

Canal abierto

REVISTA DE LA SOCIEDAD
DE ENDODONCIA DE CHILE

ISSN 0718-2368

N° 39 Abril 2019



 **SECH**
SOCIEDAD DE ENDODONCIA DE CHILE



Imagen Portada Canal Abierto N° 39

Comité Editorial

Director:

Dr. Jaime Abarca Reveco

Editores:

Dr. Pablo Betancourt Henríquez

Dra. Susana Contardo Jara

Dr. Héctor Monardes Cortés

Dr. Carlos Olguín Concha

Dra. Gabriela Sánchez Sanhueza

Producción General:

Arca Comunicaciones Ltda.

Diseño Gráfico: Paolo Arriagada Galleani

www.socendochile.cl

Directorio SECH

Presidenta:

Dra. Verónica Viñuela Vallina

Vicepresidenta:

Dra. Mónica Arce Yáñez

Presidenta Electa:

Dra. Priscilla Ledezma Araya

Secretaria:

Dra. Marcia Antúnez Riveros

Prosecretaria:

Dra. Olga Ljubetić Gjuranović

Tesorera:

Dra. Karin Weinborn Astudillo

Protesorera:

Dra. Macarena Vega Marcich

Comité Científico:

Dr. Nicolás Ferraro Saldías

Coordinadora de Filiales:

Dra. Pilar Araya Cumsille

Directores:

Dr. Carlos Olguín Concha

Dr. Wenceslao Valenzuela Aldunate

Director Revista:

Dr. Jaime Abarca Reveco

Nuevos Socios

Dr. Matías Ponce Mascaró

Dr. Alfredo Sierra Cristancho

Cambio de Categoría

Dra. Ruth Aguirre

(de socia de Número a socia Activa)
Filial Iquique

Dr. Francisco Liebbe Gallardo

(de socio Estudiantil a socio de Número)
Santiago

La Sociedad de Endodoncia de Chile es producto del esfuerzo de sucesivas directivas en procura de cumplir nuestra misión. Por ello, expreso mi gratitud a todos los que nos han precedido desde 1958 con la gestión de nuestro primer Presidente, Dr. Hernán Velázquez, y todo nuestro apoyo y los mejores deseos para la Dra. Priscilla Ledezma Araya, mi sucesora en el cargo, quien asumirá en julio próximo.

Envío también mi afectuoso agradecimiento por el apoyo a esta Directiva 2018-2019, tanto a quienes han trabajado intensa y desinteresadamente en equipo, como también a aquéllos que con sus críticas positivas, palabras de ánimo e ideas innovadoras han ayudado a impulsar el avance de SECH. En nuestra gestión hemos continuado la consolidación de cambios y mejoras en SECH (modificación de los estatutos para ajustarlos a la normativa legal, cambio del logo corporativo, gratuidad para los socios mayores de 70 años) y apoyamos la actividad de nuestras filiales (9 filiales, que cuentan con 158 socios, destacando el III Encuentro Interfiliales de Chillán en 2018 y cursos locales).

Hemos tenido permanente actividad científica (ciclos mensuales de actualización en endodoncia conducentes a certificación; Congreso Chileno de Endodoncia 2018 con 480 asistentes; curso internacional de endodoncia, con 380 asistentes; conferencia sobre fundamentos en endodoncia, con 140 asistentes y el próximo Curso Internacional de Endodoncia 2019). Fortalecimos la participación en instancias profesionales, gremiales, docentes y de salud

pública (como Seminario "Propuestas de Salud Bucal para Chile" del Colegio de Cirujanos Dentistas y Segundo Congreso de Enseñanza de la Odontología, organizado por ACHEO).

Actualmente tenemos participación global como parte de la Federación Internacional de Asociaciones de Endodoncia (IFEA), somos miembros activos de Sociedad de Endodoncia Latinoamericana (SELA) y seremos Anfitrión Oficial para el XI encuentro SELA 2021. Nuestra sociedad también está posicionada como referente de la especialidad a nivel latinoamericano por nuestra participación en congresos, por la prestigiada revista Canal Abierto, y la activa presencia en medios digitales (sitio web www.socendochile.cl y redes sociales, contando con 1000 seguidores en Instagram y más de 2000 en Facebook). Todo eso es parte de nuestro legado para el fortalecimiento de nuestra identidad profesional. Como equipo terminamos nuestro recorrido en la ya larga historia de 60 años de SECH. Ahora, a seguir abriendo nuevos canales.

Agradezco al Dr. Carlos Olguín C. su infatigable y fructífera tarea como Director de Canal Abierto por varios años y doy la bienvenida a quien continuará esta labor, el Dr. Jaime Abarca y al gran Comité Editorial que ha elegido, quienes me han dado la oportunidad de despedirme de Uds. a través de estas páginas.

Verónica Viñuela Vallina
Presidenta SECH 2018-2019



Comenzando nuestra tarea en este nuevo año de la Sociedad de Endodoncia, quiero agradecer la confianza depositada por el Directorio para asumir el desafío de la dirección de la revista. Hemos logrado conformar un Equipo Editorial con profesionales de amplia trayectoria en docencia e investigación, que aceptaron el reto de continuar haciendo crecer la calidad de esta ya prestigiosa publicación. Además, es necesario reconocer la labor del Dr. Carlos Olguín, quien deja de ser Director de la revista, pero nos continúa apoyando desde el Comité Editorial. Agradecemos sus años de dedicación y la calidad de los artículos publicados, lo que ha posicionado a Canal Abierto como un referente en la endodoncia a nivel Latino Americano.

Aprovecho esta instancia para felicitar a la Dra. Verónica Viñuela por su fructífero periodo en la presidencia de la sociedad y desearle el mayor de los éxitos a la Presidenta Electa, Dra. Priscilla Ledezma, quien asume en julio próximo.

Esta es también la tribuna para recordarles que este año 2019, en Santiago, los días 6 y 7 de junio tendremos el Curso Internacional de Endodoncia, con la presencia de los doctores Alexandre Capelli y José Siqueira. Y en octubre, en la ciudad de Puerto Varas, el VI Congreso Interfiliales, "Odontología en La Patagonia", con la presencia de los doctores, Mario Zuolo, Gustavo Massey y Jaime Díaz. Dos eventos con grandes expositores, donde esperamos contar con una gran asistencia.

En este número de la revista contamos con artículos de colegas de Argentina, Perú y Chile, dentro de los que se destaca un artículo en que se vincula la endodoncia con la especialidad de Trastornos Temporomandibulares, con lo que estamos tratando de ampliar el espectro de divulgación de nuestra revista. Finalmente, queremos invitarlos y motivarlos a enviar sus trabajos de investigación y casos clínicos para compartir sus conocimientos y experiencia al correo: canalabierto@socendochile.cl, siguiendo las normas de publicación que se encuentran disponibles en la revista y en la página de la Sociedad de Endodoncia de Chile www.socendochile.cl.

Dr. Jaime Abarca Reveco
Director

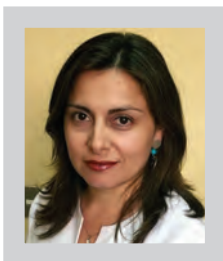
Equipo Editorial Canal Abierto



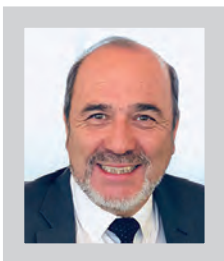
Dr. Jaime Abarca R.



Dr. Pablo Betancourt H.



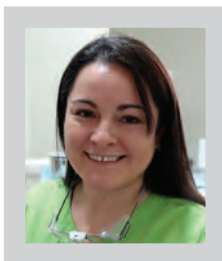
Dra. Susana Contardo J.



Dr. Héctor Monardes C.



Dr. Carlos Olguín C.



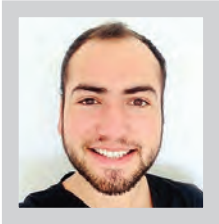
Dr. Gabriela Sánchez S.

SUMARIO

Comité Editorial / Directorio	01
Editorial	03
Artículos Científicos:	
● Resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados en dientes con perforaciones radiculares selladas con Biodentine® y Proroot® Mta.	04
● "Efecto antibacteriano de pastas alcalinas adicionadas con Aloe vera frente al <i>Enterococcus faecalis</i> ".	10
● Filtración marginal de materiales de restauración provisoria durante el tratamiento endodóntico en premolares, ex vivo.	16
Casos Clínicos:	
● Neuropatía dolorosa trigeminal postraumática como consecuencia de un tratamiento de canales radiculares: Reporte de caso.	22
● Procedimiento Endodóntico Regenerativo (REP) en Diente Permanente con i-PRF. "STICKY ENDO" Reporte de un caso.	28
● Utilización de CBCT en retratamiento endodóntico selectivo no quirúrgico.	34
● Surco del desarrollo radicular, un factor de riesgo en endodoncia. Reporte de caso.	40
Normas de Publicación.	46

Resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados en dientes con perforaciones radiculares selladas con Biodentine® y Proroot® Mta.

Push-out bond strength of fiber posts cemented in teeth with radicular perforations sealed with Biodentine® and Proroot® Mta.



Vicente Véliz D. ¹



Pablo Tapia M. ¹

¹ Cirujano Dentista, Universidad Mayor.

RESUMEN

La presencia de perforaciones radiculares afecta el pronóstico endodóntico y rehabilitador del diente afectado. Es por esto que es necesario realizar una adecuada reparación de éstas para brindar las mejores condiciones posibles a la rehabilitación. El material más recomendado para sellar las perforaciones radiculares es el agregado trióxido mineral (MTA). Sin embargo, hoy en día existe una alternativa a este material que es Biodentine®, un "sustituto de dentina bioactivo" basado en silicato de calcio que, según fabricante, fue producido con el objetivo de mejorar las propiedades mecánicas y biológicas de los materiales ya existentes. El presente estudio registró la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados en 40 dientes con perforaciones radiculares a nivel cervical, 20 reparados con MTA y 20 dientes reparados con Biodentine®, utilizando un grupo control de 20 dientes sin perforaciones radiculares. Los resultados de este estudio indican que el grupo MTA presentó una disminución significativa en cuanto a la resistencia a la tracción con respecto al grupo control y al grupo Biodentine. Por otro lado, Biodentine presentó valores mayores que el grupo control, pero que no son estadísticamente significativos. Es decir, las reparaciones realizadas con MTA influyen negativamente en la resistencia a la tracción de los postes de fibra de vidrio, mientras que los postes cementados en dientes con perforaciones reparadas con Biodentine® se comportaron de manera similar a los cementados en el grupo control.

Palabras claves: Biodentine, MTA, postes de fibra, perforaciones radiculares, resistencia a la tracción.

ABSTRACT

The presence of root perforations affects the endodontic and prosthetic prognosis of the affected tooth. This is why it is necessary to make a proper sealing of these to provide the best possible conditions for rehabilitation. The most recommended material for sealing root perforations is the mineral trioxide aggregate (MTA). However, today there is an alternative to this material, which is Biodentine®, a "bioactive dentine substitute" based on calcium silicate that, according to the manufacturer, was produced with the aim of improving the mechanical and biological properties of the existing materials. The present study registered the push-out bond strength of fiberglass posts cemented in 40 teeth with cervical root canal perforations, 20 repaired with MTA and 20 teeth repaired with Biodentine®, using a control group of 20 teeth without root perforations. The results of this study indicate that the MTA group showed a significant decrease in terms of push-out bond strength compared to the control group and the Biodentine® group. On the other hand, Biodentine presented higher values than the control group, but they are not statistically significant. That is to say, reparations made with MTA have a negative effect on push-out bond strength of the fiber posts, while posts cemented into teeth with perforations repaired with Biodentine® behaved similarly to those cemented in the control group.

Key words: Biodentine, MTA, fiber posts, root perforations, push-out bond strength.

INTRODUCCIÓN

La Odontología suele enfrentarse a situaciones clínicas poco ideales y complejas al momento de realizar diferentes tratamientos. Por ejemplo, dientes que presentan mal posiciones dentarias, calcificaciones pulpaes o condiciones propias del paciente, como mal comportamiento o apertura bucal disminuida, lo que en el caso de una terapia pulpar, podría resultar en mayor riesgo de generar perforaciones radiculares (8), las que a su vez, influirán en la rehabilitación y su pronóstico.

Por otra parte, la rehabilitación de dientes endodónticamente tratados (DET) se torna más compleja cuando el diente presenta una destrucción coronaria extensa. En estos casos, generalmente, se indican sistemas intracanal para otorgar anclaje a la restauración. Tradicionalmente se han utilizado los postes con sistema espiga muñón colados, sin embargo, actualmente los postes de fibra de vidrio son alternativas altamente utilizadas, con respecto a los postes metálicos, debido a una serie de ventajas, como que su módulo de elasticidad es similar al de la dentina (produciendo una distribución de fuerzas favorables para un diente debilitado), menor tiempo de trabajo y también son compatibles con técnicas adhesivas de cementación (9). La cementación adhesiva de estos postes para restauración en DET ha demostrado resultados favorables en estudios longitudinales (26, 22).

Tanto la Endodoncia como la Rehabilitación Oral deben estar preparadas para enfrentarse a DET y que, además, presenten perforaciones radiculares que pudieron deberse a procesos patológicos o haberse producido de manera iatrogénica o accidental (22). La presencia de estas perforaciones radiculares perjudican el pronóstico endodóntico y rehabilitador. Es por esto que se debe realizar una reparación lo más adecuada posible, considerando el comportamiento mecánico del sistema de anclaje intracanal frente a diversos materiales, y la salud de los tejidos periodontales.

El material ideal para reparar estas perforaciones radiculares debe proveer un buen sellado, ser biocompatible y resistir fuerzas, tanto dislocantes como de compresión. Diversos materiales han sido probados para reparar las perforaciones radiculares, tales como, amalgama, CAVIT, cemento de vidrio ionómero, hidróxido de calcio, súper EBA, IRM y MTA. De estos materiales, el más utilizado y recomendado es el MTA. Sin embargo, estos materiales, han demostrado uno o más defectos en aspectos, tales como, filtraciones, propiedades de manejo e incompatibilidad en presencia de agua (14).

Actualmente existe un material alternativo al MTA, que es Biodentine®, un “sustituto dentinario bioactivo” basado en silicato de calcio que, según fabricante, presenta mejores propiedades que los materiales ya existentes mencionados, por lo que podría ser una mejor elección para realizar estos tratamientos.

El fabricante recomienda el uso de Biodentine® como sustituto de dentina y como un material reparador endodóntico debido a su gran capacidad de sellado, alta resistencia a la compresión, corto tiempo de fraguado, biocompatibilidad, bioactividad y propiedades de biomineralización (32). No obstante, no hay datos consistentes en la literatura acerca de cómo se ve afectado el pronóstico en dientes rehabilitados con sistema de anclaje intracanal y que presenten perforaciones radiculares reparadas con Biodentine®, a diferencia del MTA, que si existe un estudio ex vivo que demostró una disminución significativa en la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados en dientes con perforaciones radiculares reparadas con MTA (24).

De los antecedentes presentados se deduce la importancia de estudiar y comparar el Biodentine® con el MTA debido al posible compromiso en el comportamiento mecánico del sistema de anclaje intracanal. El propósito de esta investigación es comparar la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados en dientes con perforaciones radiculares selladas con ProRoot® MTA y Biodentine®, para luego comparar los resultados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, cuantitativo, transversal y ex vivo. En éste se comparó la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados (Figura 1) en dientes con perforaciones radiculares reparadas con dos materiales distintos, Biodentine® y ProRoot®MTA.

1. Selección de muestra:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Dientes permanentes unirradiculares, con ápice completamente formado y raíz recta con longitud mínima de 15 mm.	• Dientes calcificados. • Dientes previamente tratados. • Dientes con curvaturas. • Dientes con rasgos de fractura a nivel radicular. • Dientes con caries cervicales/ radiculares. • Dientes muy cortos.

2. Preparación del diente:

Se utilizaron 60 dientes con ápice completamente formado y raíz recta. Los dientes fueron extraídos durante un periodo de 3 meses previo al inicio del estudio; durante este tiempo se mantuvieron en una solución de agua oxigenada y glicerina. Finalmente los dientes fueron desinfectados, hirviéndolos en agua con cloro durante 30 minutos. Se utilizaron 20 dientes para el grupo control sin perforaciones y 40 dientes con perforaciones estandarizadas. Las coronas fueron removidas con discos de carborundum y las raíces restantes fueron estandarizadas, cortándolas a una altura apico-coronal de 13 milímetros. Para la preparación del canal radicular se realizó la preparación químico mecánica (PQM) con técnica híbrida de la Universidad Mayor. Se realizó PQM de los 2/3 coronales con técnica corono-apical utilizando fresas Gates Glidden 1, 2 y 3 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). El 1/3 apical se instrumentó mediante la técnica apico-coronal manual, de la lima #8 a la #40. Todos los procedimientos fueron realizados con irrigación de hipoclorito de sodio (NaClO) al 5,25%. Después se realizó el protocolo final de irrigación con 3 ml de NaClO al 5,25%, 2 minutos con solución EDTA al 10% y finalmente 3 ml de suero fisiológico. No se realizó obturación de canal radicular (OCR). Se realizaron perforaciones estandarizadas, por el mismo operador, a 4 mm desde el corte cervical con fresas de alta velocidad de diamante de 0,12 cm de diámetro en la cara vestibular con una inclinación de aproximadamente 45 grados. Las perforaciones se realizaron externamente con el fin de estandarizar y optimizar el tiempo. Se realizó rectificación de las paredes de los canales radiculares con fresas Peeso 1 y 2 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza).

3. Sellado de la perforación y cementación de poste de fibra:

En las raíces con perforaciones se colocó un poste de fibra de vidrio dentro del canal para sellarlo y permitir la compactación del Biodentine® (Septodont, Saint Maur des Fossés, Francia) y de Pro-Root® MTA (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Estos materiales fueron preparados de acuerdo a las instrucciones del fabricante y llevados a la perforación seguido de una compactación del material con un atacador endodóntico. Para las muestras con ProRoot® MTA se dejó un trozo de algodón húmedo sobre éstos durante 4 horas. Se tomaron radiografías para confirmar el correcto sellado de la perforación.

Los postes de fibra de vidrio (PowerPost® N°1) fueron cementados en el canal radicular de todas las raíces, utilizando el cemento de resina autoadhesivo Relyx® U200. El cemento fue aplicado alrededor del poste con una espátula de resina e introducido en el canal radicular, y luego fue fotopolimerizado durante 40 segundos por cara. Todo este proceso fue realizado por un solo operador.

4. Test de tracción:

El test de tracción fue realizado en el Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Materiales y Estructuras (IDIEM). Para posicionar los dientes en la máquina de tracción se confeccionaron cubos de acrílico para contener los dientes y los postes (Figura 2). El test de tracción se realizó paralelo al eje mayor del diente y del poste de fibra de vidrio a una velocidad de 5 mm por minuto. La fuerza que fue requerida para desalojar los postes fue registrada en Newtons (N).

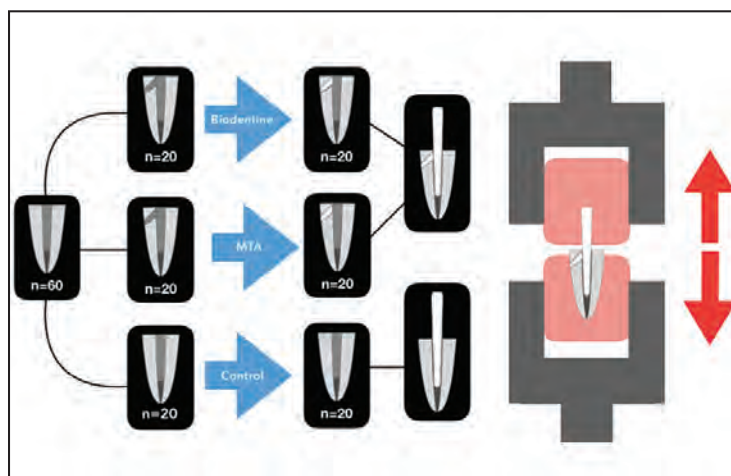


Figura 1. Diseño del experimento.

5. Análisis de datos:

Las variables a analizar fueron: Presencia de perforación y material reparador (Biodentine® o MTA®), siendo estas variables nominales, cualitativas e independientes. Por otro lado, tenemos las variables Fuerza (N) y Microfiltración (mm), las cuales son intervalares, continuas y dependientes. Los datos fueron registrados y tabulados mediante el programa Excel®. Los datos obtenidos sobre la fuerza (N) fueron analizados estadísticamente mediante un análisis de varianza (ANOVA). Los datos obtenidos sobre la cantidad de microfiltración (mm) fueron analizados estadísticamente mediante una prueba t de Student no pareada. Se considerará que existe diferencia significativa si $p < 0.05$. Todos los análisis fueron realizados mediante el programa STATA (V. 14.1).



Figura 2. Muestra posicionada en máquina para ensayo de tracción Zwick/Roel® Z100.

RESULTADOS

Para este estudio, finalmente solo fueron utilizadas 58 muestras, ya que en dos de éstas (pertenecientes al grupo MTA) no se logró la desinserción del poste debido a que cedió la unión acrílico - poste antes que la unión diente - poste, por lo que el valor obtenido alteraría los resultados del estudio.

Los resultados del ensayo de tracción son presentados en la Tabla 1. El promedio de los valores de resistencia a la tracción en el grupo control (sin perforaciones) fue de 202,57 (N). El promedio de los valores de resistencia a la tracción más alto se registró en el grupo Biodentine® siendo el valor de 210,95 (N). En cuanto al ProRoot® MTA, este presentó el promedio más bajo, siendo de 165,11 (N).

ANOVA mostró que existe diferencia significativa ($F=3,34$; $p=0,0395$) en cuanto a la resistencia a la tracción de los postes de fibra de vidrio entre los distintos grupos. Para determinar entre qué grupos existió diferencia significativa, se aplicó la prueba de Bonferroni (Tabla 2), demostrando que existe una diferencia significativamente mayor en el grupo Biodentine® con respecto al grupo MTA (Figura 3). En cuanto a los grupos Control/Biodentine® ($p=1,000$) y Control/ProRoot® MTA ($p=0,143$), no se encontró diferencia significativa.

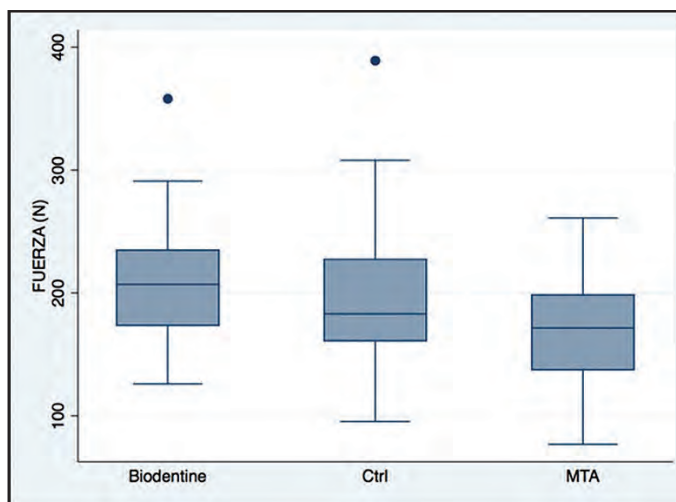
La resistencia a la tracción en el grupo ProRoot® MTA disminuyó en un 18,49% con respecto al grupo control, mientras que en el grupo con Biodentine®, la resistencia a la tracción aumentó un 4,13% con respecto al grupo control. La diferencia entre el grupo Biodentine® y ProRoot® MTA es de 21,73%.

Tabla 1. Promedios y desviación estándar del ensayo de tracción en Newtons (N).

Grupo	Promedio (N)	DS	Frecuencia
Biodentine®	210,95	55,250125	20
Control	202,57	65,889486	20
ProRoot® MTA	165,11	47,1864	18

Tabla 2. Prueba de Bonferroni.

	Biodentine®	Control
Control	1,000	
ProRoot® MTA	0,049	0,143



Resistencia a la tracción según biomaterial utilizado para sellar la perforación.

Figura 3. Gráfico de cajas donde se muestra la resistencia a la tracción según biomaterial utilizado para sellar la perforación. El grupo Biodentine® presentó un promedio de 210,95 N, el grupo control un promedio de 202,57 N, mientras que el grupo ProRoot® MTA presentó un promedio de 165,11 N.

DISCUSIÓN

La presencia de perforaciones radiculares es un factor que afecta directamente el pronóstico endodóntico y rehabilitador de la pieza dentaria. Estas pueden ocurrir de manera accidental, iatrogénica o patológica. Actualmente se utiliza el MTA como material reparador, pero existe una alternativa nueva, que es Biodentine®. Aparentemente este nuevo material presenta mejores propiedades mecánicas y biológicas que el MTA para la reparación de perforaciones radiculares.

Un estudio realizado por Pereira y cols. (24) demostró una disminución significativa en la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con distintos tipos de cementos, en dientes con perforaciones radiculares reparadas con MTA. Sin embargo, los investigadores concluyeron que, a pesar de los distintos tipos de cementos utilizados, los dientes con perforaciones y MTA presentaron una disminución significativa en los valores de resistencia a la tracción con respecto al control y no hubo diferencia significativa entre los distintos cementos utilizados.

El presente estudio comparó la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con un solo tipo de cemento (Relyx U200), en dientes con perforaciones radiculares reparadas con Biodentine® y ProRoot® MTA.

Los resultados obtenidos en este estudio indican que el grupo de MTA presenta una disminución significativa en cuanto a la resistencia a la tracción con respecto al grupo control (dientes sin perforaciones), lo que podría ser explicado por la disminución del área de dentina disponible para el proceso de autograbado del cemento Relyx U200, considerando además que las perforaciones fueron producidas a nivel cervical, que es la zona de mayor estrés debido al grosor del poste. Pereira y cols. (24) describieron que se encontraron partículas de MTA en localizaciones más apicales a la perforación radicular disminuyendo aún más el área de dentina disponible para adherirse al cemento. Puede ser que al momento de la compactación del material, también hayamos desplazado restos de polvo hacia apical, alterando la futura adhesión.

Por otra parte, el promedio de los valores de resistencia a la tracción más alto se registró en el grupo Biodentine, siendo el valor de 210,95 (N), mientras que el grupo MTA registró el promedio más bajo con 165,11(N). Según el análisis estadístico, existen diferencias significativas entre estos dos grupos (Biodentine® y ProRoot® MTA). Es decir, las reparaciones realizadas con ProRoot® MTA influyen negativamente en el comportamiento mecánico (resistencia a la tracción) de los postes de fibra de vidrio cementados. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Pereira y cols. (24), en donde también se demuestra una disminución significativa en la resistencia a la tracción del grupo reparado con MTA, en contraste a dientes sin perforación radicular.

Con respecto al aumento en la resistencia a la tracción, existen estudios que demuestran la capacidad del MTA y del Biodentine® para generar unión con resinas compuestas al realizar un grabado previo con adhesivos autograbantes. Si bien ambos materiales presentan esta capacidad, los valores son significativamente mayores en el Biodentine®, lo que podría explicar el comportamiento del grupo Biodentine® en este estudio, ya que este material podría generar una mayor adhesión al cemento RelyxU200 (cemento de resina autoadhesivo y autograbante) que el MTA (aspecto que no había sido comparado en otros estudios).

Si bien el grupo Biodentine® registró valores de resistencia a la tracción mayores que el grupo MTA y que el grupo control, esta diferencia (entre Biodentine® y grupo control) no es significativa según el análisis estadístico, lo que significa que los postes de fibra de vidrio cementados en dientes con perforaciones radiculares reparadas con Biodentine® se comportan, en cuanto a la resistencia a la tracción, de manera similar a los postes de fibra cementados en dientes sin perforaciones y, a su vez, mejor que los cementados en dientes reparados con ProRoot® MTA.

Biodentine® es un biomaterial nuevo que, según este estudio, demuestra funcionar mejor como material reparador de perforaciones radiculares cuando se utilizan postes de fibra de vidrio y son sometidos a fuerzas de tracción. Sin embargo, existen otras cualidades que todavía son necesarias estudiar para comparar de manera más objetiva materiales como ProRoot® MTA y Biodentine®. Si bien existen ciertos estudios, estos están más enfocados en el análisis de la capacidad de sellado o comportamiento mecánico como materiales restauradores cavitarios o en pulpotomías, y no como materiales reparadores de perforaciones radiculares. No existe consistencia en la literatura cuando se comparan aspectos como la microfiltración, aspectos cualitativos del sellado una vez traccionados los postes, o, por ejemplo, la comparación de estos materiales frente a fuerzas compresivas, que son fuerzas mucho más frecuentes que las de tracción estudiadas en esta investigación.

Esta investigación fue diseñada para simular una perforación radicular lateral a nivel cervical, y éstas pueden ubicarse a lo largo de los distintos tercios del diente. Es por esto que se podrían realizar otras investigaciones con estas mismas condiciones experimentales, pero variando los aspectos mencionados anteriormente e incluso comparando aspectos como la manipulación, costos, curva de aprendizaje, fracturas radiculares, etc.

CONCLUSIÓN

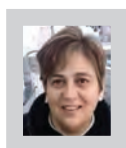
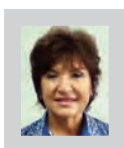
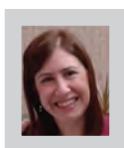
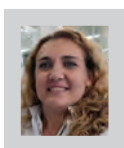
La resistencia a la tracción en postes de fibra de vidrio cementados en dientes con perforaciones reparadas con Biodentine® es significativamente mayor que en aquellos reparados con ProRoot® MTA. No existe diferencia significativa entre el grupo control y el grupo Biodentine®.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. Paulina Pacheco A., Docente de Endodoncia de la Universidad Mayor, por guiarnos durante este trabajo de investigación, al Dr. Benjamín Martínez R. por su colaboración en el análisis estadístico, y finalmente al Sr. Hugo Barrera, Ingeniero Mecánico del IDIEM, por su buena disposición a la hora de realizar los ensayos de tracción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abimanyu R, Meidyawati R, Kamizar. Differences in microleakage between MTA and Biodentine™ as material for treatment of access perforation. *Journal of Physics: Conference Series*. 2017;884:12-14.
2. Asokan S, Samuel A, Geetha Priya P, Thomas S. Evaluation of sealing ability of Biodentine™ and mineral trioxide aggregate in primary molars using scanning electron microscope: A randomized controlled in vitro trial. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2016;7(3):322.
3. Bottino MA, Baldissara P, Valandro LF, Galhano GA, Scotti R. Effects of mechanical cycling on the bonding of zirconia and fiber posts to human root dentin. *J Adhes Dent* 2007;9:327-331.
4. Calabria Díaz H. Postes prefabricados de fibra: Consideraciones para su uso clínico. *Scielo*. 2018.
5. Camilleri J, Sorrentino F, Damidot D. Investigation of the hydration and bioactivity of radiopacified tricalcium silicate, Biodentine and MTA Angelus. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater* 2013;29(5):580-93.
6. Castillo DEF, Rangel COM, Luna LAC, Oliver PR. Comparación de la filtración coronal en dientes unirradiculares utilizando tres materiales como barrera intraconducto.
7. Cicciù M, Cervino G, Fiorillo L, Spagnuolo G, Bramanti E, Laino L et al. Interface between MTA and dental bonding agents: Scanning electron microscope evaluation. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*. 2017;7(1):64.
8. Clauder T, Shin S. Repair of perforations with MTA: clinical applications and mechanisms of action. *Endodontic Topics*. 2006;15(1):32-55.
9. Flores Concha P, Canales Huarhua J, García Linares S. Rehabilitación de piezas dentarias con tratamiento de conductos. Enfoque multidisciplinario. *Odontología Sanmarquina*. 2014;13(2):30.
10. Fuss Z, Trope M. Root perforations: Classification and treatment choices based on pronostic factors. *Endod Dent Traumatol*. 1996 dec;12(6):255-64.
11. Gandolfi MG, Shah SN, Feng R, Prati C, Akintoye SO. Biomimetic calcium-silicate cements support. Differentiation of human orofacial mesenchymal stem cells. *J Endod* 2011; 37(8):1102-8.
12. Giovarruscio M, Uccioli U, Malentacca A, Koller G, Foschi F, Mannocci F. A technique for placement of apical MTA plugs using modified Thermafil carriers for the filling of Canals with wide apices. *Int Endod J* 2013;46(1): 88-97.
13. Glossary of Endodontic Terms. Chicago, IL: American Association of Endodontists, 2003.
14. Guner M, Akbulut M, Eldeniz A. Effect of Various Endodontic Irrigants on the Push-out Bond Strength of Biodentine and Conventional Root Perforation Repair Materials. *Journal of Endodontics*. 2013;39(3):380-384.
15. Guner M, Akbulut M, Eldeniz A. Effect of Various Endodontic Irrigants on the Push-out Bond Strength of Biodentine and Conventional Root Perforation Repair Materials. *Journal of Endodontics*. 2013;39(3):380-384.
16. Ingle J, Bakland L, González Hernández J. Endodoncia. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana; 2004.
17. Jiménez Fernández G. Principales materiales empleados en la reparación de perforaciones radiculares provocadas por accidentes de procedimiento. *Universidad de Sevilla*. 2017; 2-3.
18. Kubo CH, Valera MC, Gomes APM, Mancini MNG, Camargo CHR. The effect of endodontic materials on the optical density of dyes used in marginal leakage studies. *Braz Oral Res* 2008;22(1):25-20.
19. Kvinnsland I, Oswald R, Halse A, Grønningsæter A. A clinical and roentgenological study of 55 cases of root perforation. *International Endodontic Journal*. 1989;22(2):75-84.
20. Lee YL, Lee BS, Lin FH, Yun Lin A, Lan WH, Lin CP. Effects of physiological environments on the hydration behavior of mineral trioxide aggregate. *Biomaterials* 2004; 25: 787-793.
21. Odabas ME, Bani M, Tiralí RE. Shear bond strengths of different adhesive systems to Biodentine. *Scientific World Journal* 2013;2013:626103.
22. Ojeda C. C. Perforaciones radiculares: Una revisión. *ustasalud*. 2018;3(2):92.
23. Övsay E, Kaptan R, Şahin F. The Repair of Furcal Perforations in Different Diameters with Biodentine, MTA, and IRM Repair Materials: A Laboratory Study Using an E. Faecalis Leakage Model. *BioMed Research International*. 2018;2018:1-5.
24. Pereira R, Brito-júnior M, Faria-e-silva A, Guimarães K, Mendes I, Soares C et al. Does MTA affect fiber post retention in repaired cervical root canal perforations?. *Brazilian Oral Research*. 2016;30(1).
25. Pereira RD, Valdívila A, Bicalho AA, Franco SD, Tantbirojn D, Versluis A et al. Effect of photoactivation timing on the mechanical properties of resin cements and bond strength of fiberglass post to root dentin. *Oper Dent*. 2015;40(5):E206-21.
26. Piovesan EM, Demarco FF, Cenci MS, Pereira-Cenci T. Survival rates of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced custom posts and cores: A 97-month study. *Int J Prosthodont* 2007;20:633-639.
27. Rosa R, Barreto M, Moraes R, Broch J, Bier C, So M et al. Influence of Endodontic Sealer Composition and Time of Fiber Post Cementation on Sealer Adhesiveness to Bovine Root Dentin. *Brazilian Dental Journal*. 2013;24(3):241-246.
28. S P, Ranjan M. Review on Biodentine-A Bioactive Dentin Substitute. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*. 2014;13(1):13-17.
29. Sangwan P, Sangwan A, Duhan J, Rohilla A. Tertiary dentinogenesis with calcium hydroxide: a review of proposed mechanism. *Int Endod J* 2013;46(1):3-19.
30. Sarkis-Onofre R, Skupien JA, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Cenci T. The role of resin cement on bond strength of glass-fiber posts (GFPs) luted into root canals: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Oper Dent*. 2014;39(1):E31-44.
31. Seltzer S, Sinai I, August D. Periodontal Effects of Root Perforations Before and During Endodontic Procedures. *Journal of Dental Research*. 1970;49(2):332-339.
32. Septodont. Biodentine, active biosilicate technology, Scientific file. <http://www.septodontusa.com/sites/default/files/2017-08/Biodentine-Brochure-0817.pdf>
33. Sulwińska M, Szczesio A, Bołtacz-Rzepkowska E. Bond strength of a resin composite to MTA at various time intervals and with different adhesive strategies. *Dental and Medical Problems*. 2017;54(2):155-160.
34. Tanomaru Filho M, Figueiredo FA, Tanomaru JMG. Effect of different dye solutions on the evaluation of the sealing ability of Mineral Trioxide Aggregate. *Braz Oral Res* 2005;19(2):119-22.(21)
35. Torabinejad M, Higa RK, McKendry DJ, Pitt Ford TR. Dye leakage of four root end filling materials: effects of blood contamination. *J Endod* 1994; 20: 159-163.
36. Torabinejad M, Parirokh M. Mineral trioxide aggregate: A comprehensive literature review – part II: Leakage and biocompatibility investigations. *J Endod* 2010; 36(2):190-202.
37. Vera, R. (2006). Resistencia a la tracción de dos cementos orgánicos in vitro. *Licenciatura. Universidad de Chile*.

Efecto antibacteriano de pastas alcalinas adicionadas con Aloe vera frente al *Enterococcus faecalis*.Antibacterial effect of alkaline pastes added with Aloe vera against *Enterococcus faecalis*.Galiana MB¹Karaben V¹Ortega SM¹Britos MR¹Lozina LA¹Galiana AV¹Montiel NB¹Lugo de Langhe C¹Gualdoni GM¹¹ Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Argentina

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades pulpares y periapicales presentan como factor etiológico principal la presencia de microorganismos. El desbridamiento y limpieza total del canal radicular devolvería la salud a la pieza dentaria.

Objetivo: determinar la eficacia antibacteriana de pastas alcalinas adicionadas con Aloe vera frente al *Enterococcus faecalis* (E. faecalis).

Material y método: Se formularon y utilizaron pastas alcalinas adicionadas con gel de Aloe vera al 100%, 80%, 50% con propilenglicol y polietilenglicol, que fueron enfrentadas a cepas de E. faecalis para probar su eficacia antibacteriana.

Resultados: las formulaciones que presentaban Aloe vera al 100% y 80% presentaron una mejor eficacia antibacteriana.

Conclusión: Las pastas alcalinas adicionadas con Aloe vera presentan actividad antibacteriana frente al E faecalis.

Palabras claves: antimicrobiana, Aloe vera, *Enterococcus faecalis*, hidróxido de calcio, microorganismos, patología.

SUMMARY

Introduction: Pulp and periapical diseases have the presence of microorganisms as the main etiological factor. Debridement and thorough cleaning of the root canal would restore health to the tooth.

Objective: to test the antibacterial efficacy of alkaline pastes added with Aloe vera against E. faecalis.

Material and method: Alkaline pastes added with 100% Aloe vera gel, 80%, 50% were formulated and used with propylene glycol and polyethylene glycol, which were tested against strains of *Enterococcus faecalis* to test their antibacterial efficacy.

Results: formulations with 100% Aloe vera and 80% presented better antibacterial efficacy.

Conclusion: In this study the combination with Aloe vera presented antibacterial activity against E faecalis.

Keywords: antimicrobial, Aloe vera, *Enterococcus faecalis*, calcium hydroxide, microorganisms, pathology.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades pulpares y periapicales presentan como factor etiológico principal la presencia de microorganismos. El propósito del tratamiento endodóntico es la eliminación y la erradicación de bacterias del complejo sistema de canales radiculares, por lo que se requiere una terapia mecánica conjuntamente con una química. El desbridamiento y limpieza total del canal radicular devolvería la salud a la pieza dentaria^{1, 2}.

Las infecciones primarias de los canales son causadas por una flora predominantemente anaerobia estricta, en cambio en los retratamientos y reinfecciones se encuentran algunos microorganismos que resisten tratamientos convencionales. Tal es el caso de *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*), cuya prevalencia es del 24% a 77% en los fracasos endodónticos³. Es una bacteria, gram positiva, anaerobia facultativa que puede sobrevivir a medios hipo e hipertónicos, un pH comprendido entre 2 y 10 y puede resistir la carencia de nutrientes.

Su mecanismo de adhesión le permite reconocer el colágeno de las células del huésped y se organizan formando biofilm, lo que le permite resistir la fagocitosis, la acción de anticuerpos y antimicrobianos^{2,3}. La limpieza mecánica de los canales radiculares va acompañada de la medicación intraconducto, la sustancia de elección es el hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), componente fundamental de las pastas alcalinas. Hermann en 1920 lo introdujo como un agente recubridor pulpar, y luego fue utilizado en el tratamiento endodóntico^{4,5,6}. El hidróxido de calcio como medicación temporaria entre sesiones, se mezcla con un vehículo, preferentemente acuoso o viscoso para conformar pastas alcalinas⁴. El mecanismo de acción del hidróxido de calcio es atribuido principalmente a su pH elevado y por la liberación de iones hidroxilo, produce inhibición del sistema enzimático bacteriano, altera directamente la integridad de la membrana citoplasmática y daña el ADN bacteriano^{4,5}. El $\text{Ca}(\text{OH})_2$ por sí mismo no fue efectivo en la erradicación del microorganismo a profundidades de 250 μm dentro de los túbulos dentinarios; esto se debería a la falta de penetración de la pasta en los mismos, por lo que *E. faecalis* puede persistir en los túbulos dentinarios y volver a infectar el canal radicular⁵. En relación a esto, Mc Hugh demostró que se necesita un pH mayor de 11,0 para la erradicación del microorganismo. Este pH es conocido como umbral de erradicación que luego de permanecer una semana en la dentina interna disminuye su pH a 9,0.³

En la actualidad, se estima que el 80% de la población mundial utiliza productos naturales en el área de la salud. La necesidad de potenciar la acción del hidróxido de calcio desencadenó la búsqueda de alternativas con productos naturales y sus principios activos que le podrían otorgar características farmacológicas particulares⁷. El *Aloe barbadensis miller* llamada, comúnmente Aloe vera, es utiliza-

do medicinalmente y está constituido por más de 75 principios activos; su gel contiene agua, mucílagos y carbohidratos, ácidos y sales orgánicas, enzimas, saponinas, taninos, heteróxidos, antracénicos, esteroides, triacilglicéridos, aminoácidos, ARN, trazas de alcaloides, vitaminas y diversos minerales^{8,9,10,11,12,13}. Químicamente el Aloe vera se caracteriza por la presencia de constituyentes fenólicos separados en dos grupos: las cromonas, como la aloensina, y las antraquinonas; barbaloina, isobarbaloina y la aloemodina. Varios polisacáridos han sido detectados y aislados de la pulpa del Aloe vera, incluyendo manosa, galactosa, arabinosa, sustancias pécticas y ácido glucurónico⁵. Se ha estudiado la función antibacteriana del Aloe vera frente a *S. mutans*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* y *Bacteroides fragilis*, *S. pyogenes*, *S. faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Cándida albicans*, *krusei*, *parapsilosis*, Herpes simple, Cytomegalovirus, virus de la varicela-zoster, virus de la influenza.^{14,15,16,17,18}.

El Aloe vera es un producto natural que por sus principios activos potenciaría la acción de las pastas alcalinas. El objetivo del presente trabajo es determinar la eficacia antibacteriana de pastas alcalinas adicionadas con Aloe vera frente al *E. faecalis*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental in vitro, descriptivo, transversal.

A-Obtención de los extractos: Se recolectaron hojas de Aloe vera de plantas de por lo menos 4 años de crecimiento, provistas por la empresa Bio-Aloe Utte Corrientes Argentina. Para la recolección del gel de Aloe vera se realizó un corte transversal de la parte inferior de las hojas. Se desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio 1:100 (Tedequim.Córdoba. Argentina)(Fig 1). Posteriormente se cortaron los bordes espinosos y se separó la corteza.



Fig. 1. Obtención de gel de Aloe vera y almacenamiento en frascos estériles

Se extrajo el gel que fue doblemente filtrado y así obtenido se colocó en frascos estériles, se realizaron diluciones al 100%, 80% 50% con Propilenglicol Proanálisis (Cicarelli de Reagents SA. Santa Fé. Argentina) y Polietilenglicol 400 purísimo Proanálisis (Cicarelli de Reagents SA. Santa Fé. Argentina) obteniéndose extractos glicólicos. Estos extractos se utilizaron como vehículos de las pastas alcalinas en las pruebas in vitro (Fig N°2). Se realizó la homogeneización de los extractos mediante la agitación en vortex mezclando el Aloe vera con el solvente (propilenglicol, polietilenglicol); se almacenaron en frascos estériles.



Fig. 2. Extractos glicólicos de Aloe vera.

B-Pastas alcalinas para la preparación de pastas alcalinas se pesaron los componentes del polvo: Hidróxido de calcio 2,5 g, Óxido de Zinc 0,5g, Colofonia 0,05 g y se tomaron los extractos preparados de Aloe vera al 100% y al 80 y 50% con propilenglicol y polietilenglicol. Se utilizó como modelo a la Pasta de Leonardo (PL:1), cuya formulación original es Hidróxido de calcio 2,5 g, Óxido de Zinc 0,5g Colofonia 0,05 g y 1,75 ml de polietilenglicol. El vehículo polietilenglicol se reemplazó por propilenglicol y extractos de Aloe vera en diferentes concentraciones, dando como producto a las siguientes pastas alcalinas (Tabla 1).

- Pasta 1: Pasta de Leonardo**
- Pasta 2: PL + propilenglicol 1,75**
- Pasta 3: PL+ 100% de Aloe vera**
- Pasta 4: PL + 50% de Aloe vera y 50% de polietilenglicol**
- Pasta 5: PL+50% de Aloe vera y 50% de propilenglicol**
- Pasta 6: PL+ 80% de aloe 20% de polietilenglicol**
- Pasta 7: PL +80% de Aloe vera+ 20 % propilenglicol**

Tabla N°1: Formulaciones alcalinas adicionadas con extractos glicólicos y Aloe vera

El volumen de los vehículos que contenían Aloe vera utilizados en las pastas magistrales aumentó en comparación al vehículo utilizado en la pasta de Leonardo empleada como control.

A todas las formulaciones que incluían Aloe Vera como vehículo se le debió agregar el doble de volumen para lograr la consistencia de la Pasta de Leonardo. Se colocan en morteros y se logró una mezcla homogénea y se almacenaron en jeringas estériles rotuladas con el número de cada pasta.

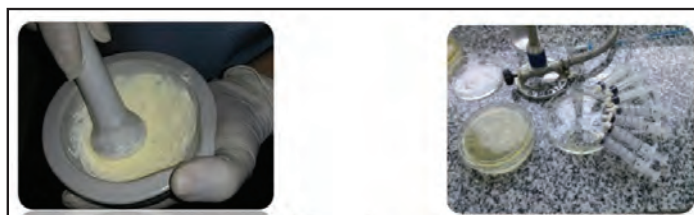


Fig. 3. Preparación de pastas alcalinas y almacenamiento en jeringas esteriles rotuladas con el número correspondiente a cada formulación.

C-Cultivos de Enterococcus faecalis. En las pruebas de sensibilidad se utilizó la cepa de colección American Type Culture Collection (ATCC) de E. Faecalis (Ef) ATCC 29212, cedidas por el Instituto de Medicina Regional (Unne. Resistencia. Argentina). Procedimiento: Se propagó la cepa del E. faecalis en Agar Infusión cerebro corazón (BHI) (Laboratorios Britania S.A.) (Fig N°4). Las placas fueron incubadas en una estufa de cultivo San Jor-Modelo SL70CDB-Argentina 48 hs a 37 °C, la cepa se almacenó a -20 °C en medio BHI semisólido con 10% glicerol al 85% Emsure (Merck) (Fig N°5). Para las pruebas de sensibilidad se utilizó un crecimiento de la cepa de 24 hs en BHI. Se trabajó en con discos de papel en placa de petri con la técnica de difusión en agar (método de Kirby Bawer).



Fig. 4. Cultivo de E. faecalis en agar nutritivo

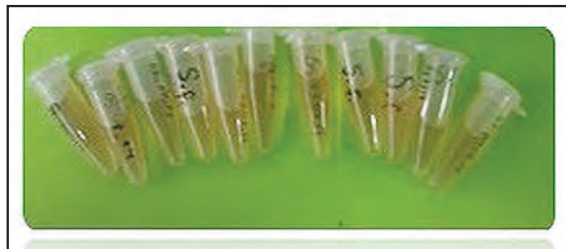


Fig. 5. Almacenamiento de cepas de *E. faecalis* en BHI con glicerol

D- Prueba de sensibilidad. Las pruebas de sensibilidad fueron efectuadas con una suspensión bacteriana de 0,5 McFarland ($1,5 \times 10^9$ cel bacteriana/ml) a partir de un crecimiento de 24 hs. Se sembró 50 μ l de la suspensión bacteriana con un hisopo estéril en una placa de Agar Muller Hinton (L.Britania S.A)(Fig 6), luego se realizaron en el agar 6 pocillos de 0,6 mm de diámetro con un sacabocado. Cada ensayo se realizó por triplicado con dos repeticiones por grupo.



Fig. 6. Siembra en superficie de *E. faecalis* en Mueller Hinton.

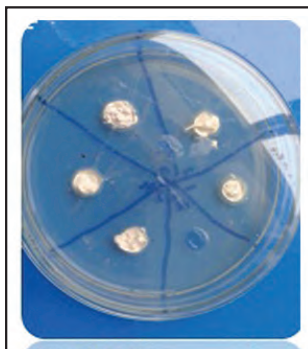


Fig. 7. Antibiograma de pastas alcalinas en Mueller Hinton

En cada pocillo se colocaron 1 ml de cada formulación a evaluar (Fig N°7). Se utilizó vancomicina Pfizer S.L.España 0,6 % como control positivo y como control negativo se utilizó agua destilada (Lab. de Microbiología de la UNNE)19. Se lo incubó a 37°C por 24 horas. A las 24 hs se leyeron los diámetros de los halos de inhibición 20. Las lecturas

se realizaron con una regla milimetrada, determinando la presencia o ausencia de halos de inhibición que indicarán la sensibilidad o resistencia del *E.faecalis* a las pastas citadas. Habría que agregar también los ensayos con los vehículos solos.

Los datos obtenidos fueron analizados con la prueba estadística de la varianza Anova y el Test de Fisher.

RESULTADOS

En las pruebas de sensibilidad y resistencia en los pocillos donde se utilizó agua como control negativo se observó crecimiento bacteriano con ausencia de halos de inhibición, en los que se utilizó vancomicina(0,6%) como control positivo se observó un halo de inhibición de 22 mm.

Se representan en la Tabla N°2 las comparaciones de los diámetros en mm de los halos de inhibición en el tiempo de crecimiento exponencial del *Enterococco faecalis*. Las pastas adicionadas con gel de Aloe vera al 100%, 80%, 50% con propilenglicol y polietilenglicol generaron halos que podrían indicar sensibilidad del *E. faecalis* hacia las formulaciones alcalinas. Los vehículos por si solos no presentan actividad antibacteriana. Los halos de inhibición de las formulaciones alcalinas presentaban 2 zonas: una zona de inhibición y una zona de difusión. Esta última se evidenciaba con una turbidez característica que se correspondería a la composición química del Hidróxido de calcio. Las formulaciones que contenían Aloe vera y propilenglicol aumentaban la difusión del hidróxido de calcio. La vancomicina (control positivo) mostró un halo de inhibición de 22 mm que está estandarizado en antibiogramas frente al *E. faecalis*.

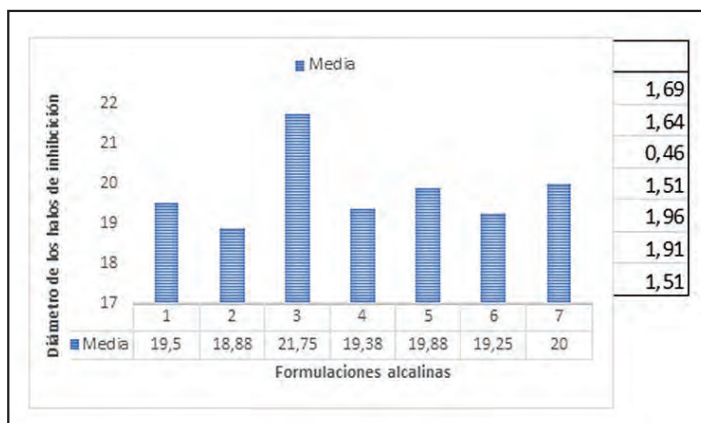


Figura N° 8: Medias de Diámetro de los halos de inhibición de las pastas alcalinas

Los resultados de las medias de los halos de inhibición obtenidos de cada una de las formulaciones están representados en la Fig. 8. La pasta N° 3 (Aloe Vera al 100%) reflejó el mayor diámetro de halo de inhibición con diferencia estadísticamente significativa (p valor 0,0214-Anova) (Fig. N°9) respecto a las demás pastas analizadas. La presencia del compuesto natural, gel de Aloe Vera, demostró un aumento en la difusión de la pasta y la actividad antibacteriana. El pro-

propilenglicol aumenta la difusión del Aloe vera e Hidróxido de calcio. Según la prueba de Fisher, la pasta N° 3 tiene una diferencia estadísticamente significativa que se manifiesta con una letra diferente a las demás formulaciones respecto a las demás pastas probadas, coincidiendo además con la desviación estándar (Tabla N° 2) que la mínima diferencia está dada por la pasta 3 en 0,46 siguiendo en orden la pasta 4 y 7 en 1,51, la pasta 2 y 1 con 1,64 y 1,69 de DS y 5 y 6 con 1,91 y 1,96 de DS, respectivamente.



Fig. 9. Halo de inhibición de la Pasta alcalina N° 3 frente al *Enterococcus faecalis*.

DISCUSIÓN

La terapéutica endodóntica mediata requiere la medicación intraconducto, entre sesiones, con el objeto de ser coadyudante de la preparación biomecánica del conducto radicular. El componente principal de la medicación intraconducto es el Hidróxido de calcio en sus múltiples presentaciones y asociaciones con diferentes vehículos que potencian su acción. En este estudio se incorporó al Aloe vera y extractos glicólicos de Aloe vera como vehículos de pastas alcalinas para determinar la eficacia antibacteriana frente al *E. faecalis*. La presencia de un halo de inhibición mayor en las formulaciones con un alto porcentaje de Aloe vera y la mayor difusión de las pastas alcalinas coinciden con otro estudio que así lo han determinado²³. Existe una relación directa entre el fracaso endodóntico, la falta de eliminación de toda vida microbiana y la prevalencia de *E. faecalis* en la flora persistente de las reinfecciones endodónticas⁵. El hidróxido de calcio es utilizado en trabajos de investigación frente al *E. faecalis* solo o en combinación con diferentes químicos. En este trabajo se agregó óxido de zinc y colofonia al Hidróxido de calcio, según la fórmula del Dr. Leonardo; los vehículos utilizados son polietilenglicol, propilenglicol y Aloe vera, no habiendo exactamente trabajos de investigación que coincidan con esta formulación. El Aloe vera es un producto natural cuyo gel presenta numerosos principios activos entre los cuales podemos destacar la presencia de antraquinonas, que son derivados fenólicos, cromonas y fenoles con actividad antibacteriana. Según Sureshchandra et. al., el extracto de Aloe

Vera es eficaz frente a *E. faecalis* actúa como un agente antimicrobiano. El gel de Aloe Vera podría provocar un flujo limitado de la sustancia a través de las irregularidades del sistema de conductos radiculares. Se ha optado por el Aloe vera como producto natural para comprobar su efecto antibacteriano ante diferentes microorganismos como ser *Streptococcus mutans*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* y *Bacteroides fragilis*, *Streptococcus pyogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, Herpes simple, Cytomegalovirus, virus de la varicela-zoster, virus de la influenza^{13,21,22,23}

Así mismo Bhardwaj y cols realizaron una evaluación comparativa de la actividad antimicrobiana de extractos naturales de *Morinda citrifolia*, papáina, y Aloe vera (gel), 2% de gel de clorhexidina e hidróxido de calcio, frente a *E. faecalis* in vitro. El porcentaje de inhibición global en las dos profundidades fueron del 100% con gel de clorhexidina, este fue seguido por *M. citrifolia* gel (86,02), Aloe vera (78,9%), Gel de papáina (67,3%), e $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (64,3%) este trabajo se probó la combinación de Hidróxido de calcio y Aloe vera y propilenglicol²¹. En tanto Delle Vedove Semenoff y cols. compararon el efecto antimicrobiano del gel de Aloe vera, gel de clorhexidina al 0,12% y 2% de gel de clorhexidina frente a *E. faecalis*, quedando el Aloe Vera posterior al efecto de la clorhexidina²². El Aloe vera, al mezclarse con el hidróxido de calcio, potenciaría su acción, prolongando la liberación de los iones hidroxilo, no interfiriendo con el pH de la preparación y esto potenciaría la acción antibacteriana del Hidróxido de calcio²³. El presente trabajo coincide con Bazvand y cols, quienes estudiaron el efecto antibacteriano de la pasta triantibiótica conteniendo ciprofloxacina/minociclina/metronidazol (TAM), clorhexidina, Propóleos y Aloe vera frente al *E. faecalis*; se utilizaron 90 dientes unirradiculares, los cuales fueron divididos en 4 grupos experimentales, a los que se les incorporó una suspensión con *E. faecalis* intracanal. Los resultados indicaron que no existió diferencia significativa en la inhibición del microorganismo de TAM, clorhexidina y propóleos. Asimismo, el Aloe vera presentó una reducción considerable de las colonias respecto del control positivo²⁴. En este trabajo se obtiene uno de los mejores comportamientos en la asociación de Aloe vera + propilenglicol, asimismo Silva Herzog lo utilizó como uno de los vehículos asociados al hidróxido de calcio, en el que evidenció mayor liberación de iones calcio, lo que suma un aspecto positivo en la elección del propilenglicol como vehículo adecuado para combinarlo con el Hidróxido de calcio²⁵. En el trabajo de Oliveira y cols. se trabajó con cuatro formulaciones de Hidróxido de Calcio (calen, hydrocalen), comprobando la acción antibacteriana frente a *E. faecalis*, coincidiendo con este trabajo en el que la media de los halos de inhibición de la pasta 1 y 3 fueron similares al diámetro reportado en el trabajo citado, a pesar del agregado de Aloe vera y propilenglicol, aclarando que en este trabajo se distinguen halos de inhibición y difusión. Los halos de inhibición tienen un promedio de

10 a 13 mm y los halos de difusión blanquecinos aproximadamente de 21mm 26. El hidróxido de calcio produce la muerte de bacterias por hidróxido de calcio y dependerá de la disponibilidad de iones hidroxilo en solución, porque los iones hidroxilo inducen la peroxidación de lípidos, resultando en la destrucción de fosfolípidos, componentes estructurales de la membrana de la célula 27. El hidróxido de calcio [Ca (OH)₂] es un compuesto químico utilizado ampliamente en el tratamiento endodóntico como medicamento intracanal, y trata de identificar y utilizar el vehículo idóneo para combinarlo, de ello depende la optimización de sus propiedades, entre otras: capacidad para inducir la formación de tejido duro, incidencia para causar oclusión intratubular, acción antibacteriana y capacidad de disolución tisular6.

CONCLUSIÓN

Las pastas alcalinas actúan como coadyuvantes en los procedimientos biomecánicos con el objetivo de eliminar el contenido microbiano de los canales radiculares. En este estudio se determinó la eficacia antibacteriana de pastas alcalinas adicionadas con Aloe vera frente al *E. faecalis*, obteniéndose una diferencia significativa con la pasta N° 3 que utilizó como vehículo el Aloe vera al100%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

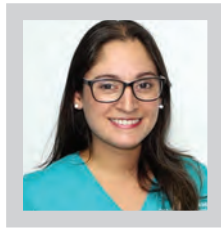
- 1- Fidalgo, Tatiana Kelly da Silva, Barcelos, Roberta, Portela, Maristela Barbosa, Soares, Rosângela Maria de Araújo, Gleiser, Rogério, & Silva-Filho, Fernando Costa e. Inhibitory activity of root canal irrigants against *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis* and *Staphylococcus aureus*. *Brazilian Oral Research* 2010; 24(4), 406-412.
- 2- Bhardwaj A, Ballal S, Velmurugan N. Comparative evaluation of the antimicrobial activity of natural extracts of *Morinda citrifolia*, papain and Aloe vera (all in gel formulation), 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide, against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2012; 15:293-7.
- 3- Pardi Germán; Guilarte Carolina; Cardozo Elba I.; Briceño Natalí. Detección de *Enterococcus faecalis* en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. *Acta Odontológica Venezolana*. 2009; 47(1):110-121
- 4- Estrela C, Decurcio D, de Alencar A, Sydney G, Silva J. Efficacy of calcium hydroxide dressing in endodontic infection treatment: a systematic review. *Revista Odontologia Ciencia* 2008;23(1):82-86
- 5- Silva-Herzog D, Andrade L, Lainfiesta J. Comparación del Hidróxido de calcio como medicamento intraconducto, utilizando vehículos viscosos y acuosos. Estudio in vitro. *Revista ADM* 2003; LX,14-18.
- 6- Hauman CH, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. *Int Endod J* 2003; 36: 75-85
- 7- Champa C, Panchajanya S. An In-vitro Evaluation Of Antibacterial Activity Of Medicinal Plants And Calcium Hydroxide Against *Enterococcus Faecalis* By Modified Direct Contact Test. *Indian Journal of Dental Sciences*. 2014;6 (2):018-021
- 8- Vega G Antonio, Ampuero C Nevenka, Díaz N Luis, Lemus M Roberto. Aloe Vera (*Aloe Barbadensis* Miller) As A Component Of Functional Foods. *Rev. chil. nutr.* 2005; 32(3):208-214.
- 9- Dagne E, Bisrat D, Viljoen A, Van Wyk B-E. Chemistry of Aloe Species. *Curr Organic Chem* 2000; 4: 1055-1078.
- 10- Atherton, P. Aloe vera: magic or medicine? *Nurs. Stand.* 1998. 41:49-54
- 11- Reynolds, T., and A. C. Dweck. Aloe vera leaf gel: a review update. *J. Ethnopharmacol.* 1999; 68:3-37.
- 12- Urch, D. Aloe vera the plant, 1999. p. 8-17. In *Aloe vera nature's gift*. Blackdown Publications, Bristol, United Kingdom.
- 13- Fani M, Kohanteb J. Inhibitory activity of Aloe vera gel on some clinically isolated cariogenic and periodonto pathic bacteria. *Journal Of Oral Science* 2012; 54(1):15.
- 14- Jasso de Rodríguez D, Hernández-Castillo D, Rodríguez-García R, Angulo Sánchez J. Antifungal activity in vitro of Aloe vera pulp and liquid fraction against plant pathogenic fungi. *Industrial Crops & Products*. 2005, 21(1):81-87
- 15- Zapata P, Navarro D, Guillén F, Castillo S, Martínez-Romero D, Serrano M. Characterisation of gel from different Aloe spp. As antifungal treatment. Potential crops for industrial application. *Industrial Crops & Products* 2013;42:223-230.
- 16- Ramachandran S, Aloe vera in Dentistry, *Indian J Stomatol* 2013,4(1):45 47
- 17- Das S, Mishra B, Gill K, Ashraf M, Singh A, Dey S. Al. Isolation and characterization of novel protein with anti-fungal and anti-inflammatory properties from Aloe vera leaf gel. *International Journal Of Biological macromolecules*. 2011;48(1):38-43.
- 18- Renuka R, Nancy D, Ranandkumar S, Reyaz A, Sathya K, Indra Arulselvi P. Assessment of antibiotic, antioxidant activity and aloin content in Aloe barbadensis Miller gel extract. *Journal Of Pharmacy Research*. 2012;5(1):2481-2484
- 19- Servicio Enterobacterias Departamento de bacteriología Inei – Anlis "Dr. Carlos G. Malbrán" Ministerio de Salud y Ambiente Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud Secretaría de Políticas, Regulación y Relaciones Sanitarias "Dr. Carlos G. Malbrán" Buenos Aires – Argentina 2007
- 20- Maye Bernal R. Miguel Guzmán U. Antibiógrama de Discos. Técnica de Kirby-Bauer Blomedia 1984; Vol. 4, No. 3 y 4
- 21- Bhardwaj A., Ballal S., Velmurugan N Comparative evaluation of the antimicrobial activity of natural extracts of *Morinda citrifolia*, papain and aloe vera (all in gel formulation), 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide, against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study *Journal of Conservative Dentistry*. 2012; 15(3):293-297.
- 22- Delle Vedove Semenoff T; Rayder W. Ferreira S., Semenoff A-, Eder S Biaso R Efetividade in vitro de Aloe Vera in natura, gel de clorexidina a 0,12% e gel de clorexidina 2% sobre *Enterococcus faecalis*. *Rev. odontociênc.* 2008; 23(3): 283-286
- 23- Bazvand L, et al. Antibacterial effect of triantibiotic mixture, chlorhexidine gel, and two natural materials Propolis and Aloe vera against *Enterococcus faecalis*: An ex vivo study *Dent Res J*. 2014; 11(4):469-474.
- 24- Montiel NB, Finten SB, Avalos Llano K, Rocha MT. Comparación in vitro de la difusión iónica de pastas de hidróxido de calcio usadas como medicación intraconducto con diferentes vehículos. *Revista de la Sociedad Española de Endodoncia*. [cited 2015 June 30]; 33 (1). Enero-Marzo 2015. Pags.17-21 Available from <http://www.revistaendo.com/>
- 25- Silva-Herzog D, Velasquez A, Rímola L. Comparación del hidróxido de calcio como medicamento intraconducto, utilizando vehículos viscosos y acuosos. Estudio in vitro. *Revista ADM*. 2008;65(4):137-141
- 26- Oliveira E, Irala L, Santos A, Melo T. Avaliação da ação antimicrobiana de quatro formulações a base de hidróxido de cálcio utilizadas como medicação intracanal. *RFO UPF*. 2010;15(1): 35-39.
- 27- Siqueira Júnior JF, Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. *Int Endod J* 1999;32:361-9.

Filtración marginal de materiales de restauración provisoria durante el tratamiento endodóntico en premolares, ex vivo.

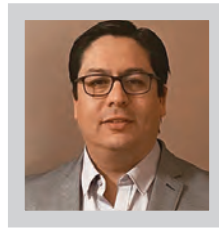
Marginal microfiltration of temporary restorative materials during endodontic treatment in premolars, ex vivo study.



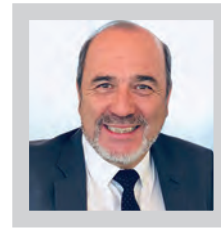
Carlo Larrucea S. ¹



Ariam Quezada N. ¹



Jaime Abarca R. ¹



Héctor Monardes C. ¹

¹ Postgrado Endodoncia Universidad San Sebastián, Santiago, Chile.

RESUMEN

Introducción: Una vez terminado un tratamiento endodóntico, el diente queda restaurado con un material provisorio, sin embargo, existe poco consenso acerca de cuál sería el material ideal para dicha restauración, así como el tiempo que puede permanecer en boca, debido a varios factores que inciden en la pérdida de la integridad de esta obturación de carácter provisorio, entre varios, juega un rol preponderante la filtración marginal.

Material y Métodos: Para evaluar la filtración marginal durante un periodo de 1 mes, se realizaron cavidades ocluso-proximales estandarizadas en premolares humanos sanos, los cuales posteriormente fueron restaurados con diferentes materiales de obturación provisoria (Fermín, Óxido de Zinc y Eugenol, Ketak Molar y Vitremer). Las muestras se sometieron a un proceso de envejecimiento para posteriormente ser montadas en dispositivos para evaluar la filtración bacteriana durante 4 semanas utilizando una cepa de *Enterococcus Faecalis*.

Resultados: En todos los grupos hubo filtración bacteriana; siendo Vitremer el que menor cantidad presentó, existiendo diferencias estadísticamente significativas con Fermín y Óxido de Zinc y Eugenol ($p=0,05$).

Conclusión: Dentro de los materiales estudiados, solo Vitremer destaca por presentar mayor cantidad de días sin filtrar.

Palabras Clave: Filtración Bacteriana, Materiales de Restauración Provisoria.

ABSTRACT

Introduction: Once the endodontic treatment is finished, the teeth are restored with a provisional material, nevertheless, there is little-consensus about which is the ideal material or for how much time can that material remain in the oral cavity due to various factors that alter the integrity of this provisional restoration, where marginal filtration plays an important role.

Materials and Method: To evaluate marginal filtration over 1 month, occluso-proximal cavities were prepared in healthy human premolars, which were then restored with different provisional-restoration materials (Fermín, Zinc Oxide and Eugenol, Ketak Molar and Vitremer). The samples were submitted to an aging process and then were mounted in devices that allowed to evaluate bacterial filtration for 4 weeks using *Enterococcus Faecalis*.

Results: All the groups presented bacterial filtration; Vitremer was the most resisting material to filtration, existing statistically significant differences with Fermín and Zinc Oxide and Eugenol ($p=0,05$).

Conclusion: Between the materials in this study, only Vitremer presented a major quantity of days without filtering.

Key Words: Bacterial Filtration, Provisional Restoration Materials.

INTRODUCCIÓN

Las tres metas de un tratamiento endodóntico son: remover los irritantes del sistema de canales radiculares (limpieza y conformación), obturar de manera tridimensional el sistema de canales y finalmente prevenir la futura recontaminación de los canales ya sellados (1).

En odontología, la microfiltración se define como el paso de bacterias, fluidos o sustancias químicas entre el diente y el material de obturación (2). El concepto de que la filtración coronal tiene un efecto en el resultado del tratamiento endodóntico se conoce desde hace ya 90 años (1) y ya en las últimas décadas se ha aceptado como una de las causas de fracaso en terapias endodónticas (3).

Una restauración temporal debe mantener un sellado adecuado por un periodo de tiempo de dos a tres semanas (1,4). Hoy en día existen diversos productos disponibles en el mercado para las restauraciones coronales provisorias, existiendo materiales de diversas naturalezas, características y tiempo de duración, sin embargo, las metodologías utilizadas para realizar la obturación son muy criticadas y no se encuentran estandarizadas (5).

Los estudios de microfiltración con modelos in vitro se han llevado a cabo utilizando ciclos de termociclado y cargas oclusales a las muestras, lo que ha demostrado que afecta los resultados (6). Se ha señalado que el uso de bacterias para evaluar la filtración coronal presenta una mayor relevancia clínica y biológica que los métodos que utilizan tinciones (7), ya que basta con que una bacteria pase por un canal obturado para que se pueda multiplicar (8).

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evidenciar la microfiltración marginal de 4 materiales de restauración coronal provisoria de diferente naturaleza, con el propósito de determinar el tiempo que son capaces de mantener un sellado cavitario adecuado con un método de filtración bacteriana.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un estudio experimental con una muestra por conveniencia de 84 premolares superiores e inferiores sanos, que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: no presentar caries, restauraciones o tratamiento endodóntico previo; ausencia de cracks o defectos de estructura; extraídos por enfermedad periodontal o indicación de ortodoncia.

Los dientes fueron almacenados post-extracción en recipientes de vidrio con tapa, a temperatura ambiente por un periodo no superior a 120 días en una solución de cloruro de sodio al 9% (Apiroflex, Fresenius Kabi, Chile), la cual fue renovada semanalmente. Cada diente fue cuidadosamente limpiado con ultrasonido (Cavitron Bobcat Pro, Dentsply, USA.) (9,10).

Preparación de las Muestras:

En cada premolar se prepararon cavidades estandarizadas ocluso-proximales y los respectivos accesos endodónticos (Figuras 1-4).

Para el acceso endodóntico se utilizaron fresas Endoacces N° 1 y 2 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) para la eliminación del techo cameral y una fresa EndoZ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) para conformar una cavidad de acceso con forma divergente hacia oclusal. La preparación se realizó con turbina (NSK Pana Max Plus, Japón) y abundante refrigeración.

Para la cavidad ocluso-proximal se utilizó una fresa cilíndrica de diamante grano fino 0,12 (Fava Metalúrgica, Brasil) para esmalte, con turbina y abundante refrigeración; y una fresa cilíndrica de carbide 0,12 (Fava Metalúrgica, Brasil) con micromotor (NSK, modelo Ex203, Japón) en dentina.

La medida de la cavidad oclusal fue de un largo mesio-distal equivalente a la distancia desde la cara mesial a la fosa distal. La profundidad y ancho vestibulo-lingual/palatino dependió del acceso endodóntico.

El cajón proximal se confeccionó con un ancho mesio-distal coincidente con el acceso endodóntico: ancho vestibulo-lingual de 3mm y el margen cervical de la preparación se ubicó a 1mm del límite amelo-cementario (LAC). Todas las medidas se realizaron con una sonda Carolina del Norte (Hu-Friedy, USA).

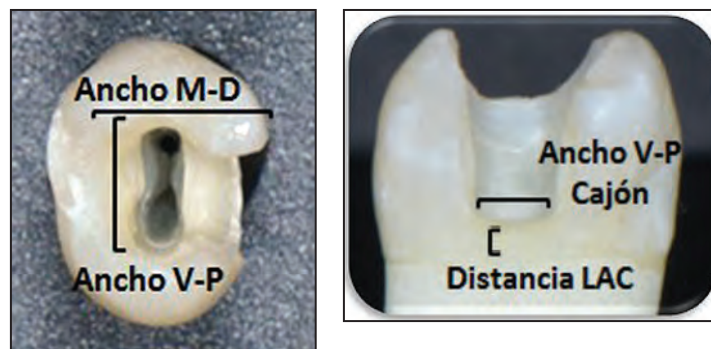
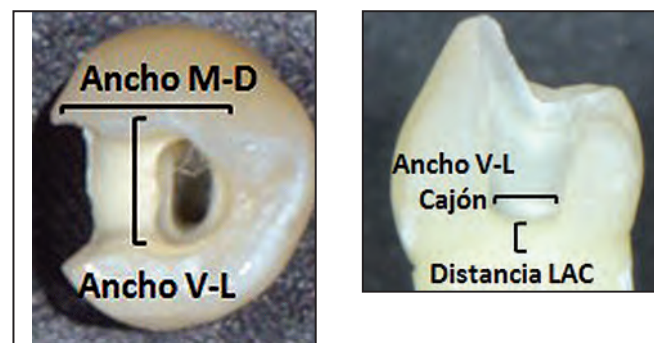


Figura 1 y 2. Medidas Cavidades Ocluso-mesiales en Premolares con 2 canales.



Figuras 3 y 4. Medidas Cavidades Ocluso-mesiales en Premolares con 1 canal.

Con el fin de disminuir la cantidad de materia orgánica dentro del canal, este fue instrumentado con fresas Gates Glidden N°1, 2 y 3 (Dentsply, Switzerland) en el tercio cervical y limas rotatorias reciprocantes Wave-One Primary (Dentsply, Switzerland) con motor endodóntico (X-Smart Plus, Dentsply, Switzerland) en el resto del canal. Durante la instrumentación se irrigó abundantemente con hipoclorito de sodio al 5% (Hertz, Chile), utilizando jeringas Monoject (Kendall, USA.) y aspirando la solución con puntas Surgery (Ultradent, Utah, USA.). Al mismo tiempo, se mantuvo la permeabilidad del canal con limas K #10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland).

Una vez finalizada la limpieza y conformación de los canales, estos fueron irrigados con 5ml de una solución de EDTA al 17% (File-Eze Ultradent) para posteriormente ser lavados con una irrigación final de 3ml de hipoclorito de sodio al 5% y secados mediante motas de algodón y puntas de papel estéril (Diadent, Choonchong Buk Do, Korea) (11).

Durante toda su manipulación las muestras fueron almacenadas en un recipiente con una solución de cloruro de sodio al 9% para evitar su deshidratación (12).

Previo a realizar la restauración coronaria provisoria, los premolares se dividieron por muestreo aleatorio simple en 4 grupos experimentales con 20 muestras para cada material de obturación provisoria:

- Grupo 1 para Fermín (Detax, Ettlingen, Germany).
- Grupo 2 para Eugenato (Óxido de Zinc USP, Alfa Dental Ltda., Chile), (Eugenol, Hertz, Chile).
- Grupo 3 para Ketak Molar (3M ESPE, Germany).
- Grupo 4 para Vitremer (3M ESPE, USA.).
- Se utilizaron 2 dientes como control positivo restaurados con Composite Filtek Z-350 (3M, ESPE, USA) y 2 dientes como control negativo que no fueron restaurados para verificar la filtración bacteriana.

La restauración provisoria se realizó siguiendo las indicaciones del fabricante para cada material. En el caso de Ketak Molar y Vitremer, se consideró un doble sellado, aplicando Fermín en el acceso y posteriormente el Vidrio Ionómero correspondiente.

Las muestras fueron depositadas en un recipiente de vidrio con suero fisiológico y almacenadas en una incubadora a 37 ° C por 12 hrs para estabilizar el material.

Cada diente fue insertado por su porción radicular hasta 5mm del borde más apical del LAC; de forma vertical, en un cilindro de acrílico de autopolimerización (Marche, Chile) de 3cm de diámetro y 2,5cm de altura.

Envejecimiento de las Muestras:

Cada muestra fue sometida a un proceso de termociclado en agua destilada de 500 ciclos de 30 segundos, alternando la temperatura del agua

entre 5°C y 55°C, lo que corresponde a los valores extremos experimentados en la cavidad oral, con un intervalo de 5 segundos a temperatura ambiente (13).

Luego, los dientes fueron sometidos a 250 ciclos de cargas axiales de 10kgf, con una presión de 43psi y con un periodo de 1 segundo (carga 0,5 seg y descarga 0,5 seg) sobre la cúspide de soporte correspondiente, mediante una máquina de Carga Puntual, operada por presión y controlada mediante un manómetro (Master Pneumatic-Detroit, INC), (Departamento de Rehabilitación, Universidad de Talca), (Figura 5).



Figura 5. Cargas axiales puntuales sobre la cúspide de soporte de un premolar inferior.

Confección de las cámaras para determinar Filtración Bacteriana:

La porción coronal de cada diente fue cuidadosamente seccionada a 4mm del LAC con un disco de carburo (Dentorium, New York, USA.) y una pieza de mano (NSK, Japón). Sobre la superficie externa del diente se pincelaron dos capas de esmalte de uña transparente (Jordana, Los Angeles, USA.), excepto en la unión del diente con el material de restauración, esto, con el fin de prevenir la filtración bacteriana por otra zona que no fuera la interface diente/restauración provisoria (11).

Cada corona fue montada en dispositivos con dos cámaras, contruidos de acuerdo al modelo de filtración bacteriana:

La cámara superior estuvo compuesta por un tubo Eppendorf (Biologix Research Company, USA) de 2mL con una tapa de sellado hermético, cortado en su extremo más delgado por donde se introdujo desde dentro la corona del diente, sobresaliendo su porción cervical hacia el exterior del tubo. La unión entre la raíz y el tubo fue sellada con silicona industrial (Sikaflex – 221, Sika Ireland Limited) (Figura 6). Se consideró un tiempo de 24 hrs para asegurar la estabilización de la silicona.

Para verificar el sellado entre el tubo Eppendorf y el diente se agregaron 2ml de agua bidestilada (Soquipra, Chillán, Chile) a la cámara superior. Si la cámara mostraba algún signo de filtración, se realizó nuevamente el montaje de la muestra.

La cámara inferior correspondía a un frasco de vidrio de mayor tamaño con tapa de sellado hermético, que contuvo la porción radicular del diente junto con el tubo Eppendorf.

A la tapa de la cámara inferior se le realizó un agujero con un fresón metálico por donde se introdujo el tubo Eppendorf y se fijó con adhesivo para PVC tradicional (Vinilit S.A. Santiago, Chile); se esperaron 2 hrs. para asegurar la estabilización del adhesivo. Por la tapa del tubo Eppendorf se introdujeron 2 agujas 21G (BD Precision Glide, Becton Dickinson, Curitiba, Brasil) para la entrada del caldo de cultivo con bacterias y, a la vez, la liberación de la presión para evitar romper el sellado del diente y la silicona (Figura 6).



Figura 6. Dispositivo diseñado para el modelo de filtración bacteriana. Cámara superior, donde se ubica la porción radicular del diente y la cámara inferior, donde se ubica la porción coronaria. Las uniones se encuentran selladas, siendo las agujas el único medio de comunicación con el exterior.

Todo el sistema de doble cámara de filtración bacteriana fue esterilizado por separado, utilizando óxido de etileno.

En un medio estéril, a la cámara superior se agregaron 0,5cc de un medio de cultivo con Enterococcus Faecalis (McFarland 5) (Laboratorio de Microbiología, Universidad San Sebastián). En la cámara inferior se introdujeron 5cc de un medio de cultivo estéril y posteriormente se cerró el dispositivo (Figura 7).

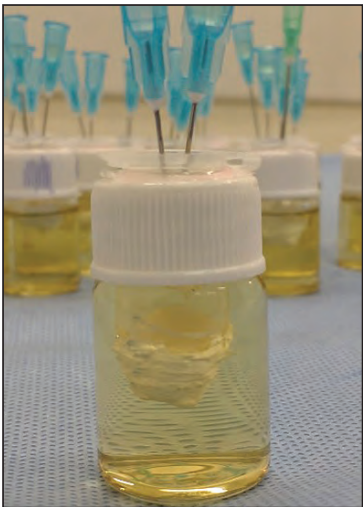


Figura 7. Modelo de cámaras de filtración bacteriana, cámara superior con medio de cultivo con bacterias y cámara inferior con medio de cultivo estéril.

Todo el procedimiento fue realizado por dos operadores y bajo parámetros estandarizados. Los dispositivos se almacenaron en una estufa de cultivo (Zhicheng, Shanghai China) a 37°C y se controlaron diariamente durante un tiempo de 4 semanas, con aporte de medio de cultivo fresco a la cámara superior cada 48 hrs.

La cámara inferior se observó diariamente a través de luz transversal con el fin de constatar la aparición de turbidez, lo cual indicaría la filtración de bacterias viables. Cada tubo que mostró signos de filtración bacteriana fue consignado en la Tabla 1 en el día en que presentó turbidez (12).

Tabla 1. Presencia de signos de filtración bacteriana en los diferentes grupos.

	Muestra	Días sin Filtrar	Muestra	Días sin Filtrar		Muestra	Días sin Filtrar	Muestra	Días sin Filtrar
G1 F E R M I N	1	1	11	1	G2 E U G E N A T O	21	1	31	1
	2	1	12	1		22	1	32	1
	3	13	13	1		23	1	33	1
	4	1	14	1		24	1	34	1
	5	1	15	1		25	1	35	1
	6	1	16	1		26	1	36	1
	7	1	17	1		27	1	37	1
	8	1	18	1		28	13	38	1
	9	1	19	1		29	1	39	Descartada
	10	1	20	Descartada		30	1	40	Descartada
G3 K E T A K	41	4	51	1	G4 V I T R E M E R	61	12	71	32
	42	1	52	1		62	No filtró	72	1
	43	1	53	1		63	32	73	1
	44	32	54	12		64	1	74	32
	45	1	55	1		65	1	75	1
	46	1	56	12		66	32	76	5
	47	1	57	1		67	1	77	32
	48	1	58	1		68	12	78	1
	49	1	59	Descartada		69	32	79	Descartada
	50	1	60	Descartada		70	32	80	Descartada
Cont (+)	81	0			Cont (-)	83	No filtró		
	82	0				84	1		

RESULTADOS

En total se procesaron 76 muestras válidas (Tabla 1), las cuales se analizaron estadísticamente por el programa SPSS 22 (IBM SPSS Statistics 22). Los resultados obtenidos para los días sin presentar filtración de las muestras se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Estadísticos de tendencia central y medidas de dispersión

		Días sin filtrar					
				Desviación		Mediana	Moda
		Mínimo	Máximo	Media	Estándar		
Material	Eugenato	1,00	13,00	1,67	2,83	1,00	1,00
	Fermin	1,00	13,00	1,63	2,75	1,00	1,00
	Ketak	1,00	32,00	4,11	7,81	1,00	1,00
	Vitremer	1,00	32,00	16,22	14,90	12,00	32,00

Mediante el test de normalidad Kolmogorov-Smirnov se establece que, con un nivel de significancia de 0,05%, se determina que la distribución de los datos no se acerca a la normalidad. Con el fin de comparar los resultados obtenidos entre las muestras se realizó la prueba Kruskal Wallis para varias muestras independientes con el que se concluyó, con un nivel de significancia de 0,05, que existían diferencias estadísticamente significativas entre las muestras.

Se realizaron 6 comparaciones de rango promedio a través del test U de Mann Whitney para dos muestras independientes, con la corrección de Bonferroni, con el objeto de distinguir entre qué grupos existen diferencias estadísticamente significativas (Tablas 3-8).

Tablas 3 - 8. Test U de Mann Whitney para determinar entre qué grupos existen diferencias estadísticamente significativas

Tabla 3. Fermin - Eugenato

Estadísticos de contraste ^a	
	días sin filtrar
U de Mann-Whitney	170,500
W de Wilcoxon	360,500
Z	-,039
Sig. asintót. (bilateral)	,969
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,988 ^b

a. Variable de agrupación: Material

b. No corregidos para los empates.

Tabla 4. Fermin - Ketak

Estadísticos de contraste ^a	
	días sin filtrar
U de Mann-Whitney	143,000
W de Wilcoxon	333,000
Z	-1,432
Sig. asintót. (bilateral)	,152
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,408 ^b

a. Variable de agrupación: Material

b. No corregidos para los empates.

Tabla 5. Fermin - Vitremer

Estadísticos de contraste ^a	
	días sin filtrar
U de Mann-Whitney	73,000
W de Wilcoxon	263,000
Z	-3,607
Sig. asintót. (bilateral)	,000
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,002 ^b

a. Variable de agrupación: Material

b. No corregidos para los empates.

Tabla 6. Eugenato - Ketak

Estadísticos de contraste ^a	
	días sin filtrar
U de Mann-Whitney	136,000
W de Wilcoxon	307,000
Z	-1,368
Sig. asintót. (bilateral)	,171
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,424 ^b

a. Variable de agrupación: Material

b. No corregidos para los empates.

Tabla 7. Eugenato - Vitremer

Estadísticos de contraste ^a	
	días sin filtrar
U de Mann-Whitney	69,500
W de Wilcoxon	240,500
Z	-3,515
Sig. asintót. (bilateral)	,000
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,003 ^b

a. Variable de agrupación: Material

b. No corregidos para los empates.

Tabla 8. Ketak - Vitremer

Estadísticos de contraste ^a	
	días sin filtrar
U de Mann-Whitney	88,000
W de Wilcoxon	259,000
Z	-2,642
Sig. asintót. (bilateral)	,008
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,019 ^b

a. Variable de agrupación: Material

b. No corregidos para los empates.

DISCUSIÓN

Aunque es lo más cercano a la realidad, los resultados de estudios en laboratorio no siempre pueden ser extrapolados a situaciones clínicas y el gran problema que presentan es que sus metodologías no se encuentran estandarizadas, lo que hace difícil comparar los resultados, aun cuando las muestras son similares (5). Los estudios con bacterias tienen la ventaja que permiten evaluar las muestras en el tiempo y analizarlas en intervalos es-

pecíficos mientras que se preserva la muestra. Sin embargo, son considerados modelos estáticos que no simulan condiciones clínicas a la perfección y requieren un largo periodo de observación (14).

El termociclado resulta útil para evaluar la influencia del stress térmico en la fuerza de unión de los materiales dentales, por medio de los cambios de temperatura, en situaciones in vitro, se puede evaluar el impacto de los diferentes coeficientes de expansión térmica de los materiales (15).

Respecto a los ciclos de cargas oclusales, se afirma que la resistencia de un diente disminuye de manera proporcional a la cantidad de tejido dentario removido, en dientes restaurados el eslabón más débil es la interface diente/restauración (16). En este estudio, además del acceso endodóntico, se realizó una cavidad proximal, donde el rodete marginal, al presentar un espesor de esmalte mayor a otras áreas, es considerado un factor determinante en el debilitamiento del diente (17). Cruz et al. concluyeron que los procedimientos de termociclado parecen afectar la habilidad de sellado de ciertos tipos de materiales de restauración coronal provisoria en endodoncia, mientras que los ciclos de carga no lo hacían (18).

En este estudio con el método de filtración bacteriana, existen diferencias estadísticamente significativas entre Fermín y Vitremer ($\text{sig} < 0,008$) (Tabla 5), así como también entre Eugenato y Vitremer ($\text{sig} < 0,008$) (Tabla 7). Se evidenció que luego de haber sometido las muestras a ciclos de carga y temperatura equivalentes a 2 semanas aproximadamente la gran mayoría de las muestras de Fermín y Oxido de Zinc y Eugenol filtró en 1 día, presentando promedios de $1,63(\pm 2,75)$ y $1,67(\pm 2,83)$ días respectivamente (Tabla 2).

En un estudio realizado por Duarte y colaboradores se compararon Vitremer y Ketak entre otros, como materiales de sellado provisorio, utilizando el método con tinta india, ningún material impidió la filtración por más de 30 días y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tiempos de filtrado (10). En el presente estudio, Ketak molar presentó promedio de $4,11(\pm 7,81)$ días sin presentar signos de filtración bacteriana (Tabla 2). Para el caso de Vitremer, este obtuvo los mejores resultados entre los materiales con promedio de días sin filtrar de $16,2(\pm 14,9)$ (Tabla 2). Los resultados pueden deberse a la mayor resistencia mecánica que tienen estos últimos materiales y la unión química al diente en comparación con Fermín y Eugenato.

CONCLUSIÓN

En base a los resultados observados, la gran mayoría de las muestras obturadas con Fermín o Eugenato presentaron signos de filtración bacteriana en 1 día, no cumpliendo los requisitos necesarios de una obturación provisoria. Los materiales de vidrioionómero presentaron mayor cantidad de días sin filtrar siendo Vitremer el que presentó resultados estadísticamente significativos en comparación a Fermín y Eugenato. Por lo tanto, lo más apropiado sería realizar un doble sellado con un

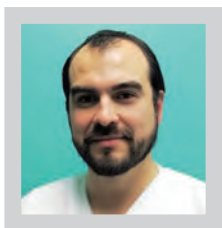
material no ionómero como Fermín y posteriormente un ionómero, de preferencia fotopolimerizable como Vitremer, para prevenir el paso de bacterias hacia el canal radicular en tratamientos endodónticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Association of Endodontists. Coronal leakage. Clinical and biological implications in endodontic success. 2002.
2. Castillo E, Rangel O, Luna C, Oliver R. Coronal microleakage in single root using three intraorifice barrier materials. Oral. 2011;39.
3. Shindo K, Kakuma Y, Ishikawa H, Kobayashi C, Suda H. The influence of orifice sealing with various filling materials on coronal leakage. Dent Mater J. 2004; 23(3):419-423.
4. Suehara M, Suzuki S, Nakagawa K. Evaluation of wear and subsequent dye penetration of endodontic temporary restorative materials. Dent Mater J. 2006; 25(2):199-204.
5. Moreira D, Sampaio M. Methodologies for assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: a critical review. J Oral Sci. 2006; 48(3): 93-98.
6. Kirskey R. An "in vitro" study comparing the microleakage of four temporary sealing cements used in endodontics. 1996.
7. Timpawat S, Amornchat C, Trisuwan W. Bacterial coronal leakage after obturation with three root canal sealers. J Endod. 2001; 27:36-39.
8. Britto L, Grimaudo N, Vertucci F. Coronal microleakage assessed by polymicrobial markers. J Contemp Dent Pract. 2003; 4:1-10.
9. Aminozarbian M, Feizianfard M, Karimi M. Sealing ability of three temporary filling materials in endodontically-treated teeth. Int Endod J. 2009; 4(1).
10. Duarte P, Vianna J, Sponchado E, Franco A, Robert L. Evaluation of marginal microleakage of different temporary restorative materials in endodontics. Contemp Clin Dent. 2013; 4:472-475.
11. De-Deus G, Murad C, Paciornik S, Reis CM, Coutinho-Filho T. The effect of the canal filled area on the bacterial leakage of oval shaped canals. Int Endod J. 2007; 41:183-190.
12. Monardes H, Abarca J, Castro P. Microfiltración Apical de dos Cementos Selladores. Un Estudio in vitro. Int. J. Odontostomat. 2014; 8(3):393-398.
13. Shahi S, Samiei M, Rahimi S, Nezami H. In vitro comparison of dye penetration through four temporary restorative materials. Iran Endod J. 2010; 5:59-63.
14. Siqueira JF Jr, Rôças IN, Favieri A, Abad EC, Castro AJR, Gahvyva SM. Bacterial leakage in coronally unsealed root Canals obturated with 3 different techniques. Oral Surg Oral Med Oral Pathol and Endod. 2000; 90:647-650.
15. Korkmaz Y, Gurgan S, Firat F, Nathanson D. Effect of adhesives and thermocycling on the shear bond strength of a nano-composite to coronal and root dentin. Oper Dent. 2010; 35(5):522-529.
16. Yoshio W, Oliveira F, Di Hipólito V, Pires F, Perlati P. Fracture resistance of teeth restored with different resin-based restorative systems. Braz Oral Res. 2012; 26(3):275-281.
17. Palamara J, Palamara D, Messer H. Strains in the marginal ridge during occlusal loading. Aust Dent J. 2002; 47(3):218-222.
18. Cruz E, Shigetani Y, Ishikawa K, Kota K, Iwaku M, Goodis H. A laboratory study of coronal microleakage using four temporary restorative materials. Int Endod J. 2002; 35:312-320.

Neuropatía dolorosa trigeminal postraumática como consecuencia de un tratamiento de canales radiculares: Reporte de caso.

Painful post-traumatic trigeminal neuropathy after a root canal treatment: A case report.



Álvaro González-Villalobos ^{1,2}

¹ Departamento de Rehabilitación Bucomaxilofacial, Unidad de Trastornos Temporomandibulares y Dolor Orofacial, Universidad de Talca, Talca, Chile.

² Centro de referencia de trastornos temporomandibulares y dolor orofacial, Universidad de Talca, Talca, Chile.

RESUMEN

Frente al relato de dolor orofacial, es necesario identificar y diferenciar el dolor nociceptivo del dolor neuropático. Este último es originado como consecuencia directa de una lesión o enfermedad que afecta al sistema nervioso somatosensorial. Para realizar su diagnóstico en la práctica clínica regularmente se realiza una completa anamnesis junto a un examen físico somatosensorial cualitativo, de fácil aplicación, con una buena sensibilidad y especificidad diagnóstica para dolor neuropático.

Se presenta el caso de una mujer de 43 años de edad que acude al Centro de Referencia de Trastornos Temporomandibulares y Dolor Orofacial de la Universidad de Talca, por dolor de tipo quemante y punzante en zona edéntula correspondiente a dientes 2.5 a 2.7 de 2 años de evolución. Intensidad EVA 8, frecuencia diaria, de 8 a 10 horas de duración. Iniciado 2 a 3 meses posterior al tratamiento del sistema de canales de diente 2.6. Relata múltiples procedimientos endodónticos que finalizaron en la exodoncia de dientes 2.4 a 2.8, los cuales no eliminaron el dolor, sino que lo agravaron. Al examen físico se detectó alodinia al roce e hiperalgesia al frío en zona afectada. En base a la anamnesis y exámenes realizados, se diagnosticó una Neuropatía Dolorosa Trigeminal Post Traumática (NDTPT). Se indicó lidocaína plastibase al 8% de uso tópico y pregabalina 150mg/día por un mes, no siendo suficiente para el manejo del dolor, por lo que se adicionó duloxetina 30mg/día. Al sexto mes relató EVA 2, con 1 a 2 crisis al mes de 1 a 2 horas de duración, lo cual se consideró exitoso.

Palabras claves: dolor neuropático, odontalgia atípica, neuropatía postraumática.

SUMMARY

In the field of orofacial pain, is necessary to identify and differentiate nociceptive pain from neuropathic pain. The latter is caused as a direct result of an injury or disease that affects the somatosensory nervous system. In order to achieve a diagnosis a complete anamnesis is performed, which is complemented by a qualitative somatosensory physical examination, that is easy to apply, with good sensitivity and specificity for neuropathic pain.

A 43-year-old female patient attended the Center for Temporomandibular Disorders and Orofacial Pain of the University of Talca, because of burning and puncture pain in the edentulous zone corresponding to teeth 2.5 to 2.7 with a 2-year history. Intensity VAS 8, daily frequency, from 8 to 10 hrs. Initiated 2 to 3 months after root canal treatment on tooth 2.6. Patient reports multiple endodontic procedures that ended in the extraction of teeth 2.4 to 2.8 which did not eliminate the pain but worsened it. Physical examination revealed mechanical allodynia and cold hyperalgesia in the painful area. Based on the anamnesis and tests performed, a Painful Post-traumatic Trigeminal Neuropathy (PPTN) was diagnosed. Lidocaine 8% and pregabalin 150mg/day were indicated for one month, but not being sufficient for pain management, so duloxetine 30mg/day was added. In the sixth month control she reported VAS 2, with 1 to 2 episodes per month from 1 to 2 hours, which was considered successful. It is important in orofacial pain to recognize PPTN as a differential diagnosis of other pain of odontogenic origin, so it is very important to achieve a correct anamnesis and complementary examinations. Otherwise, we could indicate treatments that end in loss of pulp vitality or multiple extractions.

Key words: Neuropathic pain, atypical odontalgia, posttraumatic neuropathies.

INTRODUCCIÓN

El dolor dentoalveolar persistente (mayor a 6 meses) posterior a algún tipo de tratamiento de endodoncia, no es una condición extraña, ya que se ha estimado en un meta-análisis que se presenta en el 5,3% de los casos (1). Sin embargo debemos considerar que el dolor referido a un diente no necesariamente se origina desde la pulpa o el tejido perirradicular, en tal caso nos encontraremos ante una odontalgia de origen no odontogénico (2). Este tipo de dolor representa el 56% del dolor persistente postendodóntico (1), pudiendo presentarse por dolor referido de un cuadro miofascial, cefalea, neuropatías y otros dolores derivados de diversas patologías (3)(4).

Tabla 1. Criterios diagnósticos para la neuropatía dolorosa trigeminal postraumática propuestos por tercera clasificación internacional de cefaleas (6).

A. Dolor facial y/u oral en la distribución de uno o ambos nervio(s) trigémino(s) y que cumple con el criterio C.
B. Antecedentes de un evento traumático identificable en el nervio trigémino, con signos clínicamente evidentes, ya sean positivos (hiperalgesia, alodinia) y/o negativos (hipoestesia, hipoalgesia) de disfunción del nervio trigémino.
C. La causalidad queda demostrada mediante los dos criterios siguientes: 1. El dolor se localiza en la distribución de la misma rama del nervio trigémino afectado por el evento traumático. 2. El dolor se manifiesta dentro de los primeros 6 meses posteriores al evento traumático.
D. Sin mejor explicación por otro diagnóstico de la ICHD.

Dentro de los cuadros de dolor neuropático más comunes que pudieran presentar dolor dentario, se encuentran la neuralgia trigeminal y la neuropatía dolorosa trigeminal postraumática (NDTPT), entre otros (5). Este último es el término más reciente propuesto por la Tercera Clasificación Internacional de Cefaleas en su versión final y en la cual se describen sus criterios diagnósticos (Tabla1) (6). Este cuadro viene a reemplazar ciertos términos como dolor por desaferentación, neuropatía traumática, dolor fantasma y en parte la odontalgia atípica (7).

Las neuropatías postraumáticas extraorales, en general tienen una presentación sencilla de pesquisar con una clara historia de trauma y alteración sensitiva, sin embargo, las presentaciones intraorales a menudo no se asocian con un evento traumático claramente descrito, ya que estos por lo general son parte de la terapéutica común del odontólogo. Pese a estas diferencias, la sintomatología y el tratamiento son similares (5) (8) (9).

La NDTPT se describe como un dolor facial u oral unilateral, que respecta la línea media, se presenta principalmente en mujeres, su inicio

aparece entre los 40 a 50 años y afecta principalmente a premolares y molares superiores. El dolor puede ser espontáneo o evocado al tacto, frío o calor, que varía de moderado a severo y usualmente es descrito como un dolor quemante o punzante, pero puede presentar otras características (eléctricas, opresivas) (7). El dolor en la NDTPT intraoral, por lo general se presenta localizado al diente, mucosa adyacente o la zona desdentada que originó el cuadro, pero la zona dolorosa puede desplazarse de diente en diente, lo que conlleva muchas veces a sobre indicación de tratamientos dentales (9)(11). Una característica importante de la NDTPT es que la zona afectada presenta alteraciones somato sensitivas con síntomas positivos y/o negativos de disfunción del nervio trigémino como hiperalgesia, hipoestesia, alodinia, etc (7) (12). La detección de estos síntomas puede realizarse mediante un examen clínico básico, sin embargo en algunas ocasiones solo pueden ser detectadas mediante pruebas de sensibilidad más sofisticadas como el test sensitivo cuantitativo (5) (10) (13).

Es frecuente que los pacientes con NDTPT relaten múltiples y repetidas visitas a distintos especialistas, con tratamientos que se aplican en reiteradas ocasiones, terminando en la exodoncia de los dientes y en el agravamiento de los síntomas (14). Esto genera una complicación mayor para un correcto diagnóstico y tratamiento, ya que muchos de estos pacientes conllevan cuadros psicológicos, como trastornos del ánimo o trastornos ansiosos (15). De hecho, hace algunos años muchos de estos cuadros fueron diagnosticados como dolor de origen psicogénico (17), algo que actualmente no está soportado por la evidencia científica (7).

El objetivo del presente reporte de caso es dar a conocer una entidad de dolor neuropático postraumático intraoral, que pese a ser poco frecuente, puede ser confundido con un cuadro de origen dentario llevando al Endodoncista a sobre indicar tratamientos en dientes cuyo manejo es principalmente farmacológico.

PRESENTACIÓN DEL CASO:

Presentamos el caso de una mujer de 43 años de edad que acude al Centro de Referencia de Trastornos Temporomandibulares y Dolor Orofacial de la Universidad de Talca, por dolor espontáneo y evocado frente a estímulos mecánicos y térmicos de tipo punzante y quemante en zona edéntula correspondiente a zona de dientes 2.5 a 2.7 de 2 años de evolución. Intensidad promedio de 8 sobre una escala visual análoga (EVA) de 10 máximo, frecuencia diaria, de 8 a 10 horas de duración y cuyo inicio se desarrolló 2 a 3 meses posterior a tratamiento del sistema de canales radiculares de diente 2.6. Inicialmente recibió tratamiento con analgésicos, antiinflamatorios y múltiples procedimientos endodónticos que finalizaron en la exodoncia progresiva de dientes 2,4 a 2,8 debido a que ningún tratamiento pudo controlar el dolor.

Al examen intraoral se observó una mucosa sin alteraciones o lesiones que justificaran la presencia de dolor (Fig. 1). Además al evaluar la radiografía panorámica, tampoco se observaron restos radiculares u otras lesiones óseas (Fig. 2). El examen físico descartó origen de dolor proveniente de otros dientes o estructuras como músculos, atm, etc. Ante el relato de dolor posterior al tratamiento de conductos y dolor quemante se sospechó de dolor neuropático postraumático, por lo que se hicieron las pruebas clínicas sensitivas de rigor como el test sensitivo cualitativo o QualST por su sigla en inglés (7). Esta consistió en evaluar primero la zona sin dolor como control y luego la zona dolorosa contralateral buscando la presencia de alteraciones sensitivas mediante 3 estímulos, tacto, punción y frío. Estas pruebas dieron como resultado alodinia al roce e hiperalgesia al frío en mucosa de zona afectada. Posteriormente se realizó un bloqueo anestésico diagnóstico con técnica infiltrativa, dando como resultado alivio del dolor. En base a la anamnesis y exámenes realizados, se diagnosticó una Neuropatía Dolorosa Trigeminal Post Traumática.

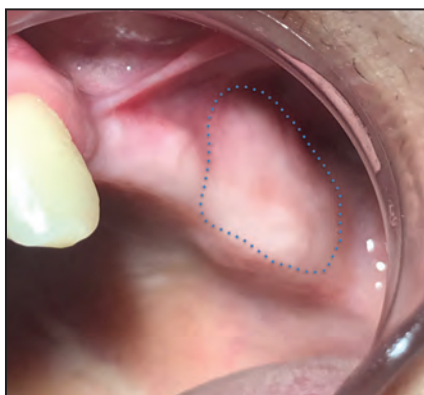


Figura 1. Vista intraoral de la zona afectada.



Figura 2. Radiografía panorámica.

Se decide comenzar el tratamiento con pregabalina (Lyrica®, Laboratorio Pfizer, Nueva York, USA) con dosis creciente hasta llegar a los 75mg cada 12 horas y aplicación tópica por 12 horas de lidocaína plastibase al 8% (recetario magistral) sobre un dispositivo intraoral estampado flexible de 2mm de espesor (Erkoflex®, Erkodent®, Alemania) por 30 días (Fig. 3) (Fig. 4) (Fig. 5). Al completar un mes de tratamiento se observó una disminución del dolor a una intensidad EVA

5 promedio y frecuencia de 4 a 6 días a la semana, no siendo suficiente para el manejo del dolor, por lo que se adicionó duloxetina (Duceten®, Laboratorio Abbott, Chicago, USA) de 30mg 1 vez al día.

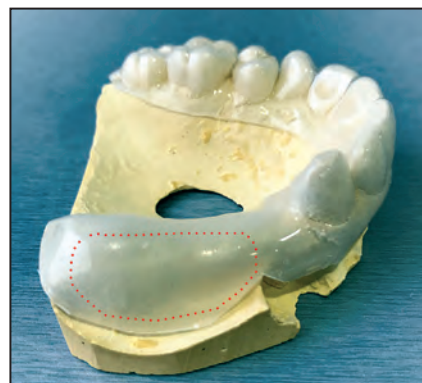


Figura 3. Estampado flexible y zona espaciada demarcada para contención de lidocaína plastibase.



Figura 4. Dispositivo con lidocaína al 8% plastibase en el dispositivo intraoral.



Figura 5. Vista del dispositivo intraoral en boca.

Se mantuvo un seguimiento por un periodo de 9 meses, presentándose episodios de dolor leve (EVA: 2), aislados 1 a 2 veces al mes, de 1 a 2 horas de duración, lo cual fue considerado exitoso por parte de la paciente.

DISCUSIÓN

El caso presentado muestra la importancia de reconocer la NDTPT como diagnóstico diferencial del dolor de origen odontogénico y no odontogénico. Para esto, es vital realizar una correcta anamnesis y examen físico; de lo contrario, podríamos indicar tratamientos que terminen en la pérdida de la vitalidad pulpar o exodoncias. Esto ocurre debido a que la gran mayoría de la comunidad odontológica desconoce la NDTPT y las neuropatías en general, principalmente por su baja prevalencia (7). Lo anterior justifica que el Especialista en Endodoncia deba tener una mayor formación en dolor orofacial con el fin de mejorar la precisión diagnóstica y derivación oportuna al especialista en TTM y dolor orofacial.

La NDTPT puede resultar debido a una amplia variedad de lesiones nerviosas, desde la desaferentación completa de la fibra nerviosa o “neurotmesis”, hasta la lesión parcial del axón (axonotmesis) o de la vaina de mielina (neuropaxia), donde se preserva parte de la fibra nerviosa. Por lo tanto, cualquier tratamiento odontológico que genere una lesión neural potencialmente podría provocar una NDTPT (7). Esto es muy importante, ya que el endodoncista debe considerar que la biopulpectomía per se conlleva una lesión neural del paquete nervioso a nivel de la constricción apical, sin considerar las lesiones que generan daño neural periapical, por instrumentación o lesiones químicas por proyección de desinfectantes o material de obturación. Además de estas se encuentran las cirugías apicales, e incluso la técnica anestésica troncular a la lingula, que puede generar daño parcial mecánico y/o químico por neuropaxia del nervio dentario inferior o lingual (17). Además, el tipo de anestésico local a utilizar también podría influir, ya que se ha descrito que la articaína al 4% puede ser neurotóxico y por esto no se recomienda en técnicas tronculares (18), (21).

Una vez generada la lesión neural, comienza un proceso de reparación que generalmente tiene buen pronóstico y termina con la cicatrización completa del tejido nervioso, recuperándose la capacidad sensitiva de manera parcial o total, proceso que puede durar de semanas a 18 meses. Sin embargo, en algunos casos se genera una serie de eventos que llevan a la aparición de dolor neuropático (7).

Dentro de los mecanismos fisiopatológicos que explican el origen del dolor neuropático posterior a una lesión neuronal, se encuentran fenómenos que ocurren tanto a nivel periférico como central. El primero de ellos es la **Sensibilización Periférica**, que comúnmente resulta de la inflamación de los tejidos neurales remanentes, que genera disminución patológica de umbral doloroso (hiperalgesia), además de dolor espontáneo por **Descargas Ectópicas** por hiperactividad de canales iónicos debido a la inflamación neural. Existen también **Interacciones Patológicas entre Fibras**, donde fibras Aβ de tacto pueden excitar directamente a neuronas que conducen dolor y **Cambios Fenotípicos** en fibras Aβ que expresan sustancia P. Estos fenómenos asociados a fibra Aβ pueden explicar la presencia de dolor al tacto o roce (alodinia) durante el examen físico (18).

Por su parte, la **Sensibilización Central** se puede presentar rápidamente debido a estímulos nociceptivos de alta intensidad y frecuencia provenientes de la primera neurona, generando una hiperexcitabilidad y descenso patológico del umbral de la neurona de segundo orden ubicada en el núcleo espinal de trigémino, manifestándose como hiperalgesia y dolor espontáneo. Estos fenómenos además amplían el campo receptivo neuronal, percibiéndose dolor en áreas donde no hay un nervio afectado (hiperalgesia secundaria), se produce expresión y transcripción génica, que alteran los mecanismos analgésicos propios de nuestro cuerpo, disminuyéndose nuestra capacidad para controlar el dolor. Si se produce muerte neuronal tras la lesión, la eliminación de las fibras dañadas en el núcleo trigeminal permite que las fibras Aβ las invadan, aumentando la alodinia. La muerte celular también puede afectar a las interneuronas inhibitorias que normalmente controlan el dolor, aumentando la facilitación de los estímulos dolorosos. Por último, dentro de los mecanismos centrales las **Células Gliales** juegan un rol importante, ya que estas son capaces de liberar moléculas excitatorias, aumentando la hiperexcitabilidad ya establecida. Esta gran variada fisiopatología pone al descubierto los complejos fenómenos involucrados en la génesis del dolor neuropático postraumático y explica por qué los antiinflamatorios no esteroidales no son suficientes para manejar el dolor (18).

Todos estos cambios ya sean periféricos o centrales explican las manifestaciones clínicas, incluyendo los síntomas positivos y/o negativos del sistema somatosensorial. Uno de los exámenes físicos que debiera ser manejo de los endodoncistas es el test sensitivo cualitativo (13). Este es un screening, fácil de aplicar en el sillón de procedimientos, y que consiste en pruebas de sensibilidad de la mucosa adyacente al diente o zona desdentada dolorosa. Al igual que en el test de sensibilidad pulpar, primero se estimula la zona control y posteriormente la zona a examinar. Dentro de los estímulos más utilizados se encuentran el roce, la punción y el frío.

Para evaluar la respuesta al roce se utiliza una motita de algodón o un algodón que se desliza por la mucosa de la zona control, abarcando entre 1 a 2 cm; posteriormente se repite en la zona dolorosa. Un test alterado se observa cuando se describe dolor al roce (alodinia) o menor sensación táctil (hipoestesia) en la zona afectada. El estímulo frío se aplica mediante un instrumento metálico como una espátula de cemento o una espátula de cera expuesta a agua fría a 0° celcius por un 1 a 2 segundos. Un test alterado se observa cuando se describe mayor percepción al frío, sea este doloroso o no (hiperestesia) o menor percepción de frío (hipoestesia) o frío doloroso (termohipoalgesia). El estímulo de punción se aplica mediante una sonda de caries con intensidad suficiente para provocar dolor sin penetrar la mucosa por no más de 1 segundo. Un test alterado se observa cuando el paciente describe una respuesta exagerada al dolor en la zona afectada (hiperalgesia) o ausencia de percepción de dolor (hipoalgesia). Este último test tiene la desventaja de ser muy dependiente de la presión aplicada, por lo que la experiencia del clínico puede ser importante (13).

El tratamiento de la NDTPT es principalmente farmacológico, donde el objetivo es poder intervenir en la mayor cantidad de procesos que modulan el dolor, tanto a nivel periférico como central (7). Actuar de manera temprana y oportuna es vital para evitar la cronificación del dolor, por lo que el manejo temprano de esta patología debiera estar orientado a controlar el grado de inflamación neuronal mediante el uso de corticosteroides como la prednisona. Sin embargo, en cuadros avanzados de dolor crónico su eficiencia es muy baja (19).

El uso de anestésicos tópicos en la mucosa oral puede ser útil debido a que es capaz de bloquear canales de sodio controlando el dolor (20). En el presente caso, se indicó plastibase de lidocaina al 8% y se confeccionó un dispositivo intraoral estampado pre espaciado con el fin de contener el material en la zona dolorosa y evitar su propagación al resto de la cavidad oral y la faringe (7). En general, los anestésicos tópicos son insuficientes, por lo que el uso de fármacos a nivel central son útiles. Dentro de ellos se encuentra los antidepresivos tricíclicos, inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS), anticonvulsivantes, opiodes y otros (7).

Los antidepresivos tricíclicos, como la amitriptilina, se encuentran dentro de los fármacos de primera línea en el manejo de dolor neuropático, sin embargo, debido a sus efectos secundarios muchas veces se indican otras opciones. En el caso presentado se indicó pregabalina en dosis de 150mg día, el cual actúa bloqueando los canales de calcio, disminuyendo la liberación de neuropéptidos como la sustancia P y el glutamato limitando la sensibilización de la vía del dolor. Como el dolor no fue controlado de manera exitosa, se adicionó duloxetina en dosis de 30mg día. Este fármaco posee un efecto inhibidor de la recaptación de serotonina y noradrenalina, lo que permite potenciar a nivel central los tractos inhibitorios descendentes, generando analgesia. Este esquema farmacológico se basa en las recomendaciones internacionales y nacionales para el manejo del dolor neuropático (12).

El presente caso deja de manifiesto que el diagnóstico en dolor orofacial es todo un desafío y que el especialista en TTM y dolor orofacial puede ser un gran aliado del endodoncista. Sin embargo, este último puede cumplir un rol fundamental, ya que es uno de los primeros profesionales que se puede enfrentar a estos cuadros y facilitar una derivación oportuna. Por lo tanto, debería aumentar su conocimiento en el área, sobre todo en aquellas patologías que pueden presentarse como dolor dentario, pero de origen no odontogénico, como el dolor neuropático posterior a la terapia endodóntica. Esto es vital, ya que podrá evitar tratamientos que no solo no tendrán éxito, sino que pueden empeorar el cuadro terminando en la pérdida de múltiples dientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nixdorf DR, Moana-Filho EJ, Law AS, McGuire LA, Hodges JS, John MT. Frequency of peristent tooth pain following root canal therapy: A systematic review and meta-analysis. *J Endod*, 2010; 36(2): 224-230.

2. Mattscheck, D.; Law, AS.; Nixdorf, DR. Diagnosis of non-odontogenic toothache. In: Hargreaves, KM.; Cohen, S., Editors. *Cohen's pathways of the pulp*. 10. St. Louis, MO: Mosby Inc; 2011. p. 49-70.
3. Nixdorf DR, Moana-Filho EJ, Law AS, et al. Frequency of nonodontogenic pain after endodontic therapy: A systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2010; 36: 1494-1498.
4. Linn J, Trantor I, Teo N, Thanigaivel R, Goss AN. The differential diagnosis of toothache from other orofacial pains in clinical practice. *Aust Dent J* 2007;52:S100.
5. Baad-Hansen L, Pigg M, Ivanovic SE, et al. Intraoral somatosensory abnormalities in patients with atypical odontalgia – a controlled multicenter quantitative sensory testing study. *Pain* 2013; 154:1287-1294.
6. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS). *The International Classification of Headache Disorders*, 3rd edition (final version). *Cephalalgia* 2018; 38(1):1-121.
7. Lene Baad-Hansen and Rafael Benoliel. Neuropathic orofacial pain: Facts and fiction. *Cephalalgia*. 2017; 37(7): 670-679.
8. Benoliel R, Birenboim R, Regev E, et al. Neurosensory changes in the infraorbital nerve following zygomatic fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99: 657-665.
9. Forssell H, Jä ä skelä inen S, List T, et al. An update on pathophysiological mechanisms related to idiopathic orofacial pain conditions with implications for management. *J Oral Rehabil* 2014; 42:300-322.
10. Jä ä skelä inen SK, Teerijoki-Oksa T and Forssell H. Neurophysiologic and quantitative sensory testing in the diagnosis of trigeminal neuropathy and neuropathic pain. *Pain* 2005; 117:349-357.
11. Rafael B, Eli E. Neuropathic orofacial pain. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2008; 20:237-254.
12. Fernández R, Ahumada M, Muñoz R, Urrea X, Yáñez M, Velasco M, Aguayo C, Bilbeny N, Correa G, Flores C, Rabah E, Jaque J, Sánchez P, Ortiz L, Orellana M, Pakuts A, Muñoz E, Ritter P, Orellana M, Mora X. Guía para Definición y Manejo del Dolor Neuropático Localizado (DNL): Consenso Chileno. *Revista El Dolor* 2011; 55:12-31.
13. Baad-Hansen L, Pigg M, Ivanovic SE, et al. Chairside intraoral qualitative somatosensory testing: Reliability and comparison between patients with atypical odontalgia and healthy controls. *J Orofac Pain* 2013; 27: 165-170.
14. Haviv Y, Zadik Y, Sharav Y, et al. Painful traumatic trigeminal neuropathy: An open study on the pharmacotherapeutic response to stepped treatment. *J Oral Facial Pain Headache* 2014; 28:52-60.
15. Baad-Hansen L, Leijon G, Svensson P, et al. Comparison of clinical findings and psychosocial factors in patients with atypical odontalgia and temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2008; 22:7-14.
16. Brooke RI. Atypical odontalgia. A report of twenty-two cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1980; 49:196-199.
17. SMITH M., LUNG K. Nerve Injuries after Dental Injection: A Review of the Literature. *J Can Dent Assoc* 2006; 72(6):559-564.
18. Benoliel R, Sorin T, Eli E. Painful Traumatic Trigeminal Neuropathy. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am*. 2016; 28(3):371-80.
19. Han SR, Yeo SP, Lee MK, et al. Early dexamethasone relieves trigeminal neuropathic pain. *J Dent Res* 2010; 89:915-920.
20. Finnerup NB, Attal N, Haroutounian S, McNicol E, Baron R, Dworkin RH, Gilron I. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2015 Feb;14(2):162-73.
21. Hillerup S, Jensen RH, Ersboll BK. Trigeminal nerve injury associated with injection of local anesthetics: needle lesion or neurotoxicity? *J Am Dent Assoc* 2011;142:531-9.

NUEVO!

Gutta-Smart™

Sistema de obturación de onda continua sin cable.

Innovador sistema de obturación diseñado para ser utilizado con la técnica de condensación vertical tibia de onda continua. Su diseño inalámbrico brinda a los dentistas la libertad y flexibilidad para realizar una obturación endodóntica 3D predecible de alta calidad sin que los cables estorben.

El sistema posee una estructura duradera, ligera, ergonómica y resistente que proporciona un control preciso y una excelente respuesta táctil que permite lograr resultados más seguros y predecibles.

GuttaSmart™ ya está equipado con la tecnología Bluetooth para conectarse posteriormente a la plataforma Endo IQ.

PRÓXIMAMENTE

Rendimiento duradero
e inalámbrico



Durabilidad de carga*



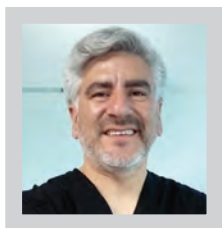
Gutta-percha con flujo
de baja temperatura



*La capacidad de la batería de los instrumentos de mano Flow y Pack permite su uso hasta cinco veces por día con una sola carga.

Procedimiento Endodóntico Regenerativo (REP) en Diente Permanente con i-PRF. “STICKY ENDO”. Reporte de un caso.

Regenerative endodontic procedure (REP) in a permanent tooth with I-PRF, “STIKY ENDO”. A case eport.



Dr. Pedro Alarcón Goldenberg ¹

¹ Cirujano Dentista U. de Concepción, Especialista en Endodoncia, Especialista en Implantología BMF, Pdte. SEV 2017-2018, Docente Endodoncia Univ. de Valparaíso.

RESUMEN

La endodoncia es una especialidad que ha avanzado mucho los últimos años, especialmente en terapias regenerativas en dientes inmaduros. Sin embargo, deseo presentarles este caso en un paciente adulto-joven con reabsorción radicular, cambio de coloración, necrosis pulpar y absceso apical agudo por trauma antiguo, que permite mostrar el gran potencial de uso de las técnicas regenerativas en Endodoncia.

El paciente de 20 años sufrió un trauma dental en el diente 1.1 hace 10 años y ante sucesivas endodoncias tradicionales fracasadas, se intenta mantener el diente mediante el uso de un concentrado plaquetario autólogo llamado i-PRF, PRF líquido en estado gel, llamémoslo “Sticky Endo”. Este i-PRF es usado ampliamente en implantología, mezclado con injertos óseos (Sticky-bone) en técnicas de regeneración ósea guiada. Además, su preparación a baja velocidad de centrifugación, a diferencia del PRF, mejora y aumenta el potencial de regeneración de las matrices basadas en PRF.

Palabras claves: fibrina rica en plaquetas (FRP); necrosis pulpar, fluido PRF (i-PRF) procedimientos regenerativos (ERP), procedimientos regenerativos de endodoncia (REP)

ABSTRACT

Endodontics is a specialty that has advanced greatly in recent years, especially in regenerative therapies for immature teeth. However, I would like to present this case in an young-adult patient with root resorption, pulp necrosis and acute apical abscess due to old trauma, which shows the great potential for the use of regenerative techniques in Endodontics.

The patient of 20 years suffered a dental trauma in the tooth 1.1 10 years ago and before successive traditional root canals failed, it is tried to maintain the tooth by means of the use of an autologous platelet concentrate called i-PRF, liquid PRF in gel state, let's call it Sticky – Endo. This i-PRF is used widely in implantology mixed with bone grafts to generate Sticky-bone in guided bone regeneration techniques. In addition, its preparation at low speed of centrifugation, unlike PRF, improves and increases the regeneration potential of the matrices based on PRF.

Keywords: platelet-rich-fibrin (PRF); pulpal necrosis, PRF fluid (i-PRF); endodontic regenerative procedures (ERP). Endodontics regenerative procedures (REP).

INTRODUCCIÓN

La endodoncia regenerativa se define como procedimientos de base biológica diseñados para reemplazar fisiológicamente una estructura dental dañada, incluida la dentina, la estructura de la raíz y el complejo pulpa-dentina (1).

Los Procedimientos Endodónticos Regenerativos (REP) actualmente se utilizan para tratar dientes permanentes inmaduros con o sin infección, pulpas necróticas (2). Se ha demostrado que los REP pueden eliminar los signos / síntomas clínicos y resolver la periodontitis apical. Además, en algunos casos también el engrosamiento de las paredes del canal y/o en algunos casos se ha demostrado el desarrollo continuo de la raíz. (3-4). De acuerdo con la consideraciones clínicas de la Asociación Americana de Endodoncia, para un procedimiento de regeneración, el objetivo principal de los REP es la eliminación de los signos / síntomas clínicos y resolución de la periodontitis apical (5). El incremento del engrosamiento de las paredes del canal y/o el desarrollo continuo de la raíz son objetivos secundarios en esas consideraciones (6). Por lo tanto, se puede afirmar que el objetivo principal de los REP es similar al de los pacientes con Terapia de endodoncia no quirúrgicos.

PRESENTACION DEL CASO



Paciente: masculino 20 años

Diente a tratar: 1.1

Fecha de Inicio: Consulta de urgencia 22-sept-2017

Motivo de Consulta: Aumento de volumen del labio superior, con antecedente de golpe (TDA) antiguo (2010) y de tratamientos de endodoncias previas.

Examen Clínico: Aumento de volumen en fondo de vestíbulo, diente con cambio de coloración, restauración palatina de V. ionómero, con giroversión dentaria y retracción de encía por inserción baja del frenillo. Sondaje periodontal normal, test sensibilidad negativo, dolor a la palpación y a la percusión.

Examen radiográfico: se observa cavidad penetrante, canal radicular amplio, con reabsorción radicular apical, lesión radiolúcida periapical, con cuerpo extraño radiopaco en zona alta alejado del ápice radicular (posible cono de GP).



Fig. 1: Rx Previa , inicial , obturación temporal penetrante con lesión apical y cuerpo extraño (cono de GP). (Sept. 2017).

Paciente consulta de urgencia y se decide realizar REP, se realiza en la primera sesión la eliminación de caries y de la restauración temporal (vi), se efectúa el acceso coronario, retiro de mota algodón (Fig.2) y material seropurulento del canal radicular (Fig.3), irrigación inicial con suero fisiológico, se determina LT con LAE Raypex-6 (VDW, Alemania) y control Rx (Fig.4). Irrigación-aspiración con hipoclorito de sodio 2,5%, se realiza PBM con Protaper NEXT X5 (Dentsply Sirona) y limado con lima K 80 en forma manual a LT 16mm, se medica con hidróxido de calcio en todo el conducto. Se indica ATB oral, Ambilan 875mg 1 c/12 hrs por 7 días, Meloxicam 15mg 1 al día por 5 días y Nefersil Fast 125mg SOS. Se realiza control a los 3, 7 y 15 días, con evolución positiva. Se decide no efectuar acceso quirúrgico para retirar el cono de GP de zona alta y mantener en control radiográfico.

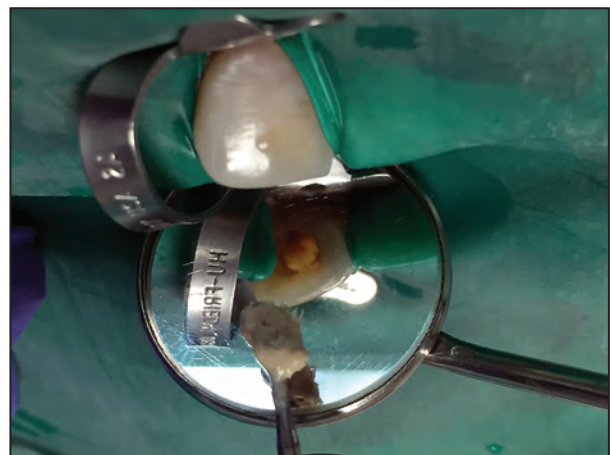


Fig. 2: Acceso coronario , se observa mota de algodón en la cámara pulpar.



Fig. 3: Material purulento intracanal.

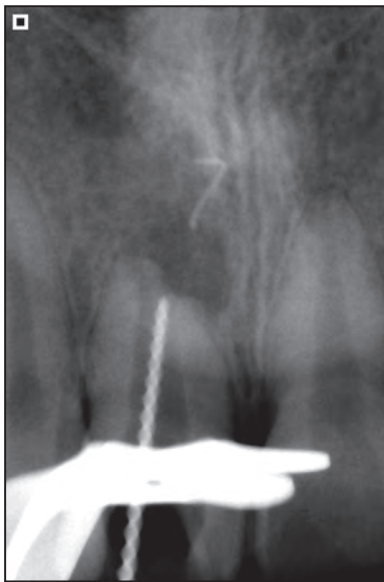


Fig. 4: Control de Longitud Radiográfico

Se realizó un segundo recambio de medicación con hidróxido de calcio a los 15 días en consistencia de pasta, preparado con propilenglicol (Técnica Dr. Juan Hugo Gutierrez)

A los 30 días , controlado el proceso infeccioso, se realiza REP, para ello se retira la medicación intracanal, se repasa PBM, irrigación-aspiración con hipoclorito de sodio, se procede a la toma de muestra de sangre y preparación de i-PRF con bajo centrifugado, centrifuga HunanXinKe, TDL-4ZA (84G, 800 rpm por 3 min.).

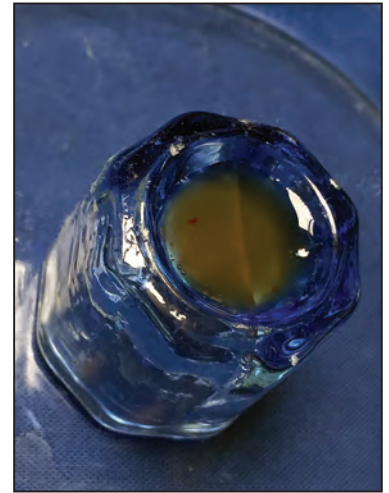
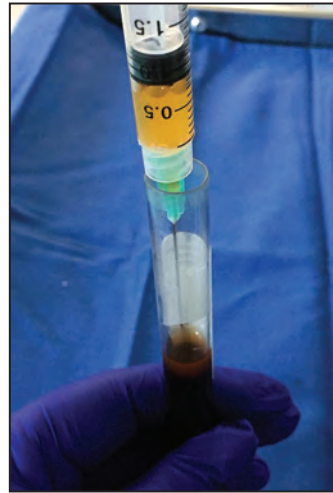


Fig. 5-6: toma de concentrado plaquetario autólogo, i-PRF y en vaso dappen al estado gel ("sticky Endo").

Se rellena el conducto con concentrado plaquetario i-PRF al estado gel ("Sticky-Endo" ó plasma pegajoso) , se sella a nivel cervical con Biodentine y doble sellado (Fig.9), controles asintomáticos a los 7 y 21 días.

La favorable evolución y la alta necesidad estética del paciente, se planifica realizar un aclaramiento dental. En diciembre del 2017 se retira doble sellado, se sella sobre Biodentine, Septodont Francia, con resina de composite Filtex Flow Z350, 3•M ESPE y se realiza técnica de aclaramiento con Opalescence Endo 30, Ultradent USA, con 2 recambios, lográndose una mejoría estética del diente 1.1 y posterior restauración con resina compuesta de la cavidad de acceso palatina.



Fig. 7 - 8: (Nov-2017) : Rx Control de sellado post REP con plasma gel autólogo i-PRF y Biodentine.



Fig. 9: Rx control 05-03-2018

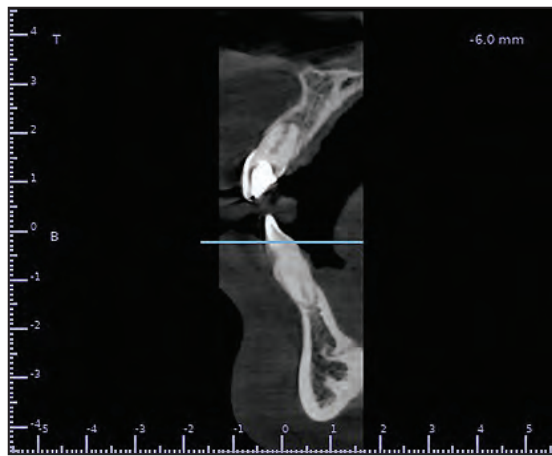


Fig. 10: Cone - Beam de control 23-oct-2018



Fig. 11: Fotografía Inicial, sept 2017.



Fig. 12: Fotografía final, enero 2018.

DISCUSIÓN

El traumatismo dental ocurre con frecuencia en niños y puede conducir a una necrosis pulpar. Los enfoques actuales para tratar el diente inmaduro traumatizado con necrosis pulpar, no logran de manera confiable los resultados clínicos deseados. Un enfoque óptimo para tratar el diente permanente inmaduro con una pulpa necrótica sería regenerar el tejido pulpar funcional. (6) Tradicionalmente, los dientes permanentes maduros con pulpas necróticas infectadas o no infectadas se tratan con terapia no quirúrgica del canal radicular, que incluye el desbridamiento quimiomecánico, la medicación intracanal y el llenado de la raíz con GP. El resultado de la terapia no quirúrgica del canal radicular se considera predecible. Recientemente, los REP se han utilizado para tratar con éxito los dientes maduros con pulpas necróticas y periodontitis apical. El tratamiento también resultó en la eliminación de los signos / síntomas clínicos y la resolución de la periodontitis apical. La diferencia entre la terapia no quirúrgica del conducto radicular y un REP es que los canales desinfectados están llenos de materiales extraños, no vitales en la terapia tradicional (GP) y de tejido vital biocompatibles en la REP.

Por lo tanto, en dientes humanos permanentes maduros con ápices radiculares completamente formados con pulpas necróticas se consideraron no adecuadas para REP. Sin embargo, un estudio, utilizando un modelo animal mostró que un foramen apical de 0,32 mm de diámetro no impidió la revascularización y el crecimiento de tejido nuevo en canales después del trasplante (7). Aunque estos tejidos no son verdaderas pulpas, son el propio tejido vital del huésped, que se hereda con sus mecanismos de defensa inmune para protegerse de agentes nocivos. Por lo tanto, los REP pueden restaurar la vitalidad del tejido en los canales de dientes permanentes inmaduros que fueron dañados previamente por Infección o trauma. Sin embargo, no se sabe si los tejidos pueden ser generados en los canales de dientes permanentes humanos maduros después de REPs. Porque no hay estudios histológicos disponibles.(8)

En estudios de REP en humanos de dientes permanentes maduros con necrosis pulpar y periodontitis apical, Shah y Logani (9) agrandan el foramen apical a una lima # 30 K, Paryani y Kim (10) a una lima # 60 K, y Saoud et al (11) a una lima K # 35. Sobre la base de estos estudios en animales y humanos, se puede concluir que el tamaño del foramen apical no tiene que ser 1 mm de diámetro para que crezca tejido nuevo en los canales después de la REP. Sin embargo, la ampliación del foramen apical a un tamaño mayor puede facilitar el crecimiento interno de nuevo tejido en el canal desde el área periapical después de los REPs de dientes maduros. La interacción entre el número y la virulencia de las bacterias y la resistencia del huésped juega un papel importante en la infección microbiana (12). La inducción de sangrado periapical en el canal desinfectado de dientes permanentes maduros o inmaduros durante los REPs trae células mesenquimales, células madre (13) y factores de crecimiento (factores de crecimiento derivados de las plaquetas, factor de crecimiento endotelial derivado de plaquetas, factor de crecimiento transformante y el factor de crecimiento similar a la

insulina), éstos se derivan principalmente de las plaquetas y también actúan como andamio de fibrina desde los tejidos periapicales al espacio del conducto (14,15).

También se incluyen componentes del sistema inmune innato y adaptativo, tales como moléculas antibacterianas (componentes del complemento e inmunoglobulinas), fagocitos (LPMN) y macrófagos), péptidos antimicrobianos y citoquinas. Todos estas proteínas bioactivas y las células inmunes están contenidas en la sangre. (16) Al igual que en la revascularización de dientes permanentes inmaduros con pulpas necróticas infectadas y periodontitis apical notificada por Iwaya et al. el año 2001 (17), los REP para dientes permanentes maduros con pulpas necróticas infectadas o no infectadas aún se encuentran en la etapa inicial de los ensayos clínicos. Además, el llamado concepto de centrifugación a baja velocidad de J. Choukroun, enriquece selectivamente las matrices con leucocitos, plaquetas y factores de crecimiento dentro de matrices basadas en PRF fluidas (i-PRF). Los datos actuales demostraron que reducir la RCF de un rango alto, hacia un espectro bajo dentro de matrices autólogas basadas en PRF, conduce a un aumento significativo del número de leucocitos y plaquetas, así como a la concentración del factor de crecimiento (VEGF y TGF- β 1). Sobre la base de estos resultados, postula que el concepto de centrifugación a baja velocidad (LSCC) aumenta el potencial de regeneración de las matrices basadas en PRF de fluidos. En consecuencia, la reducción de RCF mediante la aplicación de LSCC abre nuevos caminos para las matrices PRF avanzadas, en las cuales la comunicación célula-célula entre plaquetas y leucocitos y la de estas células en el tejido receptor podrían mejorar la cicatrización de la herida y mejora la regeneración tisular (18).

Este concepto de PRF líquido usado ampliamente en implantología, para regeneración ósea guiada (ROG) y formación de sticky-bone, posee altas ventajas en concentrados celulares, potencial regenerativo y factores de crecimiento, favoreciendo los REP, así presento un caso de interés para la endodoncia, con seguimiento favorable de 15 meses y motivar esta línea clínica con resultados prometedores, así, si más informes de casos y series de casos de REP para dientes permanentes maduros con pulpas necróticas infectadas o no infectadas muestran resultados de tratamiento favorables, los REP pueden convertirse en un tratamiento factible para los dientes permanentes maduros con pulpas necróticas.

CONCLUSIÓN

Es importante evaluar cada caso, viendo diferentes alternativas terapéuticas para ofrecer a nuestros pacientes.

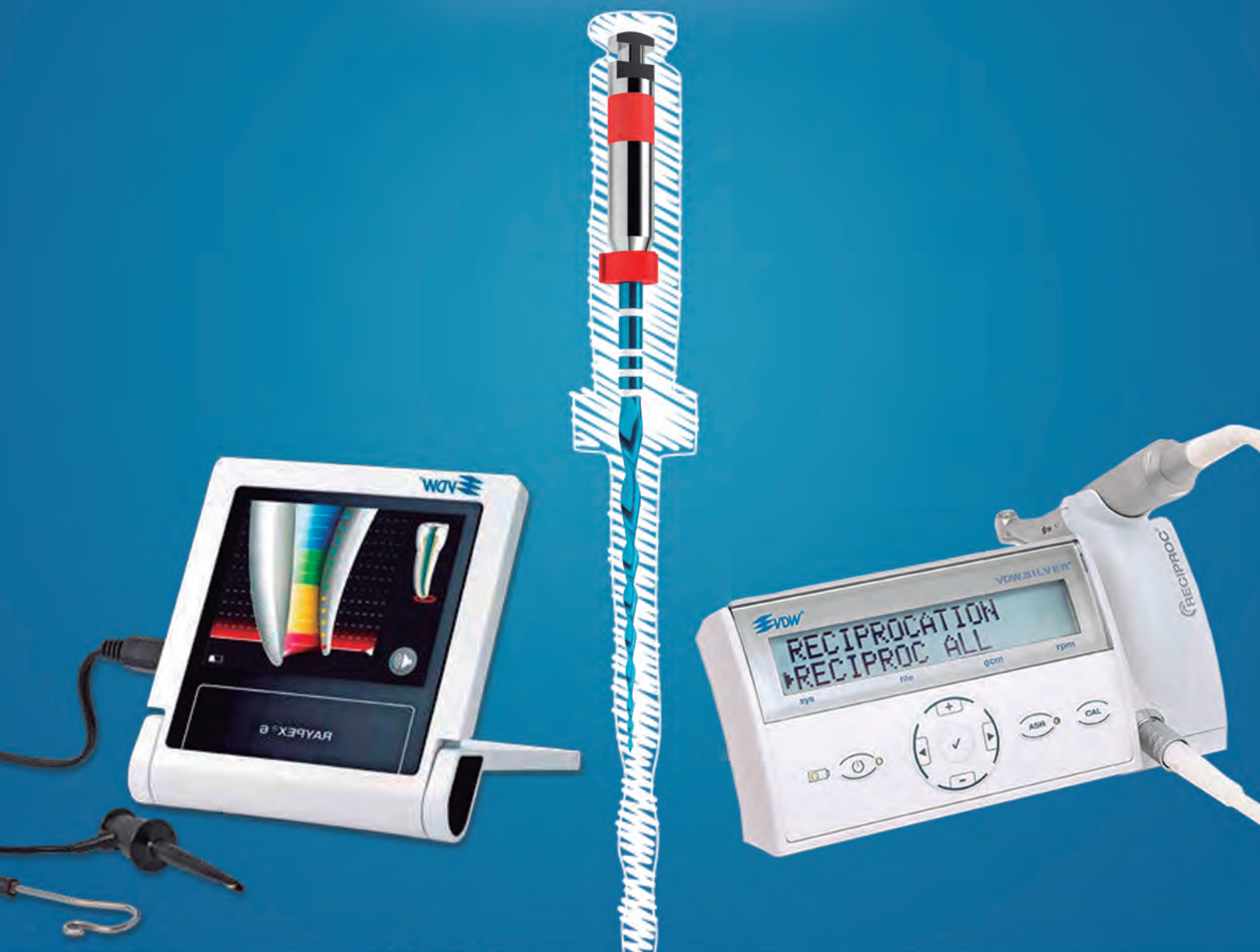
Los Procedimientos Regenerativos en Endodoncia pueden ser una real alternativa en pacientes Adultos jóvenes, en busca de una Endodoncia Biológica. En este caso clínico se desarrolla una línea y un potencial de tratamientos en dientes maduros con i-PRF aumentando el potencial regenerativo, la terapia permitió eliminar los síntomas y signos en un caso de alta complejidad con necrosis pulpar, primando el control de la infección y devolver la funcionalidad y estética al paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Glossary of Endodontic Terms. Chicago: AAE, 2012.
2. Diogenes A., Henry M., Teixeira B., et al: An update on clinical regenerative endodontics. *Endod Topics* 2013; 15: pp. 328-332
3. Chen M.Y., Chen K.L., Chen C.A., et al: Responses of immature permanent teeth with infected necrotic pulp tissue and apical periodontitis/abscess to revascularization procedures. *Int Endod J* 2012; 45: pp. 294-305
4. Alobaid A.S., Cortes L.M., Lo J., et al: Radiographic and clinical outcomes of the treatment of immature permanent teeth by revascularization or apexification: a pilot retrospective cohort study. *J Endod* 2014; 40: pp. 1063-1070
5. AAE Clinical Considerations for a Regenerative Procedure. Revised 4-12-15. Available at: www.aae.org. Accessed October 23, 2015.
6. Kenneth M. Hargreaves, DDS, PhD, Anibal Diogenes, DDS, MS, PhD, and Fabricio B. Teixeira, DDS, MS, PhD. Treatment Options: Biological Basis of Regenerative Endodontic Procedures. *JOE*, 39, Number 3S, March 2013.
7. Laureys WG, Guvelier GA, Deraut IR, et al. The critical apical diameter to obtain regeneration of the pulp tissue after tooth transplantation, replantation, or regenerative endodontic therapy. *J Endod* 2013;39:759-63
8. Treatment of Mature Permanent Teeth with Necrotic Pulp and Apical Periodontitis Using Regenerative Endodontic Procedures: A Case Series. Tarek Mohamed Saoud, Gabriela Martin, Yea-Huey M. Chen. *J Endod* 2016;42:57-65
9. Shah N, Logan A. SealBio: a novel, non-obturation endodontic treatment based on concept of regeneration. *J Conserv Dent* 2012;15:328-32
10. Paryani K, Kim SG. Regenerative endodontic treatment of permanent teeth after completion of root development: a report of 2 cases. *J Endod* 2013;39:929-34
11. Saoud TM, Sigurdsson A, Rosenberg PA, et al. Treatment of a large cyst-like inflammatory periapical lesion associated with mature necrotic teeth using regenerative endodontic therapy. *J Endod* 2014;40:2081-6
12. Mims C, Dockrell H, Goering R, et al. *Medical Microbiology*. St Louis, MO: Mosby; 2004
13. Lovelace TW, Henry MA, Hargreaves KM, Diogenes A. Evaluation of the delivery of mesenchymal stem cells into the root canal space of necrotic immature teeth after clinical regenerative endodontic procedure. *J Endod* 2011;37:133-8.
14. Civinini R, Macera A, Redi B, Innocenti M. Blood-derived growth factors. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2010;7:194.
15. Lubkowska A, Dolegowska B, Banfi G. Growth factor content in PRP and their applicability in medicine. *J Biol Regul Homeost Agents* 2012;26:35-22.
16. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. *Cellular and Molecular Immunology*, 6th ed. Philadelphia: Saunders; 2010.
17. Iwaya S, Ikawa M, Kubota M. Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. *Dent Traumatol* 2001;17: 185-7.
18. J. Choukroun. S. Ghanaati. Reduction of relative centrifugation force within injectable platelet-rich-fibrin (PRF) concentrates advances patients' own inflammatory cells, platelets and growth factors: the first introduction to the low speed centrifugation concept. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2018;44:87-95.

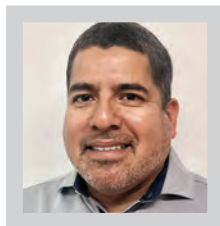


ANIVERSARIO



Utilización de CBCT en retratamiento endodóntico selectivo no quirúrgico.

Use of CBCT in non-surgical selective endodontic retreatment

Luisa Junes Prado ¹Jorge Noriega Castañeda ²Rensso Vértiz Falla ³Renzo Nazario Riquero ³¹ Residente de Endodoncia, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas² Docente posgrado en Periodoncia, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas³ Docente posgrado en Endodoncia, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

RESUMEN

El retratamiento de canales radiculares es una alternativa ante el fracaso endodóntico. Este procedimiento tiene como objetivo reducir los síntomas que pueden presentarse o agravarse posterior al tratamiento de endodoncia.

El procedimiento del retratamiento de canales sigue la premisa que aparentemente la calidad del material de obturación en todo el sistema de canales es deficiente, por consiguiente, todo el material debe ser retirado.

Actualmente, con mejores técnicas de análisis imagenológico es posible identificar el origen de la lesión apical, por lo tanto, es posible seleccionar los canales pulpares con tratamiento deficiente y poder ser tratados de forma individual.

De esta manera, el retratamiento selectivo de canales podría evitar el desgaste innecesario de canales en buen estado.

Palabras claves: Tomografía Computarizada de Haz Cónico, retratamiento selectivo

ABSTRACT

Root canal Retreatment is an alternative in the face off endodontic failure. This procedure aims to reduce the symptoms that may occur or worsen after the endodontic treatment.

The root canal retreatment procedure follows the premise that apparently the quality of the filling material in the entire canal system is deficient, therefore, all the material must be removed.

Currently, with better techniques of image analysis it is possible to identify the origin of the apical lesion, therefore, it is possible to select the pulp canals with poor treatment and be able to treat them individually.

In this way, the selective root canal retreatment could avoid the unnecessary wear of root canals in good condition.

Keywords: Computerized cone-beam tomographic retreatment, selective root retreatment

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de canales presenta una tasa de éxito del 86% y 98% en el tiempo (1,2). Esto deja un porcentaje significativo de dientes tratados endodónticamente que pueden desarrollar persistencia de la enfermedad o desarrollan una enfermedad posterior al tratamiento. La decisión de preservar el diente generalmente va a estar ligada a la capacidad del profesional de la salud para identificar, tratar y así poder eliminar la etiología subyacente responsable del resultado desfavorable.

Cuando falla la terapia primaria del canal radicular, las lesiones periapicales se pueden volver a tratar con o sin cirugía. El retratamiento no quirúrgico es una de las primeras opciones de tratamiento, el cual consiste en la eliminación de los materiales de relleno del canal de la raíz del diente, seguido de la limpieza, la conformación y la obturación de los canales.(3)

Históricamente, la planificación del tratamiento y la toma de decisiones han estado limitadas por imágenes radiográficas bidimensionales. Las imágenes de tomografía computarizada con haz de cono (CBCT) se han convertido en una herramienta valiosa dentro del área de endodoncia(2). Esta imagen avanzada mejora significativamente la capacidad de evaluar predeciblemente la morfología de la raíz, la anatomía interna y la patología periapical antes de iniciar el tratamiento. (4)

Gracias al conocimiento obtenido a partir de imágenes tridimensionales surge la idea de una nueva opción de tratamiento para dientes con tratamiento previo que presentan una enfermedad posterior al tratamiento. Este tratamiento alternativo le permite al odontólogo tomar y/o sugerir al paciente resultados predecibles con respecto a la presencia o ausencia de patología periapical relacionada con cada una de las raíces del sistema de canales en lugar de hacer suposiciones sobre el diente como una unidad indivisible. Esta nueva opción de tratamiento se denomina retratamiento endodóntico no quirúrgico selectivo, el cual, va a prevenir el debilitamiento de la estructura dentaria a través de la eliminación no deseada de dentina, que se produce durante un retratamiento no quirúrgico.

De este modo, con la ayuda del CBCT y un correcto diagnóstico por parte del profesional de la salud, el retratamiento podría limitarse a un único canal o raíz que muestre claramente la enfermedad periapical, permitiendo mantener la integridad de las raíces sin patología periapical visible.

El objetivo de este reporte es presentar la resolución de un caso tratado con el método de retratamiento selectivo del canal afectado.

Presentación del caso clínico

Paciente masculino de 58 años, sin antecedentes médicos relevantes, acude al servicio de endodoncia del Centro Universitario de Salud de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (CUS-UPC) porque presentaba dolor de tipo espontáneo en el diente 1.6, el cual había sido tratado endodónticamente hace dos semanas. El paciente refiere que el tratamiento fue realizado por presentar dolor moderado en el diente; sin embargo, luego del tratamiento, los síntomas se han agravado.

Evaluación Clínica

Al realizar la evaluación clínica del diente 1.6, se reporta la presencia de una restauración temporal y sintomatología a las pruebas de sensibilidad pulpar. Al realizar la evaluación de los tejidos blandos adyacentes, se reporta que la encía marginal se encuentra edematosa y eritematosa; además, un aumento de volumen en la encía adherida a nivel del diente; al sondaje periodontal, se registra una profundidad al sondaje de 9mm y movilidad de grado I, según la clasificación de Miller (5). Después de la evaluación clínica, se realizó el registro fotográfico y radiográfico. (Figura 1)

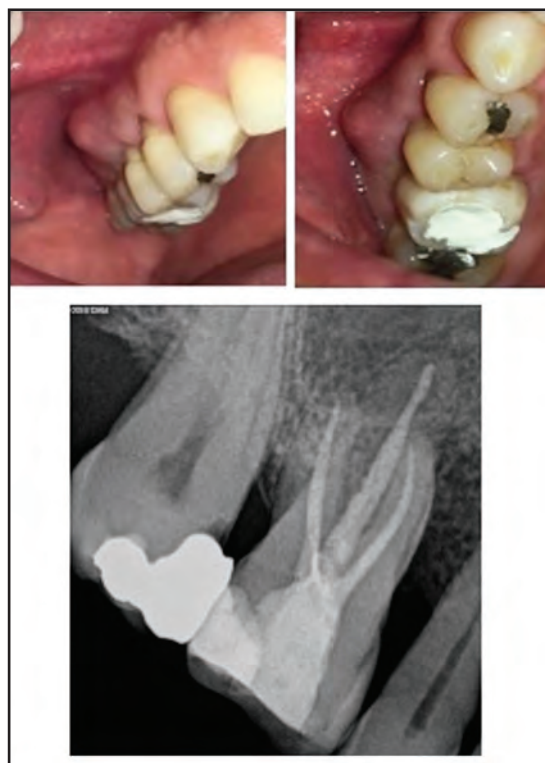


Figura 1.

Exámenes auxiliares

Para complementar la evaluación clínica, se indicó una radiografía periapical, observándose en el diente 1.7 una imagen radiopaca de alta densidad a nivel coronal compatible con material de restauración desadaptado hacia el sector mesiocervical, mientras que en el diente 1.6 se observa una imagen radiopaca de moderada densidad a nivel coronal compatible con material de restauración sin signos de desadaptación; además, se observa una imagen radiopaca a nivel de los canales radiculares de moderada densidad compatible con material de obturación endodóntica; sin embargo, se observa la presencia de un segundo canal radicular en posición mesio vestibular (identificado por siglas MV2), el cual no ha sido obturado.

Para confirmar el hallazgo radiográfico del canal MV2, se decidió indicar una tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) procesada con el software Planmeca Romexis® 4.0. A la evaluación de los cortes tomográficos, se observó una lesión circunscrita aislada apicalmente alrededor de la raíz MV2 y la ausencia de material de obturación en el espacio del canal radicular. También se determinó que los ápices de las raíces palatina, mesial y distal no presentaban alteraciones morfológicas. (Figura 2)

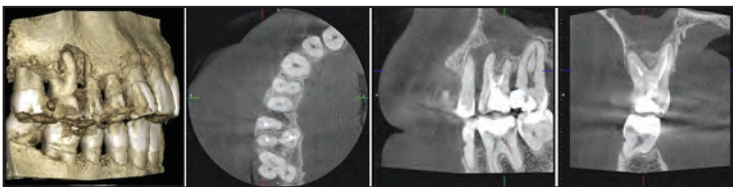


Figura 2.

Luego de la evaluación clínica y de los exámenes auxiliares, se resuelve que el diente 1.6 presenta el diagnóstico pulpar de canal radicular previamente tratado y el diagnóstico periapical de periodontitis apical sintomática. Se consideró la profundidad al sondaje de origen periodontal, el cual se derivó para tratamiento por la especialidad de periodoncia. A partir del siguiente diagnóstico, se propusieron las siguientes alternativas de tratamiento: ningún tratamiento, exodoncia del diente, retratamiento tradicional no quirúrgico (considerando eliminar el material de obturación de todos los canales) o un retratamiento selectivo del canal MV2. Luego de informar al paciente de las opciones de cada alternativa de tratamiento, se decide tratar el diente 1.6 con el método de retratamiento selectivo del canal afectado.

Avance del tratamiento

Se inicia colocando una cárpule de anestesia infiltrativa Newcaína 2% (Lidocaína 2% con epinefrina 1:80000) y con el aislamiento al diente 1.6. Para poder realizar la identificación clínica del canal MV2 se utilizó un microscopio de operación dental Global G6 (Global Surgical™ Corporation, Estados Unidos) con un rango de magnificación de 3.2X a 19X y la vista axial y sagital de la CBCT. El acceso se realizó con una fresa redonda de diamante pequeña (0123C NeoDiamond; Microcopy, Kennesaw, GA). Se identificó el canal no tratado y se estableció electrónicamente la longitud de trabajo, que posteriormente fue confirmada de manera radiográfica (Figura 3).

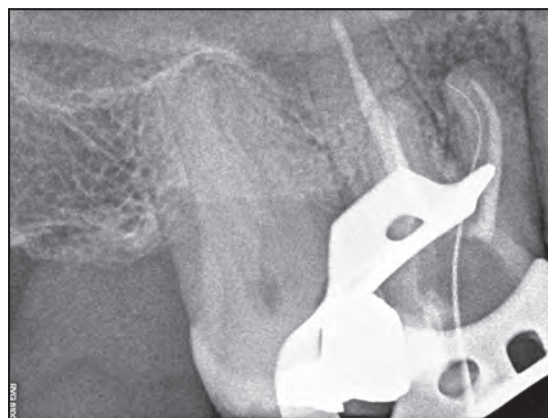


Figura 3.

Se creó una trayectoria de planeo reproducible patentada para el tamaño # 10 / .02 y se amplió a un tamaño 35 / .06 con una lima rotatoria (Wave one Gold; Dentsply Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK). La desinfección del canal fue realizada utilizando un protocolo de irrigación que consiste en la irrigación del canal radicular con NaOCl al 4% (Lejía Tradicional Clorox 4%, Clorox © Company) y EDTA al 17% (EDTA 17% EUFAR ®) junto con la activación ultrasónica. El canal fue secado con puntos de papel (Dentsply Sirona) y se obturó utilizando la técnica de onda continua utilizando el equipo de obturación BeeFill 2in1 (VDW, Alemania) y el cemento sellador Endofill (Dentsply Sirona). Se cubrió el acceso con una restauración provisional de ionómero de vidrio modificado con resina Vitremer™ (3M ESPE) y se capturó una radiografía posoperatoria final. Se dieron instrucciones postoperatorias y se agendó al paciente para realizar el seguimiento clínico posterior. (Figura 4)



Figura 4.

Días posteriores a la realización del tratamiento, el paciente manifestó una reducción significativa del dolor que presentaba, cumpliendo con su motivo de consulta.

En la cita de control al mes post tratamiento, se realizó la prueba de sensibilidad pulpar (al frío, percusión horizontal y vertical, palpación y morder la cuña), confirmando que el paciente no presentaba sintomatología y que el diente estaba funcional, mientras que al sondaje periodontal se registró una profundidad de 8mm. Se complementó el examen clínico con una radiografía periapical, observando menor ensanchamiento del ligamento periodontal en comparación con la radiografía inicial. (Figura 5)

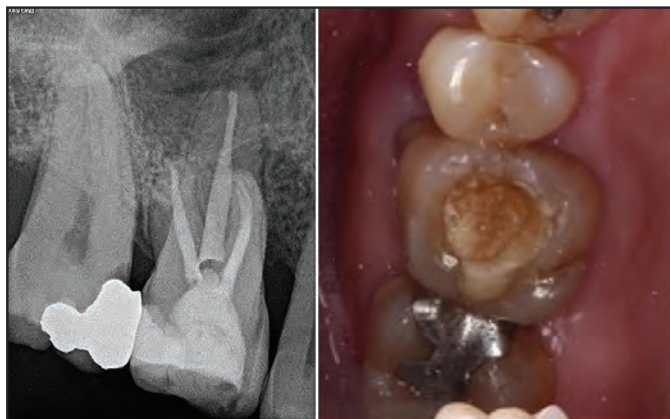


Figura 5.

En la cita de control seis meses post tratamiento, el paciente retorna con un tratamiento de ortodoncia activo. Al examen clínico, el diente se encontraba asintomático y se registró una profundidad al sondaje de 6mm. Se decide tomar una tomografía de campo reducido (CBCT) y una radiografía periapical del diente 1.6. A la evaluación radiográfica, se observa una curación parcial de la radiolucencia periapical asociada con la raíz distolingual, asociada al canal MV2. Con esta última visita, se confirma el éxito clínico del retratamiento selectivo del canal afectado. (Figura 6)

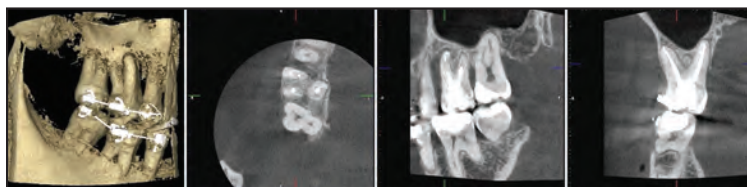


Figura 6.

DISCUSIÓN

La formación de una, dos, tres o más raíces se establece durante las etapas embriológicas de la formación dentinaria. En la fase de campana de la odontogénesis, las células epiteliales del epitelio dental interno y externo proliferan y se encuentran en un punto llamado bucle cervical, formando la vaina de la raíz horizontal de Hertwig. (6)

El tratamiento del sistema de canales es una intervención compleja que requiere un análisis detallado de las posibles razones del fracaso, para así poder plantear al paciente una alternativa de tratamiento ideal (7). A pesar de que no existe mucha evidencia sobre el éxito del retratamiento selectivo, se tiene en cuenta que la tasa de éxito para el retratamiento no quirúrgico varía de 84.1% a 88.6% después de 4 a 10 años. (8) Sin embargo, según Bergenholtz et al. la tasa de éxito del 78% en dientes con patologías periapicales y del 94% en dientes sin patologías. (9)

De acuerdo con la revisión sistemática de Chércoles y colaboradores, realizada en el año 2017, la mejor alternativa de tratamiento para un diente con daño pulpar es el tratamiento endodóntico y la colocación del implante como opciones válidas y complementarias para planificar la rehabilitación oral. (8)

En el área de endodoncia, el examen clínico y la imagenología diagnóstica son componentes esenciales del diagnóstico preoperatorio, las imágenes diagnósticas precisas respaldan el diagnóstico clínico y permiten al odontólogo visualizar mejor el área en cuestión (10). De acuerdo con Mota de Almeida et al., la CBCT tiene un impacto significativo en la eficacia de la decisión terapéutica en endodoncia, ya que, de acuerdo con su estudio, fue posible determinar el cambio a un plan de tratamiento más eficaz en el 45% de los casos. (11)

A la evaluación de los exámenes auxiliares, que constaron de una radiografía periapical y una CBCT, se observó una lesión circunscrita aislada apicalmente alrededor de la raíz MV₂, esta característica permitió identificar el canal responsable de la respuesta sintomática del paciente, por consiguiente el cual debía ser tratado, al igual que el reporte de caso de Nudera en el año 2015, (12)

Respecto a la opción de tratamiento que comprende la cirugía apical, de acuerdo con el estudio de Kang en el año 2015, los clínicos pueden considerar la microcirugía como una forma efectiva de retratamiento, así como el retratamiento no quirúrgico según las situaciones clínicas. (13)

Hiebert y colaboradores, registró una prevalencia del 92% del canal MV₂ en los primeros molares superiores. (14). En este caso dicho canal no fue ubicado, lo que generó el fracaso del primer tratamiento de canal. De no encontrarse el MV₂, se sugiere realizar una exploración CBCT, la cual en este caso fue de vital importancia ya que nos permitió determinar la presencia del canal sin tratar (MV₂). Además, se pudo corroborar que la raíz mesial presentaba una clasificación Tipo IV de Vertucci. (15)

Seis meses después de tratamiento de canales, el paciente se encontraba bajo tratamiento ortodóntico. Alqerban y colaboradores registraron que la proporción de dientes con destrucción ósea periapical fue significativamente mayor después del tratamiento de ortodoncia; sin embargo, el riesgo de lesiones periapicales y destrucción ósea después del tratamiento de ortodoncia aumentó significativamente para los dientes que recibieron un tratamiento endodóntico inadecuado en comparación con los que recibieron un tratamiento endodóntico adecuado. (16)

Para futuros estudios se recomienda aumentar el número de casos para comprobar la efectividad de la presente técnica; además de establecer un diagnóstico diferencial para elegir correctamente el tratamiento.

CONCLUSIÓN

El método de retratamiento selectivo del canal es una alternativa conservadora para corregir el tratamiento de canales, permitiendo preservar la estructura dentaria no comprometida.

AGRADECIMIENTOS

Los autores niegan cualquier conflicto de interés relacionado con este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Friedman S, Abitbol S, Lawrence H. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study. Phase 1: Initial Treatment. *J Endod* [Internet]. 2003 Dec;29(12):787–93. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239905603755>
2. Patel S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J* [Internet]. 2009 Jun;42(6):463–75. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2591.2008.01531.x>
3. Del Fabbro M, Corbella S, Sequeira-Byron P, Tsesis I, Rosen E, Lolato A, et al. Endodontic procedures for retreatment of periapical lesions. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2016 Oct 19; Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD005511.pub3>
4. Durack C, Patel S. Cone beam computed tomography in endodontics. *Braz Dent J*. 2012;23(3):179–91.
5. Zorrilla C, Vallecillo M. Importancia de los índices periodontales en la evolución de los implantes osteointegrados. *Av Periodon Implant*. 2002;14(2):75–9.
6. Castellucci A. Endodontics. Florence: Edizioni Odontoiatrice Il Tridente; 2004. 354 p.
7. Neskovic J, Zivkovic S, Medojevic M, Maksimovic M. Outcome of orthograde endodontic retreatment - a two-year follow-up. *Srp Arh Celok Lek* [Internet]. 2016;144(3–4):174–80. Available from: <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=0370-81791604174N>
8. Chércoles-Ruiz A, Sánchez-Torres A, Gay-Escoda C. Endodontics, Endodontic Retreatment, and Apical Surgery Versus Tooth Extraction and Implant Placement: A Systematic Review. *J Endod* [Internet]. 2017 May;43(5):679–86. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239917300092>
9. Gorni F, Gagliani M. The Outcome of Endodontic Retreatment: A 2-yr Follow-up. *J Endod* [Internet]. 2004 Jan;30(1):1–4. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239905602749>
10. Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. Cone beam computed tomography in Endodontics - a review. *Int Endod J* [Internet]. 2015 Jan;48(1):3–15. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/iej.12270>
11. Mota de Almeida FJ, Knutsson K, Flygare L. The effect of cone beam CT (CBCT) on therapeutic decision-making in endodontics. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 2014 May;43(4):20130137. Available from: <http://www.birpublications.org/doi/10.1259/dmfr.20130137>
12. Nudera WJ. Selective Root Retreatment: A Novel Approach. *J Endod* [Internet]. 2015 Aug;41(8):1382–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239915002137>
13. Kang M, In Jung H, Song M, Kim SY, Kim H-C, Kim E. Outcome of nonsurgical retreatment and endodontic microsurgery: a meta-analysis. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2015 Apr 18;19(3):569–82. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00784-015-1398-3>
14. Hiebert BM, Abramovitch K, Rice D, Torabinejad M. Prevalence of Second Mesio Buccal Canals in Maxillary First Molars Detected Using Cone-beam Computed Tomography, Direct Occlusal Access, and Coronal Plane Grinding. *J Endod* [Internet]. 2017 Oct;43(10):1711–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239917306647>
15. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Top* [Internet]. 2005 Mar;10(1):3–29. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1601-1546.2005.00129.x>
16. Alqerban A, Almanea A, Alkanhal A, Aljarbou F, Almassen M, Fieuws S, et al. Impact of orthodontic treatment on the integrity of endodontically treated teeth. *Eur J Orthod* [Internet]. 2018; Available from: http://fdslive.oup.com/www.oup.com/pdf/production_in_progress.pdf

HyFlex™ CM & EDM

LIMAS NITI REGENERATIVAS CON MEMORIA CONTROLADA



AHORA EN
CHILE



Siempre por la vía correcta

HyFlex CM

- Sin memoria de forma + mayor flexibilidad
- Hasta un 300 % más de resistencia a la separación
- Recupera la forma tras el tratamiento térmico

HyFlex EDM

- Hasta un **700 %** más de resistencia a la rotura
- Superficie especialmente endurecida
- Permite instrumentar con un número reducido de limas

coa

Soluciones®
Odontológicas
Integrales

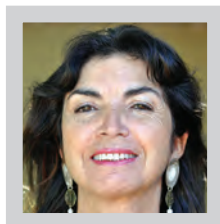
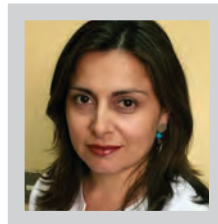
www.coadental.cl

 **COLTENE**



Surco del desarrollo radicular, un factor de riesgo en endodoncia. Reporte de caso.

Developmental Radicular Groove, a risk factor in endodontics. Case report.

Katty Cifuentes Muñoz ¹Arlete Vera Bustos ¹Susana Contardo Jara ¹¹ Programa de Especialización en Endodoncia. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Talca.

RESUMEN

Introducción: El surco de desarrollo radicular es una anomalía dentaria de origen embriológico, que representa un plegamiento del órgano del esmalte y la vaina epitelial de Hertwig. Se localiza principalmente en incisivos superiores y afecta al 8,5% de la población. Según la profundidad, puede comprometer esmalte, cemento y dentina, pudiendo llegar a comunicarse con la cavidad pulpar. La presencia inadvertida del surco longitudinal radicular puede conducir a un diagnóstico incorrecto, y en la mayoría de los casos, el examen clínico y radiográfico son insuficientes.

Metodología y Descripción del Caso: El siguiente caso clínico ilustra un absceso apical crónico en un diente previamente tratado, y que luego de realizar la reintervención endodóntica, no hubo remisión de los síntomas clínicos por completo. Luego de una cirugía exploratoria, pudo ser descubierto el real origen del problema.

Conclusión: Es fundamental que el odontólogo tenga pleno conocimiento de la anatomía dentaria y de las alteraciones del desarrollo que pudiesen estar presentes, para que, frente a la falta de resolución de la sintomatología, posterior a la terapia endodóntica pueda llegar a un diagnóstico certero y oportuno, evitando la perpetuación de procesos crónicos, que conlleven a una gran destrucción ósea, incluso a la pérdida del diente.

Palabras claves: Surco del desarrollo radicular, fracaso endodóntico, cirugía exploratoria, patología periodontal.

ABSTRACT

Introduction: The groove of root development is a dental anomaly of embryological origin, which represents a folding of the enamel organ and the epithelial sheath of Hertwig. It is located mainly in upper incisors, and affects 8.5% of the population. According to the depth, it can compromise enamel, cement and dentin, being able to communicate with the pulp cavity. The inadvertent presence of the longitudinal root canal can lead to an incorrect diagnosis, and in most cases, the clinical and radiographic examination is insufficient.

Methodology and Case Description: The following clinical case illustrates a chronic apical abscess in a previously treated tooth, and that after performing the endodontic reoperation, there was no remission of clinical symptoms completely. After an exploratory surgery the real origin of the problem could be discovered.

Conclusion: It is fundamental that the dentist has full knowledge of the dental anatomy and of the alterations of the development that could be present, so that, in front of the lack of resolution of the symptomatology, after the endodontic therapy, it can reach an accurate and timely diagnosis, avoiding the perpetuation of chronic processes, leading to great bone destruction, even tooth loss.

Key words: Groove of root development, endodontic failure, exploratory surgery, periodontal pathology.

INTRODUCCIÓN

El surco de desarrollo radicular, también denominado surco longitudinal, surco palato-gingival, surco disto-lingual o surco palatino radicular, es una anomalía dentaria de origen embriológico que representa un plegamiento del órgano del esmalte y la vaina epitelial de Hertwig.¹ Algunos autores creen que representa una forma más suave de dens invaginatus, mientras que otros afirman que es un intento por formar otra raíz.^{1,2} Se localiza principalmente en los incisivos maxilares, siendo más frecuentes en los laterales. Withers et al. han reportado que la incidencia del surco palatoradicular es de 8.5%, mientras que otros autores han encontrado que es solo 2.8-3.0%. Este surco se localiza en la cara palatina, comenzando, generalmente, en la fosa central, cruza el cingulo hasta dirigirse al ápice, es de longitud variable y podría llegar a ser bilateral. Se puede ver afectado esmalte, cemento y dentina, y llegar a comunicar con la cavidad pulpar, generando una afectación endodóntica debido a dicha comunicación directa entre el canal radicular y el surco del desarrollo, potenciado por la existencia de canales accesorios.^{3,4} La forma de hendidura del surco favorece el acúmulo de biofilm y cálculos, lo que favorece la destrucción del epitelio del surco las estructuras profundas del periodonto y posteriormente, periodontitis y destrucción ósea grave.^{5,6} El diagnóstico del surco de desarrollo radicular es complejo y puede pasar inadvertido inicialmente.

Cuando compromete el tejido pulpar puede conducir a una necrosis pulpar, pudiendo comprometer los tejidos periapicales, sin tener conocimiento de la vía real de contaminación. Por lo tanto, cuando no hay una clara etiología, además de la anamnesis, inspección visual y radiografías, es importante la exploración de la superficie del diente cercana al margen gingival, con una sonda periodontal adecuada para este examen.³ La presencia inadvertida del surco longitudinal radicular conlleva a un diagnóstico incorrecto, dado que, en la mayoría de los casos, el examen clínico y radiográfico es insuficiente. El pronóstico de estos dientes va a depender de la profundidad y extensión apical del surco, como también de la higiene bucal del paciente.⁸ El siguiente caso clínico ilustra un absceso apical crónico en un diente previamente tratado, y que luego de realizar la reintervención endodóntica, no hubo remisión de los síntomas clínicos por completo. Luego de una cirugía exploratoria pudo ser descubierto el real origen del problema.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente de sexo masculino de 34 años, sin antecedentes médicos relevantes, fue derivado a la clínica de Programa de Especialización en Endodoncia de la Universidad de Talca, por dolor pulsátil, localizado e intermitente, asociado al diente 2.2 previamente tratado, realizado hace aproximadamente 10 años. Hace 6 meses se realizó una cirugía apical, sin retratamiento endodon-

tico previo, por un absceso en el mismo diente. Clínicamente se observa una recesión gingival tipo II de Miller por vestibular de 2 mm, exudado purulento en el margen gingival, movilidad grado 1 y profundidad de sondaje por vestibular de 10 mm del diente 2.2 (Fig. 1). Radiográficamente se ve un relleno próximo al ápice y con una densidad aceptable, exorizalisis en tercio apical distal y una lesión radiolúcida distal (Fig. 2). En el Cone beam (CBCT) se observó una extensa lesión hipodensa, de límites netos recordados, próxima al diente 2.2 y tablas óseas vestibular y palatina muy delgadas (Fig. 3 y 4).



Figura 1. Imagen clínica infraoral (Vista Vestibular).



Figura 2. Radiografía preoperatoria.

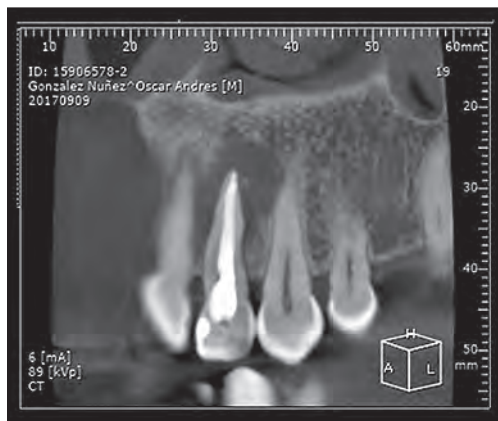


Figura 3. Tomografía CBT lesión apical diente 2.2



Figura 4. Tomografía CBT lesión apical diente 2.2

El diagnóstico del diente 2.2 fue un absceso apical crónico en diente previamente tratado. Se indicó la reintervención endodóntica, seguida de una cirugía apical y obturación a retro. El pronóstico del diente fue dudoso. En la primera sesión, se anestesió con lidocaína al 2% (Lignospan, Septodont) y con aislamiento absoluto se realizó el acceso endodóntico. Se desobturó el canal radicular con lima Reciproc R25 (VDW GmbH, Munich, Alemania), bajo irrigación constante con hipoclorito de sodio 5% (Hertz) y solvente de gutapercha Endosolv (Septodont Ltd., Saint Maur des Fraussés, Francia.). La determinación de la longitud de trabajo se realizó con localizador electrónico de ápice (LEA) (Propex Pixi, Dentsplay Maillefer) a 22mm, obteniendo luego la conductometría. La preparación quimiomecánica se hizo hasta la lima R50 y se aplicó hidróxido de calcio (Alfa Dental, Santiago, Chile) como medicación, sellando el acceso con cemento óxido zinc eugenol (Hertz). En las siguientes dos sesiones, persiste la supuración por el margen. Se repitió el protocolo anestésico y de aislamiento, se eliminó todos los restos de gutapercha con limas manuales H y K nº 80 y se realiza activación ultrasónica con IRRI K 25/25 (VDW, Múnich, Alemania). Se aplica nuevamente medicación intracanal y se realizó curetaje en la zona del saco

periodontal, que evidenció una fenestración en la zona; se irrigó con clorhexidina 2% (Lignospan, Septodont) y se indicó terapia farmacológica (doxiciclina 100 mg, 1 comp. cada 12 horas por 10 días). Frente a la persistencia de los signos y síntomas clínicos, se indicó una cirugía exploratoria, posterior a la obturación de canales, para poder establecer la causa real de la persistencia de la sintomatología. A la sesión siguiente, luego del protocolo de irrigación y activación final, hipoclorito de sodio al 5%, EDTA al 17% (MD-Cleanser, Meta Biomed) y puntas de ultrasonido IRRI S 25/25 (VDW, Múnich, Alemania), se obturaron los canales con técnica híbrida, usando Calamus Dual (Dentsply, Maillefer) (Fig. 7 y 8). El acceso fue sellado con vidrioionómero convencional (Ketac Molar, 3M, EUA). Un nuevo Cone Beam fue solicitado (Fig. 5 y 6).



Figura 5. Radiografía de control post obturación diente 2.2

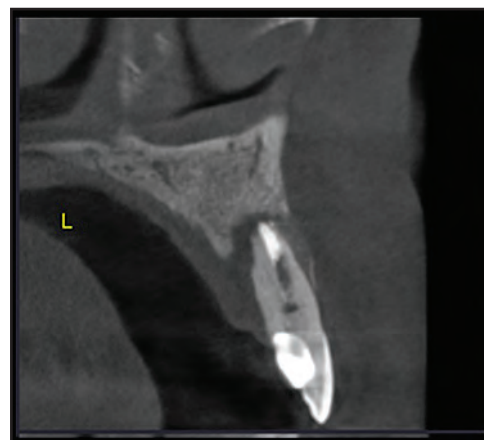


Figura 6. Tomografía CBT lesión apical diente 2.2

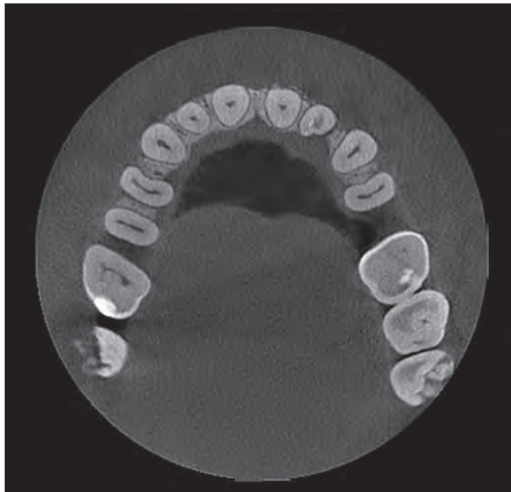


Figura 7. Tomografía CBT lesión apical diente 2.2 (Corte axial)

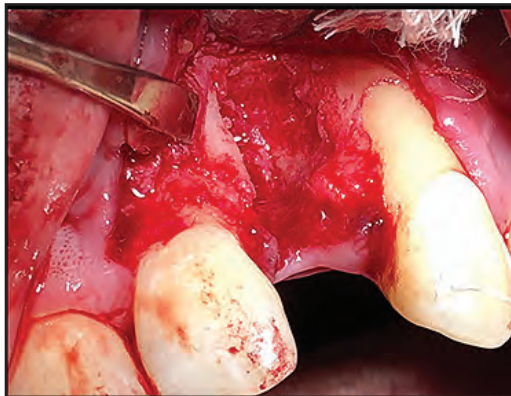


Figura 8. Destrucción de tabla vestibular y palatina (vista vestibular).

La cirugía exploratoria se realizó en el pabellón de cirugía del Centro de Clínicas Odontológicas de la Universidad de Talca. Luego de la anestesia infiltrativa, se realizó un colgajo de espesor total con descargas en diente 2.1 y 2.3. Al realizar el abordaje quirúrgico del diente, se confirmó la ausencia de fractura radicular, pero se observó una gran lesión periapical con destrucción ósea y ausencia casi total de tablas vestibular y palatina (Fig. 9 y 10), lo cual hacía inviable la permanencia del diente en boca, indicando la exodoncia del diente en el mismo tiempo quirúrgico. Fue realizada la exéresis de la lesión y curetaje de la zona. Se reposicionó el colgajo, y se realizó una sutura simple en la zona con seda 3.0 (Silk Braided) (Fig. 11). El paciente fue informado de los cuidados post cirugía y se indicó terapia analgésica, antiinflamatoria y analgésica. Posteriormente, se ferulizó la corona del diente extraído a los dientes vecinos, utilizando un alambre 0.6 y resina compuesta (Filtek Z350 XT, 3M, St. Paul. MN) (Fig. 12). A la raíz se eliminaron los restos orgánicos y se confirmó la ausencia de fractura radicular. Sin embargo, se observó un surco longitudi-

dinal en toda la extensión de la pared radicular palatina (Fig. 12). Se tiñó con azul de metileno al 1% y luego se realizaron cortes transversales con una separación de 3 mm. Utilizando microscopio operatorio (Carl Zeiss EXTARO 300) con aumento de 21X, se pudo constatar que el surco longitudinal estaba comunicado al canal radicular (Fig. 13A, 13B, 14A y 14B).

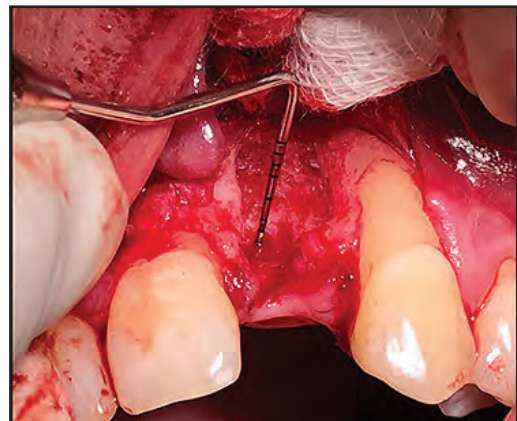


Figura 9. Destrucción tabla vestibular y palatina (vista vestibular).



Figura 10. Reposición del colgajo y sutura de la zona con seda 3.0.



Figura 11. Paciente con diente ferulizado posterior a cirugía.



Figura 12. Surco longitudinal por palatino de diente 2.2.

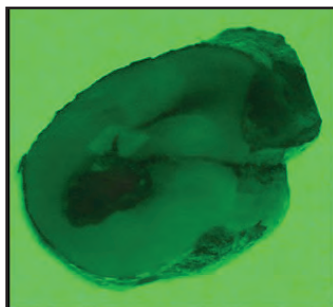


Figura 13A. Corte axial tercio cervical radicular. Se observa comunicación de surco longitudinal con canal radicular (Filtro verde).

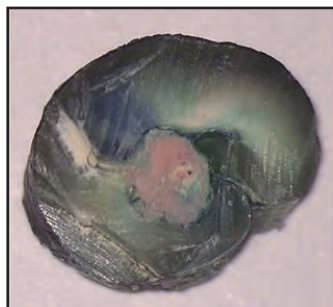


Figura 13B. Corte axial tercio cervical radicular. Se observa comunicación de surco longitudinal con canal radicular.

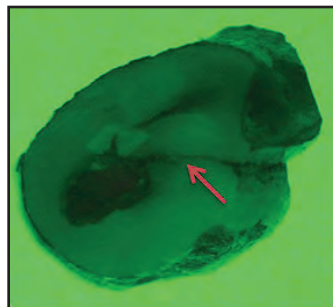


Figura 14A. Corte axial tercio medio radicular. Se observa comunicación de surco longitudinal con canal radicular (Filtro verde).

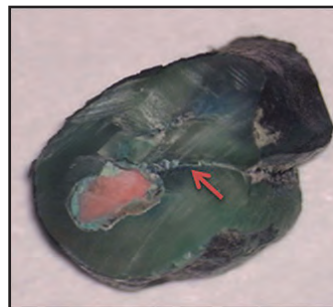


Figura 14B. Corte axial tercio medio radicular. Se observa comunicación de surco longitudinal con canal radicular.

DISCUSIÓN

El surco del desarrollo radicular o también denominado surco palato-gingival es una anomalía del desarrollo, que tiene extensión y profundidad variable, lo que puede o no implicar una comunicación entre la cavidad pulpar y el tejido periodontal. La comunicación entre la cavidad pulpar y los tejidos periodontales a lo largo del surco es considerada como un factor de riesgo local. El paso de microorganismos desde el surco gingival al periápice, a través del surco del desarrollo, es el principal causante del fracaso de tratamiento, aún siendo realizada una correcta terapia endodóntica^{6,8}.

El probable daño periodontal, debido a la morfología del surco, potencia el acúmulo de bacterias, dificultando la limpieza por parte del paciente y del profesional. La severidad y pronóstico de la lesión periodontal, está determinada por la profundidad y extensión del surco, por la higiene bucodental y por la edad del paciente.³ En muchos casos, la lesión está asociada a movilidad dentaria y recesión gingival, resultado de la formación de un saco periodontal.^{2,3}

Kogong clasificó esta anomalía, según la profundidad de la lesión, en: superficial (menor a 1 mm), profundo (mayor a 1 mm) o canal en forma de túnel, cuando la comunicación es completa. Por otro lado, GuYG en 2011 la clasificó en Tipo 1: surco que no se extiende más allá del tercio coronal de la raíz, es un surco corto; Tipo 2: surco largo que se extiende más allá del tercio coronal, es un surco superficial con canal normal y Tipo 3: surco largo que se extiende más allá del tercio coronal, es un surco profundo con un complejo sistema de canales⁶. En el presente reporte, el surco fue clasificado como tipo 3, en forma de túnel, lo que otorgaba al caso un pronóstico malo con indicación de extracción de haber sido posible su detección antes de la cirugía.

Muchos casos de surco de desarrollo palatino no se diagnostican mientras no existan signos ni síntomas clínicos.¹⁰ El tratamiento endodóntico de los dientes con estas anomalías generalmente fracasa, debido al compromiso periodontal que genera el avance de bacterias a través del surco de desarrollo¹¹. y en la mayoría de los casos la alternativa de tratamiento es la exodoncia.^{8,9} Según Frank y cols., solo se podrían conservar aquellos dientes en los que el surco no llegue al ápice, siempre y cuando se extremen las medidas higiénicas locales¹³ y la instauración de controles periódicos para prevenir este tipo de problemas.^{14,18}

El tratamiento exitoso del surco del desarrollo va a depender de la capacidad de erradicar los irritantes inflamatorios, al eliminar o sellar el surco. Algunos autores han recomendado procedimientos como la odontoplastia y sellante para eliminarlo.^{11,12,17} Otros autores proponen la aplicación de ácido cítrico durante 3 minutos para acondicionar la dentina, una vez que se ha hecho la odontoplastia, ya que se ha demostrado que el tratamiento con ácido cítrico favorece el proceso de reinserción, al exponer las fibras de colágeno^{3,11,13}. En estos casos el surco no debe llegar más allá del tercio medio radicular.⁸

La presencia de un área radiolúcida en forma de lágrima, tal como se ve en este caso, debe hacer sospechar la existencia de esta anomalía, aunque no existan manifestaciones periodontales, tanto en casos de problema pulpar inicial como en aquellos en los que se hubiese producido fracaso endodóntico.^{13,15} Los exámenes complementarios, como la radiografía periapical y el CBCT pueden ser

útiles como ayuda en el diagnóstico de este tipo de anomalías. A veces, cuando el surco es lo suficientemente profundo, se puede visualizar radiográficamente en forma de una línea negra que recorre la raíz, dando una imagen similar a la que produce la fractura vertical radicular, pero en la mayoría de los casos, por la sobre proyección de estructuras, no se puede observar.¹³ El CBCT es el examen a elección para este tipo de diagnóstico, principalmente en cortes axiales, sin embargo, en este caso no fue una herramienta determinante para el diagnóstico. La presencia de relleno radiopaco dificultó la visualización de la ranura y su profundidad.

En un incisivo lateral con lesiones persistentes, las principales luces de alerta que nos deben hacer pensar en la presencia de un surco del desarrollo radicular, es la persistencia de signos y síntomas, luego de la terapia endodóntica, entre ellos recesión gingival, exudado a través del margen, movilidad dentaria, lesión en lágrima, entre otros, y cuando ha sido descartada la presencia de una fractura vertical. La presencia de una lesión perirradicular en forma de lágrima, está asociada generalmente a la presencia de fractura vertical, sin embargo, en este caso el uso de magnificación permitió descartar dicho diagnóstico durante la terapia endodóntica.

CONCLUSIÓN

Es fundamental que el odontólogo tenga pleno conocimiento de la anatomía dentaria y de las alteraciones del desarrollo que pudiesen estar presentes, para que, frente a la falta de resolución de la sintomatología, posterior a la terapia endodóntica, pueda llegar a un diagnóstico certero y oportuno, evitando la perpetuación de procesos crónicos, que conlleven a una gran destrucción ósea, incluso a la pérdida del diente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shaju JP. Palatogingival developmental groove. Quintessence Int 2001; 32: 349.
2. Cecilia MS, Soares V, Gomes de Moraes I. The palato-gingival groove. A cause of failure in root canal treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998; 85:94-8.
3. Al-Hezaimi, K., Naghshbandi, J., Simon, J. H. S., & Rotstein, I. Successful treatment of a radicular groove by intentional replantation and Emdogain therapy: four years follow-up. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2009; 107: 82-85.
4. Miguel, L. Arnabat Domínguez, Josep Pumarola Suñé, José Berini Aytés, Leonardo Gay Escoda, Cosme. The groove of root development as a cause of endodontic failure: a case report. Asociación Española de Endodoncia. 2005; 23:7-13.
5. Pulgar Encias, R.M.; Noguerol Rodríguez, B. El surco palato-radicular: su relación con patología pulpar y/o periodontal. Av Odontoestomatol. 2000; 12,2: 83-89
6. Gu YC. A micro-computed tomographic analysis of maxillary lateral incisors with radicular grooves. J Endod. 2011; 37: 789-792.
7. Friedman S, Goultschin J. The radicular palatal groove -a therapeutic modality. Endod Dent Traumatol 1988; 4:282-286.
8. Peikoff M, Perry J, Chapnick L. Endodontic failure attributable to a complex radicular lingual groove. J Endodon 1985; 11:573-577.
9. Kogon, SL. The prevalence, location and conformation of palato-radicular grooves in maxillary incisors. J Periodontol 1986 57: 231-234.
10. Meister F, Keating K, Mayer J. Successful treatment of a radicular lingual groove: case report. J Endodon 1983; 9:561-564.
11. Greenfeld R, Cambuzzi J. Complexities of endodontic treatment of maxillary lateral incisors with anomalous root formation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1986; 62:82-88.
12. A. Suchetha, Rashmi Heralgi, Ashit G. Bharwani, and Darshan Mundinamane. (2012). Treatment of an intrabony osseous lesion associated with a palatoradicular groove. Contemp Clin Dent, 2, 260-263.
13. Jeng JH, Lu HK, Hou LT. Treatment of an osseous lesion associated with a severe palato-radicular groove: a case report. J Periodontol 1992;63:708-12.
14. Frank A, Simon J, Abou M, Glick D. Endodoncia clínica y quirúrgica. Barcelona: Labor; 1986.
15. Fabra Campos, H. Failure of endodontic treatment due to a palatal gingival groove in a maxillary lateral incisor with talon cusp and two root canals. J Endod 1990; 16:342-345.
16. Gao Z, Shi J, Wang Y, Gu F. Scanning electron microscopic investigation of maxillary lateral incisors with a radicular lingual groove. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1989; 68:462-466.
17. Al-Hezaimi, K., Naghshbandi, J., Simon, J. H. S., & Rotstein, I. (2009). Successful treatment of a radicular groove by intentional replantation and Emdogain therapy: four years follow-up. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2009; 107: 82-85.
18. Sooratgar A1, Tabrizizade M2, Nourelahi M3, Asadi Y4, Sooratgar H5. (2016). Management of an Endodontic-Periodontal Lesion in a Maxillary Lateral Incisor with Palatal Radicular Groove: A Case Report. Iran Endod J. , 2, 142-145.

Definición y Normas de publicación revista "Canal Abierto"

La revista "Canal Abierto" de la Sociedad de Endodoncia de Chile es una revista científica de publicación semestral que tiene por finalidad publicar trabajos originales que comprendan temas relativos a la endodoncia o afines. La revista aceptará para su estudio y posible publicación todos aquellos manuscritos que no han sido publicados previamente, ni se encuentren pendientes para posible publicación.

Los trabajos enviados deben ajustarse a los "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals", establecidos por el International Committee of Medical Journal Editors en www.icmje.org.

Los trabajos serán revisados por el director y miembros del comité editorial, quienes solicitarán, de ser necesario, la opinión de otros expertos. De esta manera, el comité editorial resolverá si el trabajo puede ser publicado, publicado con modificaciones o rechazado.

Es responsabilidad de el, o los autores, obtener autorización para incorporar en sus artículos fotografías que identifiquen a personas y para incluir material que haya sido publicado previamente en otro medio.

Es imprescindible que cada manuscrito posea un responsable a quien hacer llegar comentarios o modificaciones antes de su publicación. Para esto, cada manuscrito debe especificar un responsable y su correo electrónico.

Los autores que envíen sus artículos autorizan expresamente su publicación en la revista "Canal Abierto", en la página Web de la Sociedad de Endodoncia de Chile y en otros soportes informáticos.

Los artículos deben ser enviados al correo electrónico:

canalabierto@socendochile.cl

Formato de manuscritos:

Deben enviarse textos en formato Word, Microsoft Office, e imágenes por separado en formato JPG, adjuntando adicionalmente original completo (texto con imágenes y respectivas leyendas) con letra Arial 12, interlineado 1.5, con margen izquierdo y numeradas correlativamente.

Artículos originales

Deben aportar nuevos datos clínicos o de investigación básica relacionada con la especialidad.

Deben ajustarse al siguiente esquema:

Presentación: 1) Título breve y representativo del contenido (en español e inglés). 2) Nombre de el o los autores, identificándolos con su profesión, nombre de pila, apellido paterno e inicial del materno. 3) Nombre de la o las instituciones a las que debe darse crédito por la ejecución del trabajo. 4) Opcionalmente puede adjuntarse una foto de el o los autores.

Resumen y palabras claves: Resumen de no más de 250 palabras en español e inglés. Debe considerar: objetivos, métodos, resultados y conclusiones. Seleccionar hasta siete palabras claves.

Introducción: Presentar en forma resumida el problema a investigar y el objetivo que persigue el estudio.

Material y método: Describir el grupo de estudio y control si hubiese. Especificar la metodología, equipamiento, software y procedimientos realizados con detalle suficiente como para que puedan ser reproducidos por otros investigadores.

Resultados: Deben ser presentados en una secuencia lógica con tablas e ilustraciones, sin interpretar las observaciones efectuadas.

Discusión: Realizar una interpretación crítica de los resultados obtenidos, contrastándolos con la información contenida en la literatura científica mundial. Deben enfatizarse los aspectos nuevos e importantes del estudio. En el último párrafo referirse brevemente a las conclusiones obtenidas.

Agradecimientos: Sólo mencionar a personas o instituciones que hayan contribuido en forma significativa a la realización del trabajo.

Bibliografía: Numerar las referencias o citas bibliográficas correlativamente por el orden que se citen por primera vez en el texto, tablas y leyendas de las figuras, identificándolas mediante números arábigos, colocados entre paréntesis. Se recomienda seguir el estilo propuesto por la National Library of Medicine (www.nlm.nih.gov) en "Citing Medicine" 2º edición. Los títulos de los journals deben ser abreviados de acuerdo a la lista indexada por MEDLINE publicada por la NLM.

Artículos de revisión

Suponen la actualización de un tema concreto, desde el punto de vista crítico, científico y objetivo.

Su estructura será esquematizada de acuerdo a las pautas estipuladas para los trabajos originales, omitiendo aquellos puntos que no correspondan. Las revisiones pueden tener una extensión de hasta 20 páginas, pudiendo enviarse fotos, tablas y figuras.

Casos clínicos

Casos poco frecuentes o que aporten nuevos conceptos terapéuticos.

Deben tener una extensión máxima de ocho páginas. Es indispensable enviar fotografías de buena calidad. Deben adecuarse al siguiente esquema: título, resumen y palabras claves en español e inglés; introducción, presentación del caso clínico, discusión y bibliografía.

Respuestas de expertos

Consultas de tipo científico o acerca de casos clínicos, nuevas tendencias o propuestas terapéuticas, materiales en desarrollo, etc.

Los expertos serán contactados por el comité editorial de acuerdo a su relevancia e interés en colaborar.

Cartas al director

Comunicaciones breves, centradas en un tema específico y firmadas. Deben ofrecer comentarios o críticas constructivas sobre artículos publicados u otros temas de interés. El director de la revista posee el derecho de publicarla, total o parcialmente.

LAS PUNTAS DE REVOLUCIÓN ULTRASÓNICA

CC DENTAL CHILE LAS TRAE PARA TI



PARA CADA PROCEDIMIENTO



CC DENTAL CHILE

CONTACTANOS
CCDENTALCHILE@GMAIL.COM

VI CONGRESO
INTERFILIALES
ENDODONCIA

ODONTOLOGÍA EN LA PATAGONIA

Sociedad de Endodoncia de Chile - Filial Puerto Montt

Información: socendopuertomontt@gmail.com

18 y 19
OCTUBRE
2019

Hotel Dreams
Puerto Varas

Dr. Mario Zuolo
Especialista en Endodoncia



Dr. Gustavo Mazzei
Especialista en Periodoncia e Implantología Oral



Dr. Jaime Díaz
Especialista en Odontopediatría y TDA Infantil



CURSO INTERNACIONAL DE **ENDODONCIA** 2019



DR. JOSÉ SIQUEIRA



DR. ALEXANDRE CAPELLI

¡RESERVE LA FECHA!

VIERNES 7
SÁBADO 8 **JUNIO**
INTERCONTINENTAL