por otro lado, el gráfico de cuantil-cuantil (Q-Q plot) compara los valores ordenados de una variable con los cuantiles de una distribución teórica específica.

Las gráficas P-P y Q-Q se emplean para determinar visualmente que tan bien se ajustan los datos empíricos al comportamiento de una distribución teórica ⁴.

Para el grupo uno, en la tabla 3 se puede observar que $\text{prob}>\chi^2$ tiene un valor de 0.7784 el cual es mayor que 0.05, por esta razón

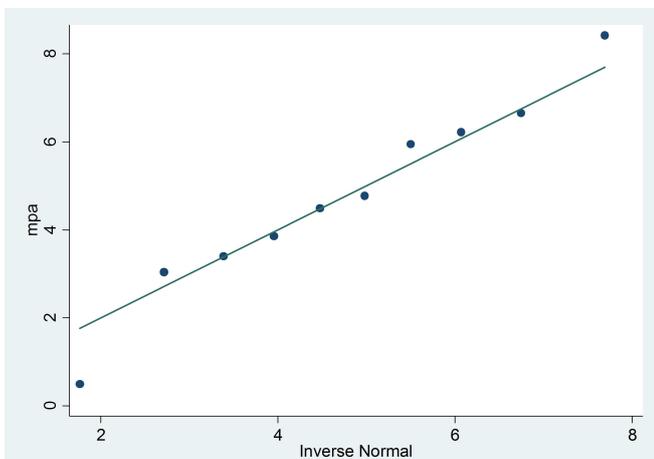


Figura 3. Gráfico Q-Q plot del grupo 1.

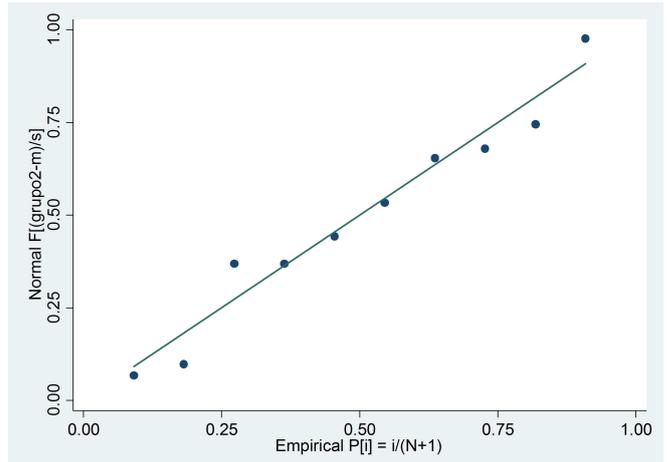


Figura 4. Gráfico P-P plot del grupo 2.

aceptamos la hipótesis nula de que la población del grupo 1 sigue una distribución normal.

En la figura 2, el gráfico P-P plot presenta los datos del grupo 1 aproximados al comportamiento lineal presentado. Además, los datos presentados son aleatorios, por lo tanto, los datos presentan una probabilidad normal.

En la figura 3, el gráfico Q-Q plot presenta los datos del grupo 1 aproximados al comportamiento lineal presentado. Además, los datos presentados son aleatorios, por lo tanto, los datos presentan una distribución normal.

Para el grupo dos, tabla 4 se puede observar que $\text{prob}>\chi^2$ tiene un valor de 0,5353 el cual es

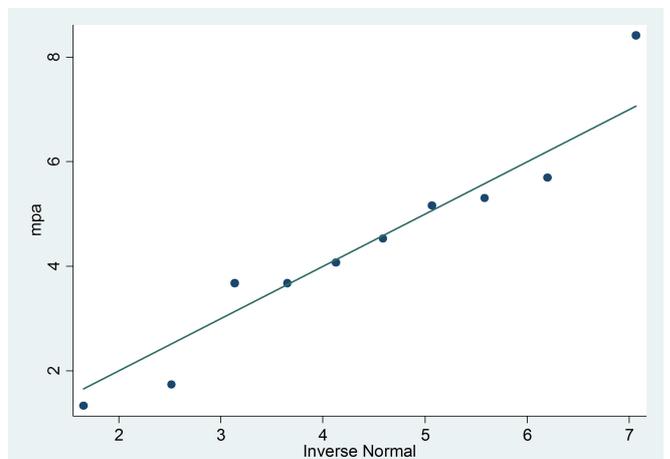


Figura 5. Gráfico Q-Q plot del grupo 2.

Variable	Obs	Pr (Asimetría)	Pr (Curtosis)	Chi 2 (2)	Prob>chi2
Grupo 2	10	0,5465	0,388	1,25	0,5353

Tabla 4. Prueba de normalidad "sk" para el grupo 2.

mayor que 0,05, por esta razón aceptamos la hipótesis nula de que la población del grupo 2 sigue una distribución normal.

En la figura 4, el gráfico P-P plot presenta los datos del grupo 2 aproximados al comportamiento lineal presentado. Además, los datos presentados son aleatorios, por lo tanto, los datos presentan una probabilidad normal.

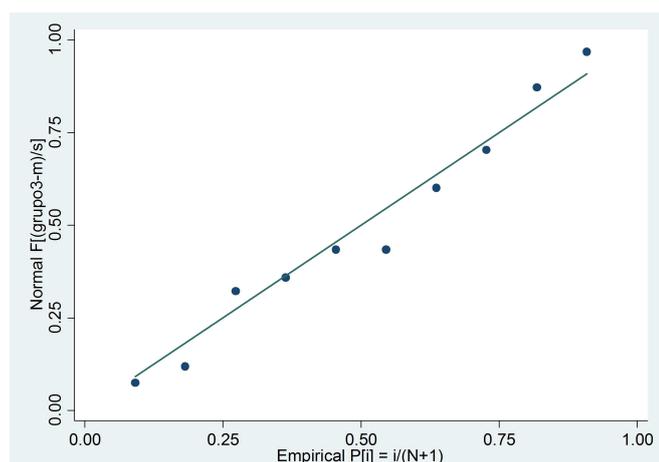


Figura 6. Gráfico P-P plot del grupo #3.

En la figura 5, el gráfico Q-Q plot presenta los datos del grupo #2 aproximados al comportamiento lineal presentado. Además, los datos presentados son aleatorios, por lo tanto, los datos presentan una distribución normal.

Para el grupo tres, en la tabla 5 se puede observar que prob>chi2 tiene un valor de 0,7636 el cual es mayor que 0,05, por esta razón aceptamos la hipótesis nula de que la población del grupo 3 sigue una distribución normal.

En la figura 6, el gráfico P-P plot presenta los datos del grupo 3 aproximados al comportamiento lineal presentado. Además, los datos presentados son aleatorios, por lo tanto, los datos presentan una probabilidad normal.

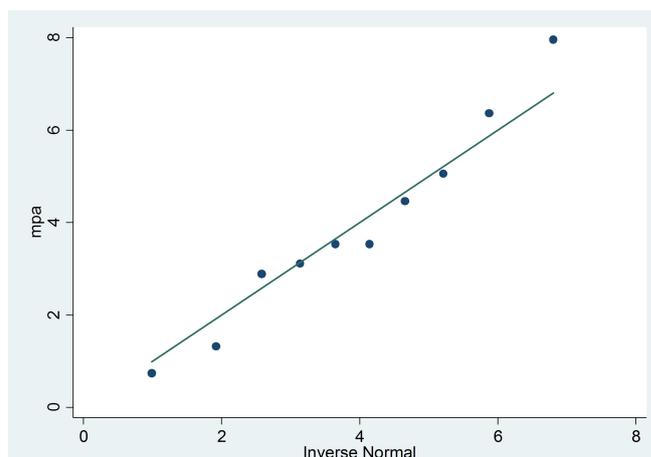


Figura 7. Gráfico Q-Q plot del grupo 3.

En la figura 7, el gráfico Q-Q plot presenta los datos del grupo 3 aproximados al comportamiento lineal presentado. Además, los

Variable	Obs	Pr (Asimetría)	Pr (Curtosis)	Chi 2 (2)	Prob>chi2
Grupo 1	10	0,4983	0,798	0,54	0,7636

Tabla 5. Prueba de normalidad "sk" para el grupo 3.

Variable	Obs	Promedio	Error Estándar	Desviación estándar	(Intervalo 95% confianza)	
Grupo 1	10	4.72867	0.702169	2.220455	3.140252	6.317088
Grupo 2	10	4.359431	0.640391	2.025094	2.910766	5.808095
Combinados	20	4.54405	0.464431	2.076998	3.571985	5.516116
Ratio = sd (grupo 1) / sd (grupo 2)				F = 1.2022		
Ho: ratio = 1				Grados de libertad = 9.9		
Ha: ratio < 1		Ha: ratio != 1		Ha: ratio > 1		
Pr(F<f) = 0.6059		2 * Pr(F>f) = 0.7883		Pr(F>f) = 0.3941		

Tabla 6. Igualdad de varianzas entre grupo 1 y grupo 2.

datos presentados son aleatorios, por lo tanto, los datos presentan una distribución normal.

Para poder utilizar un test paramétrico se debe cumplir el supuesto de igualdad de varianzas. Para poder comprobar este supuesto utilizamos el “sdtest”, el cual permite evaluar si la desviación estándar entre grupos es igual. El “sdtest” mantiene como hipótesis nula que la proporción entre las desviaciones estándar de los grupos es 1, es decir, que las desviaciones estándar es la misma. Por ende, la hipótesis alternativa consiste en que la proporción sea distinta de 1. De esta manera, para poder comprobar que las desviaciones estándar entre los grupos son distintas, deberíamos observar que la hipótesis alternativa $2 \times Pr(F > f) < 0.05$ debido a que tenemos tres grupos de observaciones se

realizaron las comparaciones de la siguiente manera:

- Grupo 1 vs grupo2
- Grupo 1 vs grupo3
- Grupo 2 vs grupo3

Como se ve más adelante, se encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las varianzas de los grupos.

En la tabla 6, se comparan los grupos 1 y 2. Según los valores obtenidos ninguno es menor a 0,05, por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las varianzas de los grupos.

En la tabla 7, se comparan los grupos 1 y 3. Según los valores obtenidos ninguno es menor a 0,05,

Variable	Obs	Promedio	Error Estándar	Desviación estándar	(Intervalo 95% confianza)	
Grupo 1	10	4.72867	0.702169	2.220455	3.140252	6.317088
Grupo 2	10	4.359431	0.640391	2.025094	2.910766	5.808095
Combinados	20	4.54405	0.464431	2.076998	3.571985	5.516116
Ratio = sd (grupo 1) / sd (grupo 2)				F = 1.2022		
Ho: ratio = 1				Grados de libertad = 9.9		
Ha: ratio < 1		Ha: ratio != 1		Ha: ratio > 1		
Pr(F<f) = 0.6059		2 * Pr(F>f) = 0.7883		Pr(F>f) = 0.3941		

Tabla 7. Igualdad de varianzas entre grupo 1 y grupo 3.

Variable	Obs	Promedio	Error Estándar	Desviación estándar	(Intervalo 95% confianza)	
Grupo 2	10	4.359431	0.640391	2.025094	2.910766	5.808095
Grupo 3	10	3.897174	0.689106	2.179147	2.338306	5.456042
Combinados	20	4.128302	0.460879	2.061113	3.163672	5.092933
Ratio = sd (grupo 2) / sd (grupo 3)				F = 0.8636		
Ho: ratio = 1				Grados de libertad = 9.9		
Ha: ratio < 1		Ha: ratio != 1		Ha: ratio > 1		
Pr(F<f) = 0.4153		2 *Pr(F>f) = 0.8307		Pr(F>f) = 0.5847		

Tabla 8. Igualdad de varianzas entre grupo 2 y grupo 3.

por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las varianzas de los grupos.

En la tabla 8, se comparan los grupos 2 y 3. Según los valores obtenidos ninguno es menor a 0,05, por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las varianzas de los grupos.

Debido a las tablas analizadas según los valores presentados, se cumplieron los supuestos que nos permiten utilizar un test paramétrico. En este caso se utilizarán el Bonferroni y una prueba menos conservadora como lo es la prueba de Tukey Kramer.

En la tabla 9, se compararon los tres grupos mediante la prueba de Bonferroni, la cual nos indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de los grupos. En la tabla de análisis de varianza, los valores de Prob > F deben ser menores a 0,05 para que al menos un grupo sea significativamente distinto de otro. En este caso el valor de Prob > F es igual a 0,6889 el cual es mayor a 0,05, por lo tanto, nos indica que los grupos no son significativamente distintos.

En cuanto a la comparación de fuerzas entre grupos por medio del test de Bonferroni, de igual manera, para que los valores de los grupos sean

Análisis de varianza					
Fuente	SS	df	MS	F	Prob > F
Entre grupos	3.47134965	2	1.73567482	0.38	0.6889
Dentro de grupos	124.020973	27	4.59336936		
Total	127.492322	29	4.39628698		
Prueba de Bartlett para la igualdad de varianzas: chi2 (2) = 0.0799 Prob>chi2 = 0.961					
Comparación de fuerzas por grupo					
Row Mean - Col Mean	1		2		
2	-0.369239	1.000			
3	-0.831496	1.000	-0.462257	1.000	

Tabla 9. Comparación de grupos mediante el Test de Bonferroni.

Comparaciones por pares de medias con varianzas iguales					
			Número de comparaciones		
Grupos			3		
Fuerzas	Contraste	Error estándar	t	P > [t]	[95% intervalo de confianza]
2 vs 1	- 0.3692395	0.9584748	- 0.39	0.922	-2.745699 2.00722
3 vs 1	- 0.8314962	0.9584748	-0.87	0.665	-3.207955 1.54596
3 vs 2	- 0.4622567	0.9584748	-0.48	0.880	-2.838716 1.91420

Tabla 10. Comparación de grupos mediante el Test de Tukey-Kramer.

significativamente distintos, el valor entre los grupos calculado deber ser menor a 0,05, y en este caso todos los valores señalados entre los grupos son de 1, de esta manera se demuestra que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los grupos.

Si el valor que nos da $P > [t]$ es menor a 0,05, entonces será significativamente distinto.

En la tabla 10, se compararon todos los grupos entre sí, en el cual $P > [t]$ presentó los siguientes valores:

- 2 vs 1 = 0,922
- 3 vs 1 = 0,665
- 3 vs 2 = 0,880

Ninguno de estos valores fue menor a 0.05 por lo tanto ningún grupo es significativamente distinto.

En la figura 8, presentada a continuación se puede observar la interpretación de los datos del estudio por medio del diagrama de Caja y Bigote. Se puede observar como la mediana se encuentra dentro de los mismos valores en los tres grupos, confirmando una vez más que no difieren el uno del otro. También se puede observar un valor atípico en el diagrama del grupo 2. Por lo tanto, el valor superior de fuerzas lo presenta el grupo 1 seguido por el grupo 2 y finalmente el 3.

Discusión

En la actualidad, es muy común la utilización de ionómero de vidrio como base en procedimientos restaurativos con resina, ya que se utiliza principalmente para combatir la sensibilidad postoperatoria, además su módulo de elasticidad es similar a la de la dentina y ayuda a disminuir la reaparición de la caries dental debido a la liberación de flúor ¹.

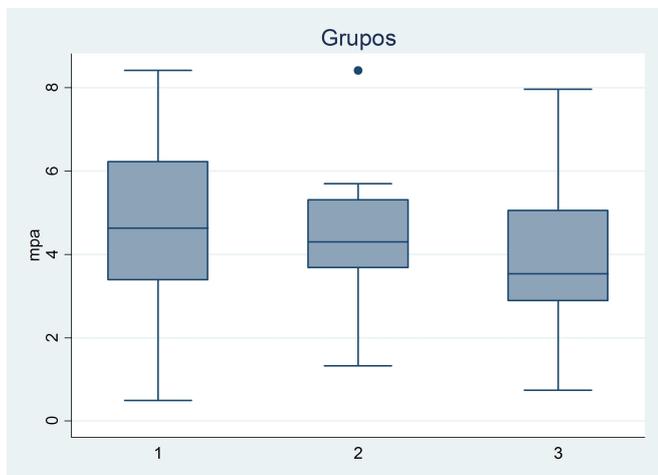


Figura 8. Interpretación de los datos estudiados mediante diagrama de Caja y Bigote.

Una de las principales aplicaciones del ionómero de vidrio es en restauraciones cervicales en donde los márgenes son tanto de esmalte como de dentina. Su adhesión al tejido dental es de gran eficacia, pero debido a su baja calidad estética se ha optado por la aplicación de resina compuesta sobre el ionómero. Otra aplicación usual del ionómero de vidrio es en restauraciones con cavidades muy profundas o en piezas sensibles utilizando a éste como base ¹.

La naturaleza heterogénea de la dentina y el dificultoso control de la humedad son desventajas que complican un perfecto sellado en la unión dentinal. En cavidades grandes y profundas con una o dos restauraciones marginales localizadas en dentina, es recomendable la técnica de colocar varias capas de resina para limitar la microfiltración y mejorar la adhesión de la resina tanto a las paredes dentinarias, así como también al ionómero de vidrio. Además, al utilizar esta técnica se pueden aprovechar los beneficios del ionómero de vidrio, es decir, su buena adhesión iónica, bajo módulo de elasticidad, absorción de estrés de fuerzas de masticación y propiedad de liberación de cationes ⁵.

La unión entre el ionómero de vidrio y la resina compuesta es de naturaleza micromecánica, es por esta razón que existen varios debates en cuanto al uso o no de grabado de ácido fosfórico sobre la superficie del ionómero de vidrio.

En el estudio realizado por Guzmán, A. en el año 2000 se demostró que con el uso del grabado con ácido fosfórico al 35% se obtiene una mejor adhesión de los sistemas adhesivos al ionómero de vidrio y a la dentina. Sin embargo, en el mismo estudio se demostró que el uso de este procedimiento puede provocar una mayor sensibilidad postoperatoria, por lo que algunos clínicos prefieren aplicar únicamente el acondicionador de dentina del ionómero de vidrio (Primer), el cual penetra en la malla de colágeno favoreciendo la adhesión micromecánica entre el ionómero de vidrio y el

tejido dentario. De esta manera se colocaría ácido fosfórico únicamente en las paredes de esmalte y dentina de la cavidad para crear una micro retención con los sistemas adhesivos de la resina ¹⁰.

Por otro lado, tanto Smith & Soderholm como Taggart & Pearson recomiendan en base a su estudio, que la aplicación del ácido fosfórico al 35% sobre el ionómero de vidrio sea durante un corto tiempo ya que este puede causar un deterioro del ionómero de vidrio ^{6,7}. El grabado ácido forma una zona débil y porosa en el ionómero de vidrio que puede ser parcialmente reforzada con el adhesivo. Durante las pruebas de cizallamiento, la fractura se produce en esta región debilitada. Ya que en varios estudios tales como el de Carvajal y el de Wexler & Beech, se registró que la fractura se da en el ionómero de vidrio, en lugar de la unión entre el ionómero y la resina compuesta ^{1,8}.

En el presente estudio se evaluó la fuerza de adhesión entre la resina y el ionómero de vidrio siendo sometidas a fuerzas de cizallamiento utilizando o no el ácido fosfórico sobre la superficie del ionómero.

Los objetivos de este estudio se pudieron cumplir ya que se determinó que la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio y la resina sin la aplicación del ácido fosfórico fue en promedio de 4,73 MPa, siendo el grupo #1 el que presentó la mayor fuerza de adhesión.

Al igual que los estudios mencionados, en esta investigación no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las fuerzas de adhesión registradas del grupo 1, en el cual no se utilizó ácido fosfórico; del grupo 2, en el cual se utilizó ácido durante 15 segundos; y del grupo 3, en el cual se utilizó ácido durante 30 segundos. Estos valores estadísticos nos ayudan a concluir que el uso del ácido fosfórico sobre la superficie del ionómero de vidrio es innecesario para este tipo de procedimiento operatorio, llamado "técnica sándwich", en los que se utiliza ionómero

de vidrio y resina. Sin embargo, cabe recalcar que en estos procedimientos se debe utilizar ácido fosfórico únicamente en la zona del esmalte y dentina de la cavidad, para que así se elimine el barrillo dentinario y forme micro porosidades para lograr una mejor adhesión y retención micro mecánica con la resina ^{1,5}.

Los resultados de las fuerzas de adhesión obtenidas en este estudio para el ionómero de vidrio (Vitremmer) no grabados con ácido (0,50 a 8,42 MPa) concuerdan con estudios anteriores en los que se ha demostrado que el ionómero de vidrio no grabado, presenta de igual manera un mayor promedio en cuanto a la fuerza registrada antes de la fractura entre el ionómero de vidrio y la resina, a pesar de que entre los grupos de estudio no exista una diferencia estadísticamente significativa.

Sin embargo, este estudio y el de Carvajal y col. difieren alarmantemente en cuanto a las fuerzas obtenidas en los grupos sin grabado ácido, ya que Carvajal y col. presentan fuerzas registradas superiores a los 30 MPa y en el presente estudio las fuerzas fueron de 4,73 MPa. Estas diferencias pueden deberse a:

- Tipo de material utilizado, en este estudio se utilizó resina Filtek Supreme Ultra A1 Dentin Shade, mientras que, en el estudio de Carvajal y col., utilizaron resina Z-100. Ambas de la casa comercial 3M ESPE.
- Cantidad de material utilizado. En este estudio se utilizaron dos porciones de resina, cada una de 3 mm, obteniendo un cilindro con un diámetro de 6 mm,

mientras que, en el estudio de Carvajal y col., se realizó un cilindro con un diámetro de 2 mm.

- El área de resina adherida al ionómero de vidrio. Para calcular el área de la resina se utilizó la fórmula del área del círculo, la cual es $\pi \times R^2$. En este caso el área de resina utilizada en este estudio fue de 28,26 mm², debido a que el diámetro fue de 6 mm y el radio de 3 mm. Mientras que, el área de resina utilizada en el estudio de Carvajal y col., fue de 3.14 mm², debido a que el diámetro fue de 2 mm y el radio de 1 mm.

Por otro lado, Palmir y col., en su estudio similar a este, presentaron que la aplicación de ácido fosfórico durante 30 segundos fue el grupo que obtuvo un mayor promedio de fuerzas de adhesión (12,7 MPa), seguido por el grupo sin grabado ácido (10,1 MPa) y por último el grupo con grabado ácido durante 15 segundos (10 MPa). Al realizar los estudios estadísticos, no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ⁹. A diferencia de este estudio, el grupo que obtuvo un mayor promedio de fuerzas fue el sin grabado ácido con 4,73 MPa, seguido del grupo con ácido por 15 segundos con 4,36 MPa y por último el grupo con ácido por 30 segundos con 3,90 MPa. De igual manera, al realizar los estudios estadísticos, tampoco se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

En la siguiente tabla podemos comparar las fuerzas de adhesión entre los estudios previos y

	Carvajal y col	Palmir y col	Presente estudio
Sin ácido	48 MPa	10.1 MPa	4,73 MPa
Ácido 15 segundos	44 MPa	10.0 MPa	4.36 MPa
Ácido 30 segundos	—	12.7 MPa	3.90 MPa

Tabla 11. Comparación de fuerzas entre los estudios revisados.

el presente estudio:

Con el presente estudio se ha demostrado que el grabado con ácido fosfórico sobre la superficie del ionómero de vidrio, no altera en ningún sentido a la fuerza de adhesión entre la resina compuesta y el ionómero de vidrio (Vitremmer). Los estudios estadísticos efectuados no demostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos.

Aun así, al realizar un promedio de las fuerzas registradas en este estudio, se pudo concluir que mientras mayor sea la exposición de ácido fosfórico sobre la superficie del ionómero de vidrio, presentará menor fuerza de adhesión con la resina compuesta, es decir, el grupo con mayor fuerza de adhesión registrada fue aquel que no utilizó un grabado ácido.

Clínicamente debemos tomar en cuenta que in vivo estos valores de fuerza de adhesión podrían ser superiores ya que el ionómero no está expuesto a la humedad de la cavidad oral y esta unión está sellada por la adhesión de la resina al esmalte por lo que no existiría esta situación a menos que haya filtración.

Conclusiones

- El promedio de las fuerzas entre los 3 grupos fue de 4,33 MPa. Siendo el Grupo #1 (Sin ácido) el que presentó el promedio más alto de fuerzas de adhesión entre el ionómero de vidrio y resina compuesta luego de haber sido sometidos a una fuerza de cizallamiento.
- El promedio de fuerzas registradas entre el ionómero de vidrio y resina compuesta, sin el uso de ácido fosfórico (Grupo #1), luego de ser sometidas a fuerzas de cizallamiento fue de 4,73 MPa.
- El promedio de fuerzas registradas entre el ionómero de vidrio y resina compuesta, con un grabado de ácido fosfórico al 35%

durante 15 segundos (Grupo #2), luego de ser sometidas a fuerzas de cizallamiento fue de 4,36 MPa.

- El promedio de fuerzas registradas entre el ionómero de vidrio y resina compuesta, con un grabado de ácido fosfórico al 35% durante 30 segundos (Grupo #3), luego de ser sometidas a fuerzas de cizallamiento fue de 3,90 MPa.
- Al realizar dos análisis estadísticos, tanto la prueba de Bonferroni como la prueba de Tukey-Kramer, se llegó a la conclusión de que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos de estudio ya que el valor de p fue mayor a 0,05.
- Según los estudios realizados en el presente artículo, el mejor tipo de tratamiento del ionómero utilizado como base antes de colocar una resina compuesta, resultó ser el grupo sin el uso de ácido fosfórico al 35%.
- Al tomar en cuenta los resultados de éste análisis se podría suprimir el uso de grabado ácido en el tratamiento clínico y así agilizar el mismo ya que no posee una diferencia significativa en el caso de que se utilice ácido fosfórico.

Referencias Bibliográficas

1. Carvajal, M., Ferreto, I., & LaFuente, D. Adhesión de resina compuesta a ionómeros de vidrio con nanorelleno. Revista ADM. 2012; 69 (6): 277-281.
2. Lanata, E. J. Operatoria Dental. Buenos Aires: Grupo Guía; 2003.
3. Cabrera Villalobos, Y., Álvarez Llanes, M., Gómez Mariño, M., & Casanova Rivero, Y. En busca del cemento adhesivo ideal: los



- ionómeros de vidrio. *Archivo Médico de Camagüey*. 2010; 14 (1): 4-10
4. Vela, F. Normalidad de los errores. [Internet]. Universidad Autónoma Metropolitana. México D.F.: 2010 [27 de noviembre de 2014] Disponible en: <http://mregresion.files.wordpress.com/2011/10/normalidad.pdf>
 5. Bona, A., Pinzetta, C., & Rosa, V. Microfiltración de restauraciones sándwich ionómero de vidrio grabadas con ácido. *Revista de Mínima Intervención en Odontología*. 2009; 15: 230-234.
 6. Smith, G. E., & Soderholm, J. M. The effect of surface morphology on the shear bond strength of glass ionomer to resin. *Oper Dent* 13. 1988; 13 (4): 161-214.
 7. Taggart, S., & Pearson, G. The effect of etching on glass polyalkenoate cements. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1991; 18 (1): 31-42.
 8. Wexler, G., & Beech, D. Aust Dent J. Bonding of a composite restorative material to etched glass ionomer cement. *Australian Dental Journal*. 1988; 33 (4): 313-318.
 9. Pamir, T., Hakan, B., & Özgür, E. Effects of etching and adhesive applications on the bond strength between composite resin and glass-ionomer cements. *Scielo*. 2012; 20 (2): 636-642.
 10. Guzmán, A. EVALUACIÓN CLÍNICA DE UN IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO EN ODONTOPEDIATRÍA. *Acta Odontológica Venezolana*. 2000; 39 (3)

Incidencia de la Alveolitis como una Complicación Post Extracción Quirúrgica en Pacientes Tratados en la Clínica Odontológica de la Universidad San Francisco de Quito

Incidence of Dry Socket as a Complication Post-Surgical Extraction in patients treated at the Dental Clinic of the Universidad San Francisco de Quito

Recibido: 2015/04/25. Aceptado: 2015/09/28. Publicado: 2016/03/01

Cristina Velástegui Ochoa¹
Fernando José Sandoval Portilla²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: crisvelastegui@hotmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: jsandoval@usfq.edu.ec





Resumen

El objetivo del presente estudio fue de determinar la incidencia demográfica de la Alveolitis Seca, después de la extracción quirúrgica de cualquier diente en pacientes entre los 15 y 90 años. Se evaluaron 1602 extracciones quirúrgicas que cumplían con los criterios de inclusión del estudio, en donde un 3% resultó presentar Alveolitis como una complicación post extracción. Mediante el análisis estadístico de Chi Cuadrado, se pudo determinar si existe asociación entre los datos obtenidos de las historias como la edad, sexo enfermedades de importancia, entre otras con la Alveolitis. Estadísticamente se encontró relación positiva entre la Alveolitis Seca y los pacientes mayores a 60 años, la extracción de terceros molares, la ingesta de anticonceptivos orales, la enfermedad periodontal, las Caries y focos de infección.

Por este motivo es importante tomar en cuenta la historia tanto médica como odontológica del paciente y de esta manera poder prevenir la complicación.

Palabras claves: Alveolo seco, osteítis alveolar, complicaciones postoperatorias

Abstract

The aim of this study was to determine the demographic impact of Dry Socket, after the surgical extraction of any tooth in patients between 15 and 90 years old. One thousand six hundred and two clinical histories of surgical extractions that satisfied the study's criteria were evaluated. A Chi Squared distribution method was used to determine if a relation existed between the data obtained in the medical histories such as age, sex and important diseases among others and the Dry Sockets. Statistically a relation was found between Dry Sockets and: 60 years old patients or older, Third molars extraction, Consumptions of oral contraceptives, Periodontal Disease, Cavities and Infections. To conclude, it is important to consider the medical and dental history of a patient in order to prevent this kind of complications.

Key words: Dry Socket, Alveolar Osteitis, Post-Surgery Complications

Introducción

La extracción dental es uno de los procedimientos quirúrgicos realizados con mayor frecuencia por los cirujanos maxilofaciales ¹. Las exodoncias complejas se practican cuando existe dificultad para realizar una extracción simple. Por lo general se realiza mediante la utilización de un colgajo mucoperióstico ².

Además de los principales síntomas asociados a las exodoncias como el dolor postoperatorio, hinchazón y trismus, existen complicaciones importantes que pueden afectar a un gran número de pacientes ³. Se puede identificar como complicaciones importantes post extracción a las infecciones tempranas postoperatorias, sangrado postoperatorio excesivo, fracturas, daños a dientes adyacentes y lesiones a nervios cercanos entre otros ¹. La osteítis alveolar o también llamada alveolitis seca una de las complicaciones más comunes, que según la literatura afecta entre el 1% a 4% de pacientes post extracción quirúrgica, siendo el 45% en terceros molares mandibulares ⁴. Otros estudios, sin embargo, hablan de un 2 al 5% de incidencia de alveolitis después de una extracción y de un 20 a 35% específico para terceros molares ^{1,5}. La alveolitis se define como una condición inflamatoria del alveolo ⁶ que produce dolor pulsátil y severo en y alrededor del mismo. Por lo general inicia de uno a tres días después de la extracción y se caracteriza por la ausencia o desintegración del coágulo sanguíneo dentro del alveolo ¹.

La etiopatogenia de la Alveolitis Seca, sugiere que se da por un aumento de la fibrinólisis local, resultante de la activación del plasminógeno que se convierte en plasmina y acto seguido desintegra la fibrina, dando como resultado la desintegración del coágulo sanguíneo en el alveolo ⁷. Por otro lado, la plasmina también se relaciona con la conversión de calicreina a quinina, siendo las quininas en el alveolo las responsables del dolor en la Alveolitis ⁸.

Debido a los diferentes factores de riesgo tales como: edad, sexo, ingesta de anticonceptivos orales, diente a extraer, pericoronaritis previa, experiencia del operador; que pueden aumentar la probabilidad de desarrollar alveolitis seca, como una de las principales complicaciones post extracción. Es necesario evaluar con anticipación la historia clínica de los pacientes que serán sometidos a dicha cirugía ya que mediante la comprensión de estos factores y cómo éstos están relacionados con la complicación, su frecuencia podría disminuir y se podría identificar a pacientes de alto riesgo y anticipar el posible desarrollo de la alveolitis seca ^{6,7}.

El objetivo de este estudio fue determinar la incidencia demográfica de la Alveolitis Seca, después de la extracción quirúrgica de cualquier diente, en pacientes entre los 15 y 90 años de edad, desde enero del 2008 a junio del 2014, mediante la recopilación de datos obtenidos de historias clínicas de la Clínica Odontológica de la Universidad San Francisco de Quito, del área de Cirugía Maxilofacial.

Método

Para este estudio se realizó una recopilación de datos de historias clínicas de los pacientes entre los 15 y 90 años de edad a los que se les realizó una o varias extracciones quirúrgicas, tanto en maxilar como mandíbula, en la Clínica Odontológica de la Universidad San Francisco de Quito desde el 2008 a junio del 2014. En total se observaron 1602 historias correspondientes a extracciones quirúrgicas. Los siguientes datos fueron registrados:

- Fecha de Extracción
- Pieza dentaria
- Caries extensa/Foco Infeccioso/Proceso Periapical
- Enfermedad Periodontal
- Pericoronitis
- Edad

- Sexo
- Medicación
- Enfermedades de Importancia
- Toma de pastillas anticonceptivas
- Alveolitis como complicación Post Extracción

Se realizó un análisis descriptivo con los datos recopilados, en los que obtuvimos conclusiones de frecuencias e información sobre la población analizada. Se determinaron las variables cualitativas, y además mediante un análisis de frecuencias Chi cuadrado se observó la relación entre las variables y la alveolitis. El valor de significancia de p determinado fue de 0,05.

Resultados

De las 1602 extracciones quirúrgicas realizadas, 44 extracciones presentaron Alveolitis Seca como una complicación, que corresponde al 3% de la muestra total, frente a un 97% que se realizaron sin complicación alguna. Si bien el porcentaje de pacientes con Alveolitis es bajo, mediante la prueba de Chi Cuadrado, se puede confirmar que estadísticamente que no existe relación entre los pacientes que tienen Alveolitis con los Pacientes que no presentan la complicación.

El valor de Chi Cuadrado obtenido, es menor a 0,05, que es nuestro valor p de significancia, por lo que comprobamos que el valor de pacientes que presentaron alveolitis como una complicación no es estadísticamente significativo. Entre las variables analizadas se presenta a las siguientes como las más representativas.

El 6% de todos pacientes entre 61 y 70 años presentaron alveolitis seca, al igual que los

pacientes entre los 71-80 años. De los pacientes entre 31-40 años un 6,35% presentó alveolitis seca, seguido por un 5,06% de los pacientes entre 41-50 años. Finalmente, un 1,89% de pacientes entre los 15-20 años presentaron esta complicación post extracción. Se observó que el porcentaje de alveolitis es mayor en las extracciones realizadas entre los 61 80 años de edad. Según la interpretación del valor de Chi Cuadrado obtenido, por lo que se puede aceptar que los pacientes mayores de 60 años tienen una mayor posibilidad de presentar alveolitis seca como una complicación post extracción quirúrgica.

Se debe tomar en cuenta que los pacientes mayores a 60 años de edad comprendieron el 4,3% del total de pacientes analizados, correspondientes a 69 casos. De los 69 casos, 3 se registraron con Alveolitis Post extracción y 66 no presentaron síntomas de la complicación. Esto equivale a un 0,18 % y 4,12% de los pacientes analizados respectivamente.

Es el 93,13% de pacientes eran menores de 60 años y no presentaron Alveolitis como una complicación.

El valor de significancia de Chi Cuadrado es de 0,645 lo que significa que aceptamos la hipótesis Nula, por ser mayor de 0,05, determinando que el género no es una condicionante para presentar la Alveolitis como una complicación. En conclusión, las pacientes de género femenino no presentan una mayor incidencia a presentar la Alveolitis.

Para este estudio los dientes extraídos quirúrgicamente se dividieron en los siguientes grupos: terceros molares, segundos molares, primeros molares, premolares y dientes anteriores en los cuales se incluye a caninos,

Prueba Estadística	Valor	GI	p-Valor
Chi Cuadrado	1430,834	1	0,000

Tabla 1. Chi cuadrado para la alveolitis.

Edad	Casos Alveolitis	PORCENTAJE TOTAL DE CASOS DE ALVEOLITIS	PORCENTAJE RESPECTO ACASOS POR RANGO DE EDAD
<15-20	12	27%	1,89%
21-30	12	27%	2,05%
31-40	11	25%	6,35%
41-50	4	9%	5,06%
51-60	1	2%	1,47%
61-70	2	5%	6,66%
71-80	1	2%	6,66%
81-90	1	2%	4,76%
TOTAL	44	100%	

Tabla 2. Alveolitis por Rango de Edad.

como maxilares. Los terceros molares son las piezas dentales que se extrajeron quirúrgicamente en mayor cantidad, con el 88% del total de dientes extraídos en el estudio. De los cuales 771 corresponden a terceros molares mandibulares y 631 a terceros molares maxilares. En total, existieron 882 piezas mandibulares extraídas frente a 720 piezas maxilares. Por otro lado, las extracciones quirúrgicas sucedieron en menor frecuencia en los dientes anteriores, alcanzando solamente el 1% de las extracciones quirúrgicas totales. De los 44 casos de Alveolitis registrados, 32 (73 %) corresponden a casos en terceros molares, seguido de 7 (16 %) casos en segundos molares y 5 (11 %) en primeros molares. Son los terceros molares los casos en los que más se observa alveolitis seca, y luego de aplicar la prueba de chi cuadrado se encontró una relación afirmativa entre el tercer molar y la alveolitis seca.

referencia al estado del paciente previo a las exodoncias. Se tomó en cuenta para el estudio, los pacientes medicados, pacientes que tengan enfermedades de importancia como: Cáncer, Hipertensión, Diabetes, Asma, Enfermedades Cardíacas, Enfermedades Autoinmunes, Embarazos y Toma de pastillas Anticonceptivas.

Un 78% de los casos corresponden a pacientes que no refieren antecedentes de importancia. El 8% del total de los pacientes refirieron que tomaban alguna medicación aparte de los antibióticos respectivos indicados para la extracción. El 9 % tenía alguna enfermedad de importancia antes mencionada. El 9 % de casos femeninos de extracciones quirúrgicas refirieron estar tomando pastillas anticonceptivas al momento de realizar el procedimiento. Sólo se realizó el procedimiento quirúrgico en un caso de embarazo, por motivos de urgencia y focos de infección graves. El 2,9% de pacientes femeninas presentó alveolitis seca como complicación. Se

ALVEOLITIS			
Género	NO	SI	Total
Femenino	904	24	928
Masculino	654	20	674
Total	1558	44	1602

Tabla 3. Relación género/alveolitis.

PIEZA DENTAL	CASOS ALVEOLITIS	PORCENTAJE (%)
Tercer Molar	32	73 %
Segundo Molar	7	16 %
Primer Molar	5	11 %
TOTAL	44	100 %

Tabla 4. Alveolitis en Relación Pieza Dental.

significancia de chi cuadrado que es de 0,003; la relación afirmativa de la ingesta de anticonceptivas con la presencia de la alveolitis post extracción como una complicación.

De los 44 casos totales en los que se presentó la alveolitis como una complicación, fueron 4 casos los que presentaron pericoronitis antes de la extracción. Los 4 casos equivalen al 0,25% del total de pacientes analizados. El resultado del análisis con Chi Cuadrado es de $p= 0,721 > 0,05$ por lo tanto la hipótesis Nula es aceptada. Esto significa que no existe relación en el estudio de la Pericoronitis con la Alveolitis y que por lo tanto estas variables son independientes.

La enfermedad periodontal estuvo presente en el 2% de las historias revisadas. De éstos el 0,25 % presentaron alveolitis. El valor de $p=0,001$ lo que demuestra que sí existe una relación estadísticamente significativa entre la existencia de enfermedad periodontal y la alveolitis.

Las infecciones bacterianas, pueden estar presentes en forma de caries, focos de infección como pulpa necrótica, cálculos, inflamación gingival y abscesos periapicales. El 5,68%. de las extracciones presentaron una de estas

0,31% de los casos presentaron Alveolitis post extracción como una complicación y el 5,55% de los casos no la presentaron. El valor de significancia de Chi Cuadrado es de 0,099. Resultado mayor al valor p de significancia, lo que significa que se acepta la hipótesis Nula que afirma que no existe relación significativa en el estudio entre la caries, los focos de infección y los abscesos periapicales previo a la exodoncia con la Alveolitis como una complicación post cirugía.

Por último, no se encontró relación alguna de la experiencia del operador con la Alveolitis Seca, pues en el año 2011 y 2014 se encontró la mayor incidencia de la complicación con un 20 %. Del total de casos de Alveolitis, registrados durante 7 años, se encontró que el 9 % correspondían al primer año, 2008, y la menor incidencia se dio en el 2010 con un 7 %.

Discusión

La Alveolitis Seca, se clasifica como la primera y más importante complicación post extracción quirúrgica. Si bien la etiología de esta complicación no está completamente definida, se asocian diferentes factores como tabaquismo,

Anticonceptivas	ALVEOLITIS		Total (%)
	NO (%)	SI (%)	
NO	822 (88,5 %)	19 (2,04 %)	841 (90,5 %)
SI	81(8,7 %)	6(0,6%)	87 (9,3%)
Total	903 (97,3 %)	27 (2,9 %)	928 (100 %)

Tabla 5. Relación Alveolitis/Toma de Anticonceptivas.

alcoholismo, exodoncias quirúrgicas, pacientes que ingieren anticonceptivos orales, experiencia del operador, extracciones de terceros molares, extracciones múltiples, pacientes de edad avanzada, género femenino, infecciones bacterianas en las piezas dentales previa la extracción y enfermedad periodontal. Algunas investigaciones indican que la incidencia de la Alveolitis en extracciones que se consideran terapéuticas es del 21,9%, incluyendo como terapéuticas a las piezas dentarias con infección o presencia de caries. Comparado con un 7,1% a las extracciones que no muestran sintomatología o extracciones profilácticas ⁴.

Estudios recientes, reportan a la Alveolitis Seca como una complicación de las extracciones dentales que afecta del 0,5% al 5% de las mismas ^{8,9} y otros estudios hablan del 1% al 4% de las extracciones ⁴. En este estudio la Alveolitis Seca como complicación alcanzó un 3% de todas las extracciones, valor que entra en el rango de la literatura citada y que estadísticamente es mayor la posibilidad de no presentar Alveolitis Seca como una complicación pos extracción quirúrgica.

Para el estudio se recolectaron datos de 1602 extracciones y se analizaron las historias clínicas correspondientes, que cumplían con los criterios de inclusión propuestos, de las cuales el 58% correspondieron a pacientes femeninos y el 42% a pacientes masculinos.

Todas las historias clínicas analizadas fueron de extracciones quirúrgicas o complejas, por lo que se asume que todos los procedimientos realizados involucraron un grado de dificultad mayor al que una extracción simple. Esto podría significar que existió una manipulación más agresiva y por lo tanto trauma resultante del procedimiento. Cuando existe una actividad fibrinolítica elevada, el riesgo de presentar Alveolitis Seca como una complicación aumenta también ⁴.

En cuanto al género algunos estudios demuestran que las pacientes de género femenino tienden a presentar mayor riesgo de tener Alveolitis como una complicación. MacGregor, por ejemplo, desde el año 1968 en su artículo, "Aetiology of dry socket: a clinical investigation," reporta un 50% más de incidencia en mujeres que en hombres, mientras que por el contrario Colby dice que el género no presenta diferencia alguna ⁸. En este estudio, un 45% de los pacientes que presentaron Alveolitis Seca Post Extracción fueron hombres y un 55% mujeres, y tampoco se encontró estadísticamente una relación entre el sexo del paciente y la complicación.

Observamos que el porcentaje de Alveolitis es mayor en las extracciones realizadas en los pacientes mayores de 60 años. La mayoría de estudios coinciden con que existe una relación mayor entre los pacientes de edad avanzada y la Alveolitis que en pacientes jóvenes. Otros estudios, como los de Rood en 2010, hablan de que la Alveolitis Seca es comúnmente observada en pacientes entre los 40 y 45 años de edad ⁴ e inclusive sea encontrado un pico de incidencia de la Alveolitis en edades entre los 18 y 33 años de edad ⁸; lo que no coincide con el presente estudio donde estadísticamente se encontró relación positiva entre los pacientes mayores de 60 años de edad y la Alveolitis. Blondeau además afirma que las extracciones quirúrgicas profilácticas de terceros molares no deben realizarse en pacientes mayores a 24 años de edad, pues propone que existe un mayor riesgo en complicaciones en general en pacientes de edades avanzadas ⁹.

Los terceros molares son los dientes extraídos con mayor frecuencia y del mismo modo fueron los dientes que presentaron mayor cantidad de casos de Alveolitis en el presente estudio con un 73% de los casos con Alveolitis Seca. Esto puede deberse a que la extracción de los mismos resulta más compleja; además son uno de los dientes que con mayor frecuencia quedan retenidos y por la



cantidad de accidentes que se pueden producir durante su intento de erupción ¹⁰. Muchos estudios como los de Torres en 2004 y Akinbami en 2014 en hablan de una incidencia del 20-30% de Alveolitis Seca en Terceros molares y específicamente en terceros molares mandibulares ^{9,11,12}. Kolokhythas, habla de una incidencia entre el 1 y el 37,5% de Alveolitis en terceros molares mandibulares. Se ha encontrado también de que existe una relación de 10 veces mayor a presentar Alveolitis en terceros molares que en otros dientes extraídos quirúrgicamente ⁷. En el presente estudio los resultados coinciden con los datos de la literatura, en el 87,5% de casos de Alveolitis Seca corresponden a terceros molares mandibulares. Además, estadísticamente se encontró relación positiva entre los terceros molares y la alveolitis seca.

La investigación realizada contó con un solo operador que realizó las extracciones quirúrgicas durante los 7 años de estudio retrospectivo. Esto podría significar que la experiencia del operador aumentó progresivamente cada año. El análisis está ligado al hecho de que en teoría deberían existir menos casos de Alveolitis en el 2014 en comparación al 2008, pues al existir mayor experiencia por parte del operador y por lo tanto menor trauma durante la extracción, sin embargo, la prueba del chi cuadrado no arrojó una relación positiva entre estas dos variables. Birn menciona que el trauma producido en el hueso alveolar puede inducir a la transformación del plasminógeno en plasmina, favoreciendo la fibrinólisis del coágulo ¹³. Alexander y Oginni en 2007 reportaron estudios en los que existe una mayor incidencia de la Alveolitis Seca cuando las extracciones son realizadas por operadores menos experimentados ^{2,7}.

Con respecto a la ingesta de anticonceptivos orales, en el presente estudio se encontró una relación positiva entre ambas variables. Schow en 1974, observó la aparición de la Alveolitis en el 45% de mujeres que consumía anticonceptivos orales al igual que Sweet en 1977 que observó la

complicación post extracción en el 19% de mujeres que las consumían. Se asocia por lo tanto una mayor frecuencia de la alveolitis seca, a mujeres que toman anticonceptivos orales ¹³.

El resultado de nuestro análisis estadístico demuestra que no existe relación estadísticamente significativa entre la pericoronitis y la alveolitis. Esta relación no coincide con los estudios que demuestran que la presencia de esta enfermedad influencia en la posibilidad de presentar alveolitis post extracción ¹⁴.

Por otro lado, cuando hablamos de la enfermedad periodontal y la alveolitis concluimos que existe una relación estadísticamente significativa entre ambas. Muchos artículos han encontrado que la enfermedad periodontal podría ser un factor causante de la alveolitis seca, debido a la infección local. Nitzan habla del *Treponema Denticola*, presente en la enfermedad periodontal como el causante de aumentar la actividad fibrinolítica ⁷. Sucede algo similar con la caries y los focos infecciosos presentes en los dientes previos a la extracción, pues existe infección local y microorganismos que pueden complicar los procesos de cicatrización post extracción y su rol en la fibrinólisis ^{7,15}. En este estudio estadísticamente no se encontró una relación positiva entre las variables caries y alveolitis. Esta variación de los datos obtenidos con respecto a los datos esperados, puede deberse a la falta de registro en las historias sobre la condición exacta de los dientes a extraerse. Por este motivo pueden no verse relacionado los datos, aunque en la literatura encontremos lo contrario.

Las enfermedades de importancia registradas fueron: hipertensión, cáncer, diabetes, asma y pacientes inmunocomprometidos, que en algunos estudios determinaron ser factores predisponentes para desarrollar alveolitis seca post extracción ⁹. Dentro de este estudio, el 8,79% mencionó padecer alguna enfermedad de importancia. Únicamente el 0,31% presentó

alguna enfermedad sistémica y alveolitis. Se pudo concluir que la relación entre las enfermedades de importancia registradas y la alveolitis no es estadísticamente significativa, siendo diferente a lo encontrado dentro de literatura, en la cual se menciona a estas enfermedades como posibles causantes de la alveolitis ⁹. Al tratarse de información proporcionada por el paciente, puede existir sesgo en cuanto al registro en las historias, pues pueden resultar ser preguntas que podrían incomodar al paciente. Además, dentro de las limitaciones de este estudio retrospectivo, se puede mencionar que muchas de las historias clínicas pueden no haber estado llenas con todos los datos correspondientes, es decir que pudo haber existido una falta de registro en las mismas, por ejemplo, la mayor parte de las historias no presentaba una causa exacta para la extracción. Ocurre algo similar con los antecedentes de importancia en donde se registraron las enfermedades importantes y si existe toma de medicación previa a las extracciones. Aunque por el tratante se pudo conocer que todos los pacientes recibieron antibioticoterapia previa a la extracción de manera rutinaria.

Conclusiones

Debido a los diferentes factores de riesgo que pueden aumentar la probabilidad de desarrollar alveolitis seca, como una de las principales complicaciones post extracción de terceros molares, es necesario evaluar con anticipación a los pacientes que serán sometidos a dicha cirugía. De esta manera se podría identificar a pacientes de alto riesgo y a su vez anticipar el posible desarrollo de la alveolitis seca. Se presenta como una ventaja para el operador, pues a través del conocimiento se podría disminuir la incidencia de la complicación y a su vez para el paciente previniendo complicaciones postquirúrgicas y disminuyendo costos de atención en salud.

En la muestra estudiada se puede concluir:

- La incidencia de la Alveolitis en extracciones quirúrgicas es del 3%.

- El sexo del paciente no ejerce influencia alguna en la incidencia de la Alveolitis Seca.
- Los pacientes mayores a 60 años presentan mayor predisposición a presentar Alveolitis Seca, debido a la relación estadísticamente significativa que se encontró entre ambas variables.
- El 73% de casos de Alveolitis se presentó en Terceros Molares, en donde además se encontró una relación estadísticamente significativa entre ambas variables y se puede concluir que los terceros molares son los dientes con mayor predisposición a presentar Alveolitis Seca.
- Estadísticamente no se encontró relación significativa entre el desarrollo de Alveolitis y la experiencia del operador.
- La ingesta de Anticonceptivos Orales es un factor predisponente en la presencia de Alveolitis Seca como una complicación Post Extracción ya que se encontró una relación estadísticamente significativa entre ambas.
- El 0,25% de personas que tenían pericoronitis previa a la extracción, presentaron Alveolitis Seca. además, estadísticamente no se encontró una relación positiva entre ambas variables.
- La enfermedad periodontal es un factor predisponente para la presencia de Alveolitis Seca, debido a que se encontró una relación estadísticamente significativa entre ambas variables.
- La caries no fue un factor predisponente en la presencia de Alveolitis Seca como principal complicación.
- Las enfermedades como cáncer, hipertensión, diabetes, asma y enfermedades autoinmunes no refieren

relación estadísticamente significativa con la Alveolitis Seca.

Referencias Bibliográficas

1. Srinivas M., Susarla B., Blaeser B., & Magalnick D. Third molar surgery and associated complication. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*. 2003;15(2):177-86.
2. Oginni F. Dry Socket: A Prospective Study of Prevalent Risk Factors in a Nigerian Population. *Journal of Oral Maxillofacial Surgeons*. 2008;66(11):2290-5.
3. Bui C. Types, Frequencies, and Risk Factors for Complications After Third Molar Extraction. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*. 2003;61(12):1379-89.
4. Cardoso C. Rodrigues M. Ferreira O. Pompermaier G. & Perri de Carvalho, P. Clinical Concepts of Dry Socket. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*. 2010;68(8):1922-32.
5. Bloomer C. Alveolar Osteitis Prevention by Immediate Placement of Medicated Packing. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2000;90(3):282-4.
6. Haraji A, Rakhshan V. Singel-Dose Intra-Alveolar Chlorhexidine Gel Application, Easier Surgeries, and Younger Ages Are Associated With Reduced Dry Socket Risk. *Journal of Oral Maxillofacial Surgeons*. 2014;72(2):259-65.
7. Sandner O. *Tratado de Cirugía Oral y Maxilofacial. Introducción Básica a la Enseñanza*. Bogotá: Amolca. 2007.
8. Kolokhythas A., Olech, E., & Miloro, M. Alveolar Osteitis: A comprehensive Review of Concepts and Controversies. *International Journal of Dentistry*. 2010;249073.
9. Akinbami B. O., & Godspower, T. Dry Socket: Incidence, Clinical Features, and Predisposing Factors. *International Journal of Dentistry*, Art. 2014;79610.
10. Morejón F. Presentación de un estudio en 680 pacientes operados de terceros molares retenidos. *Revista Cubana Estomatológica*. 2000;37(2):102-5.
11. Torres D., Herrera M., & Romero M. Alveolitis Seca. Actualización de Conceptos. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2005;77-85.
12. Martín O., Lima M., & Zuleta M. Alveolitis. Revisión de la literatura y actualización. *Revista Cubana de Estomatología*. 2001;38(3)
13. García A., Grana P., Sampedro F., Diago M., & Rey J. Does Oral Contraceptive use affect the incidence of complications after extraction of a mandibular third molar? *British Dental Journal*. 2003; 26;194(8):453-5.
14. Nitzan D. On the Genesis of Dry Socket. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*. 1983; 41(11):706-10.
15. Susarla S., Blaeser, & Magalnick D. Third Molar Surgery and Associated complications. *Oral Maxillofacial Surgery Clinics*. 2003;15(2):177-86.

Evaluación del sistema de pulido con instrumentos de alta y baja velocidad para determinar qué tipo de fresa otorga un mejor pulido y causa menor agresión al espesor del esmalte dental al momento de retirar la resina residual del bracket después del tratamiento ortodóncico

Polishing System Assessment with high and low instruments to determine what type of bur gives a better polished and cause less aggression to the thickness of the tooth enamel when removing the residual resin bracket after treatment

Recibido: 2015/05/25. Aceptado: 2015/09/20. Publicado: 2016/03/01

Carolina Brito¹
Diego Carrillo²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: carobrito_920501@hotmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: diecarrillo@yahoo.com.mx





Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar in vitro mediante microscopía electrónica de barrido el espesor del esmalte después de realizar el pulido de la resina residual al momento de retirar los brackets y así determinar qué tipo de fresa causa menos daño a la superficie del esmalte. Se analizaron 67 premolares superiores e inferiores humanos que fueron extraídos por motivos ortodóncicos y se comparó cinco tipos de fresas: fresa de diamante de grano fino, fresa de diamante de grano grueso, piedra de Arkansas, fresa de carburo tungsteno y fresa de fibra de vidrio, las mismas que fueron utilizadas con instrumentos de baja y alta velocidad al momento de realizar el protocolo de pulido para eliminación la resina residual después del tratamiento de ortodoncia. Una vez que se obtuvo las muestras, el método de análisis fue realizado mediante cortes en el microscopio electrónico de barrido para evaluar el espesor del esmalte. Mediante las microfotografías del esmalte obtenidas se observó el tipo de desgaste que causa cada fresa en la superficie del esmalte y también se apreció que las fresas empleadas en instrumentos de alta velocidad causaron mayor agresión en comparación a las fresas empleadas en instrumentos de baja velocidad. Se llegó a la conclusión que la fresa de diamante grano grueso es la que mayor desgaste causó y la fresa de fibra de vidrio fue la que menos desgastó consiguiendo un pulido más conservador.

Palabras clave: Microscopía electrónica, pulido, esmalte, desgaste, fresas.

Abstract

The aim of the present study is to evaluate through scanning electron microscopy the thickness of the tooth enamel after polishing the residual resin when the braces are removed and then determining what type of bur causes less damage to the enamel's surface.

67 superior and inferior human premolars that had been extracted for orthodontic reasons were analyzed and five types of burs were compared: fine-grained diamond bur, thick-grained diamond bur, Arkansas stone, tungsten carbide bur, and fiberglass bur. These burs were used with high and low speed instruments when the polishing protocol was implemented to eliminate residual resin after the orthodontic treatment. Once the samples were obtained, the method of analysis was performed through the scanning electron microscope by incisions in the teeth to evaluate the thickness of the enamel. Through microphotography of the enamel obtained, the type of wear that each bur causes on the surface of the enamel was observed. It was also observed that the burs used in instruments of high speed caused more damage in comparison to the burs used in instruments of low speed. In conclusion, the thick-grained diamond bur is the one that caused the most wear and the bur that caused the least damage is the fiberglass one, with which a better and preserved polished was acquired.

Key words: erupted third molars, third molar's prophylactic extraction, periodontal pockets, probing depth, caries.

Introducción

La ortodoncia es una especialidad dentro de la odontología que se encarga del estudio del crecimiento de las estructuras craneofaciales y del tratamiento de las posibles desviaciones o anomalías que pueden suscitarse durante el mismo ¹. Además, la ortodoncia también abarca el estudio de la armonía y relación existente entre las arcadas dentales, los músculos y las bases óseas; al igual que la posición de los dientes, las mal oclusiones y los diferentes factores que pueden intervenir para lograr una mejor función del sistema estomatognático y a su vez mejorar la estética del paciente ^{1,2,3}. Dentro de la ortodoncia la aparatología fija utilizando brackets está ya muy difundida y generalizada, donde tanto el proceso de cementado como de decementado son muy importantes ⁴.

El bracket va adherido al esmalte, mismo que es un tejido altamente mineralizado, es decir, que tiene un gran porcentaje de materia inorgánica y un menor porcentaje de matriz orgánica. Para iniciar el proceso de adhesión del esmalte es importante realizar el grabado ácido, debido a que esto ayuda a crear microporosidades y zonas retentivas y de esta manera tener una adhesión correcta de la resina en el esmalte ⁵.

Una vez finalizado el tratamiento de ortodoncia y luego del proceso de decementación, es importante realizar el pulido de la estructura dental para eliminar la resina residual. El pulido es el procedimiento que se realiza para eliminar irregularidades, dejar lisa y dar brillo a una superficie ⁶. Se lo realiza con instrumentos abrasivos que desgastan la superficie mediante un mecanismo de fricción. Para lograr un buen pulido, se debe tener en cuenta la concentración, el tamaño y el tipo de partículas abrasivas que influyen en la eficacia de corte y en la rugosidad relativa de las superficies abrasionadas ⁷. Este procedimiento tiene algunos beneficios que favorecen a una buena salud oral ya que las superficies pulidas impiden la acumulación de

placa bacteriana y a la vez ayuda a tener superficies funcionales y estéticas ⁸.

De igual manera, es importante conocer que al realizar un pulido excesivo que desgasta demasiado la superficie del esmalte, el paciente puede sentir molestias como la hipersensibilidad dentaria. Esto ocurre debido a que el esmalte es una capa de tejido duro mineralizado que protege al diente contra los diferentes estímulos del medio externo y si se lo elimina demasiado, la dentina se torna más susceptible al ataque ácido generado por las bacterias haciendo que el paciente sea más propenso a la formación de caries ⁹. Por lo antes expuesto, el objetivo de este estudio fue evaluar *in vitro* mediante Microscopía Electrónica de barrido el espesor del esmalte después de realizar el pulido de la resina residual al momento de retirar los brackets para determinar qué tipo de fresa de baja y alta velocidad causa menos daño a la superficie del esmalte.

Método

Se realizó un estudio experimental comparativo *in vitro* utilizando 67 premolares superiores e inferiores humanos extraídos por motivos ortodóncicos. Los dientes para este estudio debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión: dientes que estén en buenas condiciones, es decir, que no presenten caries, restauraciones y que anteriormente no hayan estado con brackets ni hayan sido sometidos a blanqueamiento dental.

En primer lugar, se realizó la desinfección de los dientes con torundas de algodón y alcohol. Después se continuó con el proceso de cementación de los brackets. Inicialmente, se grabó el esmalte de las caras vestibulares de los premolares con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos; después se lavó los dientes con agua destilada durante 30 segundos y se secó con aire a presión. Posterior a esto, con un aplicador se colocó una capa de adhesivo del sistema cementante Transbond® XT, 3M Unitek el cual se



TIPO DE FRESA	GRUPO
Diamante grano grueso	A (Alta Velocidad)
Diamante grano fino	B (Alta Velocidad)
Piedra de Arkansas	C (Alta Velocidad)
Carburo tungsteno	D (Alta velocidad)
Diamante grano grueso	E (Baja velocidad)
Diamante grano fino	F (Baja velocidad)
Piedra de Arkansas	G (Baja velocidad)
Carburo Tungsteno	H (Baja velocidad)
Fibra de vidrio	I (Baja velocidad)

Tabla 1. Descripción de los diferentes tipos de fresas que se utilizó en este estudio empleadas en instrumentos de alta y baja velocidad.

fotopolimerizó durante 20 segundos utilizando luz halógena. Luego se colocó la resina en la base del bracket y con la ayuda de un portabackets se lo posicionó en el centro del diente, se ejerció presión, se retiraron los excesos de la resina y se fotopolimerizó por 20 segundos. El mismo proceso se aplicó en cada uno de los dientes. Al finalizar la cementación en cada grupo de dientes, se esperó 48 horas y se procedió a extraer los brackets con una pinza. Para realizar el pulido de la resina residual se utilizaron cuatro diferentes tipos de fresa en las distintas velocidades. Los dientes fueron distribuidos de forma aleatoria en los diferentes grupos como se indica en la siguiente tabla.

Al terminar el pulido de la resina los dientes estuvieron listos para ser estudiados en el microscopio electrónico de barrido y observar

que fresa causa menor agresión al esmalte.

Después de realizar las microfotografías del esmalte de cada grupo experimental, para iniciar el análisis estadístico en primer lugar se tuvo que transformar los datos a logaritmos naturales para cumplir con el requisito de varianzas homogéneas que se necesita al momento de realizar el análisis de Bonferroni, el cual aplicó en este estudio.

Resultados

Posterior al estudio de varianza, con la prueba de Bonferroni se obtuvieron los resultados presentados en la tabla a continuación. Los datos están ordenados de mayor a menor, es decir, en los primeros lugares tenemos a las fresas que causan un mayor desgaste en el espesor del esmalte y los últimos lugares ocupan las fresas

GRUPO	TIPO DE FRESA
A y E.	Fresa de diamante grano grueso.
B y F.	Fresa de diamante grano fino.
D y H.	Fresa de carburo multilaminadas.
C y G.	Piedra de Arkansas.
I.	Fresas de fibra de vidrio, baja velocidad

Tabla 2. Fresas ordenadas de mayor a menor según el grado de desgaste en esmalte.

GRUPO	COMPARACION	VALOR DE (p)	EXISTE DIFERENCIA ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVA	RESULTADOS
A	B	0,000	SI	El Grupo A causo mayor desgaste que todos los otros grupos.
	C	0,000	SI	
	D	0,000	SI	
	E	0,000	SI	
	F	0,000	SI	
	G	0,000	SI	
	H	0,000	SI	
	I	0,000	SI	
B	D	0,000	SI	El grupo B causa mayor desgaste que el grupo D.
	G	0,000	SI	El grupo B causa mayor desgaste que el grupo G.
	H	0,000	SI	El grupo B causa mayor desgaste que el grupo H.
	I	0,000	SI	El grupo B causa mayor desgaste que el grupo I.
C	D	0,000	SI	El grupo C causa mayor desgaste que el grupo D.
	H	0,000	SI	El grupo C causa mayor desgaste que el grupo H.
	I	0,000	SI	El grupo C causa mayor desgaste que el grupo I.
D	E	0,000	SI	El grupo D causa mayor desgaste que el grupo E.
	F	0,000	SI	El grupo D causa mayor desgaste que el grupo F.
	H	0,000	SI	El grupo E causa mayor desgaste que el grupo H.
	I	0,000	SI	El grupo E causa mayor desgaste que el grupo I.
	H	0,000	SI	El grupo F causa mayor desgaste que el grupo H.
	I	0,000	SI	El grupo F causa mayor desgaste que el grupo I.
	I	0,000	SI	El grupo G causa mayor desgaste que el grupo I.
H	I	0,027	SI	El grupo H causa mayor desgaste que el grupo I.

Tabla 3. Comparación del grado de desgaste que causo cada tipo de fresa sobre la superficie del esmalte.

que causan menor desgaste en el espesor del esmalte después de realizar el pulido de la resina residual post ortodoncia.

Es importante mencionar que previo al análisis de Bonferroni se realizó un análisis de varianza. En la tabla que se indica a continuación se muestran los resultados obtenidos al realizar la comparación de los diferentes grupos

experimentales mediante el análisis de Bonferroni, a un nivel de significancia de 0,05.

Discusión

Al saber que el esmalte es una estructura del diente que no se regenera, es importante que el especialista en su plan de tratamiento considere utilizar materiales que garanticen la mayor

GRUPO 1: FOTOS CON MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO DE LOS DIENTES PULIDOS CON DIFERENTES TIPOS DE FRESAS EMPLEADAS EN INSTRUMENTOS DE ALTA VELOCIDAD.

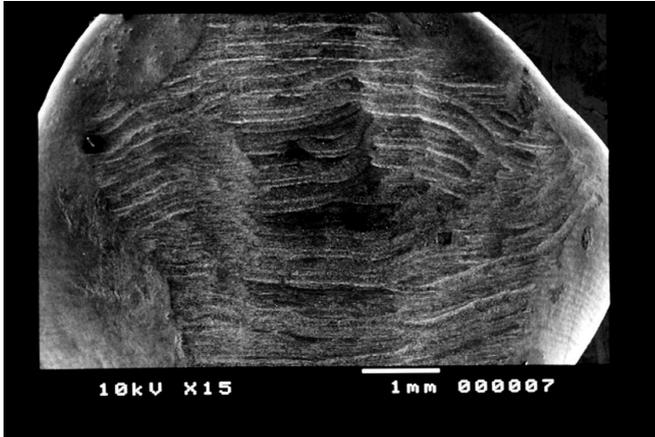


Imagen 1. Grupo A magnificación 15µm.

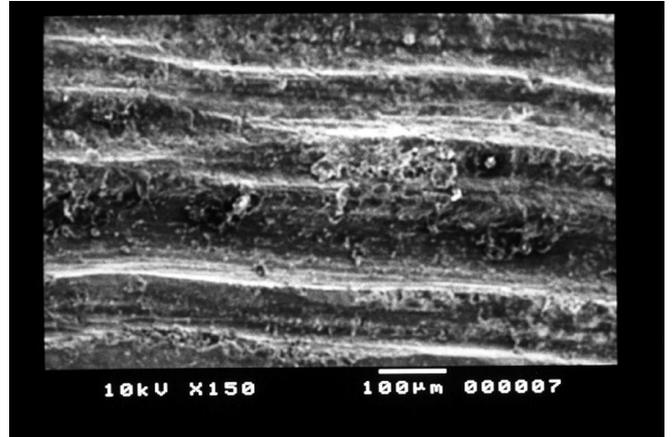


Imagen 2. Grupo A magnificación 150µm.

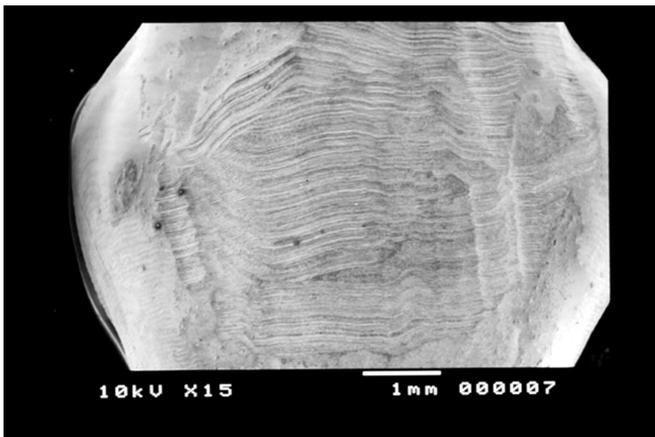


Imagen 3. Grupo B magnificación 15µm.

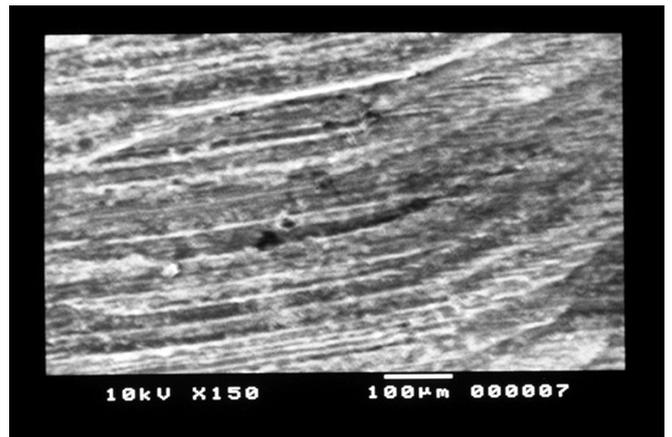


Imagen 4. Grupo B magnificación 150µm.

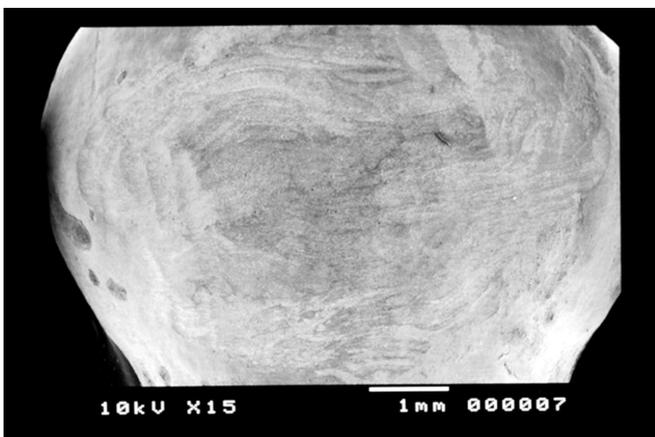


Imagen 5. Grupo C magnificación 15µm.

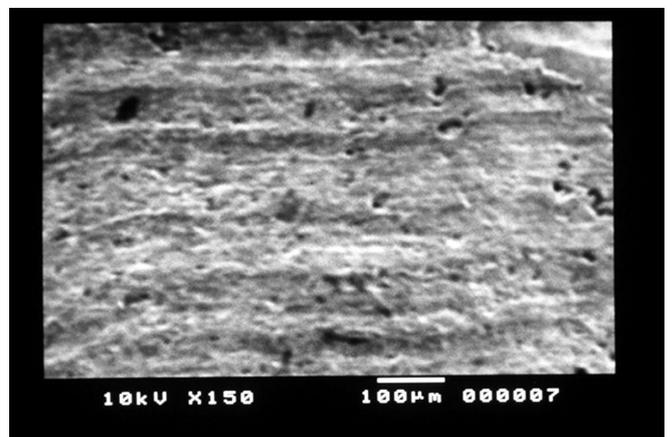


Imagen 6. Grupo C magnificación 150µm.

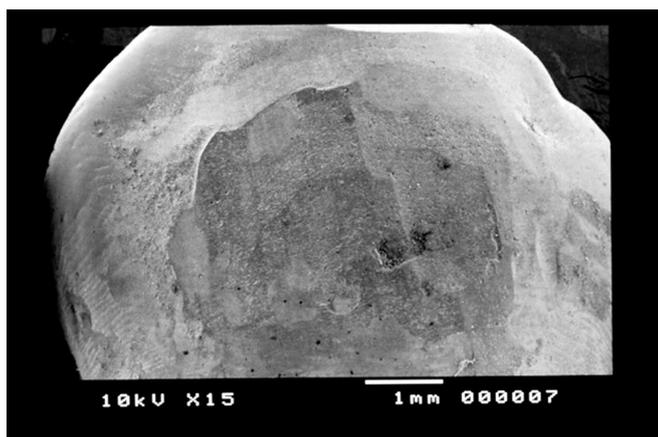


Imagen 7. Grupo D magnificación 15 μ m.

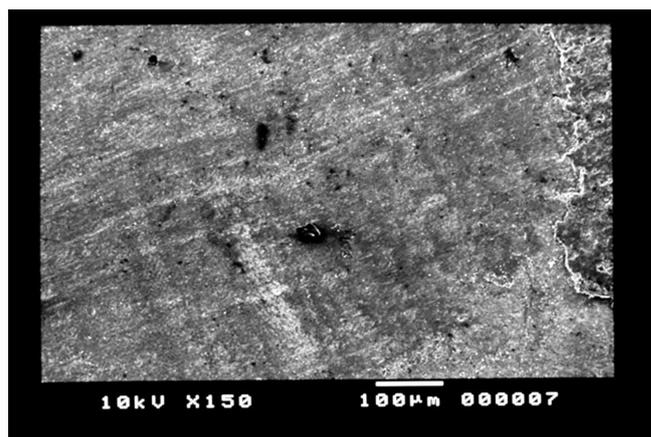


Imagen 8. Grupo D magnificación 150 μ m.

GRUPO 2: FOTOS CON MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO DE LOS DIENTES PULIDOS CON DIFERENTES TIPOS DE FRESAS EMPLEADAS EN INSTRUMENTOS DE BAJA VELOCIDAD.

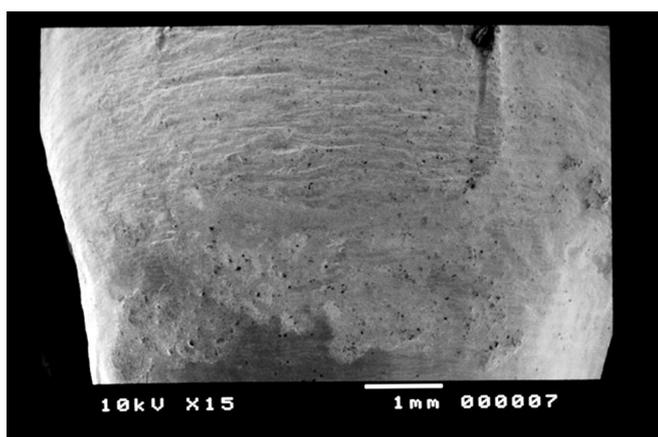


Imagen 9. Grupo E magnificación 15 μ m.

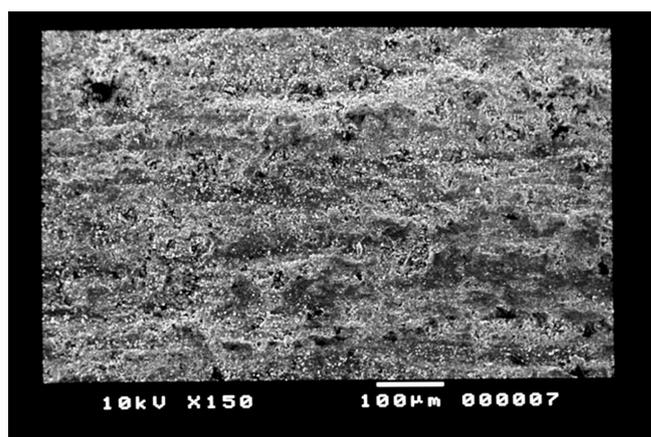


Imagen 10. Grupo E magnificación 150 μ m.

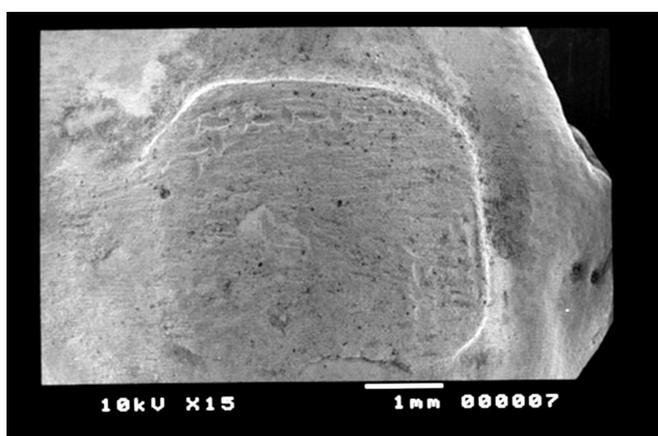


Imagen 11. Grupo F magnificación 15 μ m.

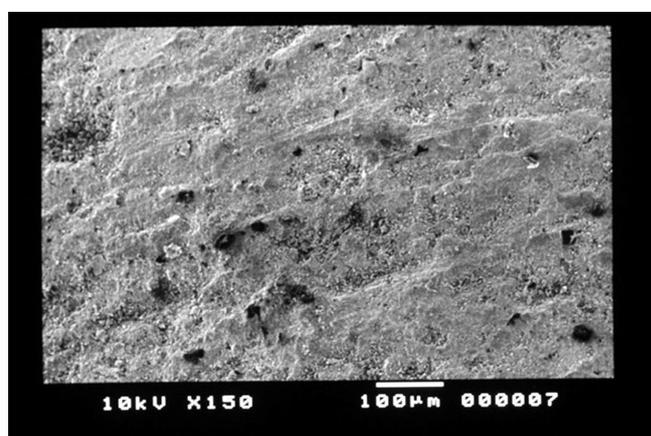


Imagen 12. Grupo F magnificación 150 μ m.



Imagen 13. Grupo G magnificación 15 μ m.

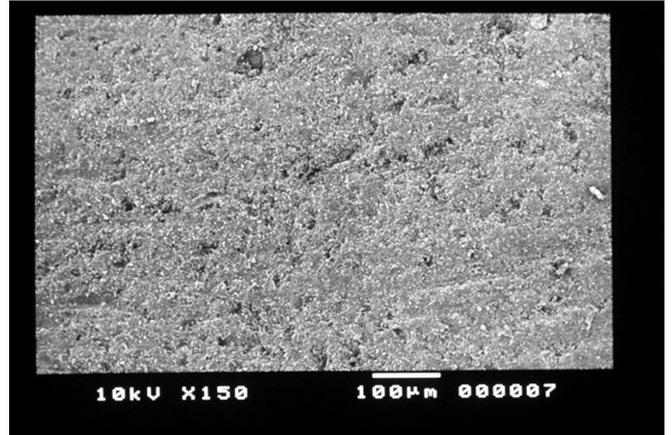


Imagen 14. Grupo G magnificación 150 μ m.

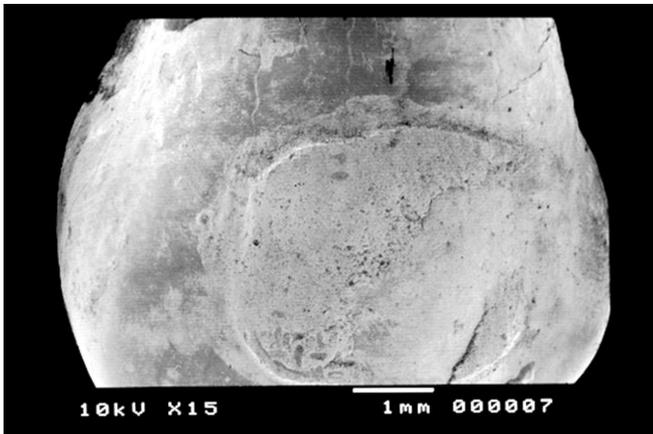


Imagen 15. Grupo H magnificación 15 μ m.

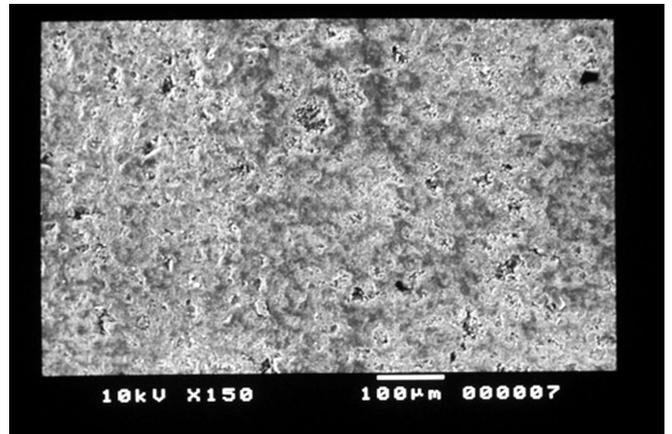


Imagen 16. Grupo H magnificación 150 μ m.

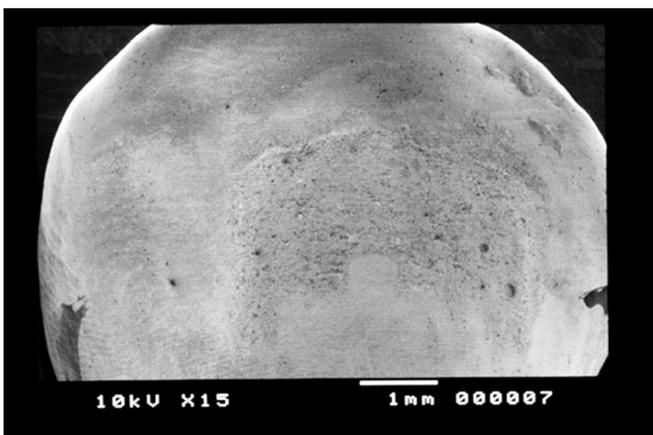


Imagen 17. Grupo I magnificación 15 μ m.

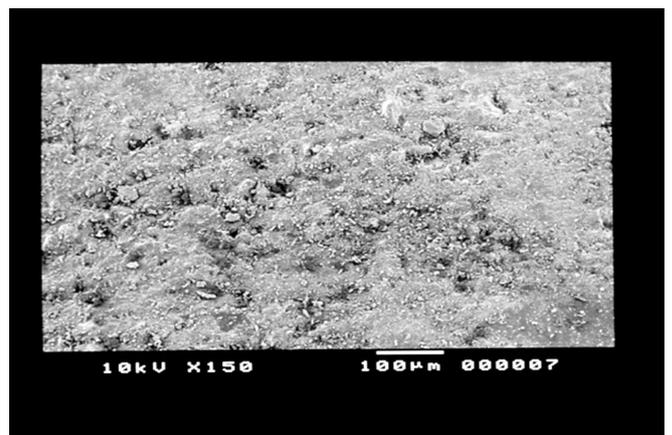


Imagen 18. Grupo I magnificación 150 μ m.

conservación de los tejidos para que lo empleen en sus procedimientos clínicos y de esa manera garanticen un tratamiento que abarque salud,

función y estética para sus pacientes. El profesional aparte de poner en práctica sus conocimientos, debe garantizar su trabajo

utilizando instrumentos que sean acordes al tejido que se está tratando ^{10,11}. En este estudio al haber trabajado sobre la superficie del esmalte durante la remoción de la resina residual y de acuerdo al análisis estadístico que se realizó se puede establecer que el esmalte dental tuvo varios grados de destrucción de acuerdo al tipo de fresa que se usó en cada muestra. De ahí que, surgieron ciertas discrepancias entre cada grupo experimental. Además, se pudo observar que se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre los dientes que fueron pulidos con los diferentes tipos de fresa empleadas en instrumentos de alta velocidad en comparación de los dientes que fueron pulidos con instrumentos de baja velocidad ^{12,13}. Sin embargo, se debe aclarar que el estudio no fue hecho por un especialista, motivo por el cual en algunas fotografías se puede visualizar que todavía existe resina residual; por lo que se sugiere que para estudios futuros se considere emplear una técnica adecuada. Según Eminkahyagilen en el 2014 un estudio similar, obtuvo resultados en los cuales concluye que las fresas de carburo tungsteno empleadas en alta velocidad ayudaron a remover la resina residual en menos tiempo, sin embargo, las mismas causaron un gran desgaste en el esmalte ¹⁴. Por el contrario, en ese estudio realizado al utilizar la misma fresa en un instrumento de baja velocidad, pese a que se incrementó el tiempo de trabajo se obtuvo un resultado más conservador referente al desgaste causado en el esmalte ¹⁴.

Los resultados nos indican que la fresa que causa mayor daño al esmalte es la fresa de diamante grano grueso y la que causa menor agresión es la fresa de fibra de vidrio, obteniéndose una diferencia estadísticamente significativa entre estos grupos. Además, mediante las microfotografías se pudo apreciar de manera más detallada el desgaste que causó cada tipo de fresa en el espesor del esmalte. Una vez que se analizó minuciosamente cada grupo experimental, se pudo observar que los dientes que fueron pulidos con fresas de diamante grano

grueso, diamante grano fino y piedra de Arkansas empleadas en un instrumento de alta velocidad, presentaron una destrucción excesiva en la superficie del esmalte. También se pudo observar que no existe una diferencia estadísticamente significativa que indique que existe algún cambio al utilizar una fresa de carburo tungsteno de alta velocidad y la misma fresa utilizada en baja velocidad, es decir, los resultados indican que se obtuvo el mismo desgaste en las dos velocidades. Sin embargo, sí se encontró una diferencia estadísticamente significativa al comparar la fresa de carburo tungsteno con las fresas de diamante grano fino, grano grueso y piedra de Arkansas porque el desgaste que causaron estas últimas es mayor al desgaste que causó la fresa de carburo tungsteno en la superficie del esmalte ¹⁵.

Mediante las microfotografías que se obtuvieron al analizar las muestras en el microscopio electrónico de barrido, se pudo observar que el esmalte dental al utilizar instrumentos de pulido muy agresivos era fuertemente alterado, ya que su superficie se tornaba rugosa, rayada y poco uniforme. Por este motivo, los especialistas no deberían usar fresas que desgasten de una manera muy agresiva el esmalte dental, ya que eso es perjudicial para los pacientes porque una superficie rugosa predispone al acúmulo de placa bacteriana, inflamación gingival, proliferación de caries y pigmentaciones del esmalte.

Los resultados obtenidos en este estudio indican que el esmalte dental fue excesivamente agredido al utilizar una fresa de diamante grano grueso para la remoción de la resina residual ya que la misma tuvo diferencias estadísticamente significativas en comparación con todos los demás grupos y esto se debe a que la punta activa de esta fresa causa un desgaste de aproximadamente 125 a 150 μm . Por esta razón, se puede decir que la fresa de diamante grano grueso no debe ser usada por los especialistas ya que van a causar mucho daño en la superficie del esmalte y lo que se quiere es evitar que exista un desgaste excesivo ¹⁶.

Mediante los resultados que se obtuvieron en la prueba de Bonferroni se determinó que la fresa que causó menor desgaste fue la de fibra de vidrio y esto se da debido a la composición de esta fresa ya que al estar formada de fibra de vidrio y resina epóxica, no causa un desgaste tan agresivo como las demás ¹⁷. Sin embargo, según Ulusoy en el 2009 en el estudio similar, en el cual utilizó una muestra de 80 premolares extraídos y aplicó varios métodos de pulido: discos soflex, fresas de carburo tungsteno multilaminadas y un sistema de micropulidores, los mismos que posteriormente fueron analizados con microscopia electrónica y se obtuvieron resultados en los cuales las fresas que menos agresión causaban al esmalte al momento de retirar la resina residual después del tratamiento de ortodoncia eran las fresas de carburo tungsteno de 12 y 30 hojas multilaminadas pero en dicho estudio no se utilizaron fresas de fibra de vidrio ^{15,18}. Sin embargo, al ser este tipo de fresa un material nuevo y reciente en el mercado todavía no hay estudios científicos que sustenten y avalúen el uso de este material.

Conclusiones

- Mediante el análisis de Bonferroni a un nivel de significancia del 0,05 se pudo concluir que la fresa de diamante grano grueso es significativamente distinto de los demás, debido a que este grupo fue el que tuvo el mayor desgaste, razón por la cual se aconseja a los especialistas no utilizar este tipo de fresa para el pulido final del esmalte debido a que causa un gran daño en el espesor del mismo.
- Se concluye que no existe una diferencia estadísticamente significativa al pulir la superficie del esmalte con una fresa de diamante grano fino, una piedra de Arkansas empleada en un instrumento de alta velocidad; debido a que todas estas fresas causan el mismo desgaste en el esmalte dental. Y por tal razón, se define

que ninguno de estos tipos de fresa es ideal para pulir el esmalte dental.

- El espesor del esmalte tuvo una diferencia estadísticamente significativa de desgaste al utilizar fresas de carburo tungsteno y piedra de Arkansas empleadas en instrumentos de baja velocidad en comparación con las fresas de fibra de vidrio. Sin embargo, las fresas de carburo tungsteno y la piedra de Arkansas podrían considerarse como una alternativa en caso de que el profesional no tenga una fresa de fibra de vidrio a su alcance.
- Se concluye que no se debe utilizar fresas de diamante grano grueso, diamante grano fino o piedra de Arkansas empleadas en instrumentos de alta velocidad ya que el desgaste que causaron fue estadísticamente significativo en comparación a los demás grupos.
- La fresa más eficaz para ser utilizada en este procedimiento es la fresa de fibra de vidrio ya que se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa con respecto a todos los demás grupos.

Referencias Bibliográficas

1. Interlandi S. Ortodoncia: Bases para la iniciación. 2ª Edición. Sao Paulo: Editora Artes Médicas Ltda. 2002
2. Salvado B., Talens T., Rossel V. Guía para la reeducación de la deglución atípica y trastornos asociados. Valencia: NauLlibres. 2011
3. Lugo C. y Toyo I. Hábitos orales no fisiológicos más comunes y cómo influyen en las maloclusiones. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2011. Disponible en:

- <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2011/art5.asp>
4. Gill D. y Naini F. Ortodoncia: Principios y práctica. 1ª Edición. México: Editorial El Manual Moderno S.A. 2013
 5. Graber L., Vanarsdall R. y Vig K. Ortodoncia: Principios y técnicas actuales. 5ª Edición. España: Elsevier S.L. 2013
 6. Mank S., Steineck, M y Brauchl, L. Influence of various polishing methods on pulp temperature. Journal of Orofacial Orthopedics. 2011;72(5):348-57
 7. Pérez, D. Instrumental rotatorio en Odontología. 2014. Disponible en: <http://www.encolombia.com/medicinaodontologia/odontologia/instrumental-rotatorio-en-odontologia/>
 8. Rodríguez E., Casasa R. y Natera A. 1001 tips en ortodoncia y sus secretos. 1era Edición. Venezuela: ALMOCA. 2007.
 9. Siguencia V., Herrera G. y Bravo, E. Evaluación del esmalte dentario después de remover la resina residual posterior al descementado de brackets a través de dos tipos de sistemas. 2014. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art8.asp>
 10. Ahrari F, Akbari M, Akbari J, Dabiri G. Enamel Surface Roughness after debonding of Orthodontic brackets and various clean-up techniques. J Dent Tehran. 2013;10(1):82-93.
 11. Anusavice, K. Phillips Ciencia de los materiales dentales. 11va Edición. España: Elsevier S.L. 2004.
 12. Cova, J. Biomateriales Dentales. 2ª Edición. Colombia: ALMOCA. 2010.
 13. Jena A. y Duggal R. Lesiones del esmalte en ortodoncia. The orthodontic cyber journal. 2006. Disponible en: <http://orthocj.com/2006/06/lesiones-del-esmalte-en-ortodoncia/>
 14. Eminkahyagilen, N., Arman, A., Cetinsahin A, Karabulut E. Effect of resin- removal methods on enamel and shear bond strength of rebonded brackets. Angle Orthod. 2006 Mar;76(2):314-21.
 15. Ulusoy C. Comparison of finishing and polishing systems for residual resin removal after debonding. J Appl Oral Sci. 2009 May-Jun;17(3):209-15.
 16. Rivera C., Ossa A y Arola D. Fragilidad y comportamiento mecánico del esmalte dental. Revista de Ingeniería Biomédica. 2012. Vol.6. Disponible en: http://revistabme.eia.edu.co/enprensa/20131/Fragilidad_y_comportamiento_mecanico_del_esmalte_dental.pdf
 17. Prodontomed. Fiberglass. 2012 disponible en: <http://www.prodontomed.com/store/productView.do;jsessionid=1215E7928099073C0D539F0EC2770096?action=view&index=2&code=20>
 18. López S., Palma J., Ruiz G. y col. Calidad de superficie obtenida con diferentes métodos de pulido para ionómero de vidrio y resina compuesta. Revista ADM. 2002. Vol. LIX, No. 5. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2002/od025e.pdf>



Presencia de abfracciones en ausencia de guía canina derecha e izquierda

Presence of abfractions by the absence of right and left canine guidance

Recibido: 2015/12/15. Aceptado: 2016/01/15. Publicado: 2016/03/01

Verónica Quiñonez Tapia ¹
Pablo Proaño Flores ²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: veroq_tapia@yahoo.es

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: pabloproano@hotmail.com



Resumen

En la práctica profesional odontológica la pérdida irreversible de tejido dental no está limitada solo a caries o traumatismos, existen otros factores muy comunes como las lesiones cervicales no cariosas, cuya frecuencia en nuestro medio es elevada y a su vez este problema es tratado en la consulta de una forma muy superficial por lo que su reincidencia es elevada. Debido a esta premisa el presente estudio tiene como objetivo principal evaluar clínicamente la presencia de abfracciones en pacientes que no tienen guía canina derecha e izquierda con contactos prematuros en los movimientos excéntricos de lateralidad, en un grupo de 100 pacientes que acuden a consulta a la Clínica Odontológica de la Universidad San Francisco de Quito y consultorios privados de la ciudad de Quito. El examen clínico se realizó mediante el uso de instrumentos básicos de examinación intraoral, espejo bucal, pinza Miller, papel de articular. Los pacientes fueron sometidos a un análisis clínico oclusal para observar clínicamente la presencia de abfracciones por ausencia de guía canina derecha e izquierda. Los datos obtenidos mediante observación y examen clínico fueron recopilados en una hoja denominada ficha de análisis oclusal. Los mismos que luego de la depuración y codificación fueron analizados estadísticamente. Se determinó la presencia o ausencia de guías caninas derecha e izquierda y sus relaciones con interferencias oclusales y la presencia de abfracciones en el lado de trabajo y de balance, donde se observó que el 96,1% de pacientes que no presentaba guía canina, presentó abfracciones en el lado de trabajo derecho y el 95,1% en el lado izquierdo, el 89% presentaron contactos prematuros en el lado de trabajo derecho y 91% en el lado izquierdo. Además, se determinó que el 96% de los pacientes presentaron apretamiento.

Palabras claves: abfracciones, guía canina, lado de trabajo, contactos prematuros, apretamiento.

Abstract

In dental practice the irreversible loss of dental tissue is not limited only to decay or trauma. There are other very common diseases such as non-carious cervical lesions, whose incidence rate in our area is very high, and in turn this problem is addressed in the consultation in a very superficial way so recurrence is growing. Given this premise, the main objective of this the study is to evaluate clinically the presence of abfractions in patients without canine guidance left and right with premature contacts in eccentric lateral movements in a group of 100 patients who came to the Dental Clinic of the Universidad San Francisco de Quito and private clinics in the city of Quito. Clinical examination was performed by using basic tools of intraoral examination, oral mirror, Miller clamp, articulating paper. Patients underwent clinical occlusal analysis to observe the presence of abfractions by absence of canine guidance right and left. A crossing of variables was performed, where it was observed that 96,1 % of patients without canine guidance, presented abfractions in the right side of work and 95,1 % on the left side of respondents and a similar percentage, 89 % had occlusal transfers, on the working side and 91 % on the left side. In addition, it was determined that 96 % of patients experienced dental clenching.

Key words: abfractions, canine guidance, working side, premature contacts, tightening.

Introducción

Además de la caries dental y de traumatismos, existen otro tipo de causas que pueden producir la pérdida irreversible de los tejidos duros dentales, como por ejemplo las lesiones cervicales no cariosas. Dentro de éstas, tenemos a la erosión, abrasión, atrición y abfracción. En la mayoría de casos la etiología de estas lesiones es multifactorial, entre las que podemos mencionar: una técnica de higienización errónea y muy fuerte, el bruxismo y una dieta inadecuada. Estos factores pueden estar presentes simultáneamente alterando el normal funcionamiento del organismo, ya que muchos de estos factores favorecen el aumento de la acidez y disminución de la capacidad tampón del pH salival. Es por eso que el desgaste dental ha llegado a ser un problema que crece cada vez más y por tanto es un desafío no solo para la salud y la longevidad de los dientes en boca, sino también para el tratante ^{1,2}.

Una de las lesiones cervicales no cariosa más comunes a las que el profesional Odontólogo se enfrenta son las abfracciones las cuales son denominadas por Grippo en 1991 "como una lesión en forma de cuña que ocurre en la región cervical de un diente a causa de la flexión producida por fuerzas oclusales excéntricas" ².

Estudios como los de Alonso y col. y Litonjua y col. en 2005 y de Mezzomo y col. en 2010, sobre fuerzas oclusales excéntricas, establecen que la flexión del diente a nivel del tercio cervical resulta en el desprendimiento de los cristales del esmalte y por tanto aquí aparece la lesión en forma de cuña. En la actualidad esto se conoce como síndrome de compresión, mismo que presenta un conjunto de signos como la pérdida y fractura de la estructura dental y de las restauraciones, a más de síntomas como hipersensibilidad dental ³.

Los diferentes grupos de dientes tienen funciones específicas para mantener una oclusión armónica, cada uno resiste diferentes cargas,

protegiendo de esta forma a los otros dientes de las fuerzas desfavorables. Por su parte los caninos son responsables de la desoclusión lateral posterior y por tanto el movimiento de lateralidad se dará sin interferencias ⁴.

Cuando no existe la guía canina, estas fuerzas horizontales producen una flexión de la corona del diente y toma como fulcrum la región cervical, lo que causa las lesiones cervicales no cariosas. Esto se ve aumentado cuando existe una parafunción como el bruxismo ⁵.

Debido al gran porcentaje de la población con maloclusión, el número de consultas odontológicas por lesiones cervicales no cariosas o por hipersensibilidad dental es importante determinar la frecuencia de este fenómeno; para lo cual el objetivo principal del presente estudio fue evaluar clínicamente la presencia de abfracciones en pacientes que no tienen guía canina derecha e izquierda con contactos prematuros en los movimientos excéntricos de lateralidad, en una población de la ciudad de Quito.

Método

El presente estudio epidemiológico descriptivo, se realizó en la Clínica Odontológica de la Universidad San Francisco de Quito y en algunos consultorios privados de la misma ciudad. A los pacientes que, firmando el consentimiento informado quisieron participar de este estudio, se les realizó un examen clínico oclusal y una palpación extra oral de la musculatura.

Se seleccionó una muestra aleatoria de 100 pacientes que acudieron a la consulta a solicitar atención odontológica, de ambos sexos desde los 18 a 65 años y que al examen oclusal presentaron múltiples contactos en oclusión habitual.

Para la valoración clínica del paciente se le solicitó que se mantenga recostado en un sillón dental, completamente relajado. Para la guía canina, introducimos un espejo bucal para separar lateralmente el labio, se le pidió al paciente que

	Porcentaje Lado derecho	Porcentaje Lado izquierdo
Guía canina	24%	19%
Interferencias Oclusales	89%	91%
Balance	39%	45%
Abfracciones	88%	91%
Palpación de músculos masétero y temporal e hipertonicación	96%	96%

Tabla 1. Frecuencias de guía canina, interferencias oclusales, abfracción e hipertonicación de músculos derecho e izquierdo.

realice un movimiento excéntrico de lateralidad hacia la derecha y luego a la izquierda para observar la presencia o no de guía canina. El mismo proceso fue realizado utilizando papel de articular para determinar si existía o no interferencias oclusales en lado de trabajo y en el de balance. Luego se determinó la presencia de abfracciones, restauraciones clase V y superficies oclusales desgastadas.

Terminada esta parte del examen intraoral, se siguió con la palpación muscular en oclusión habitual, para determinar si están o no hipertonicados los músculos.

Finalmente, se le preguntó al paciente si tenía conocimiento previo de que sus abfracciones podrían ser un problema oclusal.

Los resultados obtenidos fueron anotados en la ficha de análisis oclusal y posteriormente fueron analizados estadísticamente, donde se realizó la prueba de chi cuadrado ($p < 0,05$). Se estableció un cruce de variables entre: Presencia o ausencia de guías caninas derecha e izquierda y sus relaciones con interferencias oclusales y la presencia de abfracciones en el lado de trabajo y de balance. Presencia o ausencia de hipertonicación de los músculos maseteros y temporales, con relación a la presencia o no de facetas de desgaste oclusal por una parafunción como el bruxismo. Y si el paciente ha sido informado de un posible problema oclusal.

Resultados

En primer lugar, se caracterizó la muestra, la misma que consistió en 100 pacientes que acudieron a la consulta odontológica, 62 mujeres y 38 varones, con edades entre 18 y 65 años, con una media de 37,9 años.

El 50% de la muestra presentó restauraciones clase V.

Solamente el 2% de los pacientes indicó haber sido informado de un posible problema oclusal.

Los resultados obtenidos del análisis estadístico descriptivo se resumen en las siguientes gráficas, según los subgrupos.

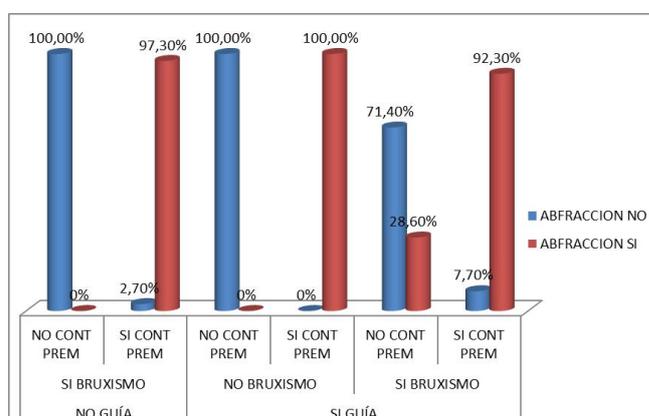


Figura 1. Relación conjunta guía canina – contactos prematuros y bruxismo con la presencia de abfracciones en lado derecho.

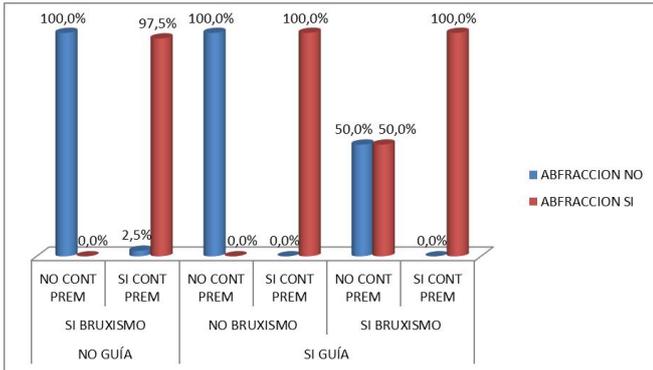


Figura 2. Relación conjunta guía canina – contactos prematuros y bruxismo con la presencia de abfracciones en lado izquierdo.

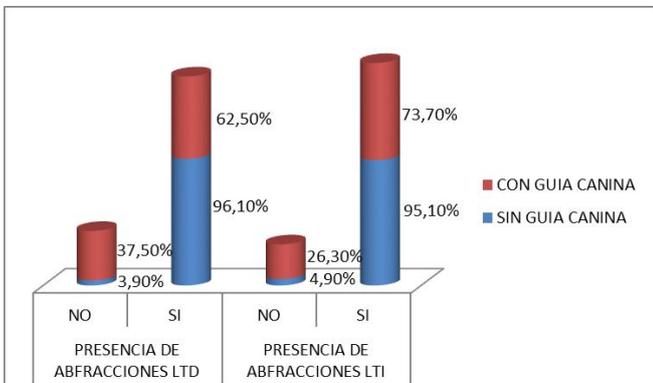


Figura 3. Relación de la presencia de guía canina con la presencia de abfracciones.

Al análisis bivariado entre presencia de abfracciones con la presencia de guía canina determinó de acuerdo a la prueba de chi cuadrado, que sí hubo asociación entre estas variables, tanto para el lado derecho y el

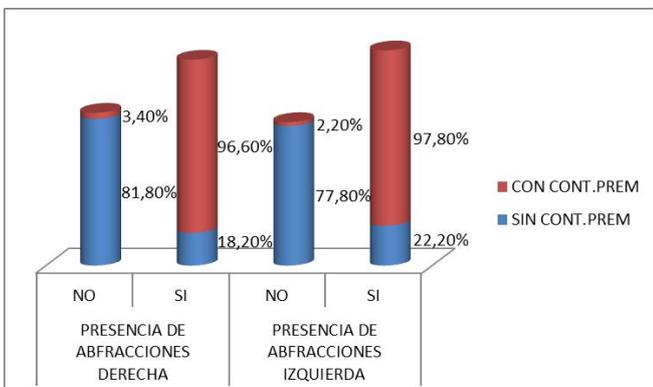


Figura 4. Relación de la presencia de contactos prematuros con la presencia de abfracciones.

izquierdo, se obtuvo un valor de significancia de chi cuadrado $p = 0$.

Al relacionar los contactos prematuros con la presencia de abfracciones también se determinó una relación de dependencia significativa, ya que de acuerdo a chi cuadrado la significancia tanto para lado derecho como para el izquierdo fue a $p = 0,05$.

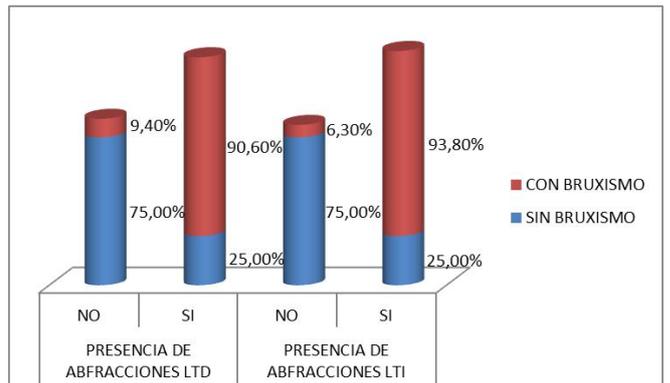


Figura 5. Relación de la presencia de bruxismo con la presencia de abfracciones.

La relación bruxismo – presencia de abfracción también fue significativa, tanto para lado derecho como izquierdo $p = 0$.

Discusión

La oclusión idónea se refiere a un ideal estético y fisiológico con salud y comodidad ^{6,7}. Estudios realizados sobre fuerzas oclusales excéntricas establecieron que la forma de cuña se da por la flexión que sufre el diente a nivel del tercio cervical y da como resultado el desprendimiento de los cristales del esmalte ⁴. Lee y Eackle en 1994 avalan la hipótesis de la sobrecarga oclusal ⁸.

Al análisis clínico se determinó que el 88% de los casos presentó abfracciones en el lado derecho y 91% en el lado izquierdo. Ciertamente la presencia de abfracciones es alta en la muestra.

En la guía canina el canino al es clave en esta desoclusión, solo produciendo un acoplamiento

contactante y se produce la desoclusión posterior y por tanto el movimiento de lateralidad en el lado de trabajo se dará sin interferencias oclusales⁹.

En caso de que se presenten interferencias oclusales, como demuestran los resultados de este estudio, en el movimiento de lateralidad de trabajo, se observó que en 89 de los 100 casos si se presentaron contactos prematuros en el lado derecho y 91% en lado izquierdo, siendo una minoría aproximadamente un 10% que no presentaron contactos prematuros en el lado de trabajo.

En los movimientos de lateralidad, la presencia de contactos prematuros y la presencia o no de guía canina, se observó que el 96,1% de los pacientes que no presentaban guía canina derecha presentaron abfracciones en lado derecho, en el 95,1% de casos sin guía canina izquierda presentaron dichas lesiones en lado izquierdo, cabe recalcar que la ausencia de guía canina y la presencia de contactos prematuros son factores preponderantes en la aparición de abfracciones. Spranger investigó las fuerzas horizontales en los movimientos de lateralidad de la mandíbula y demostró que en el tercio cervical se dan los fenómenos de torsión y traslación¹⁰.

A lo que se puede añadir que el bruxismo es un hábito oral que consiste en el rechinar, frotamiento o apretamiento de los dientes de manera rítmico involuntaria, que puede conducir a trauma oclusal.¹¹ siendo un factor importante en los resultados de este estudio ya que 96% de los pacientes encuestados bruxaban. Del total de pacientes que bruxaban, presentaron abfracciones el 90,6% en lado derecho y 93,8% en lado izquierdo.

Varios estudios coinciden en que las interferencias oclusales en pacientes con estrés son un desencadenante y potente activador para el bruxismo y puede desencadenar en niveles altos de actividad muscular, siendo ésta normalizada cuando se elimina la interferencia.¹¹

Algo interesante de este estudio es que el 50% de los pacientes encuestados presentó restauraciones clase V. Al indagar sobre el hecho de que, si el paciente había sido comunicado de que sus abfracciones pueden deberse a un problema oclusal, se determinó que en solo 2 de los 100 casos se dio esta comunicación. Por ello, es primordial crear un vínculo que permita informar de manera adecuada la paciente sobre cualquier problema, y una guía sobre el procedimiento que se debe seguir en caso de que sea necesario. Lo que podría indicar que existía desconocimiento por parte de los colegas al momento de diagnosticar, aconsejar y tratar a dichos pacientes. La importancia de que el profesional conozca los resultados de este estudio beneficia de manera significativa, ya que los trastornos oclusales, el bruxismo y las abfracciones son problemas de salud oral frecuentes y solo con el conocimiento de estas patologías, el profesional estará capacitado para otorgar un buen tratamiento a la población.

Conclusiones

Dentro de los confines de este estudio in vivo concluimos.

- Al análisis clínico la presencia de abfracciones en el 96% de pacientes que no tienen guía canina derecha o izquierda en el lado de trabajo con contactos prematuros en los movimientos excéntricos de lateralidad.
- Se observa que los pacientes encuestados que acuden a la consulta al realizarles el análisis intraoral presentaban múltiples puntos de contacto en máxima intercuspidad.
- Se registró que un 89% de casos presentaron interferencias en el lado de trabajo derecho y un 91% en el lado de trabajo izquierdo, frente a un 39,0% en el



lado de balance derecho y un 45,0% en el izquierdo.

- De las 100 personas encuestadas 88 presentaron abfracciones en el lado derecho y 91 en el lado izquierdo y apenas 2 pacientes fueron notificados que su problema era por trauma oclusal, el resto es decir 98 fueron tratados como un problema de hipersensibilidad.
- El 50% de personas que presentaron abfracciones tenían restauraciones clases V sobre sus lesiones cervicales no cariosas, además del 50% restante al hacer una indagación extra muchos de ellos indicaron haber tenido restauraciones, pero se les habían caído y por eso acudían a la consulta.

Referencias Bibliográficas

1. Ahmad I. Déficit estéticos por la pérdida de la materia dental. Quintessence técnica. 2008; 19 (4): 195-206.
2. Bottino M. Odontología Estética. Artes médicas latinoamericanas. Brasil. 2008: 61-69.
3. Cuniberti, Nélica y Rossi, Guillermo. Lesiones Cervicales no cariosas. La lesión del futuro. Panamericana. Argentina. 2009; 37-62, 66-85.
4. Mezzomo, Elio y otros. Rehabilitación Contemporánea. 1ra ed. Tomo 1. Amolca. Venezuela. 2010; 147-181.
5. Goldstein, Ronald E. Odontología Estética. Vol. II. Artes Médicas. España. 2003; 521-537.
6. Ash, Ramfjord. Oclusión. 4ta ed. McGraw-Hill Interamericana. México. 1996; 1-27, 59-123.
7. Manns A y Biotti J. Manual Práctico de Oclusal Dentaria. 2da ed. Amolca. Venezuela. 2006; 20-48, 99-134, 131-138.
8. Lee WC, Eackle WS. Stress-induced cervical lesions: review of advances in the past 10 years. J Prosthet. Dent. 1996; 75:487-494.
9. Alonso, A. Albertini J, Bechelli A. Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral. Argentina. Panamericana. 1999: 121-131, 157-169, 269-292.
10. Spranger, H. Lukas D. Experimentelle Untersuchungen Galenkbahn und Bennettwinkel auf die Horizontalbelastung des Zahnes. Dtsch. Zahnärztl. Z. 1973; 28: 755-758.
11. Dawson, Peter E. Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM. Parte II. Venezuela. Amolca. 2009; 334.



ODONTOINVESTIGACIÓN



Universidad San Francisco de Quito

<http://odontoinvestigacion.usfq.edu.ec/>